

POLSKA AKADEMIA NAUK
INSTYTUT GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA
im. Stanisława Leszczyckiego

Andrzej Affek

DYNAMIKA KRAJOBRAZU
UWARUNKOWANIA I PRAWIDŁOWOŚCI
NA PRZYKŁADZIE DORZECZA WIARU W KARPATACH
(XVIII-XXI WIEK)



Warszawa 2016

INSTYTUT GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA
IM. STANISŁAWA LESZCZYCKIEGO
POLSKA AKADEMIA NAUK

PRACE GEOGRAFICZNE NR 251

GEOGRAPHICAL STUDIES

No. 251

LANDSCAPE DYNAMICS
DETERMINANTS AND PATTERNS
ON THE EXAMPLE OF THE WIAR RIVER BASIN
IN THE CARPATHIANS (18TH-21ST CENTURY)

INSTYTUT GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA
IM. STANISŁAWA LESZCZYCKIEGO
POLSKA AKADEMIA NAUK

PRACE GEOGRAFICZNE NR 251

Andrzej Affek

DYNAMIKA KRAJOBRAZU
UWARUNKOWANIA I PRAWIDŁOWOŚCI
NA PRZYKŁADZIE DORZECZA WIARU
W KARPATACH (XVIII-XXI WIEK)



WARSZAWA 2016

<http://rcin.org.pl>

KOMITET REDAKCYJNY

REDAKTOR: Grzegorz Węclawowicz
CZŁONKOWIE: Jerzy Grzeszczak, Barbara Krawczyk,
Jan Matuszkiewicz, Jerzy J. Parysek

RADA REDAKCYJNA

Bolesław Domański, Adam Kotarba, Jan Łoboda,
Andrzej Richling, Jan S. Kowalski, Andrzej Lisowski,
Eamonn Judge, Lydia Coudroy

Recenzenci: M. Kistowski, A. Kozłowska

Praca zrealizowana dzięki wsparciu finansowemu Narodowego
Centrum Nauki (grant promotorski nr N N305 058940)

ADRES REDAKCJI PRAC GEOGRAFICZNYCH

IGiPZ PAN

ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa

Zgłoszenie pracy do druku jest jednoznaczne z wyrażeniem zgody
na opublikowanie w wersji papierowej i elektronicznej

Opracowanie redakcyjne i techniczne: Ewa Jankowska

Zdjęcie na okładce: Andrzej Affek

© Copyright by Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN
im. Stanisława Leszczyckiego, Warszawa 2016

PL ISSN 0373-6547

ISBN 978-83-61590-65-1

Łamanie wykonano w IGiPZ PAN,
ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa

Druk i oprawa: Drukarnia Klimiuk
ul. Zwierzyniecka 8A, 00-719 Warszawa

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	9
1.1. Wprowadzenie.....	9
1.2. Cel pracy.....	11
1.3. Postępowanie badawcze.....	12
1.3.1. Wstęp metodologiczny.....	12
1.3.2. Ramy teoretyczno-metodyczne.....	12
1.3.3. Schemat postępowania badawczego.....	15
1.3.4. Model zależności.....	15
1.4. Stan wiedzy.....	17
1.4.1. Przekształcenia terenów górskich i pogórskich na świecie.....	17
1.4.2. Długookresowe przekształcenia krajobrazu (od XVIII wieku) w Polsce.....	18
1.4.3. Przekształcenia krajobrazu na pograniczu Karpat Wschodnich i Zachodnich.....	20
1.5. Przesłanki skłaniające do podjęcia poruszanej problematyki.....	20
2. Teren badań.....	23
2.1. Kryteria wyboru terenu badań.....	23
2.2. Położenie, nazewnictwo.....	24
2.3. Charakterystyka fizycznogeograficzna.....	27
2.3.1. Klimat.....	27
2.3.2. Budowa geologiczna.....	29
2.3.3. Rzeźba terenu.....	31
2.3.4. Pokrywa glebowa.....	33
2.3.5. Sieć wodna.....	34
2.3.6. Szata roślinna i formy ochrony przyrody.....	35
2.4. Charakterystyka społeczno-gospodarcza w ujęciu historycznym.....	37
2.4.1. Przynależność państwowa i administracyjna.....	37
2.4.2. Ludność.....	40
2.4.3. Osadnictwo i klucz rybotycki.....	42
2.4.4. Gospodarka.....	47
3. Baza danych przestrzennych.....	57
3.1. Materiały źródłowe.....	57
3.1.1. Materiały dotyczące pokrycia terenu.....	57
3.1.2. Materiały dotyczące własności gruntów.....	70
3.1.3. Materiały dotyczące uwarunkowań przyrodniczych.....	79
3.1.4. Materiały dotyczące uwarunkowań etnicznych.....	81
3.2. Opracowanie materiałów źródłowych.....	81
3.2.1. Skanowanie.....	82
3.2.2. Kalibracja map.....	82
3.2.3. Klasyfikacja i wektoryzacja.....	91
3.2.4. Weryfikacja topologii warstw wektorowych.....	98
3.3. Generowanie zmiennych z numerycznego modelu terenu.....	99
3.4. Warstwy tematyczne bazy danych.....	101
3.4.1. Pokrycie terenu.....	101
3.4.2. Uwarunkowania przyrodnicze.....	103
3.4.3. Uwarunkowania społeczno-gospodarcze.....	108

4. Metody analityczne	113
4.1. Analiza zmian pokrycia terenu	113
4.1.1. Standaryzacja warstw tematycznych.....	113
4.1.2. Metryki krajobrazowe.....	114
4.1.3. Zmiany w pojedynczych interwałach i trajektorie zmian.....	115
4.2. Analiza zmian własnościowych	116
4.2.1. Tolerancja położenia granic własnościowych	117
4.2.2. Skorygowane reszty standardowe (ASR).....	119
4.2.3. Analiza korespondencji	119
4.3. Analiza zależności badanych zmiennych.....	120
4.3.1. Analiza ważności predyktorów.....	121
4.3.2. Analiza powiązań	122
5. Wyniki badań.....	125
5.1. Zmiany pokrycia terenu w latach 1780-2012	125
5.1.1. Zmiany kompozycji i konfiguracji pokrycia terenu	125
5.1.2. Zmiany w pojedynczych interwałach (pojedyncze przejścia).....	129
5.1.3. Trajektorie zmian i trwałość pokrycia terenu.....	135
5.2. Zmiany własności gruntów w latach 1852-2008.....	139
5.2.1. Zmiany w pojedynczych interwałach (pojedyncze przejścia).....	140
5.2.2. Trajektorie zmian własnościowych.....	146
5.3. Determinanty (predyktory) pokrycia terenu.....	148
5.3.1. Determinanty stanów pokrycia terenu.....	148
5.3.2. Determinanty trwałości pokrycia terenu.....	162
6. Dyskusja wyników	175
6.1. Dyskusja metodyczna	175
6.1.1. Wiarygodność materiałów wejściowych.....	175
6.1.2. Trafność zastosowanych metod analitycznych.....	176
6.2. Dyskusja merytoryczna	182
6.2.1. Przemiany krajobrazu w zlewni górnego Wiaru i w innych regionach Polski – podobieństwa i różnice	182
6.2.2. Determinanty przestrzennego zróżnicowania pokrycia terenu.....	187
6.2.3. Siły sprawcze przemian krajobrazu.....	193
6.2.4. Dynamika krajobrazu: okresy transformacji/rewolucji i kontynuacji/ewolucji w zlewni górnego Wiaru, Polsce i Europie Zachodniej	200
6.2.5. Zmiany własnościowe.....	203
7. Podsumowanie.....	205
Literatura	208
Akty prawne.....	221
Materiały kartograficzne	222
Źródła internetowe.....	224
Landscape dynamics: determinants and patterns on the example of the Wiar River basin in the Carpathians (18 TH -21 ST century) – summary	224
Załączniki	229

Od Autora

Niniejsze opracowanie powstało w Zakładzie Geoekologii i Klimatologii Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego Polskiej Akademii Nauk w Warszawie i stanowi zmodyfikowaną wersję rozprawy doktorskiej.

Specjalne podziękowania składam mojemu promotorowi Panu prof. dr. hab. Jerzemu Solonowi za poświęcony czas, wskazywanie drogi i ukazanie piękna pracy naukowej. Dziękuję moim koleżankom i kolegom z Zakładu Geoekologii i Klimatologii za wsparcie i pomoc udzieloną mi podczas trwania studiów doktoranckich, szczególne podziękowania kieruję do Pani dr. hab. Anny Kozłowskiej, prof. IGIPZ PAN za nieocenioną pomoc w pierwszych latach studiów. Dziękuję dyrektorowi IGIPZ PAN, a równocześnie kierownikowi Zakładu Geoekologii i Klimatologii Panu prof. dr. hab. Markowi Degórskiemu za umożliwienie mi prowadzenia prac i przyznanie stypendium na cały okres studiów doktoranckich. Serdecznie dziękuję Panu dr. Jackowi Wolskiemu za cenne uwagi merytoryczne i edytorskie.

Serdeczne podziękowania składam mojej rodzinie, w szczególności żonie Kasi za wyrozumiałość i cierpliwość oraz córce Sarze i synowi Jasiowi za nieustanne przypomnienie, co jest w życiu najważniejsze.

*Pracę tę dedykuję mojej żonie Kasi
oraz dzieciom: Sarze i Jasiowi,
którzy w trakcie jej tworzenia przyszli na świat.*

1. WSTĘP

1.1. WPROWADZENIE

Wraz z szybkim rozwojem cywilizacyjnym i przemianami społeczno-politycznymi zmienia się kształtowany przez wieki krajobraz kulturowy. Lepsze zrozumienie prawidłowości rządzących zmianami pokrycia terenu jest obecnie kluczowym wyzwaniem dla ekologii krajobrazu (Baumann i in. 2011). Zmiany pokrycia terenu silnie wpływają na stabilność ekosystemów, ich bioróżnorodność oraz zdolność do świadczenia usług, co ma bezpośrednie przełożenie na poziom dobrostanu populacji ludzkiej (Foley i in. 2005). Nie tylko sam przebieg zmian jest wart poznania. Aby zrozumieć mechanizmy odpowiedzialne za przemiany krajobrazowe konieczna jest identyfikacja sił sprawczych prowadzących do transformacji krajobrazu oraz przestrzennych determinant kształtujących mozaikę płatów pokrycia terenu (ang. *landscape/land cover (LC) pattern*) (Prishchepov i in. 2013).

Europejska Agencja Środowiska (EEA 2002) definiuje siły sprawcze (ang. *driving forces*) jako społeczne, demograficzne i ekonomiczne zmiany rozwojowe w społeczeństwach i towarzyszące im zmiany stylu życia, konsumpcji i produkcji. Siły sprawcze różnią się zasięgiem oddziaływania, czasem trwania i intensywnością, mogą mieć charakter pośredni lub bezpośredni (Klijn 2004). Przeważnie oddziałują na system krajobrazowy synchronicznie, wchodzą we wzajemne interakcje, niwelując bądź multiplikując siłę swojego działania. Formują złożone łańcuchy przyczynowo-skutkowe, a często i sieci powiązań. Identyfikacja sił sprawczych pozwala zrozumieć mechanizmy przekształceń historycznych i obecnych krajobrazów, a także przewidywać konsekwencje działań podejmowanych w przyszłości. Siły sprawcze mogą mieć swe źródła w procesach demograficznych, makroekonomicznych, geopolitycznych, technologicznych, społeczno-kulturowych. Mogą wynikać z procesów naturalnych, w tym ze zmian klimatycznych. Większość sił sprawczych oddziałuje na krajobraz pośrednio i z określonym przesunięciem czasowym (ang. *time lag*) (Schneeberger i in. 2007a).

Główną przyczyną przestrzennego zróżnicowania krajobrazu (pokrycia terenu) jest specyfika warunków przyrodniczych i możliwość ich wykorzystania przez człowieka. Istotne znaczenie mają również uwarunkowania społeczne, ekonomiczne i prawne, historyczne użytkowanie ziemi oraz dostępność (Verburg i in. 2004).

Powszechnie przyjmuje się, że zmiany struktury i form użytkowania ziemi w skali globalnej od schyłku epoki przedprzemysłowej są jednym z ważniejszych czynników modyfikujących pokrycie terenu, bioróżnorodność i klimat na Ziemi (Lambin i in. 2001; Foley i in. 2005). Globalny kierunek zmian wskazuje na postępujące wylesianie i rosnący udział upraw wielkoobszarowych (Goudie 2013). Światowe trendy nie odzwierciedlają jednak zjawisk, jakie mają miejsce w skali lokalnej, w tym na obszarach, które uległy rolniczej marginalizacji.¹

W ostatnim czasie w Europie krajobrazy obszarów marginalnych uległy znacznej transformacji, przede wszystkim ze względu na zaprzestanie działalności rolniczej/

¹ Rolnicza marginalizacja (ang. *agricultural marginalization*) – proces napędzany przez kombinację społecznych, ekonomicznych, politycznych i środowiskowych sił sprawczych, w wyniku którego dotychczasowa działalność rolnicza przestaje być opłacalna (Balduck i in. 1996).

porzucanie ziemi (ang. *agricultural land abandonment*²) spowodowane czynnikami społeczno-ekonomicznymi (Baldock i in. 1996; Poyatos i in. 2003; Mottet i in. 2006; Benjamin i in. 2007; Kuemmerle i in. 2008; Prishchepov i in. 2013). Główna siła sprawcza, która doprowadziła do zmian pokrycia terenu na początku lat 90. XX wieku w Europie Środkowo-Wschodniej, to transformacja ustroju politycznego (upadek komunizmu – realnego socjalizmu) i towarzyszące jej przejście z gospodarki centralnie planowanej na gospodarkę wolnorynkową (Palang i in. 2006; Prishchepov i in. 2013).

Wielkość i kierunek współczesnych zmian pokrycia terenu w Europie Środkowo-Wschodniej jest już dobrze udokumentowany (Palang i in. 2006), głównie dzięki szerokiemu dostępowi do zobrazowań satelitarnych. W badaniach tych przeważnie jednak brak jest porównania uzyskanych wyników z analogicznymi przemianami, które miały miejsce wcześniej w dziejach Europy.

Analiza jedynie jednego okresu transformacji krajobrazu bez odniesienia do szerszego kontekstu historycznego nie daje możliwości oceny, czy uzyskana wielkość zmian jest rzeczywiście znacząca, a kierunek zmian unikalny. Dobrym rozwiązaniem jest spojrzenie na współczesne przemiany z perspektywy historycznej i przyrównanie ich do wcześniej występujących przekształceń. Biorąc pod uwagę jedynie ostatnie 200 lat, można wyróżnić kilka okresów głębokiej transformacji krajobrazu. Przykładowo, rewolucja przemysłowa, która dotarła do Europy Wschodniej w XIX wieku, była ważną pośrednią siłą sprawczą oddziałującą na pokrycie terenu (Antrop 1997). Po II wojnie światowej w wielu regionach Europy Środkowo-Wschodniej pokrycie terenu uległo znacznym przekształceniom spowodowanym zmianami demograficznymi i ekonomicznymi (Palang i in. 2006). W tym przypadku główną bezpośrednią siłą sprawczą było porzucanie ziemi.

Przeprowadzono wiele badań nad długookresowymi zmianami pokrycia terenu na obszarach marginalnych Europy (m.in. Bender i in. 2005; Haase i in. 2007; Schneeberger i in. 2007b), sporadycznie jednak obejmowały one regiony spoza Europy Zachodniej. Do rzadkości należą także te prace, które próbowały ująć pełną dynamikę zmian pokrycia terenu w analizowanym okresie, a nie jedynie wybrany stan początkowy i końcowy.

Badania długookresowej dynamiki pokrycia terenu nie tylko pozwalają na porównanie tempa i kierunku zmian między poszczególnymi interwałami, ale także umożliwiają prześledzenie sekwencji następujących po sobie klas pokrycia terenu. Sekwencję tę przyjęło się nazywać wzorem (ang. *pattern*) (Reger i in. 2007) lub trajektorią zmian pokrycia terenu (ang. *land cover change trajectory*) (Mertens, Lambin 2000; Käyhkö, Skånes 2008).

Trajektorie te dzielą się na dwie podstawowe grupy – pierwszą reprezentującą trwałe pokrycie terenu (ang. *stable LC*) i drugą reprezentującą zmienne pokrycie terenu (ang. *changing LC*). Im większa jest proporcja trwałego do zmiennego pokrycia terenu, tym bardziej tradycyjny (*sensu* Antrop 1997) jest krajobraz.

Zgodnie z Europejską Konwencją Krajobrazową (Dz.U. 2006 nr 14 poz. 98) ratyfikowaną przez Polskę w 2004 r. krajobraz jest postrzegany jako część europejskiego dziedzictwa, które zasługuje na ochronę i odpowiedzialne zarządzanie. Aby było to możliwe, Rada Europy zobowiązała sygnatariuszy Konwencji do identyfikacji krajobrazów na swoim terytorium, dokonania analizy ich cech charakterystycznych oraz sił przyczyniających się do ich transformacji.

Aktualne przekształcenia krajobrazu są postrzegane jako proces negatywny, stanowiący zagrożenie dla spójności i tożsamości istniejących krajobrazów, ograniczający ich różnorodność (Antrop 2005). Znikają tradycyjne, ukształtowane jeszcze przed epoką przemysłową krajobrazy wiejskie, a wraz z nimi określona kultura gospodarowania ziemią i wypracowany przez wieki ład przestrzenny. Zgodnie z polityką rolną Unii

² *Agricultural land abandonment* – rzeczywiste opuszczenie ziemi, bądź jedynie zaprzestanie działalności rolniczej, niepołączone z utratą prawa własności.

Europejskiej poza głównym nurtem intensywnej gospodarki rolniczej na najlepszych ziemiach, nastawionej na maksymalizację produkcji, propaguje się na terenach rolniczo mniej korzystnych, marginalnych (w tym górskich) wdrażanie programów rolnośrodowiskowych. Programy te mają na celu ochronę różnorodności biologicznej poprzez m.in. zachowanie bądź odtworzenie tradycyjnej struktury krajobrazu (ekstensyfikacja rolnictwa, por. Kristensen 1999).

W celu pełniejszego zrozumienia przyczyn obecnego zagospodarowania powierzchni ziemi, jego różnorodności i historycznych uwarunkowań, a także tworzenia przyszłych scenariuszy rozwojowych, niezbędne jest prowadzenie badań w konkretnych regionach. Aby wyniki badań miały wydźwięk ponadlokalny, a wykazane prawidłowości przyjmowały cechy prawidłowości ogólnych, teren badań powinien być wystarczająco rozległy (skala krajobrazowa) i reprezentatywny dla określonego typu krajobrazu/regionu/procesu. Wiarygodna analiza powiązań między zmiennymi w systemie krajobrazowym wymaga ponadto, aby badane charakterystyki (ang. *landscape qualities*) wykazywały się możliwie dużą zmiennością w przestrzeni i w horyzoncie czasowym badań.

Zmiany krajobrazu w XX wieku, w tym głównie zmiany użytkowania ziemi i pokrycia terenu (ang. *land use and land cover changes, LULCC*) są często podejmowanym tematem badawczym w literaturze światowej (por. np. Sitzia i in. 2010). Obiektem analiz są obszary podlegające zmianom stopniowym, rozłożonym w czasie (ewolucja krajobrazu), ale też gwałtownym, pod wpływem nowego, dopiero co zaistniałego czynnika – siły sprawczej (rewolucja/transformacja). Jak wynika z przeprowadzonego przeglądu literatury, badacze najczęściej poszukują charakterystycznych dla danego regionu trajektorii zmian pokrycia terenu, wskazują siły sprawcze, odpowiedzialne za trwające procesy, zarówno naturalne, jak i antropogeniczne. Mimo intensywnej kwerendy odnaleziono jednak zaledwie kilka opracowań, uwzględniających rolę własności gruntów w kształtowaniu pokrycia terenu i jego trwałości.

1.2. CEL PRACY

Podstawowym problemem naukowym pracy są przekształcenia krajobrazu na terenach marginalnych gór i pogórzy oraz wpływ na te przekształcenia szeregu czynników przyrodniczych i społecznych. **Głównym celem naukowym badań jest określenie uwarunkowań i prawidłowości przemian krajobrazu od XVIII wieku do współczesności na przykładzie zlewni górnego Wiaru (pogranicze Karpat Wschodnich i Zachodnich), ze szczególnym uwzględnieniem znaczenia struktury własności gruntów.**

Na cel główny składają się następujące cele cząstkowe:

- określenie przestrzennego i czasowego zróżnicowania wybranych uwarunkowań przyrodniczych i społeczno-gospodarczych,
- określenie kompozycji i konfiguracji pokrycia terenu (ang. *landscape pattern*) i ich zmian w czasie,
- wskazanie trajektorii (ścieżek) zmian pokrycia terenu oraz określenie trwałości krajobrazu,
- określenie siły i kierunku powiązań czasowo-przestrzennych między uwarunkowaniami przyrodniczymi i społeczno-gospodarczymi a pokryciem terenu i jego trwałością,
- identyfikacja sił sprawczych kształtujących krajobraz obszaru testowego.

Ponadto, celem pracy jest wskazanie, które aspekty przekształceń krajobrazu mają charakter jedynie lokalny, a które charakter ponadlokalny, regionalny. Regionem odniesienia będzie obszar Europy Środkowo-Wschodniej, a w szczególności leżące w jego obrębie obszary pograniczne, często górskie lub pogórskie, które uległy rolniczej marginalizacji, przede wszystkim w wyniku powojennych ruchów ludności.

1.3. POSTĘPOWANIE BADAWCZE

1.3.1. WSTĘP METODOLOGICZNY

Praca z założenia ma charakter eksploracyjny, a nie confirmacyjny. W związku z tym nie stawiano *a priori* hipotez, a jedynie cele i wynikające z nich wprost pytania badawcze. Taka ścieżka rozumowania jest typowa dla rozważań indukcyjnych, w których wystarczająco dużą liczbę obserwowalnych przesłanek uznaje się już nie za przypadek, a pewną prawidłowość (por. Ostaszewska 2002). Na podstawie uzyskanych z obserwacji danych tworzy się model/teorię, a nie dopasowuje dane do gotowego modelu. Brak wstępnych założeń co do charakteru zależności (np. co do liniowości związku, czy rozkładu normalnego) nie powoduje, tak jak przy rozumowaniu dedukcyjnym, ograniczenia pola poszukiwań prawidłowości do tych, które się z góry zakłada, tym samym narażając się na pominięcie szeregu potencjalnych, nieprzewidywanych w teorii aspektów rzeczywistości.

W związku z tym przy konstruowaniu wniosków ogólnych na podstawie obserwowanych w terenie badań prawidłowości korzystano z rozumowania indukcyjnego. Natomiast do generalizacji wniosków ogólnych na inne regiony o podobnej charakterystyce korzystano z metody rozumowania przez analogię. Z kolei przy poszukiwaniu związków przyczynowo-skutkowych, łączących siły sprawcze ze zmianami pokrycia terenu, korzystano głównie z rozumowania dedukcyjnego.

1.3.2. RAMY TEORETYCZNO-METODYCZNE

Prezentowane opracowanie ma charakter interdyscyplinarny. Wpisuje się w światowy nurt badań z dziedziny ekologii krajobrazu, ukierunkowany na poznanie wieloletnich przekształceń systemów społeczno-przyrodniczych. Tradycyjnie ekologia krajobrazu zajmuje się badaniem wzorów przestrzennych i procesów zachodzących w skali wykraczającej poza jeden ekosystem (w skali krajobrazowej) (Turner i in. 2001). Szczególne miejsce w tej nauce znalazły rozważania nad dynamiką czasoprzestrzenną i jej różnorodnością (Risser i in. 1984).

Sama jednak ekologia krajobrazu, nauka stosunkowo niedawno wyodrębniona, ma charakter wybitnie holistyczny. Bada prawidłowości systemów (krajobrazowych) o wysokim stopniu złożoności. Korzysta z dorobku szeregu specjalistycznych dyscyplin, nieraz pozornie dość odległych. Tak jak w całej ekologii krajobrazu, tak również w tej pracy, osadzonej w jej głównym nurcie, wykorzystuje się koncepcje i metody zapożyczone z nauk pokrewnych. Do tychże nauk niewątpliwie należy zaliczyć geografie fizyczną, historyczną, społeczno-ekonomiczną, regionalną, ale także historię, socjologię, ekonomię czy psychologię środowiskową³.

Dotychczas prace badawcze prowadzono na ogół niezależnie nad poszczególnymi komponentami środowiska w ramach odpowiednich specjalności. Zgodnie z systemowym i holistycznym postrzeganiem zjawisk, współczesne prace ukierunkowane są na wychwycenie prawidłowości na wyższym poziomie organizacji. Do tego niezbędne jest stawianie pytań i problemów badawczych, wykraczających często poza aparat pojęciowy i metody jednej szkoły naukowej.

³ Zdaniem autora tradycyjny zwyczaj lokowania własnej działalności naukowej na tle specjalistycznych, klasycznych dyscyplin naukowych współcześnie niewiele wnosi, a może sztucznie ograniczać. Postęp w komunikacji i wymianie wiedzy, w tym szeroki dostęp do informacji naukowej, umożliwiają płynny transfer wiedzy. Już nie przedmiot badań wyznacza zakres i kierunek prac, a podejmowany problem badawczy.

Na przełomie XX i XXI wieku przetoczyła się przez europejskie środowisko naukowe dyskusja nad tym, czym w rzeczywistości jest krajobraz i jak można go prawnie chronić. Rezultatem tych prac była Europejska Konwencja Krajobrazowa i zawarta w niej, oparta na szerokim konsensusie definicja krajobrazu. W polskim tłumaczeniu brzmi ona następująco: *krajobraz oznacza obszar, postrzegany przez ludzi, którego charakter jest wynikiem działania i interakcji czynników przyrodniczych i/lub ludzkich* (Dz.U. 2006 nr 14 poz. 98, art. 1).

W pracy przyjęto rozbudowaną definicję krajobrazu stosowaną w ekologii krajobrazu sformułowaną przez J. Solona (Richling, Solon 2011). W tym rozumieniu krajobraz to heterogeniczna całość posiadająca wymiar przestrzenny, obejmująca trzy układy hierarchiczne wzajemnie ze sobą powiązane: abiotyczny (georóżnorodność), biotyczny (bioróżnorodność) i społeczny (zróżnicowanie wprowadzone przez człowieka).

Wyjaśnienia wymaga także sposób pojmowania przez autora niniejszej pracy relacji między krajobrazem a pokryciem terenu, gdyż terminy te w określonym kontekście są używane zamiennie (np. przemiany krajobrazu – przemiany pokrycia terenu). Generalnie, struktury przestrzenne krajobrazu są związane z kompozycją i konfiguracją poszczególnych elementów krajobrazu. Kompozycja odnosi się do liczby i występowania różnych rodzajów elementów (przestrzennych) krajobrazu, natomiast konfiguracja dotyczy przestrzennego układu tychże elementów (McGarigal, Marks 1995).

Elementy krajobrazu mogą być opisane i sklasyfikowane na różnym poziomie szczegółowości: jako ekosystemy, siedliska lub, w bardziej „uproszczonej” i zagregowanej formie, jako kategorie pokrycia terenu. Takie postrzeganie struktury krajobrazu nawiązuje do korzeni ekologii krajobrazu, gdzie wyróżnikiem było traktowanie przestrzeni biogeograficznej jako większej całości (analogia do zdjęć lotniczych i obserwacji wzorów przestrzennych z samolotu) (Troll 1950; Forman 1995). To właśnie mozaika płatów pokrycia terenu we współczesnym świecie konstytuuje fizjonomię krajobrazu i determinuje ludzką percepcję krajobrazu. Spośród wszystkich komponentów krajobrazu pokrycie terenu, biorąc po uwagę jego trwałość i podatność na zmiany, niesie ze sobą najszerzy zakres informacji na temat danego obszaru (*European Commission* i *EEA* 2000) i najlepiej oddaje rzeczywiste zmiany w systemie krajobrazowym (ang. *land cover as a proxy of landscape*). Nie oznacza to, bynajmniej, co autor starał się wykazać powyższym wywodem, że krajobraz można sprowadzić tylko i wyłącznie do pokrycia terenu.

W pracy analizowano m.in. związki między poszczególnymi komponentami krajobrazu, przy czym przyjęto założenie, że pokrycie terenu jest zależne od charakterystyk pozostałych komponentów krajobrazu oraz od działalności człowieka. Pokrycie terenu zdefiniowano jako fizyczny, realny wyraz określonego użytkowania ziemi/gospodarowania ziemią.

Rozróżnienie między pokryciem terenu a użytkowaniem ziemi nie zawsze jest tak samo rozumiane. W pracy wyróżniono ze względu na treść materiałów źródłowych jedynie ogólne klasy, które w rzeczywistości odpowiadają zarówno klasom użytkowania ziemi, jak i klasom pokrycia terenu. Ponieważ jednym z celów pracy jest identyfikacja sił sprawczych kształtujących krajobraz, a najbardziej bezpośrednią siłą sprawczą jest właśnie sposób użytkowania ziemi, zdecydowano się posługiwać terminem pokrycie terenu, aby uniknąć nieporozumień i nie mieszać przyczyn ze skutkami.

Stabilność krajobrazów bywa rozumiana różnie. W ujęciu najbardziej uproszczonym, nieuwzględniającym ewolucji przyrody, oznacza trwałość w sytuacji niezmiennego środowiska oraz zdolność do powrotu do stanu wyjściowego po ustaniu zaburzeń zewnętrznzych (Richling, Solon 2011). Według J. Kolejki (1985) miarą

stabilności (a w zasadzie stałości) przestrzeni w określonym przedziale czasu jest procent powierzchni, na której nie zmieniło się użytkowanie ziemi. Nie jest to nic innego, jak trwałość poszczególnych klas pokrycia terenu.

Przy konstruowaniu modelu krajobrazowego i modelu pokrycia terenu wykorzystano klasyczną koncepcję „płaty-tło” struktury krajobrazu, wprowadzoną do nauki przez R. Formana (Forman, Godron 1986). Rozpatrując charakterystyki krajobrazu istniejącego na samym początku okresu badań korzystano z koncepcji krajobrazu tradycyjnego M. Antropa (1997), odwoływano się do typologii krajobrazów powiązanych z epokami cywilizacyjnymi w jakich występowały dla Europy Zachodniej M. Antropa (2004) i dla Europy Środkowo-Wschodniej H. Palanga (2006).

Analizę krajobrazu historycznego prowadzono analogicznie do metodyki proponowanej przez O. Bendersa (2008) (ang. *Historic landscape analysis*, HLA), z wykorzystaniem dawnych map topograficznych, spisów powszechnych, danych katastralnych i Systemów Informacji Geograficznej (GIS). Opracowanie materiałów kartograficznych odbyło się zgodnie ze standardami wypracowanymi w podejściu zwanym GIS Historyczny (Gregory, Ell 2007; Knowles 2008).

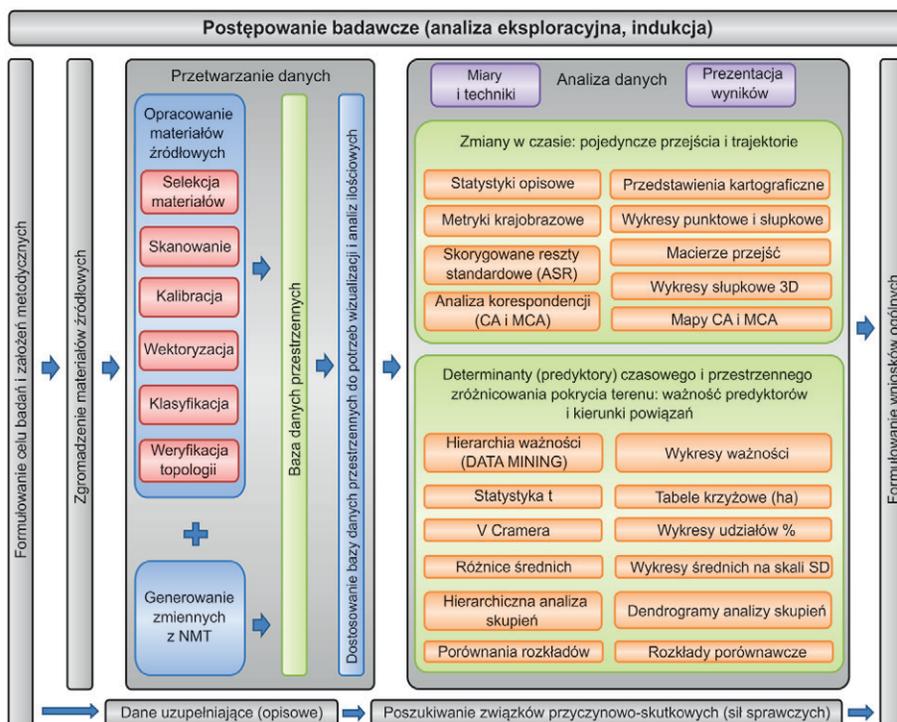
Interpretacja wyników, a w szczególności ich dyskusja oparta była nie tylko na bezpośrednich rezultatach analiz materiałów kartograficznych, ale także na innych źródłach danych. Posłużyły one między innymi do określenia sił sprawczych odpowiedzialnych za zmiany pokrycia terenu. Ważnym zasobem informacji o zachodzących procesach były pisane źródła historyczne. Część z nich została wydana drukiem. Niektóre materiały źródłowe to dokumenty historyczne (np. ze zbiorów archiwów państwowych, urzędów gmin i starostw powiatowych, IPN), dotyczące m.in. obrotu nieruchomości. Gromadzono także statystyczne materiały archiwalne, zagregowane do poziomu pojedynczej wsi, dotyczące użytkowania ziemi, demografii, własności, podziałów administracyjnych i in. Były to m.in. rejestry poborowe i lustracje królewskich ziem z XV, XVI i XVII wieku, austriackie spisy ludności i różnego rodzaju skorowidze (miejscowości, dóbr tabularnych⁴, pocztowe itd.), prowadzone przez urzędy państwowe i osoby prywatne (zał. 2).

Kolejną kategorią wykorzystanych źródeł były wspomnienia indywidualnych osób, niektóre dostępne w formie pisanej. Przeprowadzono także szereg wywiadów swobodnych (niestrukturalizowanych) z mieszkańcami dorzecza górnego Wiaru, w tym z osobami, które sięgały pamięcią przed II wojnę światową. Ostatnim źródłem informacji były osobiste wizytacje terenu badawczego w latach 2008-2013. Wizytacje te (z wykorzystaniem GPS z wgranym podkładem map katastralnych z 1852 r.) służyły weryfikacji zdobytej z różnych źródeł wiedzy. Wykonano wówczas bogatą dokumentację fotograficzną współczesnego krajobrazu oraz często poukrywanych w lasach i zaroślach pozostałości po wcześniejszym zagospodarowaniu i strukturze własności.

⁴ Dobra tabularne – dobra wielkiej własności ziemskiej w Galicji.

1.3.3. SCHEMAT POSTĘPOWANIA BADAWCZEGO

W niniejszej pracy zastosowano schemat postępowania badawczego oparty na analizie eksploracyjnej i wnioskowaniu indukcyjnym. Elementy schematu dotyczące metod tworzenia bazy danych oraz metod analizy przestrzennej i statystycznej zostały szczegółowo opisane dalej w tekście (ryc. 1).



Ryc. 1. Schemat postępowania badawczego

Fig. 1. Research workflow

1.3.4. MODEL ZALEŻNOŚCI

Do modelu mającego wskazać siłę i kierunek powiązań wybranych zmiennych objaśniających (determinant/predyktorów) z pokryciem terenu i jego trwałością postanowiono włączyć takie cechy przestrzenne środowiska przyrodniczego, które są na obszarze badań przestrzennie zróżnicowane i to zróżnicowanie może lub mogło mieć związek ze strukturą pokrycia terenu (ryc. 2). Jako że w przeważającym stopniu strukturę pokrycia terenu w dorzeczu Wiaru ukształtował człowiek, będą to takie cechy, które miały znaczenie w procesie osadniczym i procesie podejmowania decyzji dotyczących karczunku lasu, uprawy lub wypasu. Na podstawie literatury i obserwacji własnych wytypowano takie charakterystyki środowiska, które potencjalnie mogły determinować określone ludzkie działania.

Przyjęto założenie, że gdyby człowiek zaniechał działalności, to pokrycie terenu po pewnym czasie stałoby się zgodne z roślinnością potencjalną. Na badanym obszarze jedynym trwałym, potencjalnym biotem jest las, dlatego więc przyjmując, że działalność człowieka na przestrzeni lat ukierunkowana była na przekształcenie określonej przestrzeni z leśnej w nieleśną, zabudowaną lub wykorzystywaną rolniczo.

Poza działalnością człowieka las zanikał tylko krótkotrwale, np. w wyniku pożaru, osuwiska, czy zmiany przebiegu koryta rzeki. Ten ostatni czynnik wydaje się być najbardziej znaczący wśród nie *stricte* antropogenicznych czynników modyfikujących pokrycie terenu.

Za elementy środowiska, które determinują określone działanie człowieka w kwestii zmiany pokrycia terenu uznano budowę geologiczną, pokrywą glebową, rzeźbę terenu, stosunki wodne i klimat. Przyjęto, że klimat na badanym obszarze jest zbyt mało zróżnicowany, żeby te różnice mogły determinować działanie człowieka. Wszelkie elementy związane z topoklimatem, takie jak ekspozycja stoków, nasłonecznienie, temperatura czy wielkość opadu, są pochodnymi lokalnej rzeźby terenu. Innymi słowy założono, że pierwsi osadnicy przy wyborze miejsca na założenie osady nie kierowali się zróżnicowaniem klimatu, a ewentualnie topoklimatem, czyli np. preferowali cieplejsze miejsca (południowa wystawa w dolinie), gdzie roślinność była dłuższa i krócej zalegał śnieg. Także zmienność stosunków wodnych, czyli sieci rzecznej i dostępności wody, jest porównywalnie niska. Cały teren badawczy opleciony jest gęstą siecią rzek i potoków.

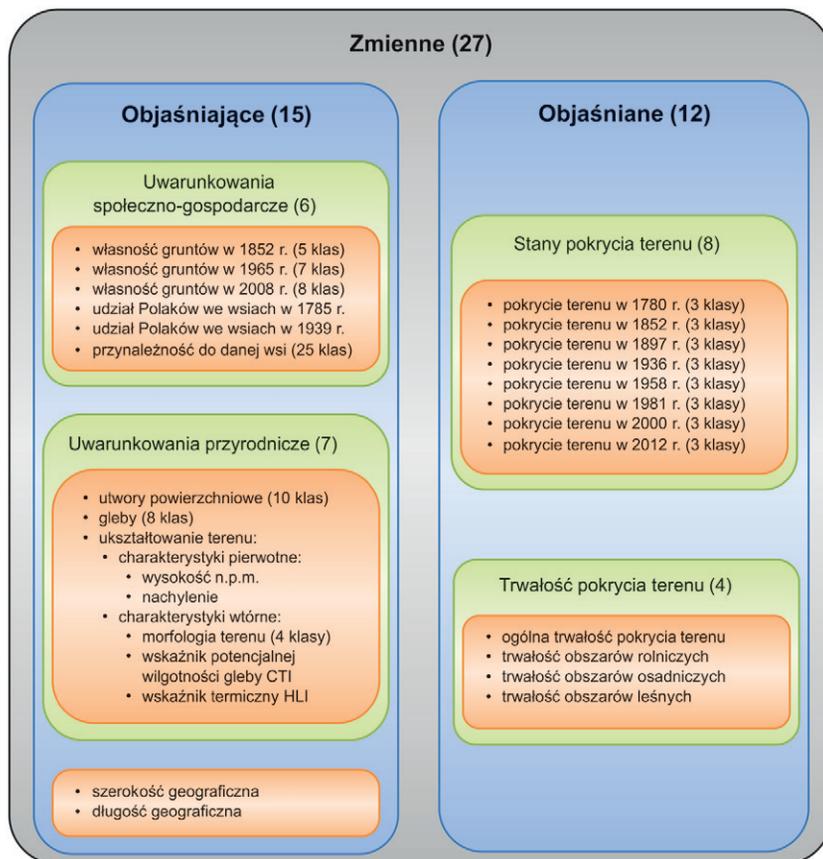
Przyjęto założenie, że pewne elementy środowiska przyrodniczego, które można ująć przestrzennie, były niezmiennie w horyzoncie czasowym badań (XVIII-XXI wiek). Do tych abiotycznych składowych środowiska zaliczono: budowę geologiczną, rzeźbę terenu i pokrywą glebową. Założenie to w rzeczywistości jest znacznym uproszczeniem (w stosunku do gleb i rzeźby terenu), jednak ze względu na brak starszych materiałów przedstawiających zróżnicowanie przestrzenne warunków przyrodniczych, przyjęcie go było nieuniknione. Właściwości gleb zmieniały się chociażby pod wpływem użytkowania ziemi, a rzeźba terenu głównie w wyniku osuwania się ziemi.

Ostatecznie włączono do analiz 7 zmiennych dotyczących uwarunkowań przyrodniczych, w tym zmienne nominalne: morfologia terenu, utwory powierzchniowe, typy gleb oraz ilościowe: nachylenie terenu, wysokość n.p.m., wskaźnik potencjalnej wilgotności gleby CTI, wskaźnik termiczny HLI. Pięć z powyższych zmiennych, wygenerowanych z numerycznego modelu terenu, stanowi pochodną rzeźby terenu.

Bazę danych uzupełniono o wybrane zmienne demograficzno-społeczne, które także mogły mieć związek z pokryciem terenu (ryc. 2). Wybrano dwie dotyczące narodowości mieszkańców wsi: „odsetek Polaków w 1785 r.” i „odsetek Polaków w 1939 r.”. Zmienne te, poza poszukiwaniem bezpośredniego związku pomiędzy narodowością osadników a pokryciem terenu, są traktowane jako zmienne pośrednie mające szacować związek wysiedlenia wsi z pokryciem terenu. Wiadomo bowiem, że po roku 1947 z wielonarodowej społeczności mieszkańców dorzecza górnego Wiaru pozostali w zasadzie tylko Polacy. Zmienne te nie są ciągłe w przestrzeni, przyjmują wartości charakterystyczne dla danej wsi. Aby uwzględnić tego typu zmienną w analizach *explicitie* przestrzennych, przypisano całej powierzchni danej wsi charakterystyczny dla danej wsi odsetek Polaków.

Ponadto do bazy danych predyktorów włączono 3 zmienne własnościowe (stany własności gruntów z 1852, 1965 i 2008 r.), reprezentatywne dla trzech epok cywilizacyjnych: przemysłowej, realnego socjalizmu i wolnego rynku. Dołączono także zmienną nominalną „gminy katastralne w 1852”, mającą w założeniu obrazować znaczenie indywidualnych losów każdej wsi. Uwzględniono również dwie zmienne położenia (szerokość i długość geograficzną) w celu sprawdzenia zróżnicowania kierunkowego zmiennych wyjaśnianych i do kontroli autokorelacji przestrzennej.

Osiem stanów pokrycia terenu od epoki przedprzemysłowej do współczesności z lat 1780-2012 oraz 4 wymiary trwałości pokrycia terenu (ogólna trwałość pokrycia terenu i trwałość każdej poszczególnej klasy pokrycia terenu) były zmiennymi objaśnianymi (determinowanymi) przez powyższe predyktory (ryc. 2).



Ryc. 2. Zmienne objaśniające (determinanty/predyktory) i objaśniane uwzględnione w analizach zależności

Fig. 2. The explanatory variables (determinants/predictors) and response variables taken into account in the analysis

1.4. STAN WIEDZY

1.4.1. PRZEKSZTAŁCENIA TERENÓW GÓRSKICH I POGÓRSKICH NA ŚWIECIE

Istniejący stan wiedzy o procesach kształtujących krajobraz gór i pogórzy jest znaczący. Przyczynił się do tego z jednej strony szybki wzrost liczby badań krajobrazowych w ciągu ostatniego dwudziestolecia, a z drugiej strony niezwykle złożony, podatny na zmiany, a przez to budzący poznawczą ciekawość charakter samego krajobrazu górskiego. Uwarunkowania prawne, rozwój nauki, a w szczególności dostęp do narzędzi GIS umożliwiły prowadzenie całościowych, wielowymiarowych analiz struktury krajobrazu.

Od pojawienia się człowieka aż do połowy XX wieku w górach Europy (poniżej piętra kosodrzewiny) następował stopniowy spadek powierzchni lasów, kosztem obszarów rolniczych i osadniczych (Kozak 2005). Po zakończeniu II wojny światowej nastąpiło

odwrócenie trendu i gwałtowne przyspieszenie przemian krajobrazu (Antrop 1997; Kozak i in. 2007). Zmiany polegały przede wszystkim na wzroście powierzchni lasów w wyniku zaprzestania dotychczasowej działalności rolniczej i zarastaniu trudniej dostępnych gruntów rolnych (Kozak 2003; Poyatos i in. 2003; Lach 2005; Nikodemus i in. 2005; Bender i in. 2005; Kuemmerle i in. 2006; Latocha 2007; Wolski 2007; Zomeni i in. 2008). W Europie Zachodniej zmiany te związane były głównie z procesem polaryzacji przestrzeni geograficznej, warunkowanej czynnikami ekonomicznymi (intensyfikacja – ekstensyfikacja) (Vos, Klijn 2000). Działalność rolnicza ulegała specjalizacji i przybierała intensywny charakter na obszarach o najlepszych dla danej branży warunkach naturalnych i ekonomicznych. Z kolei na obszarach o warunkach mniej sprzyjających produkcja stawała się nieopłacalna. Działalność człowieka wówczas ograniczała się do ekstensywnego korzystania z ziemi (wspieranego przez fundusze UE) lub w ogóle była wstrzymywana (porzucanie ziemi rolniczej), a ludność migrowała do niżej położonych wsi lub miast (Zomeni i in. 2008). W niektórych regionach następowało przekształcenie podstawowej funkcji krajobrazu z rolniczo-hodowlanej na rekreacyjną (Paquette, Domon 2001; Mottet i in. 2006). Mimo wspólnej generalnej tendencji, w każdym z badanych regionów można było wyodrębnić lokalne prawidłowości niespotykane gdzie indziej, uwarunkowane specyfiką historyczną, bądź przyrodniczą (Mottet i in. 2006).

Natomiast w Europie Środkowo-Wschodniej powojenny przyrost powierzchni lasów w górach nie był rezultatem działania sił sprawczych o charakterze ekonomicznym, a raczej politycznym. Przesunięcia granic, masowe migracje, ogólny spadek populacji w wyniku działań wojennych i czystek etnicznych doprowadziły do załamania się ciągłości kulturowej i całkowitej transformacji krajobrazu w wielu rejonach górskich (Bičík, Štěpánek 1994; Latocha 2007; Wolski 2007; Pirnat 2012).

M. Antrop (2005) wydzielił dla Europy Zachodniej 3 podstawowe typy krajobrazu: tradycyjny (do końca XVIII wieku), industrialny (do I wojny światowej) i postmodernistyczny/powojenny (po II wojnie światowej). Podział ten nie sprawdza się dla Europy Środkowo-Wschodniej. H. Palang i in. (2006) proponują wydzielić epokę imperialną i charakterystyczny dla niej krajobraz (przed 1920 r.), okres formowania się krajów narodowych (1920-1940), epokę wartości socjalistycznych, mających duże przełożenie na kształtowanie krajobrazu (1945-1990) oraz epokę gospodarki wolnorynkowej i kapitalizmu.

Przyjęty w pracy horyzont czasowy badań (1780-2012) obejmuje wyżej wymienione epoki cywilizacyjne. Ponadto najstarsze uwzględnione w pracy materiały kartograficzne pochodzą z samego początku epoki imperialnej, można przyjąć więc, że przedstawiają w dużej mierze stan krajobrazu charakterystyczny dla epoki wcześniejszej, przedprzemysłowej (por. *preindustrial age*, Antrop 2005). Ówczesny krajobraz odpowiadałby krajobrazowi tradycyjnemu w rozumieniu M. Antropa (1997).

1.4.2. DŁUGOOKRESOWE PRZEKSZTAŁCENIA KRAJOBRAZU (OD XVIII WIEKU) W POLSCE

Prace nad przemianami krajobrazu w różnych regionach Polski prowadzone są od dawna w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN. Zmienność długookresową krajobrazu (od XVIII wieku) w oparciu o archiwalne i współczesne materiały kartograficzne oraz zdjęcia lotnicze analizowano m.in. na Mazowszu (Plit 1996), w Bieszczadach (Wolski 2007), na pograniczu Kurpiowsko-Mazurskim (Matuszkiewicz i in. 2013). Badania te wyróżniają się tym spośród licznych analiz historycznego użytkowania ziemi i pokrycia terenu, że oddają rzeczywisty wzór przestrzennej struktury krajobrazu, a nie bazują na względnie łatwo dostępnych danych

zagregowanych o charakterze statystycznym. Autorzy koncentrują się na określeniu przyczyn i prawidłowości przekształceń krajobrazu, wskazują na dominującą rolę człowieka w kształtowaniu środowiska przyrodniczego Polski.

Badania nad długookresowymi przemianami krajobrazu prowadzone są także przez inne ośrodki naukowe, m.in. w Warszawie, Toruniu, Krakowie, Poznaniu, Lublinie, Wrocławiu, Sosnowcu, Rzeszowie. Z reguły poszczególne ośrodki specjalizują się w analizach krajobrazów znajdujących się w ich najbliższej okolicy. W Zakładzie Systemów Informacji Geograficznej, Kartografii i Teledetekcji Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ pod kierownictwem prof. Kozaka od wielu lat prowadzone są badania w różnych skalach przestrzennych i czasowych nad zmianami powierzchni lasów w Karpatach (np. Kozak 2003, 2005). Przyczyny (siły sprawcze) zmian w ostatnich 200 latach zostały szeroko omówione przez J. Kozaka (2010). Autor zwraca uwagę, że w skali Polskich Karpat można wydzielić dwie zasadnicze trajektorie zmian - jedną charakterystyczną dla terenów, gdzie utrzymana została ciągłość osadnicza (Karpaty Zachodnie) i drugą, reprezentującą dynamikę zmian na terenach wysiedlonych w latach 40. XX wieku (przede wszystkim Beskid Niski, Bieszczady i Pogórze Przemyskie).

W Sudetach natomiast przekształcenia krajobrazu, również związane z przerwaniem ciągłości osadniczej po II wojnie światowej, analizuje A. Latocha (2007, 2012) (Uniwersytet Wrocławski). Autorka wskazuje na zmianę dominującej funkcji górskiego krajobrazu wiejskiego z rolniczej na turystyczną.

Badania nad długookresowymi przemianami krajobrazu prowadzone są także na niżu, m.in. w Borach Tucholskich (Kunz i in. 2003; Nienartowicz 2012) (Uniwersytet im. Mikołaja Kopernika w Toruniu). Autorzy wykorzystali archiwalne mapy topograficzne i współczesne zobrazowania satelitarne do analizy zmian struktury przestrzennej pokrycia terenu (Kunz i in. 2003), wskazali też najważniejsze czynniki antropogeniczne odpowiedzialne za przekształcenia lasów, począwszy od epoki neolitu (Nienartowicz 2012).

Długookresowe zmiany powierzchni lasów wokół wybranych osad w ziemi lubuskiej badali M. Wojterska i K. Szrama (2012) (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu). Autorki uwzględniły 3 stany powierzchni leśnej (1825, 1935 i 2003) uzyskane z dawnych map topograficznych i ortofotomapy.

Nieco inny charakter mają badania krajobrazowe prowadzone przez M. Zachwatowicz i T. Giętkowskiego (2010). Autorzy koncentrują się przede wszystkim na opracowaniu i wdrażaniu nowych metod analizy czasowo-przestrzennej krajobrazu. Do badania wpływu zmiennych przyrodniczych na zmiany pokrycia terenu (w pojedynczych interwałach) zastosowali analizę kanoniczną należącą do liniowych technik modelowania wielowymiarowego. Dane dotyczące pokrycia terenu pochodziły z map powstałych od połowy XIX wieku do roku 2000. Przy nakładaniu warstw rastrowych reprezentujących pokrycie terenu wygenerowane z map topograficznych stosowali algorytmy korzystające z logiki rozmytej (Zachwatowicz 2011, 2012). Zdaniem autorów takie postępowanie przyczynia się do częściowego wyeliminowania artefaktów powstających na granicach wydzieleni.

Inne podejście w badaniach zmian środowiska geograficznego reprezentuje U. Myga-Piątek (2010). Autorka analizuje ewolucję krajobrazów kulturowych z perspektywy założeń rozwoju zrównoważonego. Krajobraz kulturowy traktuje w sposób kompleksowy jako matrycę (tło) działań człowieka oraz swoisty palimpsest⁵ – źródło znaczeń i symboli.

⁵ Palimpsest – rękopis spisany na używanym już wcześniej materiale piśmiennym, z którego usunięto poprzedni tekst.

1.4.3. PRZEKSZTAŁCENIA KRAJOBRAZU NA POGRANICZU KARPAT WSCHODNICH I ZACHODNICH

Teren badań (zlewnia górnego Wiaru) nie był do tej pory obiektem szczegółowych analiz z dziedziny ekologii krajobrazu, dotyczących przemian środowiska społeczno-przyrodniczego. Powstało natomiast wiele prac dotyczących przekształceń krajobrazu na pograniczu Karpat Wschodnich i Zachodnich, w tym także na obszarach, gdzie wystąpiły podobne procesy demograficzne i przyrodnicze w okresie powojennym. Do najważniejszych prac należy publikacja J. Wolskiego (2007), poruszająca problematykę przekształceń krajobrazu w ciągu ostatnich 150 lat na terenie trzech byłych wsi bojkowskich w Bieszczadach Zachodnich: Nasiczne, Caryńskie i Berehy Górne. Przemianami antropogenicznymi rzeźby terenu pod wpływem zmian użytkowania ziemi w XX wieku, zajmował się J. Lach (1984, 1985). Prowadził prace m.in. w Beskidzie Niskim i na pogórzu Dynowskim.

Od połowy lat 90. XX wieku badania nad przemianami krajobrazu Pogórza Przemyskiego prowadził R. Janicki (2004). W swojej pracy doktorskiej przeanalizował m.in. zmiany zalesienia w sześciu przekrojach czasowych w latach 1824-1997 na terenie Parku Krajobrazowego Pogórza Przemyskiego. Autor przeprowadził również szczegółową analizę zmian użytkowania gruntów w okresie 1852-2002, m.in. we wsi Łomna w dorzeczu górnego Wiaru.

Badania antropogenicznych zmian środowiska przyrodniczego Polskich Karpat Wschodnich prowadzone były także przez M. Augustyna (1999, 2001, 2004). Szczególną uwagę autor przywiązuje do przekształceń środowiska wodnego pod wpływem działalności człowieka (Augustyn 2007, 2008). Ostatnio autor opublikował także wyniki badań przekształceń środowiska wodnego w zachodniej części dorzecza górnego Wiaru (Augustyn 2014a, b).

Zmiany użytkowania ziemi w latach 1952-1969 i 1969-1995 oraz ich uwarunkowania przyrodnicze i społeczno-ekonomiczne w gminie Komańcza na podstawie zdjęć lotniczych analizowała A. Woś (2005). Zmiany pokrycia terenu związane z marginalizacją rolniczą Karpat Wschodnich po transformacji ustrojowej lat 90. XX wieku były przedmiotem badań międzynarodowego zespołu pod kierunkiem T. Kuemmerle (Kuemmerle i in. 2006, 2008). Analizy zmian powierzchni lasów i ich sił sprawczych w północnych Karpatach prowadził J. Kozak (2005, 2010; Kozak i in. 2007).

M. Soja (2008) wykazała (korzystając z danych statystycznych) związek pokrycia terenu ze zmianami demograficznymi w Karpatach w XIX i XX wieku. Wraz ze wzrostem liczby ludności rósł udział obszarów rolniczych, a udział lasów malał. Autorka wskazuje, że czynnikiem modyfikującym rozwój i przemiany ludnościowe było zróżnicowanie narodowościowe i wyznaniowe.

1.5. PRZESŁANKI SKŁANIAJĄCE DO PODJĘCIA PORUSZANEJ PROBLEMATYKI

Aktualny stan wiedzy na temat zmian systemów krajobrazowych na świecie jest zróżnicowany. W niektórych regionach, szczególnie w krajach rozwiniętych, od wielu dziesięcioleci prowadzone są badania nad zmianami pokrycia terenu. Biorąc pod uwagę zróżnicowanie regionalne krajobrazów i w rzeczywistości ich unikalny, niepowtarzalny charakter (por. Bürgi i in. 2004) nadal niewiele można powiedzieć o specyfice tych fragmentów przestrzeni, które bezpośrednio nie były obiektem badań.

Ponadto w dalszym ciągu przeważają prace skupiające się na prostej analizie różnic między nimi, bez wskazywania zależności przyczynowo-skutkowych, czy determinant przestrzennego zróżnicowania zarówno stanów, jak sekwencji przejść między kolejnymi stanami.

W ostatnim czasie powstało wyraźne zapotrzebowanie na badania krajobrazowe obejmujące znaczny horyzont czasowy, które stanowiłyby punkt odniesienia dla wielu prac analizujących krótkookresowe zmiany w oparciu o stosunkowo łatwo dostępne zobrazowania teledetekcyjne. Mimo ogólnego przekonania (por. Antrop 1997, 2005), że natężenie zmian krajobrazowych systematycznie wzrasta, brak jest przekonujących dowodów, aby można było uznać to stwierdzenie za prawdziwe w każdym przypadku.

Do najważniejszych przesłanek, które przyczyniły się do podjęcia niniejszej problematyki, należą:

- potrzeba zrozumienia prawidłowości, jakim podlega zmieniający się krajobraz,
- potrzeba poznania struktury utrwalonego przez wieki, aktualnie nieistniejącego krajobrazu wiejskiego dorzecza górnego Wiaru,
- potrzeba poznania tradycyjnego (XVIII i XIX-wiecznego) krajobrazu wiejskiego dorzecza górnego Wiaru, m.in. w celu określenia jego tożsamości/charakteru,
- brak opracowań analizujących zależności między strukturą pokrycia terenu i strukturą własności gruntów.

Złożoność przemian systemu społeczno-przyrodniczego dorzecza górnego Wiaru, a także ich słabe rozpoznanie, miały wpływ na wybór właśnie tego obszaru badań.

Ponadto ratyfikowana przez Polskę Europejska Konwencja Krajobrazowa z 2000 r. zobowiązuje sygnatariuszy m.in. do *identyfikacji krajobrazów na swoim terytorium, dokonania analizy ich cech charakterystycznych oraz sił przyczyniających się do ich transformacji*. Rozpoznanie czynników kształtujących krajobraz zlewni górnego Wiaru w ciągu ostatnich 230 lat, w tym roli struktury własności gruntów, wzbogaci nasze rozumienie procesów odpowiedzialnych za kształt otaczającego nas środowiska i przyczyni się do zachowania (przynajmniej w pamięci) jakiejś części dziedzictwa kulturowego Europy.

2. TEREN BADAŃ

2.1. KRYTERIA WYBORU TERENU BADAŃ

Kryteria wyboru terenu badań zostały sformułowane w taki sposób, aby można było w wyniku przeprowadzonych analiz zrealizować postawione cele badawcze. Teren badań został wybrany tak, aby:

- badane struktury (własność gruntów i pokrycie terenu) podlegały znacznym zmianom w czasie,
- tworzył zamkniętą całość pod względem fizjograficznym (geosystem w ujęciu krajobrazowym; por. Ostaszewska 2002),
- granice fizjograficzne były zbliżone do granic administracyjnych,
- posiadał cechy obszaru problemowego o charakterze marginalnym dla przemysłu i rolnictwa.

Do dokładnego zbadania zależności między strukturą własności gruntów i pokryciem terenu poszukiwano obszaru, który w swojej historii doświadczył radykalnej zmiany obu powyższych charakterystyk. Zmiana ta nie mogła zająć zbyt dawno, gdyż wystarczająco szczegółowe materiały nie byłyby dostępne. Nie mogła też wydarzyć się w ostatnich latach, gdyż wówczas nie można by prześledzić pełnej dynamiki zmian pokrycia terenu. Ponadto w pracy przyjęto założenie, że wyniki i wnioski z badań mają być reprezentatywne dla większego obszaru niż sam teren badań. Zdecydowano się na obszar, który został dotknięty głębokimi przeobrażeniami w wyniku II wojny światowej. Taki dobór okresu najgłębszej transformacji daje możliwość generalizacji wniosków badawczych i trajektorii zmian pokrycia terenu na wiele regionów obecnie marginalnych w Europie Środkowo-Wschodniej, które właśnie w wyniku rozstrzygnięć II wojny światowej stały się regionami peryferyjnymi. Zaobserwowano, że wśród terenów marginalnych w Europie i na świecie ważne miejsca zajmują tereny przygraniczne, wyludniające się (lub całkowicie opuszczone), przeważnie o niekorzystnych warunkach dla rolnictwa i rozwoju przemysłu. Najczęściej są to obszary górskie, podlegające, o ile warunki siedliskowe na to pozwalają, wtórnemu zalesianiu.

Badania przeprowadzone zostały na terenie spełniającym kryteria obszaru problemowego, tj. takiego, który cechuje się negatywnymi zjawiskami ze sfery społecznej, ekonomicznej i technicznej, powodującymi określone anomalie w strukturze przestrzennej. Ujmując inaczej, jest to obszar peryferyjny, którego potencjał przyrodniczy i społeczno-ekonomiczny nie jest wykorzystany (Bański 1999).

Warunkiem koniecznym do przeprowadzenia analiz, obejmujących swym zasięgiem znaczną zmienność czasową i przestrzenną, była dostępność materiałów badawczych zawierających informację dotyczącą stanu krajobrazu w kilku przekrojach czasowych, w tym wypadku archiwalnych materiałów źródłowych pisanych i kartograficznych. Wszystkie powyższe założenia spełnia dorzecze górnego Wiaru na pograniczu Karpat Wschodnich i Zachodnich.

2.2. POŁOŻENIE, NAZEWNICTWO

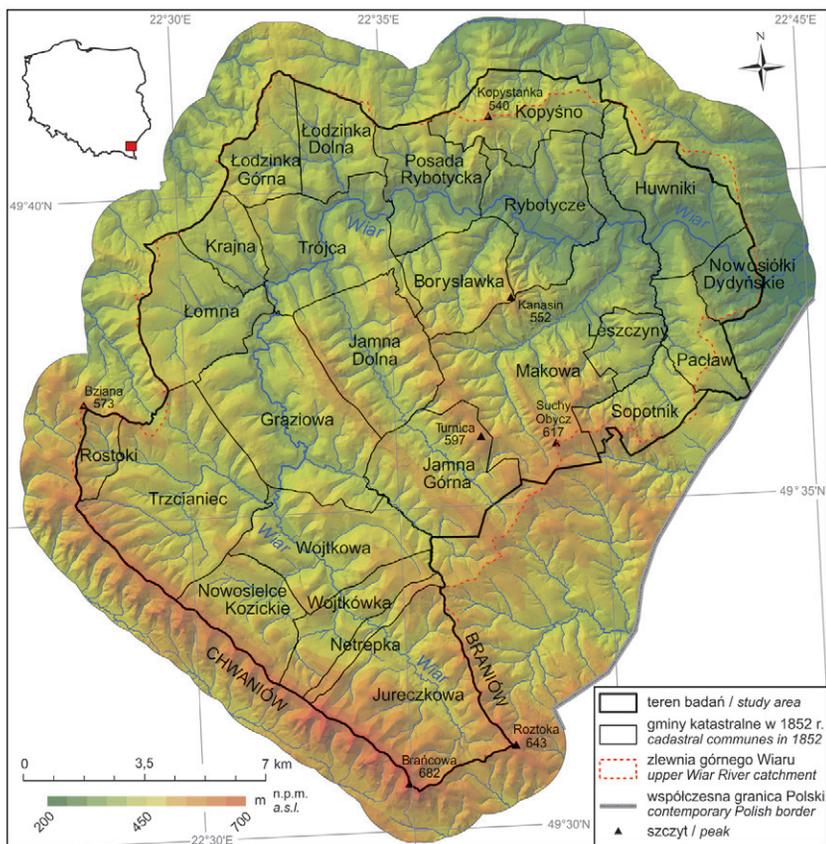
Najkrótszy, a zarazem trafiający w sedno opis wybranego do badań terenu sformułował S. Kryciński w swoim słowniku krajoznawczo-historycznym, a później przewodniku po Pogórzu Przemyskim:

Pogranicze dwóch narodów... Kraina burzliwej historii i niepewnej terażniejszości, kraina opustoszałych wiosek, dzikich lasów, zapomnianych cerkiewek. To drugie Bieszczady [...]

Kryciński 1992, s. 174.

Teren badań to w przybliżeniu zlewnia górnego Wiaru do progu Karpat o powierzchni 233 km² (ryc. 3). Granice obszaru ze względów praktycznych, wynikających z poruszanych problemów badawczych i charakterystyki materiałów, nie pokrywają się z linią wododziału zlewni. Uznano bowiem, że granice administracyjne wsi aktualne na połowę XIX wieku (najbardziej zbliżone do linii wododziału) będą bardziej użyteczne przy prowadzeniu analiz przemian krajobrazu z planowaną dokładnością. Należy podkreślić, że na 80% długości obwodu zlewni górnego Wiaru linia wododziału nie odbiega bardziej niż na 500 m od najbliższej granicy administracyjnej wsi. Przyjęcie granic współczesnych obrębów geodezyjnych (odpowiadających sołectwom) byłoby zdecydowanie łatwiejsze, ale mniej racjonalne. Wiele dawnych wsi przestało istnieć, granice obrębów na terenie Lasów Państwowych zostały znacznie zmniejszone i dostosowane do granic oddziałów leśnych. Drugim powodem jest fakt, że to właśnie mapy katastralne z połowy XIX wieku są kluczowym materiałem badawczym, będącym materiałem referencyjnym o największej skali. Dostosowanie granic obszaru badawczego dokładnie do granic zlewni wymagałoby przetworzenia i pozyskania dodatkowo 20 map katastralnych, co zaburzyłoby analizy prowadzone w podziale na wsie. Fragmenty wsi znalazłyby się poza wododziałem, a tym samym poza obszarem badawczym. Kolejnym argumentem za przyjęciem najstarszych dostępnych granic wsi jest fakt, że granice te od momentu powstania struktury osadniczej (XVI wiek) do II wojny światowej ulegały minimalnym przesunięciom w porównaniu ze zmianami powojennymi.

Dorzecze górnego Wiaru wybrano na teren badawczy także dlatego, że w całości w roku 1368 obszar ten został nadany z przeznaczeniem do skolonizowania jednemu właścicielowi, Stefanowi Węgrzynowi (Wolski 1956; Czajkowski 1992). Z tego też wynika duża zgodność granic administracyjnych wsi z linią wododziału (ryc. 3). Obszar badań historycznie w całości należał do ziemi przemyskiej. Trzy czwarte długości granic obszaru badawczego (w tym wododziały na północy i zachodzie), to granica przedwojennego powiatu dobromilskiego. Warto zaznaczyć także, że masyw Chwaniowa, formujący południowo-zachodnią granicę zlewni, stanowił przez kilkaset lat historyczną granicę ziemi przemyskiej i sanockiej. Dopiero pojawienie się granicy państwowej w pobliżu obszaru badawczego i wynikający z tego podział powiatu dobromilskiego (Dobromil znalazł się po stronie radzieckiej) spowodowało przesunięcie wielowiekowych granic administracyjnych. Fragmenty byłego powiatu dobromilskiego znalazły się w nowych granicach powiatów przemyskiego i ustrzyckiego (obecnie bieszczadzkiego).



Ryc. 3. Teren badań – zlewnia górnego Wiaru

Fig. 3. Study area – the upper Wiar River basin

Źródło / source: opracowanie własne na podstawie Numerycznego Modelu Terenu (NMT) z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (pzgik) i austriackich map katastralnych z 1852 r. / own elaboration based on the national Digital Terrain Model (DTM) and Austrian cadastral maps of 1852

Nadanie trafnej i wygodnej w użyciu nazwy dla wybranego obszaru badawczego (regionu historycznego) współcześnie następuje poważne trudności. Mimo historycznie uwarunkowanej przez setki lat spójności obszaru (pod względem fizjograficznym, administracyjnym i własnościowym) trudno z zachowaniem toponimicznej logiki określić go inaczej niż zlewnia górnego Wiaru. Termin ten jednak nie ma żadnego historycznego uzasadnienia. Według podziału fizycznogeograficznego zaproponowanego przez J. Kondrackiego (2002), wzdłuż południkowego odcinka Wiaru przebiega granica głównych jednostek podziału, czyli makroregionów. Wiar dzieli w tym miejscu Karpaty na Wschodnie i Zachodnie. Naturalnie nie przystaje to do historycznych podziałów lokalnych, charakterystycznych dla obszarów górskich poprzecinanych małymi lub średnimi rzekami. Granice takie pierwotnie prowadzone były grzbietami, a nie dolinami rzek, wzdłuż których formowały się ciągi osadnicze i panowały najlepsze warunki do uprawy i hodowli. Niemniej należy dla porządku stwierdzić, że zlewnia górnego Wiaru, obszar objęty badaniami w tej pracy, przynależy do następujących jednostek fizycznogeograficznych (Kondracki 2002) (ryc. 4):

- prawy brzeg Wiaru: prowincja Karpaty Wschodnie, podprowincja Beskidy Wschodnie, makroregion Beskidy Lesiste, mezoregion Góry Sanocko-Turczańskie,
- lewy brzeg Wiaru: prowincja Karpaty Zachodnie, podprowincja Zewnętrzne Karpaty Zachodnie, makroregion Pogórze Środkowobeskidzkie, mezoregion Pogórze Przemyskie.

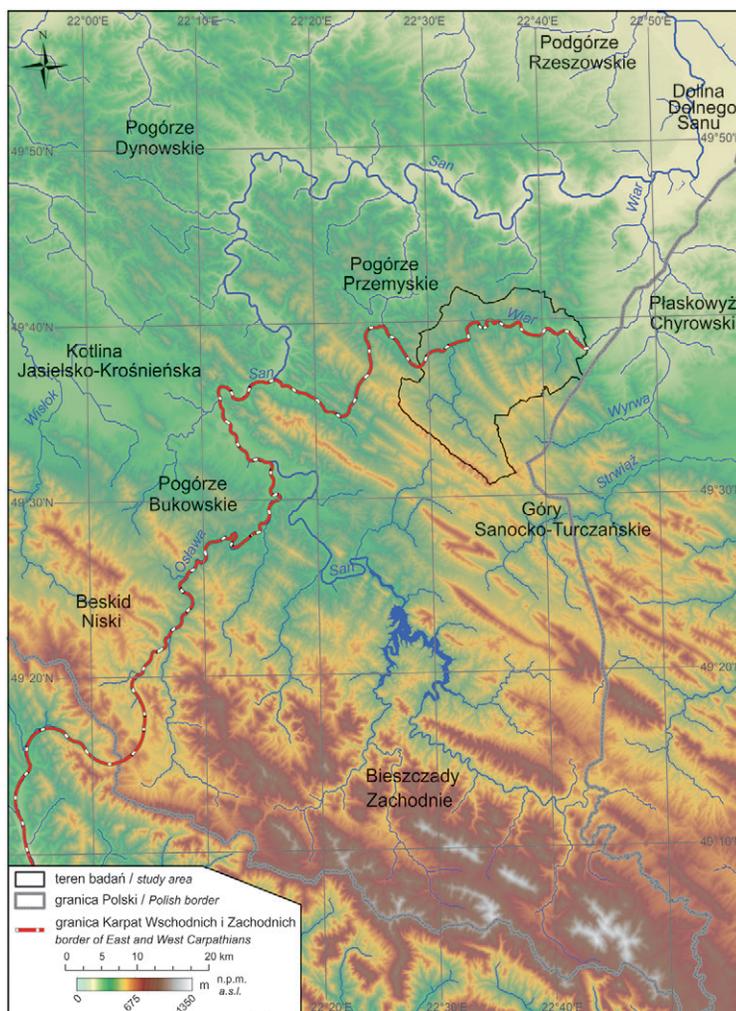
Z powyższego podziału wynika wprost, że Wiar oddziela Pogórze Przemyskie od Gór Sanocko-Turczańskich. Dlatego też określenie terenu badawczego którąkolwiek z powyższych nazw byłoby błędne. W źródłach masowego przekazu, w Internecie, w ogłoszeniach w sprawie noclegów lub sprzedaży nieruchomości pada nazwa Bieszczady na określenie lokalizacji chociażby działek nad Wiarem, jest ona jednak w opinii autora myląca i służy przede wszystkim celom marketingowym.

Stosowanym potocznie określeniem badanego terenu jest nazwa Dolina Wiaru. Jest ona o tyle uzasadniona, że niewątpliwie osią strukturalną terenu jest rzeka Wiar. Nazwa ta kłóci się jednak z logiką toponimii, gdyż obszar ten w większości jest górzasty. Pod względem logicznym analogią do Doliny Wiaru byłaby nazwa Dolina Sanu na określenie całych Bieszczadów. Być może poprzez analogię do Nadsania można by zastosować nazwę Nadwiarze, jednak autor nie spotkał się z użyciem tej nazwy i nie jest jej zwolennikiem.

Również nazwanie terenu badawczego w odwołaniu do współczesnych podziałów administracyjnych nie jest łatwe. Obszar leży w województwie podkarpackim, na granicy (niezmiernie sztucznej) dwóch powiatów: bieszczadzkiego (gmina Ustrzyki Dolne) i przemyskiego (gmina Bircza i Fredropol). Podział na gminy jest także sztuczny, ignorujący główne wododziały i historyczne podziały administracyjne, nieprzystający również do lokalnych połączeń funkcjonalnych. W terenie badawczym gmina Bircza reprezentowana jest przez 5 obrębów geodezyjnych odpowiadających historycznym wsiom, gmina Fredropol przez 14 obrębów geodezyjnych, a gmina (wiejska) Ustrzyki Dolne przez 8 obrębów geodezyjnych. Trudno w tym podziale mówić o sołectwach, gdyż części obrębów nikt nie zamieszkuje na stałe, a na terenie kilku kolejnych pozostało jedynie osadnictwo szczątkowe – po kilka osób.

Znamienne jest, że wieś Fredropol, siedziba gminy, nie jest największą wsią w gminie. Leży na Płaskowyżu Chyrowskim, oddzielonym od części gminy znajdującej się w granicach Karpat rozległym masywem górskim. Z tego powodu też jest słabo powiązana funkcjonalnie i historycznie z tą częścią gminy. Wszelkie ważne przedwojenne drogi, dukty i gościńce miały przebieg z północnego zachodu na południowy wschód, równoległe do grzbietów i dolin rusztowych, i łączyły najważniejsze miejscowości (Dobromil, Bircza, Rybotycze, Kalwaria). Aby połączyć ten region z Fredropolem, po wojnie wybudowano zupełnie nową drogę przez wspomniany wcześniej masyw. Droga do Przemysła biegła także inaczej – grzbietem Helichy. Obecnie największą wsią gminy są Huwniki (ok. 700 mieszkańców), pełniące funkcję lokalnego centrum (ośrodek zdrowia, ośrodek pomocy społecznej, remiza strażacka, siedziba straży granicznej). Historycznie jednak Huwniki nie były najważniejszą miejscowością nad górnym Wiarem – rolę tę przez co najmniej 7 stuleci pełniło byłe miasteczko Rybotycze.

Dla jasności wywodu w tej pracy na określenie terenu badawczego stosowane będą dwie nazwy: precyzyjniejsza – zlewnia górnego Wiaru, i mniej precyzyjna, a właściwie błędna pod względem hydrologicznym, lecz w opinii autora przystępniejsza – dorzecze górnego Wiaru. Stosowana nazwa co prawda może sugerować, że tematyka pracy będzie ściśle fizycznogeograficzna, a granice obszaru badawczego wiernie odpowiadające linii wododziału, niemniej, powyższym wywodem autor starał się wykazać, że znalezienie precyzyjniejszej nazwy wydaje się niemożliwe.



Ryc. 4. Pogranicze Karpat Wschodnich i Zachodnich z zaznaczonym terenem badań. Regiony fizycznogeograficzne i podział Karpat na Wschodnie i Zachodnie wg J. Kondrackiego (2002)

Fig. 4. Borderland between Eastern and Western Carpathians with marked study area. Physio-geographic regions and division on East and West Carpathians by J. Kondracki (2002)

Źródło / source: opracowanie własne na podstawie / own elaboration based on: Digital Terrain Elevation Data (DTED); dane RZGW w Krakowie / Cracow RZGW data, Kondracki (2002)

2.3. CHARAKTERYSTYKA FIZYCZNOGEOGRAFICZNA

2.3.1. KLIMAT

Klimat województwa podkarpackiego kształtuje się pod dominującym wpływem oddziaływania mas powietrza kontynentalnego. Związany jest ściśle z ukształtowaniem powierzchni i warunkami fizjograficznymi. Według regionalizacji klimatycznej Polski E. Romera (1949), klimat dorzecza górnego Wiaru należy do typu górskiego

i podgórskiego. Region klimatyczny górski charakteryzuje się piętrowością klimatu, ze spadkiem temperatury średnio $0,5^{\circ}\text{C}/100$ m wysokości i przyrostem opadów ok. 60 mm/100 m wysokości. Roczne amplitudy temperatury zmniejszają się wraz z wysokością.

Dane klimatyczne są gromadzone w pobliżu terenu badawczego w stacjach meteorologicznych w Lesku i Przemyślu. Stacje te są mniej więcej równo oddalone (15 km) od granic zlewni – Przemyśl w kierunku północno-wschodnim, Lesko w kierunku południowo-zachodnim (tab. 1). W związku z takim rozmieszczeniem stacji można przyjąć uśrednione wartości z obu stacji jako te charakterystyczne dla terenu badawczego, mając świadomość, że prawdopodobnie miejscowy topoklimat jest na obszarze zlewni nieco ostrzejszy, wynikający z wyższej średniej wysokości n.p.m. i urozmaiconej rzeźby.

Wiatry, na ogół umiarkowane, przeważają z kierunków zachodnich i południowo-zachodnich. Charakteryzują się sezonowością (największe prędkości od października do stycznia i wczesnym przedwiośniem) (Michna 1967).

Tabela 1. Dane klimatyczne ze stacji meteorologicznych Przemyśl i Lesko

	Wysokość położenia stacji (m n.p.m.)	Okres pomiaru	Śr. roczna temp. ($^{\circ}\text{C}$)	Śr. temp. lipca ($^{\circ}\text{C}$)	Śr. temp. stycznia ($^{\circ}\text{C}$)	Średnia roczna suma opadów (mm)
Przemyśl	204	1928-1938	8,0	19,2	-3,5	632
	239	1947-1959	8,1	18,7	-2,6	637
	280	1973-1991	8,0	18,7	-2,1	655
Lesko	386/422*	1967-1992	7,3	16,5	-3,0	793
	422	2000-2009	8,1	18,7	-2,4	838

* Do 1979 r. stacja położona była na wysokości 386 m n.p.m.

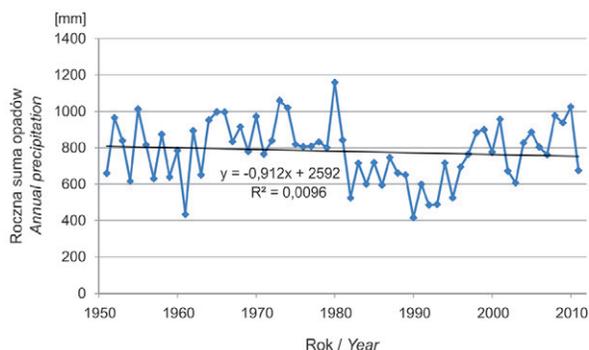
Źródło: Michna 1967; Drewnik i in. 2010; www.ncdc.noaa.gov; www.tutienpo.net

Pokrywa śnieżna zalega średnio 80-90 dni. Średnia długość meteorologicznego okresu wegetacji (wyrażona liczbą dni z ustaloną średnią dobową temperaturą powietrza powyżej lub równą 5°C) dla omawianego obszaru wynosi 210-220 dni. Zaczyna się w kwietniu, a kończy początkiem października. Późne przymrozki zdarzają się w II dekadzie maja, zaś wczesne już w połowie września. Lato trwa około 110 dni a zima około 90 dni (Michna 1967).

Na terenie badań znajduje się obecnie jeden posterunek opadowy w Rybotyczach. Na podstawie danych z 61-letniej ciągłej serii dziennych pomiarów opadu pozyskanych z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) dla lat 1951-2011 stwierdzono, że średnia roczna suma opadów wynosi 781 mm, a rozrzut wynosi od 417 mm (1990) do 1160 mm (1980) (ryc. 5).

Najwyższe opady występują w lipcu (średnio 114 mm), najmniejsze zaś w lutym (średnia z wielolecia równa 41 mm) (ryc. 6). Najsuchszym miesiącem w historii pomiarów był luty 1976, kiedy to opad wyniósł jedynie 1 mm słupa wody. Miesiącem z najwyższą ilością opadu w historii pomiarów był lipiec 1980, kiedy to w ciągu dwóch tygodni spadło ponad 360 l na m^2 , czyli niemalże połowa średniego rocznego opadu.

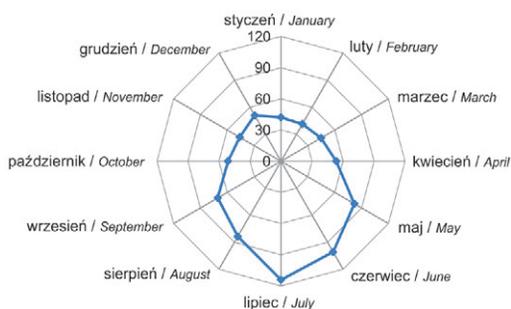
Wtedy to też, według opinii naocznych świadków i materiałów źródłowych (m.in. Cielniak 2004) dorzeczce Wiaru nawiedziła największa powódź XX wieku. Przepływ wody na wodowskazie na Wiarze w Rybotyczach wyniósł wówczas maksymalnie 180 m^3/s , czyli był tysiąc osiemset razy większy niż najniższy notowany przepływ. Rekordowa dobową sumą opadów nie przypada jednak na lipiec 1980 r. (26 lipca 1980 r. odnotowano 90 mm), tylko, dość nietypowo, na 6 września 1996 r. (99,5 mm).



Ryc. 5. Roczne sumy opadów (mm) dla lat 1951-2011 na posterunku opadowym Rybotycze

Fig. 5. The annual precipitation (mm) for the years 1951-2011 at the precipitation station in Rybotycze

Źródło / source: opracowanie własne na podstawie dziennych danych IMGW / own study based on IMGW daily data



Ryc. 6. Średnie miesięczne sumy opadów (mm) na posterunku opadowym Rybotycze z lat 1951-2011

Fig. 6. Average monthly precipitation (mm) at the precipitation station in Rybotycze from the years 1951-2011

Źródło / source: opracowanie własne na podstawie dziennych danych IMGW / own study based on IMGW daily data

W latach 1955-2005 obserwuje się nieistotny statystycznie wzrost średniej rocznej temperatury powietrza (Drewnik i in. 2010). Trend rosnący obserwowany jest dla obu sezonów: zimowego (XII-II) i letniego (VI-VII), jednak jedynie dla sezonu zimowego jest on istotny statystycznie ze średnim tempem wzrostu równym $0,53^{\circ}\text{C}$ na 50 lat.

2.3.2. BUDOWA GEOLOGICZNA

Teren badawczy w całości leży w obrębie fliszowych Karpat Zewnętrznych, składających się z kilku dużych jednostek strukturalnych, płaszczowin, tj. odkorzenionych od swego pierwotnego położenia zindywidualizowanych zespołów fałdów bądź łusek, przesuniętych o kilkadziesiąt km w stronę Przedkarpacia (Kotlarczyk 1993). Płaszczowiny mają grubość od 1 do ok. 8 km, różną szerokość, rozciągają się wzdłuż łuku karpackiego na setki kilometrów i są dachówkowato na siebie ponasuwane. Płaszczowiny zbudowane są na ogół z różniących się sekwencji osadów. W północnych Karpatach wyróżnia się

następujące płaszczowiny fliszowe: magurską, dukielską, śląską, podśląską, skolską, a na Podkarpaciu niefliszową (molasową) płaszczowinę stebnicką oraz pośrednią między tymi ostatnimi płaszczowinę borysławsko-pokucką. Wszystkie płaszczowiny nasunięte są łącznie jako całość na osady górnioieceńskie zapadliska przedkarpackiego, fałdując je i przesuwając przed swym czołem (jednostka Zgłobic).

Z uwagi na większą odporność skał fliszowych niż molasowych najbardziej zewnętrzna płaszczowina skolska, a miejscami fliszowe łuski płaszczowiny borysławsko-pokuckiej, tworzą wyraźny próg morfologiczny – północną krawędź Karpat (Kotlarczyk 1993). Jednym z najbardziej zagadkowych i unikatowych elementów budowy Karpat jest gwałtowne wygięcie ich krawędzi pod Przemyślem. Nosi ono nazwę sygmoidy przemyskiej. Wygięcie to powoduje, iż na zachód od Przemyśla płaszczowina skolska bezpośrednio nasuwa się na osady zapadliska przedkarpackiego, a płaszczowina stebnicka jako odrębna jednostka prawie całkowicie zanika z przedpola Karpat fliszowych.

W obrębie zlewni górnego Wiaru znajduje się południkowy segment sygmoidalnej krawędzi Karpat fliszowych z fragmentem jednostki borysławsko-pokuckiej i przyległymi strukturami zbudowanymi z molas. Ponadto w powierzchniowej budowie obszaru badań biorą udział sfałdowane fliszowe utwory jednostki skolskiej i czwartorzędowe pokrywy osadowe.

Obszary budujące płaszczowinę skolską tworzyły się w najbardziej brzeżnej rynnnej geosynkliny Tetydy. Od strony zewnętrznej obejmowała ona skłon i szelf kontynentu wschodnioeuropejskiego, od strony wewnętrznej ograniczona była podniesieniem dna – garbem oddzielającym ją od innej rynny – śląskiej. Szerokość omawianej rynny wynosiła co najmniej 100 km, zaś głębokość sięgała 2 km, wyjątkowo 3-4 km. Taka konfiguracja sprawiła, że w basenie zarówno osadzały się wolno osady bardzo drobnoziarniste – ily i muły pelagiczne (otwartego oceanu), jak i – okresowo – bardzo szybko osady średnio- i gruboziarniste (klastyczne) przynoszone prądami zawieszinowymi (flisz) bądź denną trącją w dół skłonu kontynentalnego (trakcionity, spływy piaszczyste). Okazjonalnie po skłonie spływały nierozczienzone, gęste muły, ześlizgiwały się bloki skalne lub zsuwały osuwiska. Podrzędnie tworzyły się osady biogeniczne – radiolaryty, spongiolity, diatomity, wapienie kokkolitowe i in.

W rezultacie trwającej ok. 105 mln lat nieprzerwanej sedymentacji utworzył się płaszcz osadów o grubości ok. 4,5 km. Pewna okresowość w pojawianiu się osadów klastycznych spowodowała, iż kolumna osadów składa się naprzemiennie z kompleksów fliszu (piaskowce, łupki) i utworów niefliszowych – ilasto-łupkowych, piaskowcowych, spływowowych i in. Warunki fizyczne i chemiczne środowiska sedymentacji także ulegały różnym zmianom, co przyczyniło się do tworzenia osadów dobrze utlenionych (barwy czerwonej, zielonej), lub gorzej utlenionych (barwy szarej), bądź zupełnie nieutlenionych (barwy czarnej).

Wszystkie te elementy przyczyniły się do urozmaicenia profilu osadów pod względem składu mineralnego, barwy, mechanizmu sedymentacji itp., co z kolei pozwoliło na wyróżnienie rozmaitych kompleksów i pakietów warstw. Strop profilu jednostki skolskiej to głównie osady ilaste, w których pojawiają się kryształki gipsu i soli, natomiast sedymentacja w jednostce borysławsko-pokuckiej trwała dłużej. Nad iłami solonośnymi (odpowiednikami powyżej opisanych iłów zagipsowanych) osadziły się piaskowce i zlepienie o typie niefliszowym. Przyjęła się dla tych osadów niefliszowych nazwa – molasa dolna, choć genetycznie niższa ich część najprawdopodobniej molasą nie jest, gdyż brak w nich przerobionego materiału z górotworu fliszowego.

Najmłodszymi osadami na terenie badań są czwartorzędowe żwiry i piaski rzeczne, osiagające grubość kilku metrów i tworzące rozległe terasy wzdłuż Wiaru i mniejszych dopływów, a także pokrywy glin deluwialnych. Grubsze pokrywy występują na grzbiecie Chwaniowa, Bziany, Grunowej – Kopystańki oraz w dolinach Roztoki, Jamninki i Łomnej (Borysławski i in. 1980). Koluwia większych osuwisk znajdują się na wschodnim stoku krawędzi Karpat, w Huwnikach, u podnóża kuesty Kalwarii Paclawskiej, na zboczach dolin Sopotnika, Makówki, Turnicy, na prawym zboczu Wiaru w Rybotyczach i Posadzie Rybotyckiej. Ruchom osuwiskowym najczęściej ulegają warstwy ropianieckie, a spęłyzywaniu także pakiety łupkowe warstw spaskich i pstrych łupków (Watycha 1964).

W latach 80. XX wieku kilka kilometrów na północny zachód od terenu badań odwiercono najgłębszy otwór wiertniczy w Polsce „Kuźmina 1” (7541 m) w celu poznania wglębnej budowy geologicznej tego terenu (Malata, Żytko 2006).

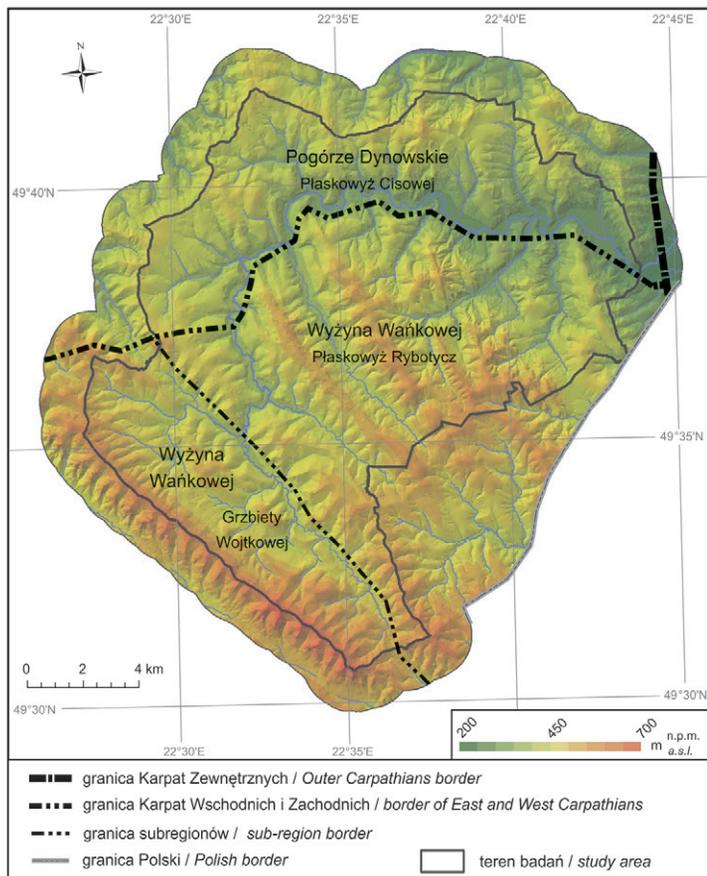
2.3.3. RZEŻBA TERENU

Według powszechnie stosowanego geomorfologicznego podziału Polski Południowej M. Klimaszewskiego i L. Starkla (1972) omawiany obszar położony jest w zasięgu strefy alpejskiej, prowincji Karpaty. Północna część należy do podprowincji Karpaty Zachodnie, makroregionu Karpaty Zewnętrzne, mezoregionu Pogórze, regionu Pogórze Dynowskie. Południowa część zlewni leży w podprowincji Karpaty Wschodnie, makroregionie Karpaty Zewnętrzne, mezoregionie Bieszczady, regionie Wyżyna Wańkowej.

Z powyższego wynika, że zlewnia górnego Wiaru znajduje się na styku dwóch regionów geomorfologicznych Karpat: Pogórze Dynowskiego na północy i Wyżyna Wańkowej na południe od doliny Wiaru (Starkel 1972a) (ryc. 7). Ogólny typ rzeźby określony został jako pogórze wysokie i średnie zwarte, miejscami rozczłonkowane na grzbiety. Pogórze wysokie zwarte reprezentowane są na obszarze zlewni przez płaskowyz Rybotycz z Gniazdem Suchego Obycza, Kanasinem i pasmem Jamnej.

Najbardziej urozmaicone formy wysokiego pogórze tworzą stromościenne grzbiety Kiczery Wysokiej, Suchego Obycza i Kanasina, porozcinane prawostronnymi dopływami Wiaru. Południowa granica zlewni między pasmem Chwaniowa a pasmem Roztoki – Braniowa stanowi fragment głównego wododziału europejskiego rozdzielającego zlewiska Morza Bałtyckiego (rzeka Wiar) i Czarnego (rzeka Strwiąż). Zachodnia granica zlewni pokrywa się z progiem Karpat tworzonym przez strome i urozmaicone geologicznie grzbiety Kalwarii Paclawskiej i Chybu.

Pogórze średnie to przede wszystkim południkowo rozciągnięte pasmo Gronowej – Kopystańki na północ od Wiaru, należące pod względem geomorfologicznym do Pogórze Dynowskiego. Rusztowe pasma Chwaniowa i Bziany stanowią pogórze wysokie rozczłonkowane. Różnica wysokości między najwyższym szczytem na obszarze zlewni Górą Truszowskie (682 m n.p.m.) w pasmie Chwaniowa a najniższym punktem w dolinie Wiaru w Nowosiółkach Dydyńskich (242 m n.p.m.) sięga 440 metrów. Najwyższe wysokości względne dochodzą do 300 metrów, jednak najczęściej oscylują w granicach 150 metrów.



Ryc. 7. Podział terenu badań na geomorfologiczne jednostki regionalne

Fig. 7. Geomorphological regional units in the study area

Źródło / source: opracowanie własne na podstawie / own study based on: Starkel 1972a

Tektonika obszaru oraz odwodnienie w kierunku Wiaru zdecydowały o charakterze rzeźby (Starkel 1972b). Wschodniokarpacki, fałdowy styl tektoniki odzwierciedlił się w rzeźbie w postaci rusztowych pasm górskich o przebiegu NW-SE, przecinanych prostopadłymi (subsekwentnymi) dolinami rzecznyymi o charakterze przełomów. W zlewni górnego Wiaru zachowały się trzy powierzchnie zrównania: śródgórskiego, pogórskiego i przydolinowego, przy czym najniższy poziom rozwinięty jest tylko fragmentarycznie. Przeważają stoki wypukłe i wypukło-wklęsłe, założone na stromy ustawionych fałdach jednostki skolskiej. W obszarach źródłiskowych i zboczowych, zbudowanych z warstw inoceramowych, bardzo licznie występują osuwiska, niektóre z nich wykazujące aktywność także współcześnie. Duże odzwierciedlenie w rzeźbie tego obszaru mają formy powstałe w ostatnich wiekach, związane z działalnością człowieka (Lach 1985; Gucik i in. 1991). Do antropogenicznych form rzeźby należą przede wszystkim terasy rolne i sieć silnie wciętych dróg polnych, ale także średniowieczne grodziska, pozostałości po fortyfikacjach dworów i świątyń, stawy rybne, dawne młynówki i jazy oraz splantowane pod pas startowy wzgórze we wsi Krajna.

2.3.4. POKRYWA GLEBOWA

Jednym z kluczowych elementów siedliska, od którego zależy pokrycie terenu, zarówno naturalne jak i antropogeniczne, jest gleba⁶. Właściwości gleby, a przede wszystkim jej żyzność i ogólna przydatność rolnicza, w dużej mierze kształtują historyczny przebieg użytkowania ziemi w skali globalnej (Goudie 2013).

W dorzeczu górnego Wiaru przeważają pokrywy stokowe (na stokach o zróżnicowanym stopniu nachylenia i różnych wystawach). Dominującym procesem glebowym był proces brunatnienia, zachodzący na różnej miąższości pokrywach zwietrzelinowych w postaci glin, pyłów i ilów, przy udziale roślinności lasów liściastych i mieszanych.

Z tego względu na badanym obszarze występują głównie gleby autogeniczne, przede wszystkim w typie gleb brunatnych właściwych, współtworzące siedliska lasu wyżynnego świeżego i lasu górskiego świeżego. W obrębie omawianego typu gleb brunatnych największe rozprzestrzenienie osiągają gleby brunatne wylugowane i typowe. Podrzędnie w tym typie występują gleby brunatne oglejone (głównie w północno-zachodniej części dorzecza), współtworzące siedliska lasu wyżynnego wilgotnego i lasu górskiego wilgotnego. Przewaga gleb brunatnych właściwych wynika bezpośrednio z geochemicznych właściwości skał podłoża, odznaczających się obecnością węglanów w marglistych kredowo-trzecieorzędowych ogniwach warstw inoceramowych oraz serii menilitowo-krośnieńskiej. W obrębie rzędu gleb brunatnoziemnych swój udział zaznaczają również gleby brunatne kwaśne związane z krzemianowym wykształceniem ogniw zawierających rogowce (warstwy menilitowe) oraz niektórych ogniw piaskowcowo-lupkowych eoceńskich warstw hieroglifowych. Do rzędu gleb brunatnoziemnych należą również pokrewne im gleby płowe, związane genetycznie z wierzchowinami, spłaszczeniami i łagodnymi stokami, charakteryzującymi się specyficznymi warunkami wilgotnościowymi, podyktowanymi okresową stagnacją wody opadowej i iluwialnym przemieszczeniem ilastych cząstek glebowych w głąb ich profilu.

Dział gleb semihydrogenicznych obejmuje gleby tworzące siedliska lasów wilgotnych (wyżynnych i górskich), należące do rzędu czarnych ziem oraz gleb zabagnionych. W obrębie brunatnoziemnych kompleksów gleb występują związane genetycznie z dnami dolin rzecznych intrazonalne smugi gleb hydrogenicznych (gleby mułowo-murszowe) oraz napływowych, spośród których największe rozprzestrzenienie osiągają gleby aluwialne – mady rzeczne. Tworzą one siedliska lasów łęgowych (wyżynnych i górskich). W omawianym dziale gleb napływowych, u podnóży stoków sporadycznie występują gleby deluwialne właściwe i brunatne, współtworzące siedlisko lasu wyżynnego wilgotnego. Niewielki udział powierzchniowy i marginalne znaczenie w skali zlewni górnego Wiaru mają gleby należące do działu gleb antropogenicznych.

W wyniku działalności człowieka na badanym obszarze różne elementy siedlisk, w tym gleba, wykazują odstępstwa od układów naturalnych. W zbiorowiskach leśnych, odkształconych na skutek nadmiernego przerzedzenia drzewostanu, gleby charakteryzują się nieznacznym przesuszeniem oraz grubo odłożonym poziomem próchnicznym, głównie z liści jeżyn. Gleba na terenach odlesionych podlegających uprawie charakteryzuje się profilem skróconym przez procesy erozyjne i zdegradowanym poziomem akumulacyjno-próchnicznym na stokach, zaś w terenach połogich w warstwie płuźnej nagromadzone są znaczne ilości próchnicy bogatej w minerały uwalniane z nawożenia.

Największe odstępstwa od układów naturalnych notuje się w przedplonowych zbiorowiskach na gruntach porolnych, które zajmują 31,34% powierzchni Nadleśnictwa Bircza (RDLP w Krośnie 2007a). Gleba pozbawiona jest właściwej siedliskom leśnym

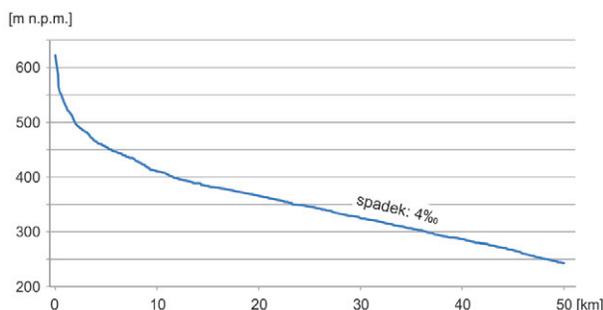
⁶ Gleby omówiono zgodnie z systematyką gleb Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego z 1989 r. (Trzciniński 1989), ponieważ według niej opracowano najważniejsze glebowe materiały źródłowe, dotyczące badanego terenu (Leśna Mapa Numeryczna i operaty fitosocjologiczne Nadleśnictwa Bircza).

mikroflory, co powoduje łatwość wnikania patogenów grzybowych, które powodują choroby, niekiedy przyczyniające się do obumierania drzewostanów. Dodatkowo monokultury iglaste niezgodne z siedliskiem wpływają niekorzystnie na mikroflorę glebową oraz odczyn i chemizm gleb.

2.3.5. SIEĆ WODNA

Obszar badań odpowiada w przybliżeniu zlewni górnego Wiaru do progu Karpat. Wiar jest prawobrzeżnym dopływem Sanu i leży w zlewisku Morza Bałtyckiego. Jego źródła znajdują się na terenie wsi Jureczkowa, w masywie Chwaniowa pod Brańcówą (667 m n.p.m.) na wysokości ok. 620 m n.p.m. Wiar opuszcza Karpaty we wsi Nowosiółki Dydyńskie na wysokości 242 m n.p.m. Poza odcinkiem źródłowym średni spadek rzeki na obszarze badawczym wynosi 4 promile (ryc. 8).

Całkowita powierzchnia dorzecza Wiaru wynosi 798,2 km², z tego prawie 50% znajduje się na Ukrainie (Lipińska 2011). Rzeka przecina granicę państwową z Ukrainą w pobliżu miejscowości Sierakośce, po stronie ukraińskiej płynie na długości około 11 km wzdłuż granicy w kierunku północnym, następnie zawraca w kierunku północno-zachodnim i powraca na stronę polską w rejonie miejscowości Stanisławczyk. Całkowita długość Wiaru wynosi 70,4 km, z tego 50 km znajduje się na badanym obszarze. Niemalże po 50% obszaru zlewni górnego Wiaru znajduje się po prawej, jak i po lewej stronie rzeki. Mimo tak równego podziału procentowego powierzchni zlewnia w obrębie Karpat ma kształt asymetryczny, sama rzeka zatacza półkoło. Prawych dopływów jest mniej, ale są znacznie dłuższe. Do najważniejszych należą: Jamninka (11 km), Turnica (10 km), Sopotnik (7 km), Mszaniec (6,5 km). Z wielu krótkich lewych dopływów wymienić można dwa ważniejsze: Klimów (7 km) i Łodzinka (4,5 km).



Ryc. 8. Profil podłużny górnego Wiaru od źródeł do progu Karpat

Fig. 8. Longitudinal profile of the upper Wiar River from the sources to the edge of the Carpathians
Źródło / source: opracowanie własne na podstawie państwowego NMT z 2009 r. / own study based on the national DTM of 2009

Układ i gęstość sieci rzecznej wykazują dużą korelację z rzeźbą terenu i budową geologiczną. Występują tu wąskie odcinki dolin o charakterze przełomowym oraz szerokie – kotlinowate. Potoki mają przeważnie charakter górski o głębokich dolinach i wąskich korytach oraz duże spadki. W ich korytach spotyka się dość często progi i wodospady, a dna wyścielają grube frakcje kamieni (rumowiska).

Według Typologii Wód Powierzchniowych Ministerstwa Środowiska, Wiar w swym górnym biegu ma charakter potoku fliszowego (typ 12) (Lipińska 2011). Na odcinku od potoku Sopotnik do ujścia do Sanu płynie jako mała rzeka wyżynna węglanowa (typ 9). Wiar i jego dopływy zasilane są głównie wodami z topniejącego śniegu oraz opadami deszczu. Na badanym obszarze znajduje się jeden wodowskaz, położony w miejscowości

Rybotycze na Wiarze (tab. 2). Mediana przepływu wynosi 1,25 m³/s z okresu obserwacyjnego 1971-2011. Rozkład wielkości przepływów ma duży rozrzut, typowy dla rzek górskich, z krótkotrwałymi wezbraniami w lecie i łagodniejszymi spływami roztopowymi na wiosnę oraz głębokimi i długotrwałymi niżówkami w porze bezdeszczowej.

Tabela 2. Przepływy charakterystyczne (m³/s) dla rzeki Wiar na wodowskazie w Rybotyczach. Okres obserwacji: 36 lat hydrologicznych w latach 1971-2011

Wodowskaz	WWQ	SWQ	SSQ	SNQ	NNQ	Okres obserwacji
Wiar, Rybotycze	180	49,4	2,26	0,31	0,10	1971-2011

WWQ – największy przepływ z wielolecia, SWQ – średnia z największych przepływów rocznych z wielolecia, SSQ – średnia z przepływów średnich rocznych z wielolecia, SNQ – średnia z najmniejszych przepływów rocznych z wielolecia, NNQ – najmniejszy przepływ z wielolecia
Źródło: obliczenia własne na bazie dziennych danych z IMGW

Południowy skraj zlewni stanowi główny wododział europejski, oddzielający zlewiska Morza Bałtyckiego i Czarnego (Gucik i in. 1991). Obszar badawczy, jako że jego granice dostosowane są do granic administracyjnych, obejmuje także niewielkie fragmenty zlewni innych potoków i rzek, w tym od południa rzeki Wyrwy (dopływ Wiaru poniżej progu Karpat), a od północy Olszanki i Stupnicy, dopływów Sanu.

2.3.6. SZATA ROŚLINNA I FORMY OCHRONY PRZYRODY

Dorzecze górnego Wiaru leży w sąsiedztwie zbiegu trzech odrębnych prowincji geobotanicznych: Górskiej Środkowoeuropejskiej, Niżowo-Wyzynnej i Pontyjsko-Panońskiej (Szafer, Zarzycki 1972). Według nowszej regionalizacji geobotanicznej Matuszkiewicza obszar badawczy należy do Krainy Karpat Wschodnich (Matuszkiewicz 1993).



Ryc. 9. Współczesny krajobraz dorzecza górnego Wiaru. Zdjęcie: A. Affek
Fig. 9. The contemporary landscape of the upper Wiar River basin. Photo: A. Affek

Konsekwencją takiego położenia jest rzadko spotykana różnorodność elementów fitogeograficznych: pontyjskich, górskich i niżowych (Michalik 1993a). W dorzeczu Wiaru występują gatunki i zbiorowiska roślinne o zupełnie odmiennych wymaganiach

siedliskowych, w tym kserotermiczne elementy stepowe, zasiedlające słoneczne zbocza o suchym i ciepłym klimacie lokalnym, czy cieniolutne i zimnolutne gatunki górskie oraz zbiorowiska reglowe, porastające zbocza o wystawie północnej i głębokie, chłodne dna dolin (ryc. 9). Osobną grupę tworzą naturalne ekosystemy i gatunki o charakterze puszczańskim, związane z martwym drewnem i specyficznym fitoklimatem starodrzewów (Michalik 1993a).

W dorzeczu górnego Wiaru, należącym do brzeżnej części Karpat Wschodnich, występują dwa piętra roślinne: piętro pogórza do 500 m n.p.m. oraz piętro regla dolnego powyżej 500 m n.p.m. (Witkowska-Wawer 1993). W obrębie piętra pogórza występują żyzne lasy liściaste typu grądów *Tilio-Carpinetum* oraz podgórskie formy buczyny karpackiej *Dentario glandulose-Fagetum*. W obrębie regla dolnego dominują zbiorowiska żyznej buczyny karpackiej w typowej reglowej formie. W dolinach rzecznych spotyka się zbiorowiska łęgowe (łęg jesionowy podgórski, nadrzeczna olszyna górską) oraz zbiorowiska zastępcze lasów łęgowych, czyli nadrzeczne zarośla wiklinowe (Piórecki 1996). W szacie roślinnej znaczny udział mają zbiorowiska przedplonowe z sosną zwyczajną jako gatunkiem dominującym, pochodzącym z samosiewu lub upraw (Witkowska-Wawer 1993). Zajmują one grunty porolne opuszczone po 1947 r. Ze zbiorowisk nieleśnych licznie występują murawy kserotermiczne i bogate florystycznie zespoły łąkowe (łąka ostrożeńkowa i świeża), a także zbiorowiska synantropijne. Ponadto znaczne obszary zajmują charakterystyczne dla regionu wysokopiennie, stare i dziś już nieuprawiane sady owocowe oraz płaty zdziczałych roślin ozdobnych, pozostałości po opuszczonych przydomowych ogrodach.

Wartość przyrodniczą grupy górskiej Suchego Obycza i Turnicy oraz potrzebę ochrony tego obszaru propagował już w okresie międzywojennym T. Trella (1938). Podkreślał on przede wszystkim znaczenie zachowanych doskonale w tamtych czasach fragmentów naturalnej puszczy karpackiej, którym zagrażały nasilające się w latach trzydziestych wyręby. Problem ochrony Pogórza Przemyskiego i zorganizowania tu regionalnej sieci rezerwatów podnoszony był w latach 1960. przez J. Pióreckiego (1969). Propozycję utworzenia w rejonie dorzecza górnego Wiaru obszaru chronionego w randze parku narodowego wysunął po raz pierwszy Kotlarczyk na II Zjeździe Delegatów Ligi Ochrony Przyrody w Przemyśle w 1982 r. (Michalik 1993b). Koncepcja ta była systematycznie rozwijana (Kotlarczyk, Piórecki 1988), czego zwieńczeniem było opublikowanie w 1993 r. dokumentacji projektowej planowanego Turnickiego Parku Narodowego. Do dzisiaj jednak, mimo zaawansowanych prac, park nie został utworzony, przede wszystkim ze względu na sprzeciw lokalnej społeczności.

W 1987 r. ustanowiono w woj. przemyskim Przemysko-Dynowski Obszar Chronionego Krajobrazu, który objął północną część dorzecza Wiaru. W 1991 r. powiększono Wschodniobeskidzki Obszar Chronionego Krajobrazu w woj. krośnieńskim w taki sposób, że obszar ten objął południową część terenu badań (Witkowska-Wawer 1993). Propozycje utworzenia formy ochrony przyrody o wyższej randze (Piórecki, Kotlarczyk 1988) doczekały się realizacji w 1991 r. w postaci Parku Krajobrazowego Pogórza Przemyskiego i odpowiednio w 1992 r. w postaci Parku Krajobrazowego Gór Słonnych. Parki te do dziś istnieją. Ponadto aktualnie na terenie badawczym znajduje się 7 rezerwatów przyrody, z czego 6 to rezerваты leśne (Kalwaria Paclawska, Nad Trzciancem, Turnica, Chwaniów, Reberce, Na Opalonym), a jeden (Kopystańka) to rezerwat krajobrazowy (RDLP w Krośnie 2007a). Teren dorzecza górnego Wiaru położony jest w całości w zasięgu obszarów specjalnej ochrony ptaków (OSO) „Pogórze Przemyskie” i „Góry Słonne” oraz w znacznej części w granicach specjalnych obszarów ochrony siedlisk (SOO) „Ostoja Przemyska” i „Ostoja Góry Słonne” (GDOŚ 2015). Dorzecze górnego Wiaru należy także do sieci ECONET jako fragment obszaru węzłowego kategorii międzynarodowej 46M – „Pogórze Przemyskie”, co potwierdza najwyższą krajową i międzynarodową rangę walorów przyrodniczych regionu (Liro 1998).

Lasy państwowe na terenie badań administrowane w całości przez Nadleśnictwo Bircza wchodzi w skład Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Lasy Birczańskie”, który został utworzony Zarządzeniem Dyrektora Lasów Państwowych z dnia 24 stycznia 2001 r. Celem utworzenia Leśnego Kompleksu Promocyjnego jest promocja trwale zrównoważonej gospodarki leśnej oraz ochrona zasobów przyrody w lasach (RDLP w Krośnie 2007a).

2.4. CHARAKTERYSTYKA SPOŁECZNO-GOSPODARCZA W UJĘCIU HISTORYCZNYM

2.4.1. PRZYNALEŻNOŚĆ PAŃSTWOWA I ADMINISTRACYJNA

Dorzecze górnego Wiaru, leżące w odległości 10 km na południowy zachód od Przemyśla, od początku dzieliło jego losy. Już w IV wieku gród przemyski, zamieszkiwany przez ludność kultury przeworskiej, był znaczącym ośrodkiem administracyjnym i wojskowym. Jak podaje S. Kryciński (1992), w V wieku plemię Chorwatów, Słowian przybyłych ze wschodu, przypuszczalnie stworzyło w Przemyślu lokalny ośrodek władzy. W IX wieku wspólnota chorwacka rozpadła się na dwie grupy: Wiślan i Lędzian (Lachów, Lędzan). Przemysł w państwie Lędzian stanowią centrum administracyjne obszaru o dużym zagęszczeniu osadnictwa, którego osią był San.

Za najstarszą pisemną wzmiankę o Przemyślu i okolicach uznaje się zdanie z ruskiej kroniki Nestora zapisane pod datą 981: *Poszedł Włodzimierz ku Lachom i zajął grody ich: Przemysł, Czerwień i inne grody [...]*. W XI wieku Przemysł kilkakrotnie zmieniał przynależność państwową, raz będąc pod władaniem królów polskich, raz książąt ruskich. Od 1087 r. był stolicą odrębnego księstwa ruskiego pod władzą rodu Rurykowiczów. Na przełomie XIII i XIV wieku prawie cała Ruś, osłabiona inwazją tatarską i wewnętrznymi walkami, znalazła się we władaniu Litwy.

Dorzecze górnego Wiaru należało historycznie do ziemi przemyskiej (łac. *Terra Premisliensis*). Ziemia ta należała do Rusi Czerwonej, zachodniej części Wielkiego Księstwa Halicko-Włodzimierskiego. W 1340 r. na podstawie umowy o następstwie tronu Kazimierz Wielki przyłączył Ruś do Korony. Po krótkim epizodzie dominacji węgierskiej na Rusi po śmierci Kazimierza Wielkiego ostatecznie w 1387 r. całe księstwo halickie z Przemysłem zostało wcielone do Królestwa Polskiego i funkcjonowało odtąd jako województwo ruskie. Odrębność dawnego księstwa przemyskiego zaznaczyła się wydzieleniem w ramach tego województwa ziemi przemyskiej, od której później odłączono jeszcze ziemię sanocką (ryc. 10).

Za czasów ruskich ziemia przemyska dzieliła się na włości (rus. *wołost*), w czasach polskich przekształcone na większe i mniej liczne powiaty (łac. *districtus*) (Jabłonowski 1903b). W XVI wieku okolice Przemyśla zostały scalone w jeden powiat przemyski, dzieląc się wewnętrznie według własności ziem na klucze, w tym klucz rybotycki. Taki stan rzeczy trwał aż do I rozbioru Polski. W okresie tym dorzecze górnego Wiaru było administracyjnie, komunikacyjnie i funkcjonalnie ściśle związane z Przemysłem.

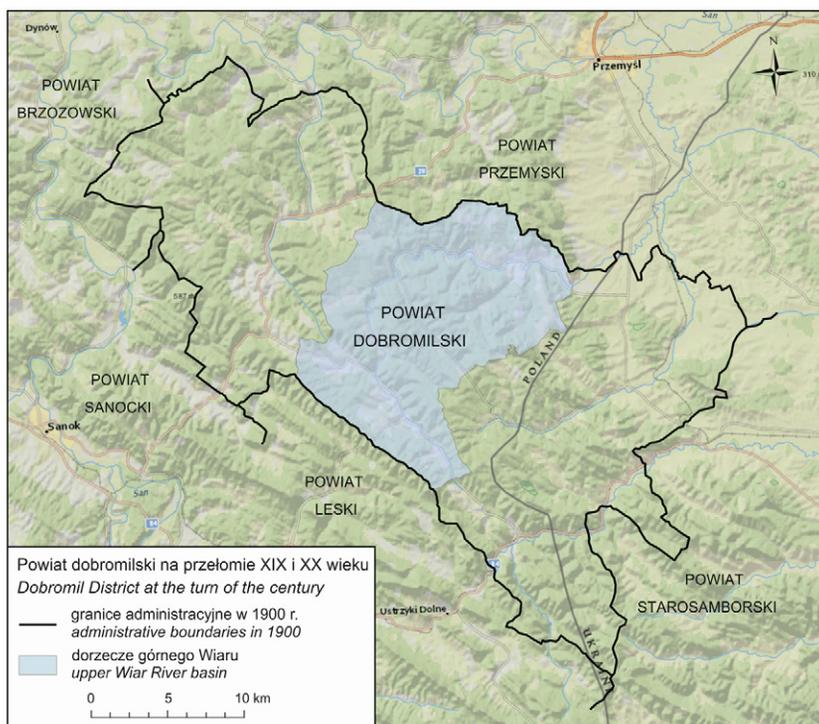


Ryc. 10. Ziemia przemyska w XVI-XVIII wieku na tle współczesnych granic państwowych i pokrycia terenu, z zaznaczeniem terenu badań

Fig. 10. Przemyska Land from the 16th to the 18th century against the background of contemporary state borders and land cover, with marked study area

Źródło / source: opracowanie własne na podstawie / own elaboration based on: Jabłonowski (1903b); National Geographic World Basemap (ArcGIS basemap)

Od XVI do XVIII wieku dorzecze górnego Wiaru należało do powiatu przemyskiego ziemi przemyskiej, województwa ruskiego (Jabłonowski 1903b). Podczas I rozbioru Polski w 1772 r. wraz z południową Małopolską przeszło pod panowanie Habsburgów. W wyniku nowego podziału administracyjnego, wprowadzonego w 1777 r., znalazło się w granicach cyrkułu samborskiego Królestwa Galicji i Lodomerii. Od III rozbioru Polski (1795) należało już do cyrkułu sanockiego. Pod koniec października 1865 r. zniesiono w Galicji urzędy cyrkularne, a ich obowiązki zostały przeniesione do biur powiatowych. Dorzecze wówczas należało do powiatów (niem. *Bezirk*) dobromilskiego i birczańskiego (wcielonego w 1876 r. do powiatu dobromilskiego) (ryc. 11).



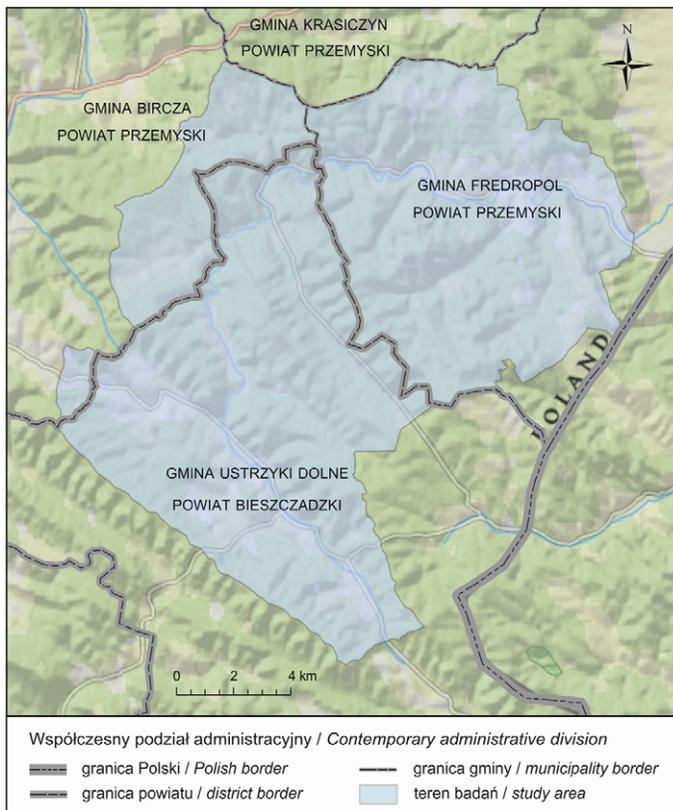
Ryc. 11. Powiat dobromilski na przełomie XIX i XX wieku na tle współczesnych granic państwowych i użytkowania ziemi, z zaznaczeniem obszaru badań

Fig. 11. Dobromil District at the turn of the 19th and 20th century against the background of contemporary state borders and land use, with marked study area

Źródło / source: opracowanie własne na podstawie / own elaboration based on: *Spezialkarte*; National Geographic World Basemap (ArcGIS Basemap)

Po I wojnie światowej powiat dobromilski z dorzeczem górnym Wiaru wszedł w skład województwa lwowskiego i istniał do 1945 r. Nową granicę między Polską a ZSSR wyznaczono zgodnie z ustaleniami powziętymi na konferencjach międzysojuszniczych w Teheranie (1943) i Jałcie (1945). Byłą Galicję wschodnią miała dzielić w przybliżeniu linia prosta łącząca Bug z łukiem Karpat. Na kształt granicy i jej drobne odchylenia od linii prostej na rzecz Polski, uwzględniając sieć osadniczą i komunikacyjną, miała wpływ stanowcza postawa eksperta Tymczasowego Rządu Jedności Narodowej w sprawie ustalenia granicy wschodniej, geografa Stanisława Leszczyckiego. W efekcie jego zabiegów w Moskwie w 1945 r. w granicach Polski pozostały m.in. Medyka z węzłem kolejowym i tzw. Worek Bieszczadzki (Leszczycki 1992). Nowa granica dzieliła dorzecze Wiaru, pozostawiając w Polsce jego górną część i odcinek ujściowy. Po wojnie miasto Dobromil pozostało po drugiej stronie granicy, powiat dobromilski zlikwidowano, a wchodzące w jego skład gminy wiejskie włączono do powiatu przemyskiego nowopowstałego województwa rzeszowskiego. W wyniku zmiany granic w 1951 r. i powrotu Ustrzyk Dolnych do Polski część zachodnia terenu badań z gminą Wojtkowa przeszły do powiatu ustrzyckiego, naruszając w ten sposób, pierwszy raz w historii, spójność administracyjną dorzecza. Po reformie administracyjnej z 1975 r., wprowadzającej 49 województw, podział jeszcze bardziej się pogłębił. Zachodnia część należała

do województwa krośnieńskiego, a wschodnia do przemyskiego. Kolejna reforma z 1998 r. zniósła oba województwa, włączając je do województwa podkarpackiego, ale granica administracyjna dzieląca dorzecze została, rozgraniczając powiaty bieszczadzki i przemyski. Obecnie wsie dorzecza górnego Wiaru należą do trzech gmin: Birczy i Fredropola w powiecie przemyskim i Ustrzyk Dolnych w powiecie bieszczadzkim (ryc. 12). Po raz pierwszy w nowożytnej historii masyw Chwaniowa, przez wieki stanowiący naturalną barierę i jednocześnie granicę ziem i powiatów, znalazł się w całości w jednej jednostce administracyjnej, i to tej najniższego stopnia, czyli gminie.



Ryc. 12. Współczesny podział administracyjny terenu badań

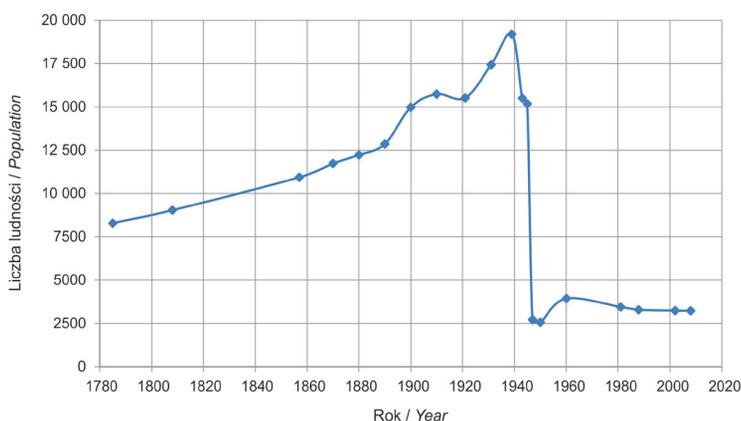
Fig. 12. Contemporary administrative division of the study area

Źródło / source: opracowanie własne na podstawie / own elaboration based on: BDOT10k; National Geographic World Basemap (ArcGIS Basemap)

2.4.2. LUDNOŚĆ

Do opracowania zmian demograficznych dorzecza górnego Wiaru posłużyły zagregowane do poziomu pojedynczych wsi źródłowe materiały o charakterze statystycznym (zob. zał. 2). Zgromadzono precyzyjne informacje o liczbie ludności terenu badań dla 22 przekrojów czasowych od 1785 do 2009 r. (ryc. 13). W badanym okresie dorzecza górnego Wiaru zamieszkiwało od 2500 do 19 200 osób. Maksymalna liczba ludności osiągnięta została tuż przed II wojną światową (ponad 82 osoby/km²), minimalna zaś w 1950 r., trzy lata po przeprowadzeniu wysiedleńczej Akcji „Wisła” (11 osób/km²)

(Affek 2015a). Do 1939 r. krzywa populacji stale wzrastała, za wyjątkiem lat 1910-1921. Spadek ten należy łączyć ze stratami ludności podczas I wojny światowej. W latach 50. XX wieku prowadzono intensywną akcję osiedleńczą (parcelacje gruntów, pożyczki Banku Rolnego, osadzenie emigrantów z Grecji), w efekcie której liczba ludności wzrosła o 1400 osób (55%). Kolejne lata przyniosły ponowny spadek ludności (powrót Greków do ojczyzny, wysiedlenie mieszkańców z terenów przejętych przez Ośrodek Urzędu Rady Ministrów w Arłamowie), po czym liczba ta od lat 80. ustabilizowała się na poziomie 3200 osób. Oszacowano także liczbę ludności dorzecza górnego Wiaru w 1500 r., daty znacznie wykraczającej poza horyzont czasowy badań. Korzystając z wyliczeń K. Wolskiego (1956), opartych na danych z szesnastowiecznych lustracji i rejestrów przytoczonych przez A. Jabłonowskiego (1903a), oszacowano liczbę ludności na ok. 1750 osób. Zbliżoną wartość również osiągnięto, przeprowadzając prostą interpolację krzywej z wykresu na rycinie 13. Uzyskana krzywa pozwala przypuszczać, że liczba ludności zamieszkująca teren badań w drugiej połowie XX wieku odpowiada liczbie ludności ok. 1600 r.



Ryc. 13. Ludność dorzecza górnego Wiaru

Fig. 13. The population of the upper Wiar River basin

Źródło / source: opracowanie własne na podstawie 22 spisów i rejestrów ludności wykonanych w latach 1785-2009, zagregowanych na poziomie wsi (zał. 2) / own study based on 22 censuses and population registers made in the years 1785-2009, aggregated at village level (app. 2)

Pod względem etniczno-wyznaniowym od ukończenia akcji kolonizacyjnej w XVI wieku nad górnym Wiarem przeważali wyznawcy kościoła wschodniego. W czasach późniejszych cerkiew zasymilowała Rusinów, Wołochów i Węgrów, a nawet wchłonęła Polaków czy Niemców we wsiach odległych od kościoła łacińskiego. Wobec niewielkiej liczby kościołów Polacy nieraz uczęszczali do cerkwi unickich. Zjawiskiem naturalnym były mieszane małżeństwa polsko-ruskie.

W dorzeczu Wiaru, zdominowanym przez ludność ruską, istniały również miejscowości zamieszkałe przez Polaków (Affek 2015a). Przeważali oni w miasteczku Rybotycze, przy hutach szkła (Łodzinka Górna), kopalniach (Wojtkówka), ośrodkach kultu łacińskiego (Kalwaria Paclawska). Stanowili zdecydowaną większość na obszarach dworskich. Żydzi natomiast posiadali lub dzierżawili karczmy i skupieni byli w gminie żydowskiej w Rybotyczach, gdzie w 1939 r. stanowili ponad 20% ogółu mieszkańców (330 osób) (Kubijovič 1983). Na terenie badań istniała także kolonia niemiecka we wsi Makowa, założona w ramach kolonizacji józefińskiej w 1783 r. W 1939 r. liczyła 225 Niemców.

Stan ten uległ diametralnej zmianie w latach 40. XX wieku w wyniku działań wojennych, Holokaustu i wysiedleń ludności ukraińskiej. Współcześnie blisko 100% ludności terenu badań stanowią Polacy.

Ludność, poza przynależnością etniczną, dzieliła się także pod względem pozycji społecznej, definiowanej w społeczeństwie feudalnym poprzez przynależność stanową. Dorzecze górnego Wiaru zamieszkiwali przedstawiciele wszystkich stanów: duchownego, rycerskiego, mieszczańskiego i chłopskiego⁷. Dwa pierwsze stany posiadały dedykowane im prawa i przywileje, co bezpośrednio przekładało się na ich status majątkowy i strukturę własności ziemskich. Pozostałe dwa stany charakteryzowały się niskim statusem społecznym i zdecydowanie ograniczonymi możliwościami pod względem rozporządzania ziemią. W dorzeczu górnego Wiaru było jedno niewielkie miasteczko Rybotycze, którego mieszkańcy (poza Żydami) funkcjonowali tak samo jak kmiecie z okolicznych wsi.

W drugiej połowie XIX wieku, wraz z rewolucją przemysłową różnice majątkowe między przedstawicielami jednego stanu na tyle wzrastały, a pomiędzy stanami na tyle malały, że podziały stanowe traciły na znaczeniu.

Tradycyjnie do ludności niższego stanu zaliczano ludność wiejską, w tym kmieci (chłopów właściwych), zagrodników (łac. *hortulani*) i komorników (Jabłonowski 1903b). Do tej grupy należeli też kmiecie owczarze i starszyzna wiejska (watamani, tywuni, dziesiętnicy). Zagrodnicy dzielili się na tych „z rolą” i „bez roli”. Pierwsi posiadali mały, znacznie mniejszy od nadziału kmiecego, fragment ziemi, ci drudzy posiadali jedynie chałupę z ogrodem i musieli utrzymywać się z innej niż rolnicza działalności (np. bartnictwo). Komornicy (łac. *inquilini*) dzielili się na tych z bydłem i bez bydła. Początkowo odrębna ludność pasterska pochodzenia wołoskiego z czasem ulegała asymilacji kulturowej i była postrzegana także jako kmiecie. Do tej kategorii z czasem została włączona także drobna szlachta (zagonowa) uprawiająca ziemię własnymi rękami. Do ludności niższego stanu należeli również rzemieślnicy i przemysłowcy, m.in. młynarze, gorzelnicy, browarnicy, karczmarze.

Stan rycerski z czasem wyewoluował i ograniczył się do posiadaczy ziemskich z tytułem szlacheckim (ziemian). Występowała też ludność pośrednia pomiędzy kmieciami i ziemianami, do której należeli wójtowie i sołtysi (we wsiach wołoskich kniaziowie), stanowiący pierwotnie zwierzchność dziedziczną w miastach i wsiach. W tej grupie znajdowali się także bojarowie i służki zamkowe (zobowiązani do służby wojennej), jako pozostałość po czasach ruskich.

Odrębny stan tworzyło duchowieństwo, na terenie badawczym przynależące do kościoła wschodniego i zachodniego.

2.4.3. OSADNICTWO I KLUCZ RYBOTYCKI

W dorzeczu górnego Wiaru i okolicach praktycznie nie występują elementy fizjograficzne, które mogłyby stanowić zapory lub ściśle granice akcji osadniczej (takie jak rozległe bagna, duże rzeki, wysokie góry). Ogólne warunki orograficzne raczej ułatwiają niż utrudniają gospodarkę ludzką (Wolski 1956).

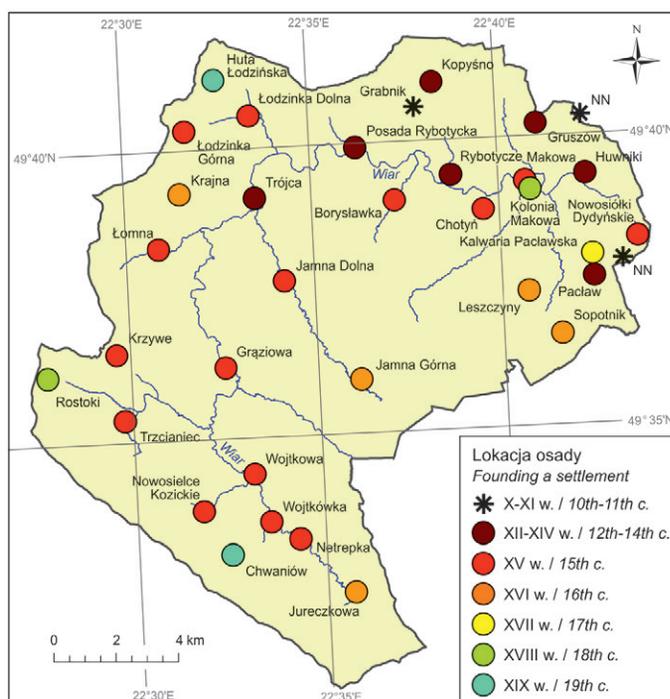
Początki osadnictwa w dorzeczu Wiaru sięgają starszej epoki kamienia, czyli paleolitu (ok. 30 000 lat p.n.e.) (Kryciński 1992). Ślady osadnictwa z epoki kamienia odkryto u podnóża masywu Chwaniowa, na rozległej żyznej dolinie we wsiach Jureczkowa, Wojtkowa, Wojtkówka i Nowosielce Kozickie (RDLP w Krośnie 2007a). W neolicie, młodszej epoce kamiennej (4500-1700 lat p.n.e.), rozwijało się nad Wiarem osadnictwo pierwotnych ludów rolniczych, zakładających swe osady na

⁷ Według alternatywnego podziału stanowego Żydzi, tak jak jednoosobowo król, stanowili dwa kolejne odrębne stany.

urodzajnych glebach aluwialnych. Pozostałości takiej osady odnaleziono również w Nowosielcach Kozickich (RDLP w Krośnie 2007a). W epoce brązu (1800-700 lat p.n.e.) dotarli nad górny Wiar ludy kultury łużyckiej. Ślady osadnictwa z wczesnej epoki brązu odnaleziono w Trójcy.

Okresy halsztacki, lateński i wpływów rzymskich (700 rok p.n.e. - 375 rok n.e.) pozostawiły na terenie Przemysła wiele pamiątek potwierdzających istnienie dużej osady, prowadzącej ożywiony handel z różnymi rejonami Europy (Kryciński 1992). W pierwszych latach naszej ery na Pogórze rozwinęło się osadnictwo związane z tzw. kulturą przeworską.

Od IV wieku do około połowy V wieku nastąpił zanik dotychczasowego osadnictwa. Badacze wiążą go z ekspansją Hunów, a także odpływem ludności na południe w wyniku otwarcia granic upadającego Cesarstwa Rzymskiego (Kryciński 1992). Pod koniec V wieku do Małopolski napłynęło ze wschodu słowiańskie plemię Chorwatów, z którego w IX wieku wyodrębniło się plemię Łędzian. Stopniowo też na te tereny napływała ludność ruska. Z tego okresu pochodzą grodziska rozlokowane na kulminacjach grzbietów schodzących do Wiaru. Według jednej z teorii (Kotlarczyk 1970), system grodów nad Wiarem to Grody Czerwieńskie wspomniane w kronice Nestora. Dwa z nich (koło Paclawia i Kopyśna) leżą na terenie badawczym (ryc. 14). Przy grodach nad Wiarem istniały otwarte osady. Lokowano je na grzbietach wzgórz w bezpośrednim sąsiedztwie umocnień, lub w dolinach na żyznych aluwialnych Wiaru (Marszałek 1993).



Ryc. 14. Wiek założenia osad w dorzeczu górnego Wiaru

Fig. 14. Time of settlement foundation in the upper Wiar River basin

Źródło / source: opracowanie własne na podstawie / own elaboration based on: Jabłonowski 1903a; Wolski 1956; Czajkowski 1992; Kryciński 1992

Pierwotnie całe dorzecze górnego Wiaru stanowiło własność panującego. Najstarszy dokument dotyczący jego zasiedlenia pochodzi z 1368 r. (Czajkowski 1992). Jest to akt nadania ziemi wystawiony przez króla Kazimierza Wielkiego na rzecz Stefana Węgrzyna herbu Sas za zasługi w służbie królewskiej (Wyrostek 1932). Dotyczy całego obszaru dorzecza górnego Wiaru wraz z istniejącymi już trzema wsiami lokowanymi wcześniej na prawie ruskim (Sierakośce, Huwniki, Rybotycze), trzema monasterami (Siemionów, Honoffry, Trójca) wraz z towarzyszącymi osadami oraz nieokreśloną liczbą dworzyszcz i tzw. pól (łac. *campus*) w puszczy stale lub czasowo zamieszkałych przez człowieka (w tym pole Gruszów). Stefan Węgrzyn, Węgier pochodzenia wołoskiego, za Kazimierza Wielkiego przywódca wołoskich imigrantów, był protoplastą rodu szlacheckiego Sasów-Rybotyckich i pierwszym właścicielem klucza rybotyckiego (Wyrostek 1932; Czajkowski 1992). Faktycznie jednak już wcześniej, bo w 1359 r. Stefan Węgrzyn, figurując jako Stefan Wołoszyn Rybotycki, podpisuje dokumenty jako formalny dziedzic Rybotycz. Władysław Jagiełło w 1425 r. potwierdza akt nadania klucza rybotyckiego, ale w znacznie mniejszej rozciągłości. Do królewszczyzn wraca w wyniku konfiskaty m.in. dorzecze Turnickiego Potoku, prawego dopływu Wiaru, wraz z nowo lokowaną przez Rybotyckich wsią Makowa i rozległym kompleksem leśnym Turnica. Jeszcze prawdopodobnie w XIV wieku król Jagiełło nadał dworzyszczce Kopyśno, osadę przysiodową, leżącą na skraju dorzecza górnego Wiaru, Józefowi Bieruniowi, protoplaste rodu Kopystyńskich herbu Sas, dodatkowo uszczuplając klucz rybotycki.

Rybotycy prowadzili intensywną działalność osiedleńczą od momentu nadania dorzecza, wykorzystując na osadników głównie ludność hodowlano-pasterską pochodzenia wołoskiego (Wolski 1956), często ściąganą bezpośrednio z Węgier i Mołdawii (Jawor 2000). Wsie, zwłaszcza te z lepszymi warunkami do uprawy roli, były także chętnie zasilane przez lokalny żywioł ruski. Rybotycy zasiedlali swoje dobra, przyjmując kierunek lokowania wsi w górę rzeki Wiar i wzdłuż głównych jej dopływów.

W większości przypadków daty lokacji wsi nie są znane. Można o nich pośrednio wnioskować na podstawie najstarszych wzmianek o danej wsi. Pierwsze wzmianki o nowych wsiach lokowanych na surowym korzeniu (w wyniku karczunku puszczy) w dorzeczu górnego Wiaru pochodzą odpowiednio z 1410 (Makowa) i 1438 r. (Nowosiółki). Wszystkie wsie założone przez Rybotyckich w XV wieku miały charakter wołoski (rozległe dworzyszczca, posiadały kniazia i uiszczwały daniny) i prawdopodobnie były lokowane na prawie wołoskim⁸ (Wolski 1956; Jawor 2000). Powstało wówczas nad górnym Wiarem wiele nowych osad o nazwie „Wola” (Grąziowa Wola, Maruna Wola, Wojtkowa Wola, Jurkowa Wola, Sieńkowa Wola).

Rybotycze, siedziba rodu, w XV wieku jeszcze wieś, nie nosiła cech wpływów prawa magdeburskiego⁹, a poddani siedzieli starym ruskim zwyczajem na rozległych dworzyszczach. Struktura wsi, tak jak sąsiednich Huwnik, należała do typu kupowo-podłużnego, charakterystycznego dla wsi lokowanych na prawie ruskim.

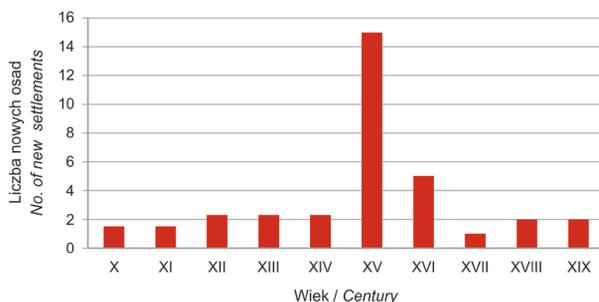
Rodzina Kormanickich, która na początku XVI wieku częściowo przejęła za długi, a częściowo wykupiła klucz rybotycki, uporządkowała granice posiadłości przez rozgraniczenia podkomorskie (Wolski 1956). Wówczas szczegółowo opisano przebieg zewnętrznych granic dóbr na wschodzie i północy, a także ustalono i utrwalono w terenie granice wewnętrzne wsi, m.in. Trzcianca, Łomnej, Jamnej, Łodzinki, Huwnik i Nowosiółek. Do końca XVI wieku uporządkowano, rozgraniczono i ustalono obszary wszystkich istniejących wówczas wsi w dorzeczu górnego Wiaru. Jako ostatnia w górnej

⁸ Prawo lokacyjne wołoskie – zbiór zasad lokacji wsi o profilu hodowlano-pasterskim. Na czele wsi wołoskich stawał książę, cerkiew była zależna od kniazia, osadnicy składali właścicielowi wsi daniny ze zwierząt zamiast pańszczyzny, okres wolnizny wynosił do 20 lat.

⁹ Prawo magdeburskie (prawo niemieckie) – średniowieczne prawo miejskie wzorowane na prawie miasta Magdeburga. Regulowało m.in. podstawy struktury przestrzennej miasta i handel.

części dorzecza powstała wieś Jureczkowa. Tym samym kończy się okres zakładania wsi. W kolejnych wiekach pojawią się jeszcze nowe gminy katastralne (Rostoki, Natreпка), ale nie poprzez lokację na surowym korzeniu, a na drodze przekształcenia wcześniej istniejących przysiółków w odrębne wsie (ryc. 14, 15).

Na początku XVII wieku dobra rybotyckie kupił Jan Tomasz Drohojowski, referendarz koronny i starosta przemyski. Jego syn, Marcin Mikołaj Drohojowski, sprzedał w 1617 r. cały klucz rybotycki Mikołajowi Wolskiemu z Podhajec, marszałkowi wielkiemu koronnemu. Drogą małżeństwa, właścicielem tych dóbr został Mikołaj Ossoliński, starosta piotrkowski, nowotarski, skalski i knyszyński. Po jego śmierci w 1663 r. dobra odziedziczył syn Jerzy, a pod koniec XVII wieku przeszły na Sobieskich (Kryciński 1992).



Ryc. 15. Liczba osad powstałych w poszczególnych stuleciach (uśredniona dla X-XI i XII-XIV wieku) w dorzeczu górnego Wiaru

Fig. 15. Number of settlements founded in each century (averaged for X-XI and XII-XIV century) in the upper Wiar River basin

Źródło / source: opracowanie własne na podstawie / own elaboration based on: Jabłonowski 1903a; Wolski 1956; Czajkowski 1992; Kryciński 1992

Fredrowie to kolejny możliwy ród, który pojawił się w ziemi przemyskiej w XVII wieku, obejmując dobra z ośrodkiem w Kormanicach. Ufundowali oni w 1668 r. klasztor franciszkanów w Kalwarii Paclawskiej.

W pierwszej połowie XVIII wieku znacznie okrojony klucz rybotycki znajdował się w rękach Lubomirskich i składał się z miasteczka Rybotycze oraz wsi Posada, Borysławka, Kopyšno, Jamna Dolna, Łomna, Trójca, Krajna (Turczyńska 2012). Ponadto Lubomirscy dzierżawili Jamnę Górną. W drugiej połowie XVIII wieku majątek przejęli kolejno Radziwiłłowie i Brześcińscy. Pozostałe majątki ziemskie dorzecza górnego Wiaru ulegały dalszemu rozproszeniu, często zmieniając właścicieli.

Koniec XVIII wieku przyniósł Polsce utratę niepodległości. Cała ziemia przemyska już w sierpniu 1772 r. znalazła się pod rządami Austrii. Dawne królewskie włości włączono do dóbr rządowych, tzw. dóbr kameralnych. W latach 1782-1783 cesarz Józef II sprowadził na teren Galicji osadników z Niemiec i osadził ich w niektórych wsiach dawnych królewskich. Na terenie badawczym powstała kolonia niemiecka w Makowej. Niemcy mieszkali w niej aż do 1944 r.

Od lat 80. XVIII wieku przez blisko 140 lat klucz rybotycki należał do magnackiej rodziny Tyszkowskich (Turczyńska 2012), która systematycznie przejmowała w drodze kupna lub koligacji rodzinnych otaczające majątki, przywracając kluczowi pierwotne rozmiary (ryc. 16). Rozległe włości bezpotomnie zmarły Paweł Tyszkowski przekazał w testamencie Polskiej Akademii Umiejętności (PAU). W wyniku realizacji woli zmarłego (choć z trudnościami związanymi na drodze sądowej) PAU w 1920 r. weszła w posiadanie dóbr dworskich w następujących wsiach dorzecza górnego Wiaru: Borysławka, Huwniki, Jamna Dolna, Jamna Górna, Krajna, Kopyšno, Łodzinka Dolna,



Ryc. 16. Pieczęć z 1852 r. Józefa Tyszkowskiego, właściciela „Dominium Rybotycze”

Fig. 16. Stamp of Józef Tyszkowski, owner of „Dominion Rybotycze”

Źródło / Source: Alphabetisches Verzeichniss aller in der Gemeinde Kopyšno befindlichen Grund besitzer (1852). Rękopis przechowywany w Archiwum Państwowym w Przemyślu, sygn. 56/126/577/4 / Manuscript stored in the State Archive in Przemyśl, 56/126/577/4

Paclaw z Kalwarią, Posada Rybotycka, Rybotycze i Trójca. W skład dóbr wchodziły rozległe kompleksy leśne położone głównie na lewym brzegu Wiaru. Taki stan posiadania utrzymał się do II wojny światowej.

Zaraz po zakończeniu wojny władze polskie i krajów sąsiednich podjęły kroki w celu wymiany ludności mniejszości narodowych, zgodnie z nowymi ideami państw jednonarodowych. Po ustaleniu granic państwowych z ZSRR, 9 września 1944 r. Polski Komitet Wyzwolenia Narodowego i władze USRR (Ukraińskiej Socjalistycznej Republiki Radzieckiej) podpisały umowę o wymianie ludności. Zaczęły się przesiedlenia i migracje Polaków z Ukrainy i ludności ukraińskiej z terenów polskich na Ukrainę (Misiło 2012). Tylko przez kilka pierwszych miesięcy przesiedlenie miało charakter dobrowolny.

Z powojennego powiatu przemyskiego (powiększonego o część powiatu dobro-milskiego) od października 1944 do maja 1946 r. wysiedlono do USRR ponad 64 000 Ukraińców, z czego ponad 5600 osób z samego Przemyśla (Pisuliński 2009). Wysiedlone wsie były od razu palone przez podziemie ukraińskie. Liczba spalonych gospodarstw w przemyskim wyniosła 6454, z tego 2660 polskich i 3794 ukraińskich. Całkowicie spalono Borysławkę, Jamnę Górną, Jamnę Dolną, Kopyšno, Posadę Rybotycką, Trójcę, Leszczyny, Sopotnik, Łodzinkę Dolną.

Polskie rodziny pogorzalców (ponad 20 000) koczowały w Przemyślu, bądź szukały schronienia w sąsiednich wsiach i miasteczkach. W dorzeczu górnego Wiaru nieliczni pozostali Polacy zamieszkali w Rybotyczach, Huwnikach i Makowej (Turczyńska 2012). Do ostatecznego wysiedlenia mieszkańców, tym razem na tzw. ziemie odzyskane, doszło w ramach Akcji „Wisła”. Przesiedlenie objęło wszystkich Ukraińców bez względu na stopień lojalności wobec państwa polskiego, w tym także małżeństwa mieszane, nawet współpracujące z władzami polskimi (Turczyńska 2012).

Definitywny kres strukturze własności wysiedlonych wsi położył art. 5. ustawy z dnia 17 lutego 1960 r. o utracie mocy prawnej niektórych ksiąg wieczystych (Dz.U. 1960 nr 11 poz. 67). Zgodnie z rozporządzeniami Ministra Sprawiedliwości z dnia 14 stycznia 1963 r. (Dz.U. 1963 nr 4 poz. 24) i z 26 stycznia 1970 r. (Dz.U. 1970 nr 4 poz. 33) utraciły moc prawną i zostały zamknięte księgi wieczyste (w tym księgi tabularne¹⁰) w następujących miejscowościach dorzecza górnego Wiaru:

- wszystkie księgi: Kopyšno, Krajna, Leszczyny, Łodzinka Dolna, Łodzinka Górna, Grąziowa, Jamna Górna, Jamna Dolna, Jureczkowa, Netrepka,

¹⁰Księga tabularna – księga gruntowa dóbr wielkiej własności ziemskiej w Galicji (dóbr tabularnych).

- wybrane księgi: Nowosiółki Dydyńskie, Huwniki, Posada Rybotycka, Borysławka, Makowa, Sopotnik.

Na wysiedlone tereny zaczęli stopniowo napływać nowi, polscy osadnicy (Maryański 1963). Teren badań, ze względu na górski charakter i słabe skomunikowanie z resztą kraju oraz duże zniszczenia, nie był obszarem preferowanym (por. Affek 2015a). Jedynie w rejon Kalwarii Paclawskiej napłynęła niewielka fala osadników ze zniszczonych wsi okolic Dynowa i Dubiecka. Po październiku 1956 r. niewielka część dawnych mieszkańców powróciła na swoją ziemię. W 1957 r. na wyludnione obszary sprowadzono emigrantów z Grecji. W 1962 r. rząd przyjął uchwałę w sprawie pomocy osadnikom i osobom osiedlającym się na terenie Bieszczad (Uchwała Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów – KERM Nr 195/62)¹¹. Zachęty kredytowe i przeludnienie wsi na zachód od Sanu miały sprzyjać osiedlaniu się rolników również na gospodarstwach indywidualnych. Jednak trudne warunki górskie, zły stan infrastruktury i opór psychiczny przed osiedlaniem się na ziemi poukraińskiej przyczyniły się do znacznego ograniczenia napływu ludności (Maryański 1964). Akcja osadnicza lat 1960., wspomagana różnymi ulgami i preferencyjnymi kredytami, doprowadziła do wzrostu zaludnienia zaledwie o kilkadziesiąt osób.

Po zmianach ustrojowych w 1989 r. dobra państwowe z wyłączeniem lasów przejęła Agencja Własności Rolnej Skarbu Państwa. Część tych ziem następnie trafiła jako rekompensaty za utracone majątki do spadkobierców klasy posiadającej, część przekazano również w ramach rekompensat kościołowi greckokatolickiemu i Caritas Ordynariatu Polowego Wojska Polskiego. Część gruntów oddano bezpłatnie gminom i Lasom Państwowym. Pozostałe ziemie zostały sprzedane prywatnym firmom lub osobom fizycznym.

2.4.4. GOSPODARKA

Źródła milczą na temat zagospodarowania dorzecza górnego Wiaru przed 1368 r. Wiadomo jednak, że nie był to obszar pustki osadniczej. Poza wymienionymi w dokumencie z 1368 r. trzema wsiami ruskimi i trzema monasterami istniało na tym obszarze luźne osadnictwo typu rozproszonego (Wolski 1956). Ekstensywną gospodarkę puszczańską prowadzili myśliwi, bartnicy i wędrowni pasterze. Zajęcia typu łowieckiego i zbieraczo-hodowlanego miały znaczenie zajęć pionierskich, torujących pierwsze ścieżki dla późniejszego rolnictwa wędrownego (»łazącego« po puszczy), stosującego gospodarkę żarową.

Przed pojawieniem się człowieka dorzecze górnego Wiaru całkowicie porastała pierwotna puszcza karpacka. W zależności od aktualnie panującego klimatu, w puszczy dominowały drzewa liściaste (buk, jawor) bądź iglaste (jodła, świerk). Obszary leśne z czasem zaczęto trzebić poprzez wyrąb i wypalanie. Najdawniejsi rolnicy nie dokonali wyrębu lasu w dążeniu do utworzenia stałych pól uprawnych. Plony zbierano kilkakrotnie, po czym przenoszono się na inne miejsca. Od IV tysiąclecia p.n.e. zaczęto stosować gospodarkę żarową (łazową). Na zrębach przeznaczonych do wypalania nie karczowano pni ze względu na krótki okres użytkowania tak pozyskanego gruntu. Stało się to potrzebne dopiero z chwilą wprowadzenia pługów i głębszej orki oraz stałej uprawy gleby. Był to najłatwiejszy wówczas sposób uprawy, pozwalający jednocześnie dodatkowo użyźnić glebę. O stosowaniu rolniczej gospodarki żarowej w tamtym okresie świadczy obecność pyłków zbóż w diagramach pyłkowych i węgla drzewnego w osadach rzecznych (Ralska-Jasiewiczowa 1969; Kukulak 2004). Zwłaszcza doliny Sanu i Wiaru stwarzały doskonałe warunki do osiedlania się i rolnictwa. Po wyjałowieniu gleby tereny porzucano, a las ponownie na nie powracał.

¹¹ Materiały archiwalne Instytutu Pamięci Narodowej (sygn. IPN BU 329/18).

W pierwszych wiekach naszej ery zmieniła się zasadniczo gospodarka rolna (Bański 2007). Upowszechnienie żelaza przyczyniło się do powstawania nowych i lepszych narzędzi. Prowadzono już typową gospodarkę orną w miejsce wypaleniskowej. Ludzie przestali się przemieszczać z miejsca na miejsce i zaczęli zakładać osiedla o stałym charakterze. Najstarszymi rozpoznawanymi śladami działalności człowieka utrwalonymi w rzeźbie terenu na badanym obszarze są grodziska wczesnośredniowieczne, pochodzące z X-XI wieku naszej ery. Wylesienia występowały punktowo wokół grodów i osad otwartych, obejmując łącznie kilkaset hektarów. Przekształcenia antropogeniczne otaczających osady lasów, związane z hodowlą zwierząt gospodarskich oraz pozyskiwaniem budulca i opału, obejmowały zapewne nieco większe obszary. Od XIII wieku zaczęła upowszechniać się gospodarka przemiennoodłogowa, dwu- i trójpolowa. Jeszcze jednak do połowy XIX wieku w Karpatach stosowano gospodarkę żarową (Kowalska-Lewicka 1961), a jej pozostałości w postaci wypalania żarosi na nieużytkach i użyźnianie w ten sposób gleby można obserwować w terenie badań do dzisiaj.

Na podstawie nazw terenowych pochodzących jeszcze z czasów Rusi Czerwonej można sądzić, że na terenie dorzecza górnego Wiaru w średniowieczu produkowano węgiel drzewny (wieś Uhelniki) i wydobywano kamień wapienny (góra Dupnica) (Wolski 1956). W masywie Braniowa występowanie słonych źródeł i toponim „Żupy” sugerują, że prawdopodobnie istniały tam niegdyś kopalnie soli kamiennej.

Intensywniejsza eksploatacja łąk, lasów i pól rozpoczęła się wraz z przyłączeniem Rusi Czerwonej do Polski i przekształceniem dorzecza górnego Wiaru w prywatną własność szlachecką. Podstawą dochodu rodu Rybotyckich w XIV i XV wieku była hodowla zwierząt, głównie trzody i bydła, prowadzona przez pasterzy wołoskich. Gospodarka opierała się na systemie feudalnym. Nadanie praw miejskich Rybotyczom pod koniec XV wieku było według K. Wolskiego (1956) znakiem zakończenia pewnej fazy dziejowej i utworzenia typowego „feudum doskonałego”, dążącego do samowystarczalności w obrębie klucza z lokalnym (miejskim) ośrodkiem produkcji, handlu i usług.

A. Jabłonowski (1903b, s. 12) pisze, że w XVI wieku: *ziemia przemyska miała wprowadzić siła wsi polnych lasów niemających, a stanowiących dobra prywatne; ale w królewskich królestwach za to ich sporo*. W lustracji królewskich z 1585 r. znajduje się następujący opis krajobrazu okolic Przemyśla:

W starostwie przemyskim jest lasów wielka dosyć, tak na górach nad rzeką Sanem, Wiarem obojem¹² i Strwiążem i nad innymi rzekami i potokami, w których pospolite drzewo buk i jedlina acz i na dolinach najdzie rozmaitego drzewa nie mało. Także też są i płoniny, gołe na niektórych miejscach, na których bywa pasza dobra dla owiec, a w równinach [...] jest drzewa dosyć varii generis, a wszakoż osobliwie dębiny najwięcej

Jabłonowski 1903b, s. 12.

W średniowieczu wytworzyła się grupa zawodów trudniących się eksploatacją lasów. Ludzi tych, jako osadników leśnych mieszkających w prymitywnych szałasach-budach, nazywano budnikami. Byli to węglarze palący drewno na opał i popiół w mielerzach, maziarze wyrabiający maź do smarowania osi kół, smolarze pędzący smołę z tej mazi, potaśnicy pozyskujący potaż z popiołu, dziegciarze destylujący dziegieć z brzeziny, producenci klepek, gontów i dranic. Z produktów drzewnych kluczowe miejsce zajmował potaż. Wytwarzano go niemalże w każdej wsi, bo w wielu okolicach był to najłatwiejszy, a nieraz jedyny sposób spieniężenia drzewa. W kluczu hujskim (królewskich dorzecza górnego Wiaru) chłopci dawali w XVI wieku po pół miarki (7,54 litra) popiołu do blechu¹³ przemyskiego (Jabłonowski 1903b).

¹² Wiarem obojem – Wiarem nazywany był obecny Wiar, jak i jego główny dopływ Wyrwa.

¹³ Blech (blich) – warsztat bielienia płótna, do którego okoliczna ludność miała obowiązek dostarczać popiół.

Las stanowił także bazę paszową dla wędrownego pasterstwa górskiego. Wypas słoń prowadzony był głównie w lasach bukowych na bukiew, owce wypasano na odlesionych wierzchowinach, zwanych *ploninami*. W nazewnictwie stosowanym na mapach katastralnych zachowały się jeszcze nazwy charakterystyczne dla wypasu (Kosarzyska k. Kopyśna, Łazy w Makowej). Szesnastowieczne lustracje wymieniają wkupy¹⁴ kmieci na paszę w lasy królewskie: z owcami w zimie na jemiółę i gałęzie jodłowe, w lecie na trawę, a na jesieni ze świniami na żołądzie i bukwie (Jabłonowski 1903b). Szacunki wskazują na tysiące słoń i owiec wypasanych w lasach i *ploninach* dorzecza górnego Wiaru. Wsie wołoskie z klucza hujskiego składały daninę głównie z owiec i słoń (co 20 owca oraz 2 świnię z łana). Tutejsze lasy grądowe i bukowo-jodłowe miały podstawowe znaczenie dla gospodarki pasterskiej, gdyż nie tylko dostarczały paszy latem i przede wszystkim zimą, ale także zapewniały schronienie przed zimnem, wiatrem i śniegiem (Wolski 1956).

Dlatego też bardzo ceniono lasy górskie. Kniaziowie w zakresie swych obowiązków mieli ochronę lasów, ich granic i drzew cennych i owocujących – buków i jodeł. Zakładając wieś musieli je pozostawiać dla użytkowania hodowlano-pasterskiego (Stadnicki 1848).

Jednak wraz ze wzrastaniem intensywności wypasów zanikało runo leśne na korzyść traw, niszczone były także drobniejsze krzewy. Podobnie ofiarą kóz i owiec padały młodsze drzewa, obgryzane z kory. Starsze drzewa podkrzesywał z gałęzi człowiek na zimową paszę dla trzód. Powstawały przestrzenie o rzadkiej roślinności, częściowo wysuszonej. Stąd prawdopodobnie pochodzą liczne lokalne toponimy, takie jak np. Suszyca, Suchy Garb, Suchy Obycz itp. (Wolski 1956).

W lasach poza uprawą i wypasem zajmowano się też bartnictwem, ale z uwagi na kurczące się obszary starych lasów zajęcie to z upływem lat stawało się coraz mniej popularne. Przy dworach zakładano stawy w celu hodowli ryb, łowiono też ryby w Wiarze. Według lustracji z 1565 r. w dobrach królewskich starostwa przemyskiego myślistwo było bez znaczenia.

Łan (łac. *laneus*) stanowił podstawową jednostkę powierzchni, będącą tym samym podstawą opodatkowania ludności wiejskiej. Jako zasadnicza jednostka terytorialna gospodarki chłopskiej upowszechniał się stopniowo w miarę popularyzacji prawa niemieckiego. Na Rusi Czerwonej dopiero pod koniec XVI wieku ujednociono normę działek chłopskich. Wcześniej przenikały się staroruskie miary pług (łac. *aratrum*) i dworzyszczę (łac. *area*) z zachodnim łanem. Zwłaszcza dworzyszczę trwało jako łan niewymierny faktycznie do końca XVI wieku, szczególnie we wsiach wołoskich (Jabłonowski 1903b). Na pierwotnym niewymiernym dworzyszczu gospodarowało często po kilku, a nawet kilkunastu chłopów. W powiecie przemyskim na jedną wieś przypadało średnio 7 łanów w 1589 r., na samą wieś królewską natomiast 13 łanów. Poza łanami chłopskimi występowały też łany dworskie uprawiane przez folwarki (średnio 15 łanów na folwark) i łany miejskie.

Stosunki gospodarcze okresu gospodarki czynszowej wytworzyły się w ścisłym powiązaniu z dawniejszym pasterskim, a nawet wędrowno-pasterskim okresem. Ważną rolę nadal odgrywały użytki leśne, eksploatowane głównie hodowlano, obok wzrastającego, wraz ze zwiększającą się liczbą ludności, rolnictwa uprawowo-zbożowego. Ze względu na wyższą opłacalność gospodarki pańszczyźnianej ziemianie odchodzili od obyczaju wołoskiego. Daniny zastępowano pańszczyzną, na miejscu pastwisk, a nieraz i chłopskich dworzyszcz, stawiano folwarki pańszczyźniane (Jawor 2000). Pański folwark pańszczyźniany rozpoczął swoją ofensywę w dorzeczu górnego Wiaru stosunkowo późno, bo dopiero w drugiej połowie XVI wieku, a więc prawie ze stuletnim opóźnieniem w porównaniu do innych terenów ziemi przemyskiej.

¹⁴ Wkupy w lasy – opłaty wnoszone przez kmieci za prawo do korzystania z dóbr lasu.

Wiek XVI to czas powiększania fortun osiadłych na Pogórzu rodzin. Najbogatsze rody wystawiają okazałe zamki, by zabezpieczyć się przed napadami tatarskimi, ale i przed częstymi w tych stronach najazdami sąsiadów (Kryciński 1992).

Równoległe w pierwszej połowie XVI wieku rozwinął się w ziemi przemyskiej intratny przemysł solny i potażowy (Wyrostek 1932). Okolice żup solnych i potasznicy były bardzo szybko ogoławane z lasów, gdyż do procesu warzenia soli i pozyskiwania potażu wymagane były w tamtych czasach ogromne ilości surowca drzewnego (Jabłonowski 1903b).

Rozległy królewski Las Turnica były zastrzeżony jako teren do wypasu bydła i trzody chlewnej starosty przemyskiego. Półdziki leśny wypas świń polegał na tym, że stada świń wędrowały swobodnie od połowy sierpnia do później jesieni po lasach, żywiąc się głównie bukwami i żołądziami.

Niespokojne czasy wojen szwedzkich i późniejsze rządy Sasów spowodowały na Pogórzu, podobnie jak w całym kraju, powszechne zubożenie. Dawne fortuny ulegały rozpadowi, coraz więcej wsi przechodziło w posiadanie drobnej szlachty. Bywało i tak, że jedna wieś miała kilku współwłaścicieli (Kryciński 1992).

Wiek XVII i XVIII to okres najazdów tatarskich i prywatnych wojen zwaśnionych rodów szlacheckich. Wznoszono wówczas różnego rodzaju obiekty obronne niemalże w każdej miejscowości. W Rybotyczach powstał zamek magnatów Drohojowskich. Także drobniejsza szlachta fortyfikowała swoje siedziby. Dwory obronne istniały w Trójcy, Trzciańcu i Wojtkowej. W XVII wieku, kiedy szczególnie nasiliły się najazdy tatarskie, praktycznie każdy wiejski dwór otoczony był fosą i wałem zakończonym ostrokołem lub zrębowym parkanem. Fortyfikowano także świątynie, które we wsiach były często jedynymi punktami oporu (m.in. cerkiew w Posadzie Rybotyckiej, klasztor franciszkanów w Kalwarii Paclawskiej).

W XVIII wieku gospodarkę folwarczną charakteryzował przemienny układ pól: ugór, ozimina i jare. Pola były często rozdzielone gruntami chłopskimi. Przeciętna wielkość gospodarstwa kmieckiego w latach 1695-1734 w Trójcy, Jamnej, Łomnej i Krajnej wynosiła około 0,3 łana (Turczyńska 2012). W kluczu rybotyckim w dużym stopniu wykorzystywano siłę pańszczyźnianą. Ziemię uprawiano głównie przy pomocy narzędzi i sprzętów chłopskiego. Dworowi zależało na tym, by duży odsetek ziemi był w rękach chłopów, by ich gospodarstwa miały zdolność utrzymania inwentarza pociągowego. Wymiar pańszczyzny był wysoki, 5-6 dniowy. Na terenach tych często występowało zjawisko dodzierżawiania pustych gruntów przez chłopów. Rozwój dzierżaw chłopskich spowodował zjawisko rozwarstwiania wśród ludności wiejskiej. Bogaci chłopcy zatrudniali biedotę (Turczyńska 2012). Próba powstania chłopskiego w 1846 r. została zduszona w zarodku przez intrygę władz austriackich, które podburzyły przeciwko szlachcie zdeorientowanych chłopów (tzw. rabacja galicyjska). W dwa lata później wybuchła Wiosna Ludów. Cesarz patentem z 17 kwietnia 1848 r. zniósł pańszczyznę w całej Galicji. Chłopom przyznano na własność ziemię, którą dotychczas uprawiali na własny użytek. Uwłaszczenie chłopów, ustanowienie prawa swobodnego obrotu własnością ziemską oraz postępujący wzrost gęstości zaludnienia prowadziły do rozdrabniania gruntów i zmniejszenia się wielkości gospodarstw (Wolski 2007). Następowala stopniowa parcelacja dóbr dominialnych. Majątki przejmowali Żydzi i bogatsi chłopcy.

Podstawowym zajęciem mieszkańców w XIX i na początku XX wieku było rolnictwo. Uprawiano owies, żyto, bób, groch, fasolę, ziemniaki, rzadziej pszenicę i jęczmień, rzepę, kukurydzę, buraki, cebulę, czosnek. Masowo siano len i konopie, które kobiety same przędły i tkwały, robiąc zgrzebne płótno i powrozy na własny użytek. Cienką przędzę lnianą oddawano do tkaczy. Jako zwierząt pociągowych powszechnie używano wołów, z rzadka tylko koni drobnej rasy.

Zamożniejsi gospodarze chowali po kilka owiec. Oddawali je od połowy maja „na szalas”, pod opiekę wataha, trudniącego się wyłącznie wypasem i wyrobem bryndzy (Kryciński 1992). Watah zbierał owce od gospodarzy i wynajmował pastwisko, z reguły będące własnością dworu. Na pastwisku zakładał koszarę, tj. ruchomą zagrodę przenoszoną co parę dni w inne miejsce, w której owce nocowały. Wypas trwał do końca września. Powszechna była hodowla domowego ptactwa – kaczek, gęsi, indyków i gołębi. Przy wielu domach istniały pasieki.

Prawie do połowy XIX wieku intensywność użytkowania lasu, w związku z niską możliwością zbytu drewna z Galicji, była niewielka. Z ogólnego pozyskania drewna zaledwie około 25% przypadowało na drewno użytkowe (Ruciński 1993). Duże znaczenie miały nadal tradycyjne formy użytkowania lasu, jak wpał drewna, smoły, czy pędzenie terpentyny. Sytuacja zmieniła się w drugiej połowie XIX wieku, głównie w związku z rozbudową sieci kolei żelaznych, wzrostem cen surowca i zapotrzebowaniem na drewno, związanym z rewolucją przemysłową. Ożywienie gospodarcze w XIX wieku spowodowało wzrost popytu na drewno tartaczne. Tartaki wodne działały w Grąziowej, Huwnikach, Jureczkowej, Rybotyczach, Trzciancu i Wojtkówce.

Innym przejawem działalności gospodarczej były liczne powstające na Pogórze w XVIII i XIX wieku huty szkła, czemu sprzyjała obfitość drewna opałowego. Zakładano je bądź to w istniejących miejscowościach, bądź na zupełnie nowym miejscu. W tym okresie powstała wraz z osadą robotniczą huta w Łodzince Górnej, czynna do I wojny światowej. Pod koniec XIX wieku powstała huta szkła w Jamnie Górnej w przysiółku Mszaniec, działająca do lat 30. XX wieku (Turczyńska 2012).

Najbogatszym materiałem źródłowym dotyczącym życia codziennego dziewiętnastowiecznej wsi na Pogórze Przemyskim są badania przeprowadzone przez Oskara Kolberga w latach 1861-1885:

Był materialny wieśniaków w całej tej okolicy uważać można za gorszy niż mizerny. Polepsza się on nieco w miejscowościach bliżej Sanu, Przemysła i dróg żelaznych. Budynki po większej części liche, drewniane, słomą kryte. Chaty mieszkalne na wsi nie zawsze bywają stawiane regularnie [...]. W inwentarz żywy, włościanie, z wyjątkiem niewielu bogaczy w każdej znacznej wsi, nader skąpo są jeszcze zaopatrzeni [...], głównym ich zatrudnieniem jest rolnictwo, które prowadzą po dawnemu, mało się troszcząc o ulepszenie i postępy, jakie na tem polu poczyniła nauka, i o przykład z góry przez dwory szlacheckie im podawany. Gdy sami uprawie nie podoleją, szukają najemnika (najmyta), któremu się najpowszechniej częścią ziarna i strawą wypłacają; dziś jednak najemnik ten podróżował i bez pieniędzy obejść się już nie zdoła. Obrabiają rolę zwykle wołami, a tylko rzadko gdzie końmi.

Kolberg 1891, s. 10-11.

O uprawianych roślinach i inwentarzu można pośrednio wnioskować z opisu jądłospisu ludności wiejskiej:

Zwykle pożywienie [...] stanowi: zur, kapusta, pierogi z kapustą lub serem, fasola, bób, groch, czasami kukurydza. Mięso jadają nader rzadko, częściej już mleko i ser. W czasie głodu żywią się także lebidą, zwaną tu szabaga, wyplewioną na polu z pszenicznych zagonów. Pod Przemysłem potrawa zwana jest lóhaza, w połowie z grochu i w połowie z pęcaku lub jęczmiennej kaszy złożona, na pół gęsto ugotowana [...]. Jadają ją zwykle w poście, iż obejść się ona może bez omasty. [...] Napojem głównym ludu, prócz wody, jest jak wszędzie u nas gorzałka.

Kolberg 1891, s. 12.

W 1853 r. Austria rozpoczęła fortyfikowanie Przemysła. W 1861 r. ukończono budowę kolei łączącej Kraków z Lwowem (przez Przemysł), a w 1872 r. Przemysł z Budapesztem. Miasto stało się ważnym punktem strategicznym. Linii kolejowych nie poprowadzono bezpośrednio przez teren badawczy, niemniej ich bliskie sąsiedztwo

przyspieszyło rozwój cywilizacyjny, silnie oddziałując na strukturę komunikacyjną i gospodarkę dorzecza górnego Wiaru. Przede wszystkim wzrosła znacząco eksploatacja drewna.

W 1866 r. powstała w Ropience, tuż za zachodnią granicą terenu badawczego, kopalnia ropy naftowej. Związany z nią napływ robotników przyczynił się do rozwoju osadnictwa także po wschodniej stronie masywu Chwaniowa, w Wojtkówce i Jureczkowej.

Już w 1878 r. rozpoczęto w Przemysłu budowę olbrzymiej twierdzy pierścieniowej, złożonej z kilkadziesiątu fortów. Twierdza Przemysł w momencie wybuchu I wojny światowej była trzecią największą w Europie (po Antwerpii i Verdun). Na samą budowę twierdzy zużyto ogromne ilości drewna, także z lasów rządowych dorzecza górnego Wiaru. W ramach oczyszczania przedpola przygotowującej się do obrony twierdzy przemyskiej jej komendant gen. Kusmanek zarządził wycięcie ok. 1000 ha lasu oraz spalenie 21 wsi i 23 przysiółków (poza dorzeczem górnego Wiaru) (Kryciński 1992). W czasie I wojny światowej front walk austriacko-rosyjskich przetoczył się kilkakrotnie przez badany obszar, nie wyrządzając jednak poważnych szkód.

Życie codzienne w okresie międzywojennym mieszkańców Jamnej Górnej, jednej z wsi dorzecza górnego Wiaru, tak opisuje na podstawie relacji ustnych J. Turczyńska (2012):

Życie wsi toczyło się utartym trybem, zgodnym z porami r. Zatrudnienie dawał las, tartak, huta szkła i folwarki. Za pracę na folwarku płacono 1 zł, w czasie żniw 2 zł. W użyciu były drewniane pługi i brony, czasami z elementami metalowymi. Młócono cepami. Z rzadka ktoś miał już nowoczesne narzędzia np. siewczarnię. Gospodarstwa były małe, rozczłonkowane, położone na zboczach. Często obornik na pola wnoszono niosąc go w koszach na plecach. Jeszcze do czasów drugiej wojny istniały tu kurne chaty, składające się z dwóch pomieszczeń, z piecem w jednym kącie. Na piecu spali najstarsi członkowie rodziny: dziadek i ojciec. Pod ścianami rozstawiono ławy i „bambetle”, z rzeźbionymi poręczami, nakrywane derkami. Jedzono niewyszukane potrawy, m.in. winny kisiel-żurek, biały albo czerwony z buraczkami. Podawano go z całymi, gotowanymi ziemniakami, „stulnyki” lepione z przygotowanych w dwóch odmianach ziemniaków – tartych i gotowanych. Gotowane ugniatano i formowano w małe kuleczki, obtaczane masą z utartych i kształtowano w maleńkie sznycelki, pieczone na blasze w gorącym piecu. Pieczono je do uzyskania złotego koloru i podawano ze śmietaną. Mieszkańcy często chodzili na grzyby i zbierali orzechy laskowe. Dla dzieci były to jedne z największych łakoci, gdy podczas ostrych, śnieżnych zim, nie mając butów musiały siedzieć w chatach. Podczas świąt Bożego Narodzenia, rodzice rozsyrywali siano, wrzucając w nie orzechy, które na wyścigi wyszukiwały. Ozdabiano nimi choinkę owijając w kolorowe papierki. Lasy obfitowały w zwierzynę, na którą biedniejsi mieszkańcy często kłusowali, narażając się na kary. Życie chłopów niewiele się różniło od opisanego przez Oskara Kolberga.

Turczyńska 2012, s. 27-28.

Dwudziestolecie międzywojenne to czas nadmiernych wyrębów, zarówno w lasach państwowych jak i prywatnych. Jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy była konieczność usunięcia z drzewostanów bardzo dużej ilości drewna jodłowego i bukowego uszkodzonego przez mrozy podczas zimy 1928/29. Okres II wojny światowej przyniósł także poważne zniszczenia lasów, spowodowane bezpośrednimi działaniami wojennymi, systematycznym rabunkiem okupantów oraz walkami z UPA. Ocenia się, że zasobność lasów w wyniku tych działań zmniejszyła się o 28% (RDLP w Krośnie 2007b).

Powojenne przemiany ustrojowe spowodowały zmianę stosunków własnościowych. Na podstawie dekretów upaństwowiono lasy wchodzące w skład dużych nieruchomości ziemskich. Grunty po wysiedlonej ludności ukraińskiej także znacjonalizowano.

Na podstawie materiałów źródłowych i badań własnych autor wyróżnił cztery okresy zagospodarowywania zlewni górnego Wiaru, począwszy od 1947 r. do chwili obecnej, czyli do końca pierwszej dekady XXI wieku (por. Affek 2011b).

OKRES ZASTOJU (1947–1957)

Po zakończeniu przesiedleń w ramach Akcji „Wisła” i rozbiciu ostatnich bojówek partyzantów ukraińskich obszar zlewni górnego Wiaru, podobnie jak Bieszczady i wschodnia część Beskidu Niskiego, stał się obszarem „martwym”, z całkowicie zniszczonymi zabudowaniami, infrastrukturą, a przede wszystkim pozbawionym większości rdzennej ludności (Maryański 1963). Ciągłość kulturowa została przerwana, dotychczasowe efekty działalności ludzkiej stopniowo się zamazywały, a ukształtowany przed wiekami rolniczy krajobraz pogórzański ulegał renaturyzacji. Do 1957 r. w zlewni górnego Wiaru nie podejmowano praktycznie żadnych działań mających na celu ponowne zagospodarowanie wysiedlonych wsi i leżących odłogiem pól, a lasy po zniszczeniach wojennych nie były planowo eksploatowane. Pierwsze powojenne plany urzędniowe, wykonane na początku lat 1950. podkreślają zły stan lasu, spowodowany rabunkowymi wyrębami i zupełnym brakiem pielęgnacji upraw i młodników w latach wojny i bezpośrednio po niej. Jedyną wyróżniającą się działalnością ludzką na przełomie lat 1940. i 1950. było stopniowe obsadzanie trudno dostępnych odłogów przedplonową sosną.

OKRES GOSPODARKI KOLEKTYWNEJ (1957–1970)

Od 1957 r. w dorzeczu Wiaru obserwowano pierwsze efekty inicjatyw podjętych na szczeblu centralnym, dotyczących zagospodarowania wyludnionych terenów. Rozpoczęto realizację ambitnych planów cięć zapisanych w prowizorycznych planach urządzania gospodarstw leśnych (RDLP w Krośnie 2007c), uruchamiano pierwsze PGR-y.

W 1959 r. rząd przyjął uchwałę o zagospodarowaniu Bieszczad (Uchwała Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów – KERM Nr 271/59) obejmującą swym zasięgiem znaczną część dorzecza górnego Wiaru (ryc. 17). Przyspieszeniu uległ wówczas proces tworzenia wielkoobszarowych państwowych gospodarstw rolnych, zajmujących byłe zabudowania dworskie. Faworyzowane były też inne formy gospodarki kolektywizowanej, zakładano spółdzielnie produkcyjne, spółdzielcze gospodarstwa rolne. Na początku lat 60. rozpoczęto inwestowanie w infrastrukturę, utwardzono drogi, powstawały wiejskie szkoły, ośrodki zdrowia i biblioteki gminne, a wsie zostały ostatecznie zelektryfikowane. Prowadzono drastycznymi metodami rekultywację porzuconych gruntów poprzez rozbiórkę istniejących jeszcze zabudowań (głównie cerkwi) i niwelację terenu spychaczem. Rekultywacji podległy obszary byłych zabudowań, ale też zarastające grunty orne, które na podstawie nowej ewidencji przypadły PGR-om. Pozostałością po tych pracach są zwały ziemi w lasach otaczających zniwelowane pola (m.in. w Trójcy, Posadzie Rybotyckiej, Krajnie, Łodzince Dolnej).



Ryc. 17. Plan zagospodarowania Bieszczad z 1959 r.

Fig. 17. The Bieszczady development plan of 1959

Źródło / source: załącznik kartograficzny do uchwały o zagospodarowaniu Bieszczad (Uchwała KERM Nr 271/59). Oryginał przechowywany w Instytucie Pamięci Narodowej, sygn. IPN BU 329/18. / Cartographic annex to the resolution on Bieszczady development plan (KERM Resolution No. 271/59). The original stored in the Institute of National Remembrance, IPN BU 329/18

OKRES „PAŃSTWA ARLAMOWSKIEGO” (1970–1990)

Od połowy lat 1960. z inicjatywy szefa Biura Ochrony Rządu (BOR) pułkownika Kazimierza Dosekoczyńskiego rozpoczęły się przygotowania do założenia elitarnego ośrodka łowieckiego dla najwyższych funkcjonariuszy PRL (Białkowski 2007). Urząd Rady Ministrów począwszy od 1967 r. systematycznie przejmował coraz to większe obszary od Państwowych Gospodarstw Rolnych i wywłaszczanych prywatnych właścicieli. Na jednym ze wzgórz powstał pałac myśliwski, kilka kilometrów dalej kompleks luksusowych domków góralskich. Na użytek myśliwych zbudowano lotnisko i gęstą sieć asfaltowych dróg leśnych. Teren ok. 20 000 ha ogrodzono, a do ochrony ośrodka sprowadzono pułk wojska. Na potrzeby „Arlamowa” pracował od 1974 r. Państwowy Ośrodek Hodowlany przemianowany później na Wojskowe Gospodarstwo Rolne. Na ogrodzonym terenie utrzymywano populację jeleni dziesięciokrotnie przewyższającą pojemność ekologiczną ekosystemu, co skutkowało katastrofalnymi szkodami w uprawach leśnych i rolniczych (RDLP w Krośnie 2007c). W latach 1980. wojsko przeprowadziło kolejną rekultywację gruntów, tym razem karczując setki hektarów młodych powojennych lasów z olchą i sosną, pochodzących z samosiewu. Nieliczna pozostała ludność polska do lat 90. XX wieku gospodarowała tradycyjnie.

OKRES GOSPODARKI RYNKOWEJ (OD 1990)

W wyniku przemian ustrojowych rządowy ośrodek łowiecki został rozwiązany, a zabudowania sprywatyzowane. Nierentowne gospodarstwa kolektywne upadły, na tysiącach hektarów pól i pastwisk zaprzestano działalności rolniczej. Jedynie nieliczne Wojskowe Gospodarstwa Rolne czy PGR-y po sprywatyzowaniu dobrze funkcjonują (m.in. w Łodzince Górnej, Rybotyczach). Większość z nich popadła w ruinę, pozostawiając po sobie zdewastowany teren i zabudowania (m.in. w Posadzie Rybotyckiej, Trzciancu, Trójcy). Grunty skarbu państwa w zarządzie Agencji Własności Rolnej Skarbu Państwa, a później Agencji Nieruchomości Rolnych były sprzedawane i trafiały do inwestorów traktujących ziemię jako lokatę kapitału.

Spółeczność lokalną trawi szereg patologii, stopa bezrobocia od lat nie spada poniżej 20%, poziom wykształcenia, prywatnej przedsiębiorczości i zaangażowania w działania obywatelskie jest minimalny, a młode pokolenie migruje do miast lub za granicę (*Strategia rozwoju...* 2000; *Plan rozwoju...* 2004). Przerwanie ciągłości pokoleniowej i kulturowej regionu oraz duże zróżnicowanie pod względem pochodzenia mieszkańców wpłynęły na brak poczucia lokalnej tożsamości.

Prywatny właściciel byłego rządowego pałacyku myśliwskiego z pomocą środków unijnych rozbudował ośrodek i przekształcił go w nowoczesny, czterogwiazdkowy „Hotel Arłamów” z własną ekologiczną elektrownią na biomasę.

3. BAZA DANYCH PRZESTRZENNYCH

3.1. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE

3.1.1. MATERIAŁY DOTYCZĄCE POKRYCIA TERENU

Na etapie planowania badań przyjęto następujące założenia dotyczące pozyskania danych o pokryciu terenu:

- informacja o pokryciu terenu ma mieć charakter przestrzenny (ang. *spatially explicit*),
- materiały mają być porównywalne w całym horyzoncie czasowym,
- horyzont czasowy analizy powinien obejmować stan od epoki przedprzemysłowej do współczesności,
- dokładność (ang. *accuracy*) położenia płatów pokrycia terenu powinna odpowiadać co najmniej średnioskalowym mapom papierowym (ok. 1:25 000),
- częstotliwość informacji o pokryciu terenu powinna umożliwiać ukazanie pełnej dynamiki przemian pokrycia terenu w badanym okresie.

Z pierwszego założenia wynika, że za niesatysfakcjonujące należało uznać źródła statystyczne o użytkowaniu ziemi, zagregowane w najlepszym wypadku do poziomu wsi. Przy poszukiwaniu podstawowych materiałów badawczych brane pod uwagę były jedynie materiały graficzne przedstawiające przestrzenną kompozycję i konfigurację pokrycia terenu (zdjęcia lotnicze, zobrazowania satelitarne, mapy) oraz bazy danych posiadające ściśle atrybuty przestrzenne (w praktyce były to cyfrowe bazy GIS).

Z drugiego i trzeciego założenia wynikało jednak, że zdjęcia lotnicze i obrazy satelitarne nie mogą służyć jako materiał źródłowy, gdyż są one dostępne maksymalnie dla ostatnich 80 lat. Ponadto informacja zawarta na zdjęciach lotniczych została już w większości sklasyfikowana na typy pokrycia terenu i zwizualizowana na mapach topograficznych (wraz ze żmudną weryfikacją terenową zdjęć). Zbędne więc wydawało się ponowne przetwarzanie i generalizowanie tej informacji, a skutek prawdopodobnie nie byłby lepszy niż ten osiągnięty przez kartografów dysponujących wizją terenową z epoki.

Nieuzasadnione byłoby też dodatkowe zagęszczanie przekrojów czasowych zdjęciami lotniczymi. Interwały czasowe wynikające z częstotliwości pojawiania się nowych opracowań map topograficznych były odpowiednie do analizy dynamiki zmian pokrycia terenu, a dodatkowe ich zagęszczenie w wieku XX i XXI jeszcze bardziej wpłynęłoby na niespójność interwałów w całym horyzoncie czasowym.

Pozostały więc jako materiały źródłowe mapy i bazy danych GIS, które pod względem zawartości informacji można uznać za tożsame. Na podstawie wstępnych informacji o opracowaniach kartograficznych badanego terenu (Krassowski 1974; Sobczyński 2000; Faluszczak 2011) zakładano, że uda się zgromadzić materiały przedstawiające stan pokrycia terenu od 1780 do 2000 r. w interwałach ok. 30-letnich w skali nieprzekraczającej 1:30 000, odpowiadającej średnioskalowym mapom topograficznym. Założenie to udało się jedynie w części zrealizować. Niestety, mimo zakrojonych na szeroką skalę poszukiwań (kilkadziesiąt instytucji w Polsce, archiwa i biblioteki we Lwowie, Wiedniu, Berlinie i in. – zał. 1) nie natrafiono na mapy w skali większej niż 1:75 000 z przedziału lat 1870-1940.

Z konieczności zastępują je *Spezialkarte* po reambulacji z 1897 r. (1:75 000) i *Mapa Taktyczna Polski* z 1938 r. (1:100 000). Weryfikacja zgromadzonych materiałów spowodowała, że niektóre przekroje „wypadły”, ponieważ pod względem treści okazały się jedynie kopiami wcześniejszych map. W trakcie prac pojawiła się natomiast nowa współczesna warstwa informacyjna, dostępna od 2013 r. Baza Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k) o dokładności odpowiadającej mapie w skali 1:10 000 (aktualność treści: 2012). Szczegóły dotyczące zgromadzonych i użytych w analizie materiałów zamieszczone są poniżej.

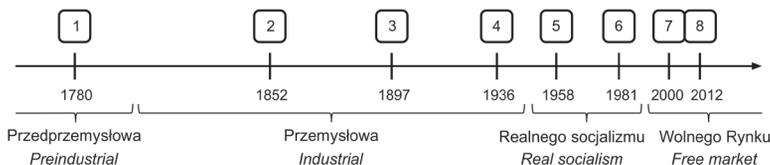
Z uwagi na wymóg porównywalności materiałów podjęto szereg nieplanowanych pierwotnie kroków, opisanych w kolejnych rozdziałach, mających na celu zestandaryzowanie informacji o pokryciu terenu. Ostatecznie zdecydowano się na uwzględnienie 8 stanów pokrycia terenu w latach 1780-2012 (tab. 3; ryc. 18)

Tabela 3. Podstawowe źródła informacji o stanie pokrycia terenu

Aktualność treści	Materiał podstawowy (nazwa serii)	Skala
1780	I wojskowe zdjęcie topograficzne Galicji	1:28 800
1852	II wojskowe zdjęcie topograficzne Galicji / Mapy katastralne	1:28 800/2880
1897	III wojskowe zdjęcie topograficzne Galicji (<i>Spezialkarte</i>)	1:75 000
1936	<i>Mapa Taktyczna Polski</i> WIG	1:100 000
1958	Wojskowa mapa topograficzna SG WP	1:25 000
1981	Mapa topograficzna GUGiK	1:25 000/10 000
2000	Wojskowa mapa topograficzna, seria M 853	1:25 000
2012	Baza Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k)	1:10 000*

GUGiK – Główny Urząd Geodezji i Kartografii; SG WP – Sztab Generalny Wojska Polskiego; WIG – Wojskowy Instytut Geograficzny

*Baza wektorowa – szczegółowość odpowiada mapie w skali 1:10 000



Ryc. 18. Rozmieszczenie materiałów źródłowych na linii czasu, przyporządkowanych do różnych epok cywilizacyjnych

Fig. 18. Arrangement of source materials on the timeline, assigned to different epochs of civilization

POKRYCIE TERENU W ROKU 1780

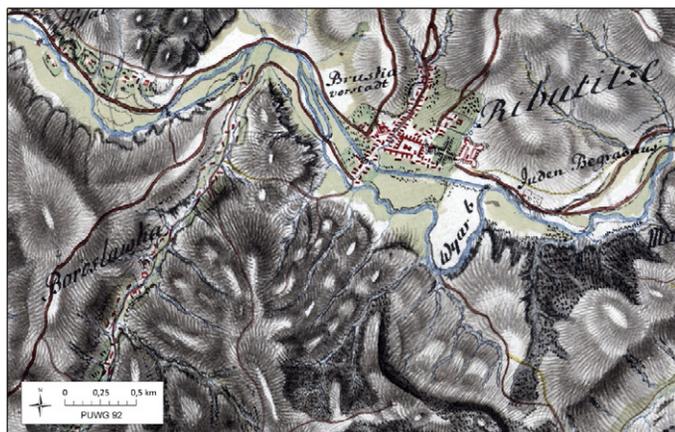
Najstarszym materiałem zawierającym szczegółową przestrzenną informację o pokryciu terenu jest I wojskowe zdjęcie topograficzne Galicji (niem. *Originalaufnahme des Königreiches Galizien und Lodomerien*), będące częścią I zdjęcia topograficznego Monarchii Habsburgów zwanego józefińskim (niem. *Erste (Josephinische) Landesaufnahme*) (Konias 2000). Zdjęcie Galicji (zwane potocznie mapą Miega) zostało opracowane w latach 1779-1783 w skali 1:28 800. Ta nietypowa z dzisiejszego punktu widzenia skala wynikała z zastosowania niemetrycznych jednostek odległości (sążeń wiedeński równy był 72 calom wiedeńskim, cal natomiast wynosił 2,63401 m; Konias 2000). Oryginalne zdjęcie wojskowe Galicji składa się 413 sekcji formatu 24×16 cali (63,2×42,1 cm). Początkowo utajnione ze względu na swoje znaczenie militarne,

nigdy nie zostało wydane i pozostaje do dziś w formie rękopisu. Jest przechowywane w Archiwum Wojskowym (*Kriegsarchiv*) w Wiedniu. Zdjęcie wojskowe Galicji to faktycznie barwna mapa topograficzna umożliwiająca wyróżnienie kilku klas pokrycia terenu (w tym lasy, zarośla, łąki, pastwiska, bagna). Rysunek rzeźby terenu wykonano metodą szrafy krzyżowej (Konias 2000). Znaczenie zastosowanych znaków topograficznych na podstawie przeglądu literatury źródłowej podaje A. Janeczek (2012).

Na terenie Galicji jedynie główne punkty były pomierzone trygonometrycznie. Nie zachowały się materiały, które jednoznacznie określałyby matematyczne wzory zastosowanego odwzorowania. Badacze współcześni wskazują na podobieństwo do odwzorowania Cassiniego (Podobnikar 2009). Opracowanie szczegółów wykonywano korzystając z busoli, liniału i stolika mierniczego, dla terenów mniej istotnych z wojskowego punktu widzenia stosowano jedynie metodę *à la vue* (ocena wzrokowa). Szkice polowe wykonywano objeżdżając teren konno, obliczając odległość na podstawie średniego kroku konia (Konias 2000). Maksymalny błąd położenia obiektów przekracza 1 km (Podobnikar 2009; Timár 2009). Mimo oczywistych wad zdjęcie józefińskie uważane jest za najbardziej szczegółowe i najwyższej jakości dzieło kartograficzne powstałe do końca XVIII wieku (Podobnikar 2009).

W pracy wykorzystano 5 arkuszy I zdjęcia wojskowego Galicji: Collone XIV, section 120; Collone XIV, section 121; Collone XV, section 135; Collone XV, section 136; Collone XVI, section 151.

Skany arkuszy w formacie tif w rozdzielczości 300 dpi pozyskano z wiedeńskiego *Kriegsarchiv* (sygn. AT-OeStA/KA KPS KS) (ryc. 19).



Ryc. 19. I wojskowe zdjęcie topograficzne Galicji (aktualność treści: 1779-1783) – fragment sekcji XV/135; skala oryginału: 1:28 800

Fig. 19. First military topographic survey of Galicia (timeliness of the content: 1779-1783) – a fragment of section XV/135; original scale: 1:28 800

Część uzupełniająca poszczególnych sekcji zdjęcia Galicji tworzy 6 tomów opisów wojskowych (w języku staroniemieckim pisanych frakturą, tzw. gotykiem). Opisy te zostały wykorzystane w pracy jako materiał pomocniczy¹⁵. Uzupełniający materiał kartograficzny stanowiła mapa geograficzna zaboru austriackiego autorstwa Liesganiga opublikowana w 1790 r. (aktualność treści: 1772-1776) w skali 1:288 000 (Konias 2000).

¹⁵ Autorskie tłumaczenie opisów wraz z opracowaniem w formie maszynopisu udostępnił autorowi mgr Waldemar Bukowski, kierownik Pracowni Słownika Historyczno-Geograficznego Małopolski Instytutu Historii PAN w Krakowie (Bukowski i in. maszynopis).

POKRYCIE TERENU W ROKU 1852

Materiałem podstawowym ukazującym pokrycie terenu w połowie XIX wieku na badanym obszarze jest II wojskowe zdjęcie topograficzne Cesarstwa Austro-węgierskiego nazywane franciszkowskim (niem. *Zweite (Franzische) Landesaufnahme*). Powstałe w latach 1806-1869 w ośmiu niezależnych układach współrzędnych arcydzieło kartograficzne składa się z 2628 arkuszy w skali 1:28 800 (Timár 2009) o wymiarach 20×20 cali wiedeńskich. Jedyne oryginalne rękopiśmienne arkusze tej serii przygotowane na potrzeby planowania strategicznego cesarza, podobnie jak mapy zdjęcia józefińskiego, przechowywane są w Archiwum Wojskowym (*Kriegsarchiv*) w Wiedniu.

Bazę do opracowania zdjęcia wojskowego stanowiły pomniejszone 10-krotnie z map katastralnych elementy sytuacyjne, w tym pokrycie terenu. Rysunek rzeźby terenu wykonany był metodą szrafu prostego. Treść map została opracowana według jednolitego systemu znaków i kolorystyki. Katalog znaków umownych wraz z objaśnieniami zamieścił w swojej publikacji A. Konias (2000; za Zaffaukiem 1880).

Teren badawczy odwzorowany jest na wojskowym zdjęciu Galicji i Bukowiny (niem. *Militär Aufnahme von Galizien und der Bukowina*) opracowanym w latach 1861-1863. W pracy wykorzystano 4 arkusze II zdjęcia wojskowego Galicji z lat 1861-1863: Westliche Collone VII, section 10; Westliche Collone VII, section 11; Westliche Collone VIII, section 10; Westliche Collone VIII, section 11.

Skany arkuszy w formacie tif w rozdzielczości 300 dpi pozyskano z wiedeńskiego Kriegsarchiv (sygn. AT-OeStA/KA KPS KS) (ryc. 20).

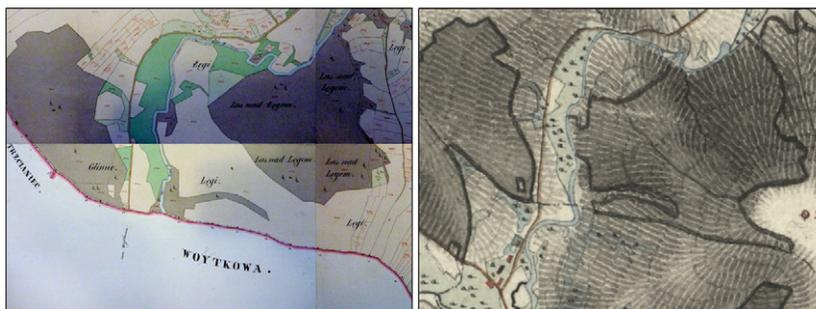


Ryc. 20. II wojskowe zdjęcie topograficzne Galicji (aktualność treści: 1852) – fragment sekcji WC VII/10; skala oryginału: 1:28 800

Fig. 20. Second military topographic survey of Galicia (timeliness of the content: 1852) – a fragment of section WC VII/10; original scale: 1:28 800

Pierwotnie pomocniczym materiałem do stanu pokrycia terenu miały być mapy katastralne z 1852 r. (opis map katastralnych w rozdziale 3.1.2). Po szczegółowej analizie stwierdzono, że treść map katastralnych na badanym obszarze praktycznie nie różni się od treści II zdjęcia wojskowego pod względem pokrycia terenu. Jedyne różnice wynikają z generalizacji rysunku, polegającej na uproszczeniu kształtu płatów i pomijaniu najmniejszych i najtrudniejszych do wrysowania wydzielań. Napotkano też kilka oczywistych pomyłek w procesie generalizacji, np. typu „negatyw” (wzgórze pokryte lasem i otoczone polami na mapie katastralnej zamienia się w wylesiony szczyt otoczony lasem na zdjęciu wojskowym) (ryc. 21). Biorąc te fakty pod uwagę, a także, jak się okazało

później, konieczność zastosowania metod standaryzacji danych z różnych przekrojów czasowych zdecydowano, że kompozycja i konfiguracja pokrycia terenu widoczna na mapach katastralnych będzie materiałem wejściowym do dalszych analiz. Niewątpliwą zaletą takiego rozwiązania jest operowanie na znacznie dokładniejszych danych, wadą – konieczność wektoryzacji pokrycia terenu dla 210 arkuszy zamiast dla 4.



Ryc. 21. Błędna generalizacja treści mapy katastralnej (po lewej) na sekcji II zdjęcia Galicji (po prawej). Obie mapy w jednakowym układzie współrzędnych

Fig. 21. Wrong generalization of a cadastral map content (left) on the Second military topographic survey of Galicia (right). Both maps in the same coordinate system

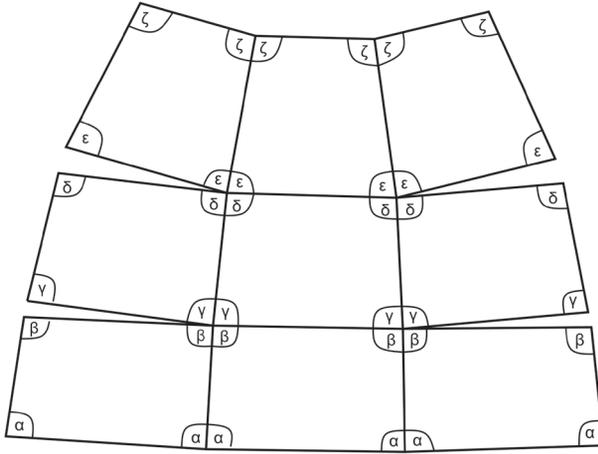
Źródło / source: opracowanie własne z wykorzystaniem materiałów z Archiwum Państwowego w Przemyslu i wiedeńskiego Kriegsarchiv / own elaboration based on data from State Archive in Przemysł and Vienna Kriegsarchiv

POKRYCIE TERENU W ROKU 1897

Zgodnie z założeniami badań materiałem podstawowym miało być III wojskowe zdjęcie topograficzne Galicji (niem. *Dritte (Franzisco-Josephinische) Landesaufnahme*) z lat 1873-1879 opracowane w sekcjach topograficznych o skali metrycznej 1:25 000 (Konias 2000; Cechurova, Veverka 2009). Niestety poszukiwania oryginałów, a także kopii sekcji przedstawiających badany obszar, nie przyniosły skutku. Wiele wskazuje na to, że oryginały przekazane polskiemu WIG-owi w roku 1923 przez austriacki MGI (*Militär-geographisches Institut*) na mocy traktatu z St. Germain (Słomczyński 1934) nie przetrwały zawieruchy wojennej (Konias 2000), a odnalezione przez autora nieliczne odbitki fotolitolograficzne tych map (np. w Centralnym Państwowym Archiwum Historycznym Ukrainy we Lwowie czy w Centralnej Bibliotece Geografii i Ochrony Środowiska) nie pokrywały badanego terenu. Także Archiwum Wojenne w Wiedniu nie dysponuje kopiami arkuszy obejmującymi badany teren. W tej sytuacji pozostawała do dyspozycji publikowana w skali 1:75 000 w wielu wydaniach od 1873 do 1918 seria map *Spezialkarte der Österreichisch-Ungarischen Monarchie*. Zamiana ta jednak nie spowodowała pozyskania zubożonego zasobu treściowego, gdyż arkusze szczegółowe III zdjęcia topograficznego Galicji były w rzeczywistości powiększonymi (pantografowanymi) do skali 1:25 000 ćwiartkami arkuszy *Spezialkarte* (Słomczyński 1934). Późniejsze wydania *Spezialkarte* po reambulacji z lat 1892-1897 były oparte na powiększonej nawet dwukrotnie liczbie punktów wysokościowych i miały poprawione pokrycie oraz rzędbę terenu. Po raz pierwszy wówczas austriaccy kartografowie zastosowali tachimetr do pomiarów odległości.

Każdy arkusz serii *Spezialkarte* został opracowany w odrębnym lokalnym odwzorowaniu stereograficznym ukośnym (Timár i in. 2011) (ryc. 22). Geometryczny środek arkusza wyznaczał punkt styczności odwzorowania (Molnár, Timár 2009). Ramka każdego arkusza miała kształt trapezu, co nie pozwalało na uzyskanie ciągłej mozaiki

bez zniekształcenia map. Takie odwzorowanie map wieloarkuszowych zwane jest odwzorowaniem wielościenne (ang. *polyedric projection*) (Mugnier 2004). Rozmiary arkusza wynosiły 15' szerokości i 30' długości geograficznej. Treść *Spezialkarte* przedstawiono w kolorze czarnym ze zmieniającą się tonacją (Konias 2000). Rzeźbę terenu przedstawiono metodą kreskową w siedmiu odcieniach z dodaniem warstwic w terenie górzystym co 100 m, w nizinym zaś co 50 m (Krassowski 1974). Treść map została opracowana według jednolitego systemu znaków, których katalog wraz z objaśnieniami zamieścił w swojej publikacji A. Konias (2000; za Zaffaukiem 1880).



Ryc. 22. Oryginalna struktura arkuszy serii Spezialkarte – odwzorowanie wielościenne
Fig. 22. The original structure to the sheets of the Spezialkarte series – polyhedric projection
Źródło / source: Sáróí Szabó (1901)

Jako źródło informacji o pokryciu terenu wybrano wydanie *Spezialkarte* z 1903 r. po reambulacji wykonanej w 1897 r., mając na względzie uzyskanie zbliżonej wielkości interwałów między przekrojami. Nie bez znaczenia była też znacznie wyższa jakość kartometryczna arkuszy po reambulacji, w tym znacznie wyraźniejsza granica lasu. W pracy wykorzystano jeden arkusz (DOBROMIL – Zone 7 Kollone XXVII) wydany w 1903 r. z aktualnością treści na rok 1897.

Skan arkusza w formacie tif w rozdzielczości 300 dpi pozyskano z wiedeńskiego Kriegsarchiv (sygn. AT-OeStA/KA KPS KS) (ryc. 23). W posiadaniu autora znajdują się też skany czterech innych wydań *Spezialkarte* arkusza DOBROMIL z lat 1878 (I wydanie), 1906, 1908, i 1914. Posłużyły one jako materiał porównawczy.

Do weryfikacji zagregowanych danych o pokryciu terenu posłużyły austriackie spisy powszechne, w tym przede wszystkim szczegółowy *Gemeindelexikon* wydany w 1907, przedstawiający stan aktualny na rok 1900 (K.K. Statistische Zentralkommission 1907) (zał. 2). Leksykon ten zawiera między innymi informacje o pokryciu terenu na poziomie gminy katastralnej (niem. *Gemeinde*) w podziale na lasy, łąki, pastwiska, ogrody i grunty orne. Elipsoida Bessela z punktem przyłożenia Hermannskogel koło Wiednia wyznaczają układ odniesienia III zdjęcia. G. Molnár i G. Timár (2009) sugerują, że seria map *Spezialkarte* w skali 1:75 000 została opracowana na bazie dość zgrubnych i niestandardyzowanych danych geodezyjnych, co znacząco obniżyło dokładność serii jako całości. Autorzy porównali współrzędne 650 punktów osnowy z katalogu z 1902 r. (MGI 1902) i stwierdzili, że sieć osnowy dzieliła się na kilka mniejszych sieci trygonometrycznych zawiązanych wokół niezależnie astronomicznie pomierzonych punktów.

Niedokładności wewnątrz tych sieci są relatywnie niewielkie (35-40 m, czyli ok. 0,5 mm na mapie), natomiast rozbieżności między sieciami dochodzą do 250 m (Molnár, Timár 2009; 2011). W przypadku Galicji punkty pomierzone astronomicznie znajdowały się na obserwatoriach w Krakowie i Lwowie, a podstawa geodezyjna została założona w Partyniu pod Tarnowem (Mugnier 2004).



Ryc. 23. III wojskowe zdjęcie topograficzne Galicji – *Spezialkarte* (aktualność treści: 1897) – fragment arkusza XXVII/7; skala oryginału: 1:75 000

Fig. 23. Third military topographic survey of Galicia – *Spezialkarte* (timeliness of the content: 1897) – a fragment of sheet XXVII/7; original scale: 1: 75 000

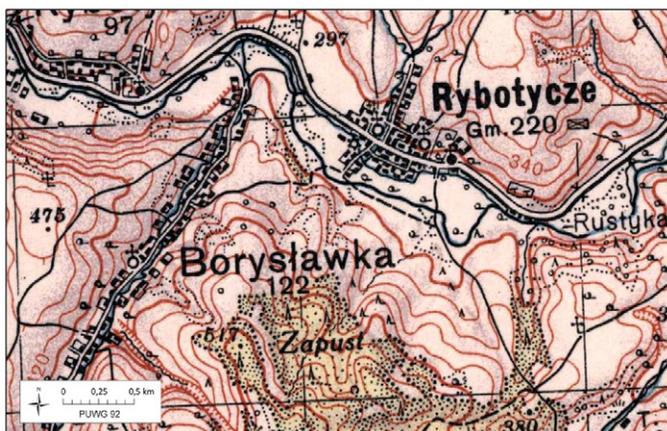
POKRYCIE TERENU W ROKU 1936

Podstawowym materiałem źródłowym wykorzystanym w pracy do reprezentacji pokrycia terenu z okresu międzywojennego jest *Mapa Taktyczna Polski* w skali 1:100 000. Jest to mapa o najmniejszej skali spośród podstawowych materiałów kartograficznych. W momencie planowania badań przyjmowano, że uda się zgromadzić mapy Wojskowego Instytutu Geograficznego w skali 1:25 000. Niestety, mimo zakrojonych na szeroką skalę poszukiwań nie udało się dotrzeć do arkuszy pokrywających teren badań. Prawdopodobnie arkusze te nawet nie zostały wydane, a jeżeli już, to jako powiększenie austriackiej *Spezialkarte* 1:75 000 (Konias, informacja ustna). Wskazują na to polskie i niemieckie skorowidze map WIG 1:25 000, które dla badanego obszaru wykazują brak wydanych arkuszy. Niemniej, w opisie pozaramkowym arkusza mapy WIG 1:100 000 pokrywającego teren badań widnieje jednoznaczna informacja, że mapa ta została opracowana na podstawie mapy 1:25 000 z 1936 r.

Mapa WIG 1:100 000 jest prawdopodobnie najdokładniejszym zachowanym źródłem przestrzennej informacji o pokryciu terenu z okresu międzywojennego dla badanego obszaru. Arkusz obejmujący cały teren badawczy (PAŚ 50 SŁUP 35, DOBROMIL) wydany został w 1938 r. (aktualność treści – 1936). *Mapa Taktyczna Polski* od 1928 r. opracowywana została na podstawie układu odniesienia Borowa Góra (elipsoida Bessela z punktem wyjścia Borowa Góra k. Warszawy) w odwzorowaniu quasi-stereograficznym WIG, opartym na odwzorowaniu Roussilhe'a (Słomczyński 1934). Południkiem zerowym był południk Greenwich wg Airy'ego. Mapa została wydana w wersji czterokolorowej, cieniowanej. Rysunek rzeźby terenu wykonany był metodą warstwicową. Pod względem kartometryczności i czytelności treści jest uznawana za jedną z najlepszych produkcji tamtych czasów na świecie (Babiński 1935; Krassowski

1974). Od 1932 r. całą pracę kartograficzną w terenie przeprowadzano na podstawie zdjęć lotniczych, specjalnie w tym celu wykonywanych (Babiński 1935). Główne znaki topograficzne czterokolorowych map WIG 1:100 000 objaśnione są m.in. w krótkiej broszurze wydanej przez WIG (WIG 1937).

Skan arkusza DOBROMIL w rozdzielczości 600 dpi w formacie jpg pozyskano z internetowego Archiwum Map Wojskowego Instytutu Geograficznego 1919-1939 (www.mapywig.org) (ryc. 24).



Ryc. 24. Mapa Taktyczna Polski WIG (aktualność treści: 1936) – fragment arkusza S35 P55; skala oryginału: 1:100 000

Fig. 24. WIG Tactical map of Poland (timeliness of the content: 1936) – a fragment of sheet S35 P55; original scale 1: 100 000

Do weryfikacji zagregowanych danych o pokryciu terenu posłużył polski spis powszechny z 1931 r. (zał. 2). Opublikowane wyniki z powyższego spisu na poziomie wsi w kwestii pokrycia terenu zawierają jedynie dane o powierzchni użytków rolnych i gruntów ornych.

Ciekawym uzupełnieniem informacji przedwojennej są radzieckie mapy 1:50 000, wydane w 1943 przez Sztab Generalny Armii Czerwonej. Według informacji zawartych w opisie pozaramkowym arkuszy, mapy te zostały wykonane na podstawie zdjęcia terenowego 1:25 000 z roku 1940, sekcji 1:25 000 III zdjęcia Galicji z lat 1869–1887, mapy WIG 1:100 000 z 1938 i z uwzględnieniem materiałów z sierpnia 1942. Analiza porównawcza wykazała, że pokrycie terenu przedstawione na tych mapach nie jest tożsame z tym przedstawionym na mapie WIG 1:100 000 i uwzględnia zmiany, który zaszły w okresie 1936–1942.

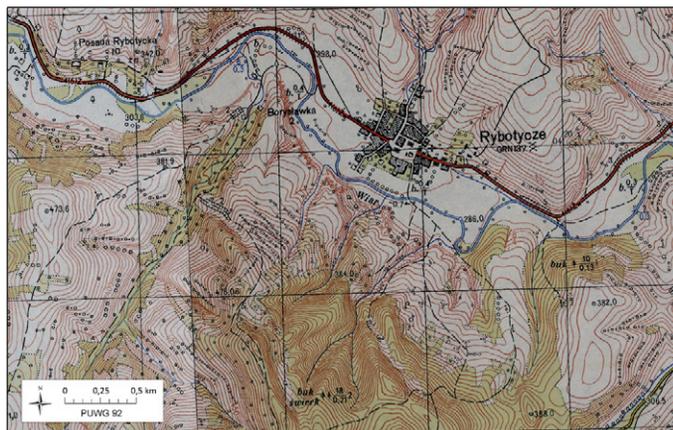
Skany 3 arkuszy mapy radzieckiej obrazujących teren badań (M-34-82-B Fredropol, M-34-93-G Tyrawa Wołoska, M-34-94-A Rybotycze) w rozdzielczości 300 dpi w formacie tif pozyskano z Archiwum Akt Nowych (AAN).

POKRYCIE TERENU W ROKU 1958

Materiałem podstawowym obrazującym powojenny stan pokrycia terenu jest wojskowa mapa topograficzna w skali 1:25 000 wydana przez Sztab Generalny Wojska Polskiego (SG WP). Mapy te oparte są na dawnym państwowym układzie współrzędnych 1942, obowiązującym w Polsce od roku 1952 (Kadaj 2001). Układ ten bazuje na odwzorowaniu Gaussa-Krügera elipsoidy Krassowskiego z punktem przyłożenia Pułkowo (Kadaj 2001). Teren badawczy leży w strefie odwzorowawczej z południkiem osiowym 21° i przedstawiony jest na 8 arkuszach (tab. 4). Analizowane arkusze opracowano

na podstawie zdjęć fototopograficznych w skali 1:20 000 wykonanych metodą różnicową i zdjęć topograficznych wykonanych metodą stereofotogrametryczną w latach 1956-1959. Mapa została wydana w wersji czterokolorowej z rysunkiem rzeźby terenu wykonanym metodą warstwicową. Znaki umowne stosowane w tej serii są zgodne z wzorem znaków opracowanym w 1951 r. (MON 1956).

Skany map w formacie tif i jpg w rozdzielczości 300 dpi pozyskano z Biblioteki Narodowej (6 ark.) i z Centralnej Biblioteki Geografii i Ochrony Środowiska IGiPZ PAN (2 ark.) (ryc. 25; tab. 4).



Ryc. 25. Wojskowa mapa topograficzna SG WP (aktualność treści: 1958) – fragment arkuszy M-34-94-A-a i M-34-94-A-b; skala oryginału: 1:25 000

Fig. 25. SG WP military topographic map (timeliness of the content: 1958) – a fragment of sheet M-34-94-Aa and M-34-94-Ab; original scale: 1:25 000

Tabela 4. Arkusze wojskowej mapy topograficznej z lat 1957-1960 pokrywające teren badawczy

Godło arkusza	Aktualność treści	Źródło	Opracowanie
M-34-82-C-c (Korzeniec)	1957	CBGIOŚ	1957
M-34-82-C-d (Brylince)	1958	CBGIOŚ	1958
M-34-93-B-b (Kuzmina)	1956	BN	1959
M-34-93-B-d (Ropienka)	1956	BN	1959
M-34-94-A-a (Trzcianiec)	1958	BN	1960
M-34-94-A-b (Rybotyże)	1958	BN	1960
M-34-94-A-c (Wojtkowa)	1958	BN	1960
M-34-94-A-d (Michowa)	1958	BN	1960

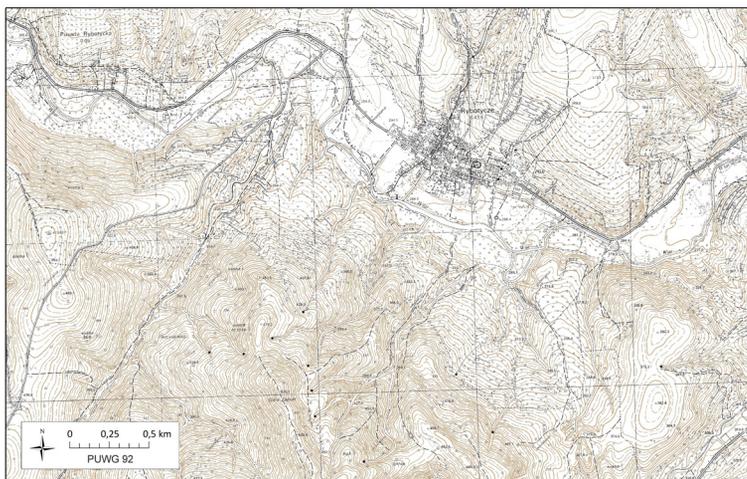
CBGIOŚ – Centralna Biblioteka Geografii i Ochrony Środowiska, BN – Biblioteka Narodowa

Zgromadzono także znaczną liczbę materiałów uzupełniających reprezentujących powojenne pokrycie terenu. Dodatkową wartość informacyjną niesie ze sobą mapa wojskowa serii *Borowa Góra* w skali 1:100 000 wydana w roku 1955 przez Sztab Generalny Wojska Polskiego (SG WP). Mapa swym formatem odpowiada przedwojennej mapie taktycznej WIG. Posiadany arkusz (PAS 50 SŁUP 35, DOBROMIL) to wydanie tymczasowe opracowane na bazie mapy WIG z 1938 z wykorzystaniem zdjęć lotniczych z 1952. Dobrze ilustruje wojenne i powojenne zniszczenia zabudowy. Dodatkowe treści zawiera także I wydanie mapy wojskowej 1:50 000 z roku 1956, oparte na układzie współrzędnych 1942. Seria ta opracowana została na podstawie mapy 1:50 000 z 1945 r., uzupełniona z wykorzystaniem zdjęć lotniczych z 1954 r. Pozostałe zgromadzone materiały to generalizacje mapy podstawowej 1:25 000.

POKRYCIE TERENU W ROKU 1981

Materiałem podstawowym reprezentującym stan pokrycia terenu z początku lat 1980. jest seria map topograficznych w układzie współrzędnych 1965. Pierwotnie zakładano, że struktura pokrycia terenu opracowana zostanie na bazie map 1:25 000 wydanych przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK). Szybko jednak okazało się, że mapa ta jest prostą generalizacją mapy podstawowej 1:10 000, zawierającej znacznie dokładniejszy przebieg granic płatów pokrycia terenu. Wykorzystane arkusze to I wydanie mapy 1:10 000 opracowane topograficznie w 1981 r. według stanu z 1 stycznia tego roku, natomiast opracowanie kartograficzne na bazie wzoru znaków umownych z 1962 r. (Chadał 1989) wykonano w 1983 r. Teren badań znajduje się w pierwszej strefie odwzorowawczej układu 1965 wykonanej w wiernokątnym odwzorowaniu quasi-stereograficznym. Układ współrzędnych 1965, tak jak układ 1942, oparty jest na systemie odniesienia Pułkowo 42 (elipsoida Krassowskiego z punktem przyłożenia Pułkowo) (Kadał 2001). Mapy tej serii opracowano na podstawie wojskowych map topograficznych w układzie 1942. Na arkuszach wrysowywano jedynie siatkę topograficzną, nie umieszczano natomiast informacji o współrzędnych geograficznych. Mapy są dwubarwne z rzeźbą terenu przedstawioną za pomocą warstwic ciągłych z cięciem co 5 m.

W posiadaniu autora jest 12 arkuszy papierowych i skany tych arkuszy pozyskane z Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (CODGiK) pokrywających teren badań (176.333 Bircza, 176.334 Rybotycze, 176.343 Sierakośce, 186.111 Leszczawa Górna, 186.112 Jamna Dolna, 186.113 Wojtkowa, 186.114 Arłamów, 186.121 Kalwaria Paclawska, 186.123/L Paportno, 186.131 Ropienka, 186.132 Jureczkowa, 186.134 Krościenko) (ryc. 26).



Ryc. 26. Mapa topograficzna GUGiK (aktualność treści: 1981) – fragment arkuszy 176.334 i 186.112; skala oryginału: 1:10 000

Fig. 26. GUGiK topographic map (timeliness of the content: 1981) – a fragment of sheet 176.334 and 186.112; original scale 1:10 000

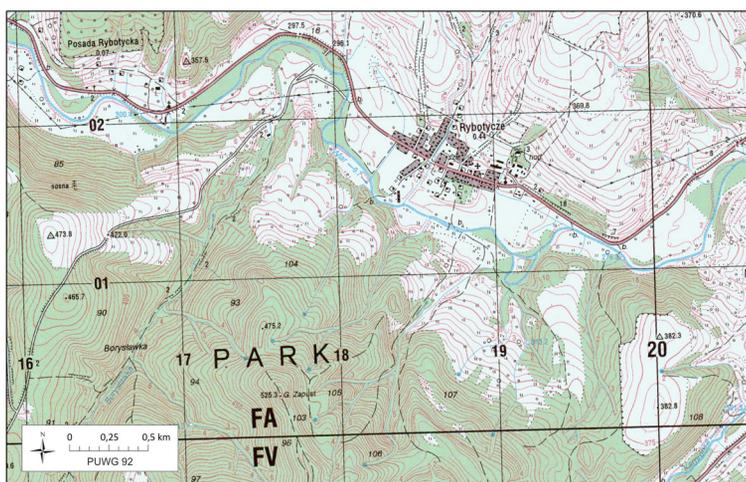
Jako materiały uzupełniające posłużyły mapy 1:25 000 w układzie 1965, będące generalizacją map 1:10 000. Lasy na tych mapach zaznaczone są kolorem zielonym, co w sytuacjach niejednoznacznego rysunku na dwukolorowych mapach 1:10 000 niejednokrotnie okazywało się pomocne w procesie wektoryzacji. Zgromadzono także wojskowe mapy z tego okresu w skali 1:50 000 i 1:100 000 w odwzorowaniu 1942. Posłużyły one przede wszystkim do weryfikacji treści map cywilnych, obawiano się

bowiem, że być może mapy cywilne uległy celowemu zniekształceniu. Analiza porównawcza wykazała, że na badanym obszarze takich zniekształceń nie dokonano, mimo że większość terenu zajmował tajny ośrodek rządowy Arłamów. Natomiast lotnisko wojskowe Krajna, istniejące od 1976 r., przeznaczone dla gości pałacyku w Arłamowie, nie jest przedstawione ani na mapach cywilnych, ani wojskowych.

POKRYCIE TERENU W ROKU 2000

Materiałem podstawowym reprezentującym stan pokrycia terenu z przełomu wieku XX i XXI jest seria wojskowych map topograficznych M 853 w skali 1:25 000, wydanych przez Zarząd Geografii Wojskowej Sztabu Generalnego WP (ZGW SG WP) w 2001 r.. Mapa została opracowana na podstawie zdjęć lotniczych z 1995 r. i częściowo zaktualizowana w 2000 r. Jest zgodna z obowiązującym standardem NATO dla map poziomu 3, odpowiada pod względem treści mapom cyfrowym VMap Level 3. Opracowana została w systemie odniesienia WGS84 (elipsoida WGS84 przyłożona do środka Ziemi), w układzie UTM (odwzorowanie Uniwersalne Poprzeczne Mercatora w strefie 34). Podział arkuszowy jest zgodny z zasadami podziału tzw. Międzynarodowej Mapy Świata w skali 1:1 000 000. Legenda mapy jest umieszczona w opisie pozaramkowym. Mapy są wielobarwne z rzeźbą terenu przedstawioną za pomocą warstwic ciągłych z cięciem co 5 m.

W posiadaniu autora jest 5 podwójnych arkuszy papierowych pokrywających teren badań pozyskanych z CODGIK (M-34-82-C-c,d Fredropol, M-34-94-A-a,b Huwniki, M-34-94-A-c,d Książpol, M-34-93-B-a,b Leszczawa Dolna, M-34-93-B-c,d Zagórz) oraz skany tych arkuszy w formacie tif w rozdzielczości 300 dpi (ryc. 27).



Ryc. 27. Wojskowa mapa topograficzna M 853 (aktualność treści: 2000) – fragment arkusza M-34-94-A-a,b; skala oryginału: 1:25 000

Fig. 27. Military topographic map M 853 (timeliness of the content: 2000) – a fragment of sheet M-34-94-A-a,b; original scale 1:25 000

Za materiał uzupełniający posłużyły wojskowe mapy topograficzne poziomu 2, czyli arkusze map z serii M 755 w skali 1:50 000, oraz odpowiadająca im baza danych wektorowych VMap Level 2. Potwierdzono na podstawie pomiarów własnych, że treść i aktualność mapy serii M 755 odpowiadają posiadanej bazie danych geoprzestrzennych VMap Level 2. Wstępnie zakładano, że baza danych VMap Level 2 będzie z uwagi na m.in. cyfrowy charakter traktowana jako warstwa referencyjna całej bazy danych, jednak szybko okazało się, że stopień generalizacji, ale też i ewidentnej nieprecyzyjności

informacji przestrzennej (*sensu* Wolski 2012) przekracza poziom dopuszczalny dla materiałów referencyjnych.

Kolejnym materiałem porównawczym była ortofotomapa w odcieniach szarości opracowana przez GUGiK w układzie 1992 na podstawie analogowych zdjęć lotniczych w skali 1:13 000 z 2003 r. Wielkość piksela ortofotomapy wynosi 0,25 m.

POKRYCIE TERENU W ROKU 2012

Materiałem podstawowym reprezentującym współczesny stan pokrycia terenu na obszarze badawczym jest Baza Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k) (ryc. 28). Baza ta powstała na podstawie wytycznych technicznych zawartych w rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 listopada 2011 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych (Dz.U. 2011 nr 279 poz. 1642), które weszło w życie w grudniu 2011 r.

BDOT10k to „ciągła” przestrzennie, ogólnopolska wektorowa baza danych topograficznych tworzona w oparciu o technologię GIS, opracowana w stopniu szczegółowości i zakresie informacyjnym odpowiadającym cywilnym mapom topograficznym w skali 1:10 000. W bazie gromadzi się informacje o obiektach topograficznych obejmujące lokalizację przestrzenną obiektów w obowiązującym państwowym systemie odniesień przestrzennych (układ 1992), charakterystykę tychże obiektów, kody kartograficzne i metadane obiektów. Dane pomiarowe są wolne od zniekształceń w wyniku procesów redakcyjnych związanych z prezentacjami kartograficznymi, obciążone jedynie generalizacją pierwotną danych wynikającą z metod pomiaru i przyjętego modelu pojęciowego danych. BDOT10k obejmuje 10 obszarów tematycznych, z których każdy zapisany jest w kilku warstwach. Kompleksy pokrycia terenu (PK) są treścią jednego z obszarów tematycznych, na który składa się 9 wektorowych warstw poligonowych, które w sumie nie pokrywają się i nie pozostawiają luk (spełniają 2 główne warunki topologiczne). Obszar tematyczny PK został opracowany dla terenu badawczego w 2012 r., CODGiK udostępnia ten zasób od kwietnia 2013 r.

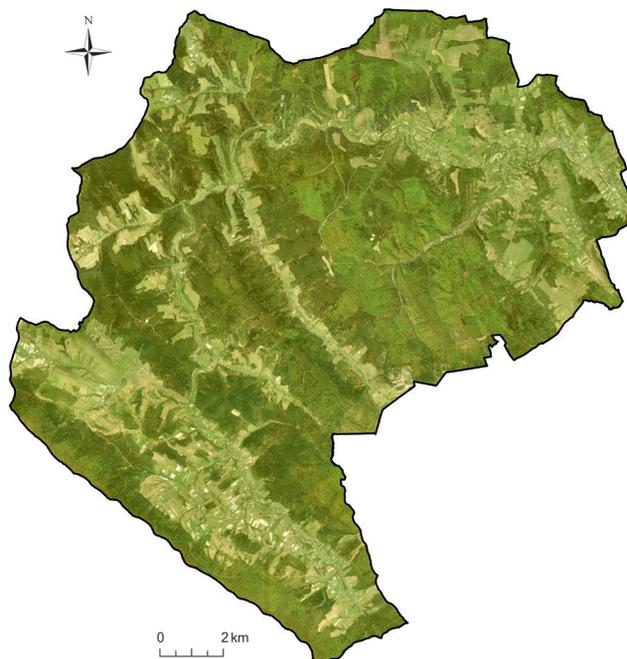
Materiał uzupełniający stanowiła kolorowa ortofotomapa opracowana na podstawie zdjęć lotniczych w skali 1:13 000 z 2009 r. (ryc. 29), dostępna poprzez usługę WMS (Web Map Service) z serwerów GUGiK.

Zgodnie z technologią wykonania ujętą w sprawozdaniu technicznym z opracowania BDOT10k dla powiatu przemyskiego i ustrzyckiego wykonawca przeprowadził aktualizację kameralną na całym opracowywanym obszarze w oparciu o ortofotomapę z 2009 r. (wielkość piksela równa 0,25 m) (ryc. 29), w zakresie geometrycznym i atrybutowym. Dla elementów widocznych na ortofotomapie błąd położenia obiektów nie przekracza 3-krotnej wielkości piksela wykorzystywanej ortofotomapy; tam gdzie wielkość przekraczała ten wymóg, poprawiono jej geometrię. W marcu 2012 r. przeprowadzono wywiad terenowy mający na celu weryfikację i aktualizację obiektów pozytskanych z materiałów źródłowych.



Ryc. 28. Kompleksy pokrycia terenu Bazy Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k) (aktualność treści: 2012). Barwy poligonów odzwierciedlają jedynie najogólniejszą klasyfikację obiektów (9 możliwych klas)

Fig. 28. Land cover from Topographic Objects Database (BDOT10k) (timeliness of the content: 2012). The colors of patches reflect only the most general classification of objects (9 possible classes)



Ryc. 29. Stan pokrycia terenu w 2009 r.

Fig. 29. Land cover state in 2009

Źródło / source: opracowanie własne na podstawie ortofotomapy RGB z 2009 r. / own elaboration based on orthophoto from 2009

3.1.2. MATERIAŁY DOTYCZĄCE WŁASNOŚCI GRUNTÓW

Wiarygodna i czytelna prezentacja przestrzenna struktury własności gruntów możliwa jest jedynie w skali szczegółowej nie mniejszej niż 1:5000. Tak szczegółowa skala kartograficznych materiałów źródłowych dla obszaru badawczego o powierzchni ponad 230 km² skutkuje bardzo obszerną bazą danych. Zebranie i przetworzenie danych wymaga dużych nakładów czasu i energii, a często także znacznych środków finansowych. Dlatego też bardzo rzadko prowadzone są badania w skali krajobrazu, uwzględniające strukturę własności gruntów, a szczególnie historyczną strukturę własności w kilku przekrojach czasowych (por. Affek 2015b).

Z uwagi na dużą dynamikę struktury własności gruntów, a także jej znaczenie dla lokalnej społeczności, jej wizualizacja przestrzenna, ale także część opisowa wymagają nieustannej aktualizacji. W czasach kartografii papierowej pociągało to za sobą szereg konsekwencji. Z jednej strony dobrze prowadzona ewidencja z założenia powinna umożliwiać odtworzenie stanu struktury własności w każdym momencie czasowym. W rzeczywistości jednak, o czym autor tej pracy wielokrotnie się przekonywał, ustalenie stanu dla jakiegokolwiek przekroju czasowego, a zwłaszcza łącznie dla kilku jednostek administracyjnych, jest niezwykle trudne.

W zasadzie jedynym kompletnym, możliwym do przestrzennej prezentacji stanem przedwojennej własności gruntów jest moment założenia tzw. *Stabiler Kataster*, czyli austriackiego katastru gruntowego, przypadającego w badanym terenie na 1852 r. Wówczas to, poza założeniem na bieżąco aktualizowanej ewidencji, wykonano kopie litograficzne map katastralnych, a także kopie opisowej części operatu katastralnego, które są obecnie przechowywane w archiwach państwowych. Kopie te pozbawione są treści aktualizacyjnej, dzięki czemu nie ma trudności z odczytaniem pierwotnego stanu własności. Ewidencja prowadzona na bieżąco zachowała się jedynie we fragmentach, i to jedynie część kartograficzna operatu. Materiał ten nie daje możliwości odtworzenia pełnej struktury własności dla żadnego innego przedwojennego przekroju czasowego. Co prawda dostępna jest kompletna informacja o właścicielach i należących do nich gruntach z lat 1788 (metryka józefińska) i 1820 (metryka franciszkańska), ale jest to informacja jedynie opisowa, bez odpowiednika kartograficznego. Brak jest jakichkolwiek danych o strukturze przestrzennej działek i ich wzajemnym położeniu, poza informacją o powierzchni działki i jej przynależności do konkretnej niwy (łac. *latus*), czyli części wsi (por. Styś 1932; Augustyn 2009).

Po burzliwych latach 40. XX wieku na terenie badawczym powiatowa ewidencja gruntów funkcjonowała jedynie szczątkowo. Nie odnaleziono danych z pierwszej, ogólnopolskiej, tzw. ankietowej ewidencji. Prawdopodobnie na tym terenie nie była nawet przeprowadzona. We wszelkich kwestiach związanych z zagospodarowaniem przestrzennym posługiwano się nieaktualnymi austriackimi mapami katastralnymi. W latach 50. inicjatywę podjęły PGR i PGL, wyznaczając tymczasowo granicę swoich własności. Dopiero w połowie lat 60. przeprowadzono, tzw. II etap ewidencji gruntów, który w rzeczywistości był pierwszą pełną powojenną ewidencją gruntów. Wówczas założono pierwsze rejestry gruntów i oficjalne mapy ewidencyjne. Dokumenty z połowy lat 60. posłużyły jako materiały źródłowe do drugiego przekroju stanu własności gruntów. Szczegółowa analiza dokumentów wskazywała, że do transformacji ustrojowej lat 90. struktura własności na poziomie grup rejestrowych¹⁶ nie zmieniła się znacząco. Za częstymi zmianami nazw podmiotów władających gruntem nie szły istotne zmiany w gospodarowaniu gruntami i ich rozgraniczaniu. Dla zobrazowania skali zmian własnościowych, które należało prześledzić w trakcie odtwarzania przekroju z lat 60., przeanalizowano sekwencję zmian właścicieli skomasowanych użytków rolnych w wysiedlonej wsi Trzcianiec (tab. 5).

¹⁶ Działki o tym samym charakterze władania lub sposobie użytkowania tworzą grupy rejestrowe, służące m.in. do celów statystycznych i analitycznych.

Tabela 5. Sekwencja zmian właścicieli skomasowanych użytków rolnych w wysiedlonej wsi Trzcianiec

Właściciel/Władający	Okres władania
Państwowe Gospodarstwo Rolne (PGR) Trzcianiec	1956-1966
Spółdzielcze Gospodarstwo Rolne (SGR) Trzcianiec	1966-1974
Państwowy Ośrodek Hodowlany (POH) Arłamów	1974-1981
Kombinat Rolno-Przemysłowy „Igloopol” w Dębicy	1981-1983
Wojskowe Gospodarstwo Rolne (WGR) MSW w Kwaszeninie	1983-1999
Agencja Własności Rolnej Skarbu Państwa (AWRSP)	1999-2003
Agencja Nieruchomości Rolnych (ANR)	2003-?

Źródło: opracowanie własne na podstawie niepublikowanych materiałów źródłowych, głównie ze Starostwa Powiatowego w Ustrzykach Dolnych

Do wyjątków należą wsie, w których przeprowadzono parcelację i wymianę gruntów. W rezultacie nowego pomiaru powstała zupełnie inna struktura własności. Jednak w większości wsi nowy pomiar miał miejsce jeszcze przed ukończeniem II etapu ewidencji.

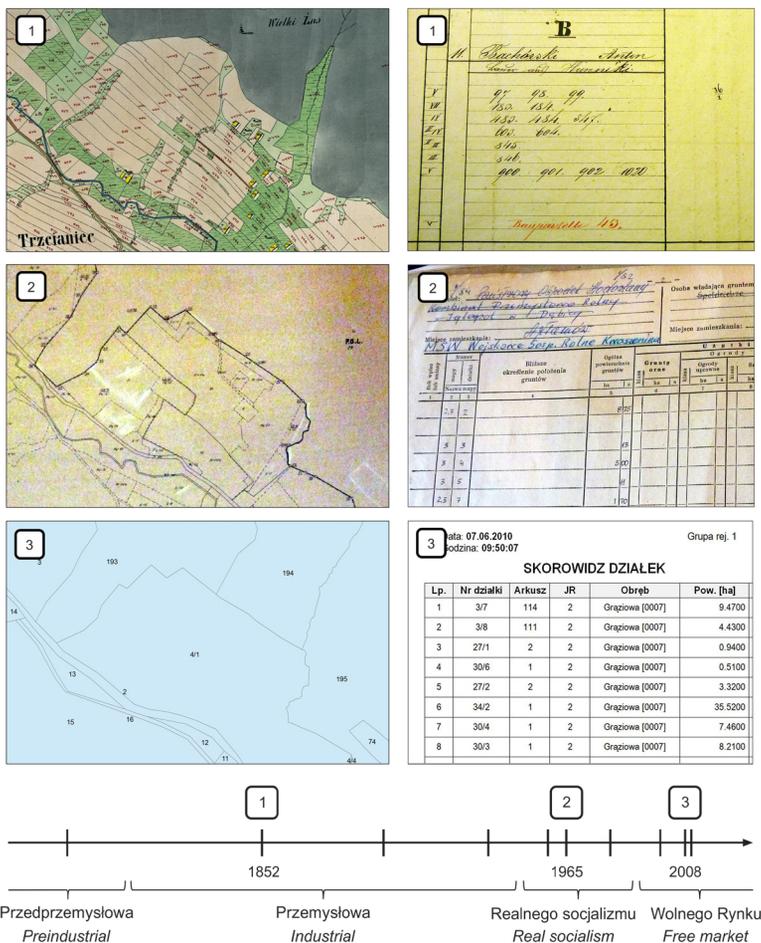
Na terenie badawczym ewidencja gruntów w formie papierowej była prowadzona do końca 1998 r. Z dniem 01.01.1999 opisową część operatu ewidencji gruntów zastąpiono informatyczną bazą danych EGiB-III (Ewidencja Gruntów i Budynków). Baza ta, zawierająca treść aktualną na 2010 r., wraz z warstwą wektorową działek ewidencyjnych z systemu LPIS (*Land-Parcel Identification System*) stanowiła materiał źródłowy do opracowania współczesnej struktury własności gruntów.

Mimo że według pierwotnych planów badawczych zamierzano uwzględnić więcej przekrojów czasowych, po dogłębnej analizie materiałów, ich dostępności, a także dynamiki przemian własnościowych stwierdzono, że trzy przekroje reprezentujące kluczowe okresy historyczne (epoka imperialna/przemysłowa, realnego socjalizmu i wolnego rynku) w zupełności wystarczą do realizacji celów badawczych. Przekroje te odpowiadają bardziej lub mniej wiernie przekrojom pokrycia terenu z lat 1852 (to samo źródło), 1958 i 2012 (ryc. 30). Szczegółowy opis materiałów źródłowych (tab. 6) do trzech przekrojów struktury własności zamieszczony jest w kolejnych rozdziałach.

Tabela 6. Materiały podstawowe do przekrojów stanu własności gruntów

Nr	Podstawowy materiał źródłowy	Aktualność	Źródło	L. działek (parceli)
1	<i>Stabiler kataster</i> – austriacki kataster gruntowy	1852	AP Rzeszów, AP Przemysł, UG Fredropol, SP Przemysł, SP Ustrzyki Dolne	45 031 (parceli)
2	II etap ewidencji gruntów	1964-1967	SP Przemysł, SP Ustrzyki Dolne	9 503
3	Dane katastralne LPIS + EGiB	2008	GUGiK, SP Przemysł, SP Ustrzyki Dolne	8 917

LPIS – *Land-Parcel Identification System*, EGiB – Ewidencja Gruntów i Budynków, AP – Archiwum Państwowe, SP – Starostwo Powiatowe, UG – Urząd Gminy, GUGiK – Główny Urząd Geodezji i Kartografii



Ryc. 30. Fragmety map (w układzie 1992) i materiałów opisowych z tabeli 6, rozmieszczone na osi czasu

Fig. 30. Fragments of maps (in the 1992 coordinate system) and descriptive materials from table 6 arranged on the time axis

WŁASNOŚĆ GRUNTÓW W ROKU 1852

Materiałem podstawowym służącym do odtworzenia struktury własności z połowy XIX wieku był austriacki kataster gruntowy. Podstawę stałego katastru gruntowego (niem. *Stabiler Kataster*) na ziemiach byłej Monarchii Austro-Węgierskiej stanowił patent cesarza Franciszka I o podatku gruntowym z dnia 23 XII 1817 r. (Surowiec 1982).

Operat katastru podatku gruntowego dla każdej gminy katastralnej zawierał część kartograficzną i opisową (Surowiec 1982). Część kartograficzną stanowiły:

- mapa katastralna składająca się z arkuszy sekcji szczegółowych, będąca podstawą prowadzenia ewidencji podatku gruntowego,
- szkice indykacyjne – sekcje map katastralnych przecięte na cztery części i naklejone na karton, używane do prac polowych przy pomiarach uzupełniających oraz przy rewizjach okresowych,

- manualia – pierwotne szkice polowe (niem. *Feld Broullions, Feldskizzen*) z wykazanym sposobem utrwalania granic, co pozwalało na ich wykorzystanie jako osnowę pomiarową przy pomiarach uzupełniających.

Część opisową stanowiły:

- protokół parcelowy – podający w porządku arytmetycznym numery parcel (odrębnie gruntowe, odrębnie budynkowe), numer sekcji mapy, nazwę niwy, numer arkusza posiadłości gruntowej, powierzchnię (ogólną, użytku gruntowego i klasy gruntu) oraz czysty dochód,
- arkusze posiadłości gruntowych – sporządzano je dla każdego właściciela z podaniem czystego dochodu w celu wymiaru podatku gruntowego; dla dróg publicznych, wód, terenów kolejowych itp. sporządzano odrębne arkusze posiadłości gruntowych; arkusze posiadłości gruntowych ułożone były luźno w kolejności ich numeracji i przechowywane w teczkach dla całej gromady;
- sumariusz, czyli tzw. sumaryczne zestawienie powierzchni ogólnych poszczególnych arkuszy posiadłości gruntowych, dające powierzchnię ogólną danej gminy katastralnej z rozbiem na ogólne powierzchnie użytków gruntowych,
- alfabetyczny spis posiadaczy (niem. *Alphabetisches Verzeichniss*),
- wypisy hipoteczne, tj. wyciągi z księgi gruntowej danej gminy katastralnej dotyczące przedmiotu posiadania oraz nazwiska posiadaczy.

Operat pomiaru uzupełniającego składał się z następujących części:

- szkicu indykacyjnego,
- manualiów i dzienników pomiarowych,
- protokołu granicznego (ze szkicem granicznym),
- wykazu zmian gruntowych.

Za gminę katastralną uważane były takie miejscowości, których „*mieszkańcy są zjednoczeni pod własnym przełożonym, a których granice są topograficznie zamknięte*” (Surowiec 1982, s. 42-43). Kataster austriacki prowadzony był systemem parcelowym. Za parcelę uważano ciągłą część uprawy (użytku gruntowego), znajdującą się w tym samym posiadaniu. Nieruchomość stanowił zespół parcel stanowiących odrębny przedmiot władania. W katastrze austriackim obowiązywał tzw. wiedeński system miar. Jednostką miary długości był sążen wiedeński (Klafter) równy 1,89648384 m. Miarami pochodnymi były stopa (1 sążen = 6 stóp), cal (1 sążen = 72 cale) i mila austriacka (1 mila = 4000 sążni). Skalę map katastralnych ustalono w ten sposób, aby 40 sążniom na gruncie odpowiadał 1 cal na mapie, aby $40 \times 72 = 2880$ calom na gruncie odpowiadał na mapie 1 cal, stąd skala 1:2880. W ten sposób 1 cal kwadratowy na mapie odpowiadał $40 \times 40 = 1600$ sążniom kwadratowym, czyli 1 mordze austriackiej na gruncie.

Pomiary katastralne oparto na podstawach matematycznych (sieć triangulacyjna, jednolita skala map) i kartograficznych (odwzorowanie, podział sekcyjny prostokątny). W celu zminimalizowania błędów, powstających na skutek odwzorowania krzywizny Ziemi na płaszczyznę, przyjęto 7 układów współrzędnych płaskich i przeliczono współrzędne sferyczne austriackiego układu odniesienia (tab. 7) dla każdej prowincji (kraju) osobno (Murzewski 1936). Na terenie obecnej Polski znajdują się fragmenty trzech układów: lwowskiego na obszarze dawnej Galicji, węgierskiego na Spiszu i Orawie oraz wiedeńskiego na Śląsku Cieszyńskim (Wolski 2000). Punktem początkowym lwowskiego układu współrzędnych płaskich była Góra Zamkowa we Lwowie. Mapy powstały w uproszczonym odwzorowaniu Cassiniego-Soldnera walcowym poprzecznym równoodległościowym, stosowanym wcześniej przez Cassiniego do kartowania Bawarii (tab. 8).

Tabela 7. Parametry lokalnego układu odniesienia (map datum) austriackich map katastralnych i II wojskowego zdjęcia topograficznego Cesarstwa Austro-węgierskiego

Parametr		Wartość	Źródło
Jednostka kątowna	stopień	$1^\circ = 0,0174533$ radianów	-
Południk zerowy	Ferro austriackie	$17^\circ 39' 37,5''$ W od Greenwich wg Bradley'a*	MGI 1845
Elipsoida austriacka (1810)	wielka półoś (a)	6 376 033 m	Słomczyński 1933
	mała półoś (b)	6 356 354 m	
	odwrotność spłaszczenia (1/f)	324	

* południk zerowy Greenwich wyznaczony przez Bradley'a w połowie XVIII wieku przebiega o 5,61 sekund kątowych (arcsec) na zachód od współczesnego południka Greenwich stosowanego w układzie WGS84

Tabela 8. Parametry odwzorowania Cassiniego-Soldnera dla austriackich map katastralnych na terenie Galicji i II wojskowego zdjęcia topograficznego Galicji i Bukowiny

Parametr	Wartość
<i>False Easting</i> (FE)	0
<i>False Northing</i> (FN)	0
Współczynnik skali	1
Szerokość geograficzna punktu początkowego	$49^\circ 50' 57''$ N
Długość geograficzna punktu początkowego	$41^\circ 42' 32,19''$ E od Ferro austriackiego
Jednostka odległości (sążeń wiedeński)	1,896315 m

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Słomczyński 1933

W celu dokonania pomiaru szczegółów terenowych metodą stolikową, zagęszczona została istniejąca sieć triangulacji wojskowej. Pomiary oparto na triangulacji I, II, III i IV rzędu, przy czym punkty od I do III rzędu wyznaczono sposobem trygonometrycznym. Średnio przypadały 3 punkty triangulacji III rzędu na 1 austriacką milę (Konias 2000).

Podstawą wszelkich prac pomiarowych w terenie (kartograficznych i obliczeniowych) była sekcja szczegółowa, posiadająca współrzędne narożników odniesione do punktu zerowego układu. Wymiary ramki sekcyjnej wynosiły $25''$ i $20''$, czyli $658,2 \times 526,7$ mm, co odpowiadało w terenie $1896,48 \times 1517,19$ m (Wolski 2000). Powierzchnia sekcji szczegółowej w skali 1:2880 wynosiła 500 mórg austriackich, czyli 287,73 ha.

Austriackie mapy katastralne dorzecza górnego Wiaru odnaleziono w Archiwach Państwowych (Przemyśl, Rzeszów, Sanok), Centralnym Państwowym Archiwum Historycznym Ukrainy, Starostwach Powiatowych (Przemyśl, Ustrzyki Dolne) i w Urzędzie Gminy Fredropol. Większość oryginalnych map katastralnych, sporządzonych w 1852 r. na specjalnym papierze czerpanym ze znakiem wodnym holenderskiej papierni *C & I Honig* (ryc. 31), znajduje się w Archiwum Państwowym w Przemyślu. Natomiast niemalże pełen zbiór odbitek litograficznych map dorzecza Wiaru z lat 1854-1855 przechowywany jest w Archiwum Państwowym w Rzeszowie. Za materiał podstawowy posłużyły odbitki litograficzne z Rzeszowa, ponieważ na mapach tych, w odróżnieniu od map z pozostałych zbiorów, nie była prowadzona bieżąca ewidencja gruntów. Nie ma więc na nich naniesionych późniejszych treści, które często bardzo utrudniają odczytanie pierwotnego rysunku. Archiwum Państwowe w Rzeszowie nie dysponowało mapami wszystkich gmin katastralnych dorzecza górnego Wiaru. Także część odnalezionych tam map była niekompletna. Do materiałów podstawowych włączono mapę katastralną wsi Rostoki (obecnie Roztoka) ze Starostwa Powiatowego w Przemyślu, gdzie także dostępny był skaner wielkoformatowy. Pozostałe zgromadzone

mapy, a w przypadku braku map szkice indykacyjne i połowe pochodzą z Archiwum Państwowego w Przemyślu¹⁷ (ryc. 32). Dzięki zakrojonej na szeroką skalę kwerendzie odnaleziono i zgromadzono w formie zdigitalizowanej mapy austriackiego katastru gruntowego dla całego dorzecza górnego Wiaru (łącznie 25 gmin katastralnych) (zał. 3).



Ryc. 31. Znak wodny holenderskiej papierni *C & I Honig* na arkuszu oryginalnej mapy katastralnej z 1852 r. (fragment arkusza W.C. XIV. 19, sekcja I mapy katastralnej wsi Huwniki, przechowywany w Archiwum Państwowym w Przemyślu)

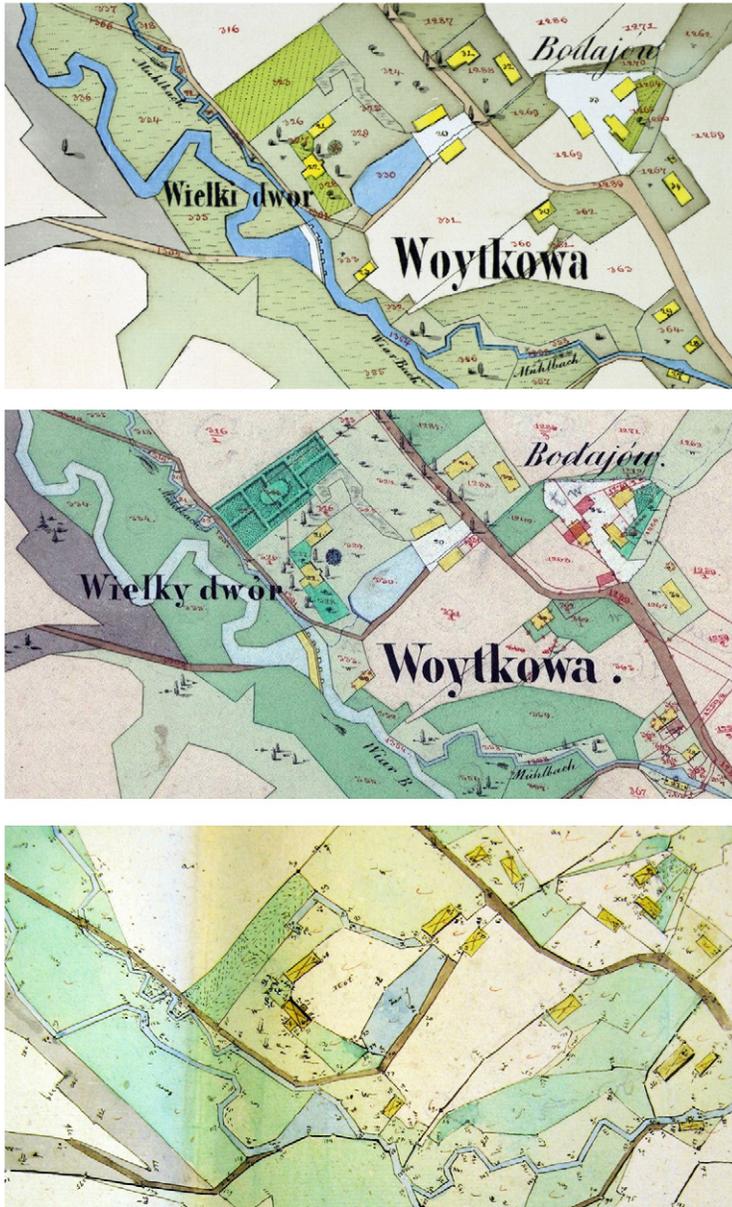
Fig. 31. Watermark of Dutch paper mill *C & I Honig* on an original cadastral map sheet from 1852; (fragment of sheet W.C. XIV. 19; section I of the Huwniki village cadastral map, stored in State Archive in Przemyśl)

Większość map z Archiwum Państwowego w Rzeszowie opracowana jest w 5 kolorach. Na czarno-białych odbitkach litograficznych kolorowano budynki (drewniane na żółto, murowane na różowo) i wody (niebieski). Numery działek nanoszono kolorem czerwonym. Kilka map opracowano w pełnej gamie kolorów, zbliżonej do tych z map oryginalnych. Odcinki graniczne wsi kolorowano oddzielną barwą dla każdej sąsiedniej wsi: lasy na szaro, łąki na zielono, pastwiska na jasnozielono, ogrody na ciemnozielono, gruntów ornych nie kolorowano. Na kilku odbitkach litograficznych niekolorowanych nie naniesiono numerów parcel. Niezbędne było wówczas pozyskanie ich z map z innych źródeł.

Wszelkie zgromadzone materiały z części opisowej austriackiego katastru gruntowego pochodzą z zespołu 126 „Archiwum Geodezyjne” Archiwum Państwowego w Przemyślu. Za najlepszy materiał do odtworzenia struktury własności z części opisowej katastru uznano Alfabetyczny Spis Posiadaczy. Spis ten w sposób jednoznaczny przyporządkowuje parcele właścicielom gruntów.

Odnaleziono Alfabetyczne Spisy Posiadaczy dla 18 z 25 gmin katastralnych (zał. 4). Dla pozostałych gmin żadnych materiałów z części opisowej katastru nie odnaleziono. Aby uzupełnić brakujące informacje o strukturze własności w pierwszej kolejności posilkowano się informacjami zamieszczonymi w części kartograficznej na szkicach połowych (ryc. 33). Nazwy właścicieli lub ich numery porządkowe z Alfabetycznego Spisu Posiadaczy były bezpośrednio nanoszone na parcele. W ten sposób uzupełniono informacje o właścicielach dla kolejnych 6 gmin katastralnych. Pozostała jedynie gmina katastralna Nowosiółki Dydyńskie, dla której nie odnaleziono ani części opisowej operatu, ani szkiców połowych. Poza odbitką litograficzną mapy katastralnej Nowosiółek Dydyńskich z Rzeszowa odnaleziono szkic indykacyjny z 1886 r. w Archiwum Państwowym w Przemyślu z zaznaczonymi delikatnym cieniem obszarami dworskimi. Ponadto zgromadzono dane z metryki gruntowej tzw. franciszkańskiej dla wsi Nowosiółki Dydyńskie z Centralnego Państwowego Archiwum Historycznego Ukrainy, przedstawiające stan własności z 1820 r. Niestety numeracja parcel nie pokrywała się z tą stosowaną w połowie XIX wieku. Jednak na podstawie szczegółowych opisów niw, udziałów procentowych poszczególnych typów właścicieli i powierzchni posiadanych przez nich działek w połączeniu z mapą katastralną i szkicem indykacyjnym udało się odtworzyć strukturę własności z 1852 r. Niemniej jest to jedyna gmina katastralna, dla której autor nie dysponuje danymi o strukturze własności wprost. Dlatego też dane te

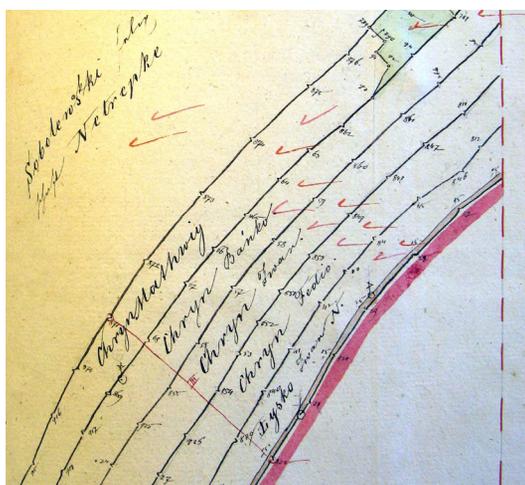
¹⁷ Od 2014 r. skany map katastralnych z zasobu Archiwum Państwowego w Przemyślu są dostępne online na stronie <http://www.przemysl.ap.gov.pl/skany/> [dostęp 31.12.2015]



Ryc. 32. Fragment wsi Wojtkowa (Wielki Dwór): stan z 1852 r. przedstawiony na: kolorowanej odbitce litograficznej mapy katastralnej – skan 300 dpi; oryginalnej mapie katastralnej na papierze pergaminowym – skan 300 dpi; zszywanym szkicu połowym (Feld Brouillons) – zdjęcie cyfrowe

Fig. 32. Fragment of the village Wojtkowa (Big Manor): the state of 1852 presented on: a cadastral map colored lithographic print – a 300 dpi scan; the original cadastral map on parchment paper – a 300 dpi scan; sewn field sketch (Feld Brouillons) – a digital photo

obarczone są wyższą niepewnością w stosunku do danych z pozostałych gmin katastralnych. Warto jednak zaznaczyć, że gmina ta zajmuje jedynie 1,5% powierzchni badanego obszaru.



Ryc. 33. Fragment szkicu polowego (Feld Brouillons der Gemeinde Woytkowa) z 1852 r., należącego do operatu uzupełniającego katastru gruntowego Galicji (przechowywanego w Archiwum Państwowym w Przemyślu)

Fig. 33. A fragment of a 1852 sketch field (Feld Brouillons der Gemeinde Woytkowa), being a part of a supplementary register to the land cadastre of Galicia (stored in State Archive in Przemyśl)

WŁASNOŚĆ GRUNTÓW W ROKU 1965

Materiałem podstawowym do odtworzenia powojennej struktury własności (władania)¹⁸ są operaty oficjalnej ewidencji gruntów prowadzonej przez Prezydium Powiatowych Rad Narodowych (PPRN). Podstawowym aktem normatywnym, regulującym zagadnienie założenia jednolitego systemu katastralnego, był dekret o ewidencji gruntów i budynków z 1955 r. (Surowiec 1982). Wobec pilnej potrzeby posiadania danych o gruntach w sytuacji braku jednolitych materiałów kartograficznych (mapy ewidencyjnej) zadania wynikające z dekretu o ewidencji gruntów zrealizowano w dwóch etapach. Zadaniem I etapu ewidencji gruntów było uchwycenie najbardziej wiarygodnych i zbliżonych do rzeczywistości danych o gruntach, w oparciu o wszelkie dostępne materiały, które zastąpiłyby zdezaktualizowane i całkiem nieprzydatne dane uproszczonej ewidencji gruntów z 1949 r. (tzw. ankietowej ewidencji), opartej na społecznej klasyfikacji gruntów. Niedobór otrzymanej powierzchni z ewidencji ankietowej w stosunku do powierzchni geograficznej wynosił ok. 1,5 mln ha, niedobór z I etapu ewidencji był niewiele mniejszy i wynosił 1,16 mln ha. Pełna ewidencja gruntów została opracowana w ramach II etapu ewidencji gruntów. Etap drugi rozpoczął się w Polsce w 1956 r. po wydaniu rozporządzenia w sprawie klasyfikacji gruntów przez Radę Ministrów (Dz.U. 1956 nr 19 poz. 97, zm. 1957 nr 5 poz. 21). Na terenie badawczym ewidencja gruntów II etapu opracowana została w latach 1964-1967. Jest to najstarsza ewidencja znajdująca się w archiwach Starostw Powiatowych, będąca jednocześnie pierwszą pełną powojenną ewidencją gruntów. Zgodnie z dekretem z 1955 r. podstawową jednostką ewidencyjną była gmina. Ze względów praktycznych gminę dzielono na obręb

¹⁸ Formalnie stosowane w tej pracy klasyfikacje własności gruntów uwzględniają zarówno rzeczywistych właścicieli (posiadających tytuł własności gruntów), jak i władających (podmiotów faktycznie sprawujących jurysdykcję na danym terenie, przeważnie w imieniu Skarbu Państwa).

ewidencyjne, odpowiadające na badanym terenie przedwojennym gminom katastralnym. Najmniejszą jednostką powierzchni w ewidencji gruntów była działka. Działką według definicji (poza nielicznymi wyjątkami) był obszar ograniczony gruntami będącymi przedmiotem odrębnego władania.

Operat II etapu ewidencji gruntów, sporządzany oddzielnie dla każdego obrębu, składa się z dwóch części: kartograficznej i opisowej. Część kartograficzną stanowi mapa ewidencji gruntów, skonstruowana w oparciu o mapę zasadniczą 1:5000 (mapa podstawowa ewidencji gruntów) lub przedwojenną mapę katastralną 1:2880 (mapa zastępcza ewidencji gruntów). Części kartograficzne operatów ewidencji gruntów dla obrębów na terenie badań były bardzo zróżnicowane (zał. 5). W oryginalnej ewidencji przyjęto dopuszczalny średni błąd położenia granic działek wielkości 20 cm (średni błąd położenia punktu sytuacyjnego w stosunku do najbliższego punktu osnowy szczegółowej) (Surowiec 1982).

Mapy ewidencyjne zostały opracowane przez Wojewódzkie Biuro Geodezji i Terenów Rolnych (WBGiTR) w Krośnie (oddział rejonowy Ustrzyki Dolne) i w Rzeszowie. Wyjątkiem jest mapa ewidencyjna Nowosiółek Dydyńskich opracowana przez Departament Urządzeń Rolnych Ministerstwa Rolnictwa. Mapy ewidencyjne wsi Jureczkowa nie umieszczono w spisie materiałów, gdyż najstarsza powojenna mapa ewidencyjna opracowana w 1971 r. jest pod względem rysunku tożsama z mapą współczesną (inna jest jedynie numeracja działek).

Podstawowe dokumenty wchodzące w skład części opisowej ewidencji gruntów to:

- rejestr gruntów,
- skorowidz działek,
- alfabetyczny spis właścicieli gruntów i osób władających gruntem.

Rejestr gruntów zawiera spis jednostek rejestrowych (działki położone na obszarze danego obrębu, będące własnością lub we władaniu tej samej osoby fizycznej lub prawnej) ułożonych wg grup rejestrowych wraz z przyporządkowanymi im działkami i ich opisem (powierzchnia, rodzaj użytku). Skorowidz działek to lista działek ułożonych zgodnie z numeracją w porządku rosnącym wraz z przyporządkowanym im numerem jednostki rejestrowej. Spis właścicieli to alfabetyczna lista jednostek rejestrowych (ich nazw wraz z przyporządkowanym im numerem rejestrowym). Warto zaznaczyć, że numery rejestrowe tych samych właścicieli (np. Państwowego Gospodarstwa Leśnego) były przypisywane niezależnie w każdym obrębie (np. PGL w obrębie Grąziowa miało nr rejestrowy 2, a w obrębie Trójca nr 4).

Autor na potrzeby pracy korzystał przede wszystkim ze skorowidza działek i alfabetycznego skorowidza właścicieli i osób władających gruntami. Dopiero wówczas, gdy jednego z tych dokumentów nie było w operacie, korzystano ze szczegółowego rejestru gruntów.

Wykonawcą części opisowej operatu ewidencji gruntów było Powiatowe Biuro Geodezji i Urządzeń Terenów Rolnych (PBGiUTR) na zlecenie Prezydium Powiatowej Rady Narodowej, Wydział Rolnictwa i Leśnictwa odpowiednio w Przemysłu lub Ustrzykach Dolnych. Wszystkie materiały opisowe II etapu ewidencji pochodzą z archiwów Starostwa Przemyskiego i Ustrzyckiego.

Lista zgromadzonych dokumentów kartograficznych z ewidencji gruntów umieszczona jest w Załączniku 5, lista materiałów opisowych w Załączniku 6. Zgromadzono także materiały uzupełniające, które okazały się bardzo pomocne przy przypisywaniu działek właścicielom i przy odtwarzaniu oryginalnych treści map (m.in. plany gruntów Państwowych Gospodarstw Rolnych z lat 1951-1976, plany gruntów Ośrodka Rady Ministrów w Arłamowie oraz przeglądowe mapy nadleśnictw z lat 1963-1966). Poza oczywistą możliwością odczytania powierzchni nieruchomości należących do tytularnego właściciela, mapy te zawierały także lakoniczne informacje o właścicielach graniczących działek.

WŁASNOŚĆ GRUNTÓW W ROKU 2008

Materiałem podstawowym do współczesnej struktury własności była warstwa wektorowa systemu LPIS zawierająca dane o charakterze katastralnym oraz tabela atrybutów dotycząca działek katastralnych z powiatowych baz EGiB.

Warstwa wektorowa pozyskana została ze strony internetowej www.geoportal.gov.pl za pomocą usługi pobierania WFS (*Web Feature Service*). Usługa ta umożliwiła pobieranie wektorowych danych o charakterze katastralnym dla obszaru Polski (http://sdi.geoportal.gov.pl/wfs_dzkat/wfsservice.aspx [dostęp 05.05.2013]). Zgodnie z treścią metadanych do powyższego zasobu udostępniana warstwa zawiera zgeneralizowane do 1 m informacje dotyczące granic działek katastralnych, aktualne na dzień 01.11.2008. Pozyskane dane na styku powiatów nie spełniały podstawowych warunków topologicznych, gdyż wyniki wektoryzacji materiałów źródłowych nie były uzgadniane na szczeblu ponadpowiatowym. Na granicy powiatu przemyskiego i ustrzyckiego w warstwie wektorowej były luki, część działek nachodziła na siebie. Błędy te usunięto w trakcie przygotowywania spójnej bazy danych do dalszych analiz.

Informacje o władającym pozyskano ze Starostw Powiatowych Ustrzyki Dolne i Przemysł w formie tabelarycznego rejestru gruntów w formacie elektronicznym. Dla każdej działki z obszaru badawczego uzyskano następujące atrybuty pochodzące z aktualnej na 11.05.2010 (Przemysł) i 07.06.2010 (Ustrzyki Dolne) bazy EGiB: powierzchnia, nr jednostki rejestrowej i nr grupy rejestrowej oraz identyfikator rejestru TERYT (Krajowego Rejestru Urzędowego Podziału Terytorialnego Kraju) niezbędny do połączenia danych tabelarycznych z warstwą wektorową.

Dużych nakładów pracy wymagało odpowiednie opracowanie uzyskanych tabel, ich konwersja i połączenie z danymi przestrzennymi. Dodatkowym wyzwaniem było zniwelowanie różnic między tabelami a mapą, wynikających z różnej aktualności materiałów. Ostateczna wersja jest aktualna na rok 2008, tylko w bardzo nielicznych wypadkach niezgodności nie udało się ustalić rzeczywistej struktury władania. W wielu wypadkach pomocne było analizowanie archiwalnej zawartości ksiąg wieczystych na portalu <http://ekw.ms.gov.pl/pdcbdkw/pdcbdkw.html> z podsystemu dostępu do centralnej bazy danych ksiąg wieczystych Ministerstwa Sprawiedliwości.

Zgromadzono także materiały uzupełniające zawierające m.in. dane dotyczące granic działek należących do PGL LP (Leśna mapa numeryczna (LMN) Ndl. Bircza, Mapa przeglądowa Ndl. Bircza w skali 1:25 000 i Mapy przeglądowo-gospodarcze poszczególnych leśnictw Ndl. Krasiczyn w skali 1:10 000). Dane te, aktualne na rok 2008, posłużyły jako weryfikacja danych katastralnych z LPIS.

3.1.3. MATERIAŁY DOTYCZĄCE UWARUNKOWAŃ PRZYRODNICZYCH

UKSZTAŁTOWANIE TERENU

Materiałem źródłowym dla zmiennych, pochodnych ukształtowania terenu (m.in. wysokość n.p.m., nachylenie) był *Numeryczny Model Terenu* (NMT) z pzgik poziomu centralnego. Dane wysokościowe pozyskano metodą fotogrametryczną ze zdjęć lotniczych wykonanych w 2009 r. w skali 1:27 777 (wymiar piksela terenowego wyniósł 0,2 m). Zapisane są w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych 1992 z wysokościami odnoszonymi się do układu wysokości normalnych Kronsztad86. Model terenu uwzględnia linie nieciągłości. Średni błąd położenia punktów nie przekracza 1 m.

Pozyskane z Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (CODGiK) pliki w formacie TIN zgodnym ze standardem firmy ESRI zawierają rozproszone punkty wysokościowe tworzące nieregularną siatkę trójkątów (*Triangulated Irregular Network*). Poszczególne pliki odpowiadają zasięgom arkuszy w układzie

współrzędnych prostokątnych płaskich 1992 w skali 1:10 000. Do zbudowania spójnego modelu badanego terenu wykorzystano 21 arkuszy. Na ich podstawie stworzono tzw. *terrain dataset*, czyli zestaw danych o terenie funkcjonujących w ramach geobazy ArcGIS. Taki format zapisu umożliwił spójne i sprawne wyświetlanie modelu terenu w dowolnej skali i dokładności.

BUDOWA GEOLOGICZNA

Materiałem źródłowym dotyczącym geologicznych utworów powierzchniowych była *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski* (SMGP) w skali 1:50 000, opracowana przez Państwowy Instytut Geologiczny (PIG-PIB). Stanowi ona połączenie informacji zebranych podczas terenowego kartowania geologicznego prowadzonego w skali 1:25 000, prac dokumentacyjnych w postaci wierceń badawczych, pomiarów geofizycznych, badań laboratoryjnych, opisu i analizy odsłoneń i wkopów, analizy przekrojów geologicznych oraz zestawienia archiwalnych wyników badań geologicznych, geofizycznych i wiertniczych. Do pracy wykorzystano 3 arkusze SMGP, dwa z nich (1026 i 1043) były skanami map analogowych opracowanych w układzie 1942, natomiast arkusz 1042 otrzymano z PIG-PIB w formacie wektorowym shp.

POKRYWA GLEBOWA

Dane przestrzenne o glebach w zlewni górnego Wiaru pochodzą z dwóch różnych źródeł. Dla obszarów leśnych dane w postaci wektorowej *Leśnej Mapy Numerycznej* (LMN) wraz z atrybutami dotyczącymi typów gleb pozyskano z Nadleśnictwa Bircza. Dane wprowadzone do LMN dotyczące gleb gruntów leśnych Nadleśnictwa Bircza pochodzą z operatu glebowo-siedliskowego z 1997 r. opracowanego przez przemyski oddział Biura Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej (BULiGL), uzupełnionego w 2006 r. o grunty leśne przejęte w późniejszym okresie.

Dla obszarów nieleśnych pozyskano wektorowe mapy glebowo-rolnicze odpowiadające skali 1:25 000 z Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa (IUNG). Mapa ta została wykonana pierwotnie w skali 1:5000 na podstawie źródłowych materiałów uzyskanych podczas gleboznawczej klasyfikacji gruntów z lat 50. i 60. (Bednarek i in. 2004). Tabela atrybutów zawiera informacje o kompleksach rolniczej przydatności gleb gruntów ornyc i użytków zielonych, typach, podtypach i gatunkach gleb według systematyki obowiązującej w momencie opracowywania mapy. W celu unifikacji materiałów dotyczących gleb przeprowadzono kameralną aktualizację typów i podtypów gleb do systematyki z 1989 zgodnie z propozycjami R. Bednarek (2004).

Te dwa zestawy danych nie pokrywają w całości badanego obszaru. Gleby pod lasami nieadministrowanymi przez Lasy Państwowe nie zostały opisane. Braki danych stanowią 7,1% powierzchni badawczej.

Początkowo planowano, że zmienną różnicującą przydatność rolniczą gleby (żywność) będzie uziarnienie (gatunek gleby). Niestety dane o uziarnieniu dostępne były tylko dla terenów rolniczych. Jedyłą zmienną dotyczącą gleb obszarów leśnych Nadleśnictwa Bircza była informacja o typie gleby.

3.1.4. MATERIAŁY DOTYCZĄCE UWARUNKOWAŃ ETNICZNYCH

Materiałem źródłowym do danych o strukturze narodowościowej były wydane drukiem opracowania przedstawiające strukturę wyznaniową i narodowościową m.in. terenu badań w roku 1785 (Budzyński 1993) i 1939 (Kubijowicz 1983). Budzyński przedstawił dla roku 1785 dokumentację statystyczną i kartograficzną struktury wyznaniowej pogranicza polsko-ruskiego z dokładnością do poszczególnych wsi. Struktura ta

odpowiadała zasadniczo strukturze etnicznej. Autor wyodrębnił 3 wyznania i odpowiadające im narodowości: łacinników (Polaków wyznania rzymskokatolickiego), unitów (Rusinów wyznania greckokatolickiego) i osoby wyznania mojżeszowego (Żydzi).

Z kolei w 1983 r. opublikowane zostały rezultaty prac prowadzonych w 1939 r. przez badacza ukraińskiego V. Kubijoviča w formie spisu ludności, także z uwzględnieniem wyznania i przynależności etnicznej. Mieszkańców każdej wsi osobno przydzielono do jednej z siedmiu kategorii: Ukraińcy, Ukraińcy mówiący po polsku, Polacy, polscy koloniści, łacinnicy, Żydzi oraz Niemcy i inni. Stosunkowo rzadko mieszkańców klasyfikowano jako polskich kolonistów, jeszcze rzadziej występowali Ukraińcy mówiący po polsku. W celu wiarygodnego przedstawienia odsetka Polaków w poszczególnych wsiach połączono kategorie: Polacy, polscy koloniści i łacinnicy, przyjmując, że podział ten został wprowadzony głównie w celach propagandowych. Spis ten, mimo przyświecających mu ewidentnych motywów politycznych, jest najpełniejszym i najbardziej szczegółowym źródłem danych o stanie ludności w przeddzień wybuchu II wojny światowej i następujących po niej wysiedleniach.

3.2. OPRACOWANIE MATERIAŁÓW ŹRÓDŁOWYCH

Do analizy przestrzennej zmian pokrycia terenu (konfiguracji i kompozycji) w perspektywie historycznej (wykraczającej poza XX wiek) stosuje się materiały wtórne, przede wszystkim mapy. Pokrycie terenu jest grupowane według odpowiedniego klucza w klasy ujęte w legendzie mapy. Klucz tworzenia klas wpływał bezpośrednio z celu, dla którego dana mapa była tworzona. Na przypisanie określonego stanu pokrycia terenu zastanęgo w rzeczywistości do konkretnej klasy wpływał także moment historyczny i interpretacja instrukcji wykonywania mapy przez konkretną osobę prowadzącą kartowanie terenowe.

Warunkiem koniecznym rzetelnego przeprowadzenia analiz zmian struktur przestrzennych (w tym pokrycia terenu) jest dokładne dopasowanie map archiwalnych do współczesnych materiałów kartograficznych oraz oszacowanie błędu tego dopasowania. Możliwości takie dają obecnie aplikacje komputerowe będące składowymi Systemów Informacji Geograficznej (GIS).

GIS Historyczny (ang. *Historical GIS*, *HGIS*) to nowe podejście do badania przeszłości oparte na technologii Systemów Informacji Geograficznej (Knowles 2008). Według Knowles jest to nie tyle metoda badawcza, co naukowa praktyka coraz częściej uznawana za interdyscyplinarny kierunek badawczy na pograniczu geografii historycznej, geoinformacji i geoeologii. Zmiany użytkowania ziemi i gospodarki przestrzennej, a także odtwarzanie historycznych krajobrazów i granic administracyjnych należą do podstawowych problemów badawczych HGIS.

Badania w podejściu HGIS wymagają baz danych posiadających wymiar przestrzenny. Bazy takie tworzy się korzystając ze źródłowych materiałów archiwalnych, opisowych (np. spisy ludności, operaty podatkowe) i kartograficznych (np. mapy katastralne, wojskowe, plany miast). Kluczowym etapem prac, od którego zależy użyteczność bazy i późniejsza siła wniosku naukowego, jest proces przekształcenia dawnych map z postaci papierowej do postaci cyfrowej w formacie wektorowym poprzez skanowanie, kalibrację i wektoryzację (Gregory, Ell 2007).

Dane pozyskane z map według terminologii GIS są danymi wtórnymi (ang. *secondary data*) (Gregory, Ell 2007). Na mapie nie są przedstawione wyniki bezpośredniego pomiaru rzeczywistości, lecz oparty na interpretacji kartografa i zgodny z instrukcją kartowania model rzeczywistości dostosowany do skali mapy i jej zastosowania (Paślawski 2010). Nie jest jednak możliwe zgromadzenie nieprzetworzonych danych przestrzennych dotyczących krajobrazu sprzed stu i więcej lat, takich jak obrazy satelitarne czy

zdjęcia lotnicze, ponieważ technologia niezbędna do ich wykonania nie była jeszcze znana. Wtórny charakter danych automatycznie powoduje, że wartość informacyjna tych danych nie może być wyższa niż danych źródłowych. Profesjonalnie przeprowadzony proces przekształcenia starej mapy papierowej do formy cyfrowej podnosi jej wartość użytkową (kartometryczność) i minimalizuje nieuchronne straty wartości informacyjnej.

3.2.1. SKANOWANIE

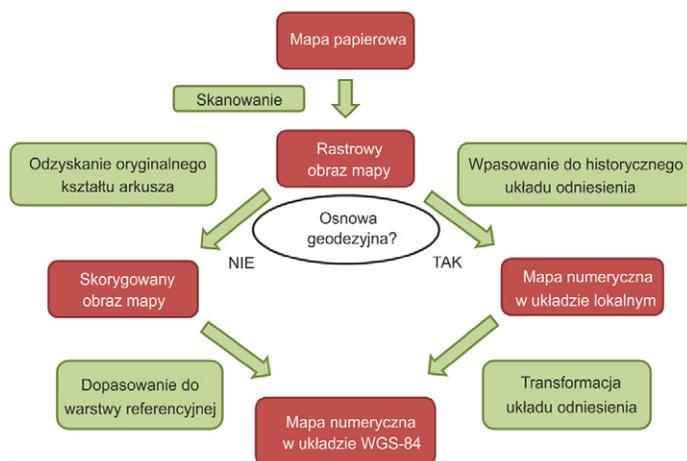
Pierwszym krokiem tworzenia bazy danych HGIS było skanowanie wszystkich materiałów pozyskanych w postaci analogowej (map papierowych). Mapy, w zależności od rysunku treści, skanowano w rozdzielczościach 300 i 600 dpi – te wielkości gwarantowały, że rozmiar piksela był wielokrotnie mniejszy od dokładności graficznej któregośkolwiek z wykorzystanych opracowań. Wiele materiałów kartograficznych pozyskano jednak już zeskanowanych. Część z nich była skanowana na zamówienie przez instytucje dysponujące oryginalnymi materiałami kartograficznymi (np. *Kriegsarchiv* w Wiedniu, Biblioteka Narodowa, Archiwum Państwowe w Rzeszowie), zaś niektóre materiały o satysfakcjonującej jakości pozyskano z archiwów internetowych (np. www.mapywig.org).

3.2.2. KALIBRACJA MAP

Terminologia dotycząca przetwarzania map z postaci papierowej do numerycznej nie jest precyzyjna. W języku angielskim powszechnie stosuje się termin *georeferencing*, czasami tłumaczony na język polski jako „nadawanie georeferencji”. Na potrzeby tej pracy stosowany będzie termin kalibracja, popularny wśród użytkowników systemu GPS, zdefiniowany jako proces przekształcania zeskanowanego obrazu rastrowego mapy do numerycznej mapy rastrowej o określonych współrzędnych geograficznych we współczesnym układzie odniesienia.

W porównaniu do kalibracji map obecnie powstających, kalibracja dawnych map jest znacznie bardziej skomplikowana. Współczesne mapy drukowane najczęściej są wykonane w odwzorowaniach o ogólnie znanych parametrach, opartych na globalnym układzie odniesienia związanym ze środkiem Ziemi, a siatka geograficzna i kartograficzna są naniesione na mapę. Jeśli druk oryginału i skanowanie zostało wykonane poprawnie (skalibrowany skaner wielkoformatowy, odpowiednia rozdzielczość i format zapisu obrazu), wystarczy wprowadzić współrzędne geograficzne wybranych dwóch narożników ramki wewnętrznej mapy i przy pomocy transformacji Helmerta (przesunięcie, obrót, zmiana skali) zarejestrować obraz. Należy jedynie zwrócić uwagę, aby układ odniesienia i odwzorowanie ramki danych (ang. *data frame*) w aplikacji GIS były takie, jak kalibrowanej mapy.

W przypadku map historycznych postępowanie uzależnione jest od tego, czy dana mapa była wykonana w oparciu o geodezyjną osnowę pomiarową (Affek 2013), definiowaną jako sieć odpowiednio dobranych i stabilizowanych punktów terenowych, których wzajemne relacje przestrzenne ustala się drogą pomiarów geodezyjnych (Paślawski 2010). Zastosowany w tej pracy schemat przetwarzania map historycznych z postaci papierowej do numerycznej we współczesnym układzie odniesienia przedstawia rycina 34.



Ryc. 34. Schemat przetwarzania papierowych map historycznych do postaci numerycznej

Fig. 34. Scheme for the processing of historical paper maps into digital form

Źródło / source: Affek 2013

KALIBRACJA MAP NIEOPARTYCH NA OSNOWIE GEODEZYJNEJ

Do końca XVIII wieku nie tworzono map opartych na szczegółowych pomiarach geodezyjnych (Paślawski 2010). Odległości i kąty były jedynie szacowane. Udawało się natomiast przeważnie przedstawić prawidłowo wzajemne względne położenie obiektów (np. młyn stoi na zachód od drogi, las rozciąga się od karczmy do kościoła, itp.).

Jedyną użytą w tej pracy mapą nieopartą na osnowie geodezyjnej jest I wojskowe zdjęcie topograficzne Galicji (zob. rozdz. 3.1.1). Zdjęcie to nie spełnia wymogów kartometryczności, definiowanej jako cecha mapy oznaczająca, że obraz mapy może być wykorzystywany do przeprowadzania pomiarów w celu określenia cech ilościowych prezentowanych zjawisk i obiektów (Ratajski 1989; Karaszkievicz 2000).

Do kalibracji mapy nieopartej na osnowie geodezyjnej wymagana jest warstwa referencyjna, czyli mapa wzorcowa o satysfakcjonującej dokładności. Zanim jednak rozpocznie się dopasowywanie dawnej mapy do warstwy referencyjnej, należy przywrócić zeskanowanym arkuszom ich pierwotny kształt geometryczny. W tym celu obrazy rastrowe arkuszy wpasowano przy pomocy punktów narożnych w oczka siatki centymetrowej o wymiarach odpowiadających wymiarom ramki wewnętrznej, korzystając z transformacji *adjust* naciągającej arkusz dokładnie do zadanych wymiarów (ESRI 2013). Jako że obszar badawczy wykracza poza jeden arkusz, przeprowadzono mozaikowanie obrazów rastrowych, polegające na przycięciu skanów do ramki wewnętrznej mapy i połączeniu ich w jeden obraz rastrowy. Przed przejściem do kolejnego etapu, zrektyfikowano nowy obraz, czyli dopasowano dotychczasowy układ pikseli do nowego kształtu mapy (proces ten nazywany jest przepróbkowaniem pikseli – ang. *resampling*). Do powtórnego przepróbkowania pikseli zastosowano polecaną do tego typu danych interpolację dwusześcienną (*cubic convolution* w ArcGIS), dającą najlepsze efekty, ale angażującą znaczne zasoby pamięci operacyjnej (ESRI 2013).

Następnym etapem kalibracji było dopasowanie otrzymanego obrazu do warstwy referencyjnej. Najlepszą referencją dla mapy nieopartej na osnowie geodezyjnej jest skalibrowana najstarsza kartometryczna mapa danego regionu w jak największej skali i w odwzorowaniu jak najbardziej zbliżonym do prawdopodobnego odwzorowania

mapy kalibrowanej (Affek 2013). Im krótszy odstęp czasu między powstaniem obu map, tym więcej szczegółów pokrycia terenu znajdzie swoje odpowiedniki. Do kalibracji omawianej serii map zastosowano jako warstwę referencyjną wcześniej skalibrowane arkusze II wojskowego zdjęcia topograficznego Galicji i Bukowiny z 1863 r.

Mapy nieoparte na osnowie geodezyjnej kalibrowano przy pomocy punktów kontrolnych (ang. *Ground Control Points*, GCPs) umieszczanych na symbolach charakterystycznych obiektów przedstawionych na obu mapach. Najlepsze do tego celu obiekty to kościoły, mosty, skrzyżowania dróg, wieże, znaczące wylesione szczyty i zbiegi potoków (Podobnikar 2009). Im więcej równomiernie rozłożonych punktów zostanie wskazanych, tym dokładniejszy będzie efekt transformacji. Przy dużych niedokładnościach mapy stawiano punkty nawet w mniej jednoznacznych miejscach, o ile różnica między położeniem danego obiektu na obu mapach znacznie przewyższała potencjalną nieprecyzyjność oznaczenia położenia danego obiektu (np. szczyt typu kopułowego). Do map niespełniających wymogu kartometryczności stosowano transformację typu *rubbersheeting*, polegającą na przekształceniu obrazu rastrowego w taki sposób, aby punkty kontrolne idealnie pokrywały się z punktami na warstwie referencyjnej (Podobnikar 2009). Wówczas błąd dopasowania punktów wynosi zero lub prawie zero. Na bazie GCPs algorytm tworzył nieregularną siatkę trójkątów opartą na triangulacji Delone'a (Delaunay'a) i transformował według oddzielnego wzoru obszar każdego trójkąta (ESRI 2013). W pracy zastosowano dostępną w oprogramowaniu ESRI transformację *spline* typu *rubbersheeting*, opartą na tzw. funkcji sklejaney, złożonej z różnych funkcji wielomianowych, posiadającej pochodną także w miejscach „sklejania” (przejścia między obszarami trójkątów są maksymalnie płynne) (ESRI 2013).

KALIBRACJA MAP OPARTYCH NA OSNOWIE GEODEZYJNEJ

Mapy katastralne 1852 i II wojskowe zdjęcie Galicji

Obrazy rastrowe austriackich map katastralnych zostały zniekształcone w wyniku skurczu papieru i niedoskonałości procesu skanowania, jednak oryginały spełniały wymóg kartometryczności. Sekcje szczegółowe miały precyzyjnie wrysowaną ramkę prostokątną o wymiarach 25×20 cali wiedeńskich z podziałką główną co 5 i pomocniczą co 1 cal. Znając układ arkuszy i długość ich boków odniesiono współrzędne płaskie narożników ramki do punktu zerowego układu lwowskiego (zob. rozdz. 3.1.2). Do kalibracji sekcji szczegółowych utworzono wektorową siatkę prostokątną w układzie lokalnym o oczkach odpowiadających wymiarom sekcji szczegółowych, dowiązaną jednym z narożników do punktu początkowego układu lwowskiego. Pomocniczo utworzono także siatkę kwadratową o boku 1 cal, aby można było przy kalibracji korzystać z podziałki calowej na ramkach sekcji. Kalibrację przeprowadzono z reguły przy pomocy transformacji afinicznej. W przypadku bardziej zniekształconych arkuszy stosowano transformację *spline* typu *rubbersheeting*. Aby ułatwić dalszą wektoryzację treści map i utworzyć jednolitą warstwę wektorową struktury własności przeprowadzono mozaikowanie arkuszy. W celu połączenia ze sobą kilku gmin katastralnych należało nie tylko przyciąć arkusze do ramki sekcyjnej, ale także przyciąć je do granic gmin katastralnych. Było to możliwe po wektoryzacji i uzgodnieniu granic gmin katastralnych z zastosowaniem narzędzia *Image Processing* → *Clip by mask* w oprogramowaniu ArcGIS 10. W efekcie utworzona została mozaika rastrowa składająca się z ponad 210 sekcji szczegółowych przyporządkowanych do 25 gmin katastralnych (ryc. 35). Nieskompresowana wielkość pliku wynikowego mozaiki rastrowej wynosiła 414 GB (format AFR – plik tymczasowy, głębia koloru – 8 bit).



Ryc. 35. Mozaika sekcji szczegółowych austriackich map katastralnych dorzecza górnego Wiaru (25 gmin katastralnych) z 1852 r. Pierwotna skala arkuszy – 1:2880 (opracowanie własne na podstawie materiałów z Archiwum Państwowego w Rzeszowie i Przemyślu oraz Starostwa Powiatowego w Przemyślu)

Fig. 35. Mosaic of scanned sheets of the Austrian cadastral maps depicting the whole upper Wiar River basin (25 cadastral communities) in 1852 (own elaboration based on source materials in a 1:2880 scale, from the State Archives in Rzeszów and Przemyśl and the District Office in Przemyśl)

Arkusze II zdjęcia topograficznego Galicji i Bukowiny zostały opracowane w tym samym układzie, co mapy katastralne. Kalibracja arkuszy do układu lwowskiego wykonana została na bazie naniesionych na mapę znaków punktów trygonometrycznych triangulacji katastralnej I, II i III rzędu, których współrzędne możemy odczytać z Katalogu punktów trygonometrycznych z 1932 r. (Michałowski, Sikorski 1932). Na arkusz przypada średnio 9 takich punktów. Nie ma natomiast nałożonej żadnej siatki, a narożniki ramki wewnętrznej (poza prawym górnym) wypadają na zgięciach papieru i nie da się ich precyzyjnie określić (Timár 2004). Korzystając więc jedynie z punktów trygonometrycznych autor uzyskał średni błąd RMSE wpasowania wybranych czterech arkuszy do ramki danych równy 8,27 m, czyli 0,29 mm w skali mapy (!). Tak niewielki błąd dopasowania świadczy o dużej precyzji nanoszenia znaków punktów trygonometrycznych, oraz o niewielkim zniekształceniu obrazu rastrowego map, dającym się skorygować transformacją afiniczną.

Transformację z układu lwowskiego do współczesnego globalnego układu odniesienia WGS84 przeprowadzono zgodnie z procedurą opisaną szczegółowo w artykule A. Affeka (2013).

Spezialkarte

W celu kalibracji arkusza *Spezialkarte* w oparciu o transformację układów odniesienia wybrano jako układ lokalny dostępny w oprogramowaniu ESRI układ MGI_1901 w odwzorowaniu stereograficznym (ukośnym) z punktem styczności odwzorowania przypadającym na środek geometryczny arkusza (tab. 9, 10)¹⁹.

Tabela 9. Parametry lokalnego układu odniesienia III wojskowego zdjęcia topograficznego Cesarstwa Austrowęgierskiego

Parametr	Wartość	Źródło
Jednostka kątowna	stopień	1° = 0,0174533 radianów
Południk zerowy	Greenwich*	0°00'
Elipsoida Bessela (1841)	wielka półoś (a)	6 377 397,155 m
	mała półoś (b)	6 356 078,963 m
	odwrotność spłaszczenia (1/f)	299,153

* południk zerowy Greenwich wyznaczony przez Airy'ego w 1851 r. przebiega o 5,31 sekund kątowych (arcsec) na zachód od współczesnego południka Greenwich stosowanego w układzie WGS84

Tabela 10. Parametry odwzorowania ukośnego stereograficznego arkusza *Spezialkarte* (DOBROMIL – Zone 7 Kollone XXVII) III wojskowego zdjęcia topograficznego Galicji i Bukowiny po reambulacji z 1897 r.

Parametr	Wartość
<i>False Easting</i> (FE)	0
<i>False Northing</i> (FN)	0
Południk środkowy	22°35'11"E*
Współczynnik skali	1
Szerokość geograficzna punktu początkowego	49°37'30"N
Jednostka odległości	1,0 m

* szerokość geograficzna (od Ferro austriackiego) środka ramki arkusza minus 17°39'49" (przelicznik liczbowy Ferro austriackie – Greenwich Airy'ego)

Układ odniesienia MGI_1901 został opracowany już po wydaniu serii *Spezialkarte* (Molnár, Timár 2009), jednak jego podstawowa specyfikacja (elipsoidalna Bessela z punktem przyłożenia Hermannskogel koło Wiednia) pokrywa się z układem odniesienia stosowanym wcześniej do opracowania III zdjęcia wojskowego Cesarstwa Austriackiego.

¹⁹ W przypadku kalibracji XIX-wiecznych map austriackich podstawowym problemem jest uzyskanie faktycznego przesunięcia południka zerowego Ferro względem południka zerowego Greenwich. Mapy te były oparte na lokalnych układach odniesienia z południkiem zerowym Ferro. Współczesne programy GIS za południk zerowy przyjmują Greenwich obliczony metodami satelitarnymi i traktują go jako południk referencyjny. Faktycznie jednak wszelkie przeliczniki stosowane w instrukcjach do tworzenia map z XIX wieku i większości XX wieku (przed pomiarami satelitarnymi) przyjmowały południk zero w Greenwich obliczony przez Bradley'a, a później Airy'ego (różnica między nimi wynosi ok. 5 m). W tej pracy do przejścia z południka „Ferro austriackie” na południk Greenwich zastosowano przelicznik liczbowy równy 17°39'49" podany w *Mitteilung der Landes – Triangulation* rok 1929/30, Nr 3, a później wykorzystywany w polskim Wojskowym Instytucie Geograficznym do standaryzacji siatki punktów trygonometrycznych w skali kraju (Michałowski, Sikorski 1932). Nie uwzględniono w tym przeliczniku różnicy między południkiem zerowym Greenwich według Airy'ego, a tym stosowanym współcześnie, gdyż różnica ta jest już uwzględniona we wzorach transformacyjnych między układami lokalnymi a WGS84 w oprogramowaniu ESRI. Różnica między Greenwich satelitarnym a Greenwich Airy'ego wynosi 5,31 sekund kątowych, co na szerokości geograficznej równoleżnika 49° przekłada się na ponad 110 metrów.

Takie same parametry do obliczeń współrzędnych punktów trygonometrycznych dla zaboru austriackiego przyjęte zostały w latach 30. w WIG (Michałowski, Sikorski 1932).

ArcGIS 10.1 udostępnia 5 wzorów transformacyjnych między układem MGI_1901 a układem WGS84, z czego 3 wzory to pełne 7-parametrowe transformacje Helmerta trójwymiarowego układu współrzędnych. W pracy zastosowano wzór przeliczeniowy zgodny z europejską konwencją kierunku obrotu osi, równocześnie najbardziej odpowiedni według oprogramowania ESRI do transformacji współrzędnych badanego obszaru (zasięgu arkusza) (tab. 11).

Tabela 11. Siedmioparametrowa transformacja przez podobieństwo (Helmerta) układu odniesienia MGI_1901 na WGS84

Transformacja	Parametr	Wartość	Jednostka
Przesunięcie w kierunku X	dx	426,9	metr
Przesunięcie w kierunku Y	dy	142,6	
Przesunięcie w kierunku Z	dz	460,1	
Obrót osi X	rx	4,91	sekundy kątowe
Obrót osi Y	ry	4,49	
Obrót osi Z	rz	-12,42	
Czynnik skali	s	17,1	części na milion (ang. ppm)

Źródło: ArcGIS 10.1

Mapa taktyczna WIG

Kalibracja arkusza mapy taktycznej przebiegała zgodnie ze schematem postępowania dla map opartych na osnowie geodezyjnej. Arkusz zarejestrowano w układzie Borowa Góra (PND1925 – ang. *Polish National Datum*) (tab. 12) w oparciu o współrzędne narożników i punktów na ramce arkusza, a następnie dokonano jego transformacji do układu WGS84. Należy wspomnieć, że nie ma opracowanych ścisłych matematycznych wzorów transformacyjnych między powyższymi układami, gdyż nie odnaleziono materiałów źródłowych zawierających dane o metodzie dowiązania układu PND1925 do powierzchni Ziemi.

Tabela 12. Parametry układu Borowa Góra PND1925 wprowadzone ręcznie do ArcGIS

Układ odniesienia	Borowa Góra
Odwzorowanie	ukośne stereograficzne
<i>False Easting</i> (FE)	600 000
<i>False Northing</i> (FN)	500 000
Południk środkowy	22,0
Szerokość geograficzna punktu początkowego	52,0
Współczynnik skali	0,9995
Jednostka odległości: metr	1,0
Elipsoida	Bessela (1841)
Południk zerowy	Greenwich

Źródło: spatialreference.org

Transformację przeprowadzono korzystając z gotowych wartości parametrów przesunięcia, dostępnych na stronie <http://www.syryjczyk.krakow.pl/BG1925.htm> [dostęp 31.12.2015], obliczonych dla Rzeszowa i okolic przez A. Puterłę przy pomocy odwrotnych wzorów Mołodieńskiego (transformacja 3-parametrowa): dx = 683, dy = 94, dz = 399. Odchylenie standardowe parametrów przesunięcia dla okolic Rzeszowa wyniosło od 21 do 26 m.

Mapy powojenne

Mapy powojenne obejmujące swym zasięgiem badany obszar mają z reguły powszechnie znane charakterystyki geodezyjne (odwzorowania i układy odniesienia) oraz wzory transformacyjne między układami. Wszystkie skany map powojennych użyte w pracy zostały skalibrowane zgodnie z metodą opracowaną dla map opartych na osnowie geodezyjnej.

Kalibracja wojskowej mapy topograficznej w skali 1:25 000 z aktualnością treści na 1958 rok przebiegała następująco. Stworzona została siatka geograficzna pokrywająca badany obszar o oczku wielkości pół stopnia odpowiadającym wielkości arkusza w układzie współrzędnych geograficznych opartych na elipsoidzie Krassowskiego z 1940 r. Z wektorowej siatki (polilinii) utworzono poligony i przetransformowano je do układu 1942 strefy 4. Wówczas możliwe było rozpoczęcie rejestracji skanów mapy. Na każdym arkuszu wyznaczono około 20 punktów (4 narożne i pozostałe leżące na ramce mapy). Do transformacji obrazu mapy zastosowano funkcję wielomianową drugiego stopnia, dającą możliwość lepszego dopasowania, jednak niezachowującą linii prostych. Zdecydowano się na tę metodę ze względu na wiek map (50 lat) i istotne zniekształcenia papieru (kurczenie, zgięcia). W efekcie uzyskano dopasowanie punktów obciążone błędem RMS nieprzekraczającym 4 m. Warto zaznaczyć w tym miejscu, że stosowanie bardziej złożonych funkcji, niż wielomianu pierwszego stopnia do transformacji map opartych na osnowie geodezyjnej jest zalecane jedynie wtedy, gdy punkty kontrolne rozłożone są równomiernie i dość gęsto na ramce arkusza. W przeciwnym razie pojawią się wtórne deformacje obrazu znacznie wykraczające poza pierwotne zniekształcenia skanu (Wolski 2012).

Mapy wojskowe serii M 853 z 2000 r. podlegały podobnej procedurze kalibracji. Stworzono prostokątną siatkę poligonów w układzie współrzędnych geograficznych WGS84, po czym przetransformowano ją do układu UTM strefy 34N. Dla każdego arkusza wybrano ok. 20 punktów kontrolnych (narożne, środkowy i pozostałe leżące na ramce mapy). Zdecydowano się na transformację afiniczną ze względu na dobrą jakość papieru i wydruku. Sumaryczny błąd dopasowania RMS wynosił również ok. 4 m. Analogicznie postępowano ze skanami map geologicznych i innych map uzupełniających.

Powojenne mapy ewidencyjne

Odrębnym problemem było nadanie georeferencji materiałom z części kartograficznej II etapu ewidencji gruntów z lat 60. XX wieku. Jedynym praktycznym sposobem na cyfrowe utrwalenie tak dużej liczby (ponad 200 arkuszy) archiwalnych map ewidencyjnych i ich matryc przechowywanych w Starostwach Powiatowych było wykonanie zdjęć aparatem fotograficznym. Nie było możliwości organizacyjnych, aby wszystkie te archiwalne arkusze (część na twardym podkładzie) pracownicy starostwa zeskanowali (brak siły roboczej, inne cele ustawowe urzędów państwowych).

Naturalnie deformacja treści mapy na zdjęciach jest nieporównywalnie większa w porównaniu ze skanem. Niemniej, zdając sobie sprawę z potencjalnych ograniczeń przeprowadzono kalibrację tych zdjęć w oparciu o warstwy referencyjne, stosując schemat postępowania przeznaczony dla map nieopartych na osnowie geodezyjnej. Za referencję posłużyła wektorowa warstwa LPIS z danymi katastralnymi oraz skalibrowane austriackie mapy katastralne. Znaczna część map ewidencyjnych II etapu była prostą aktualizacją XIX-wiecznych map katastralnych, z zachowaniem tego samego cięcia arkuszowego i skali 1:2880. Na podstawie doświadczeń empirycznych ustalono, że satysfakcjonujące wyniki można osiągnąć jedynie wtedy, gdy zdjęcie swym zasięgiem obejmuje cały arkusz mapy ewidencyjnej z widoczną ramką arkusza.

Analiza zniekształceń wykazała, że przy odpowiedniej liczbie punktów na obwodzie arkusza (4 punkty narożne + ok. 12 na krawędziach ramki mapy) oraz kilku punktach wewnątrz arkusza algorytm transformacji *spline* typu *rubbersheeting* zaimplementowany do ArcGIS bardzo dobrze koryguje regularne, centryczne zniekształcenia wywołane soczewką aparatu. Jak już wspomniano, dla tego typu transformacji nie można obliczyć rzeczywistego błędu RMS położenia obiektów na mapie (błąd RMS punktów kontrolnych wynosi 0). Niewątpliwie błąd położenia obiektów po transformacji *spline* był mniejszy niż po zwykłej transformacji wielomianowej, która przeważnie dawała RMSE nie większy niż 3 m (wielomianowa 3. stopnia) przy 20 punktach kontrolnych na arkusz.

Zdjęcia całych arkuszy niestety nie dawały możliwości odczytania numerów działek. Wykonywano więc 4 dodatkowe zdjęcia po jednym na każdą ćwiartkę arkusza. Późniejsze łączenie treści przestrzennej zarejestrowanej w odpowiednim układzie współrzędnych z nierejestrowanymi zdjęciami z czytelnymi numerami działek było żmudną i czasochłonną pracą, niemniej w praktyce było to jedyne możliwe postępowanie.

Tą metodą kalibrowano także wszystkie pozostałe materiały, które udało się pozyskać jedynie w formie zdjęcia cyfrowego (m.in. archiwalne mapy nadleśnictw i PGR-ów, szkice inżynierskie i polowe austriackiego katastru gruntowego).

Ostatnim etapem kalibracji była transformacja wszystkich skalibrowanych materiałów do wspólnego układu współrzędnych w odwzorowaniu najlepiej odpowiadającym obszarowi badań. Zdecydowano się na wybór układu 1992 (w odwzorowaniu Gaussa-Krügera), który od 2010 r. jest obowiązującym w Polsce układem odniesienia dla map w skalach 1:10 000 i mniejszych. Łącznie nadano georeferencję ponad 500 obrazom rastrowym z pomocą ponad 10 000 punktów kontrolnych.

NIEPEWNOŚCI KALIBRACJI

Każdy rodzaj kalibracji map papierowych wiąże się z zmianą właściwości geometrycznych kalibrowanego arkusza, która ma na celu przede wszystkim odtworzenie pierwotnych wymiarów arkusza i nadanie im georeferencji w środowisku GIS. W zależności od zastosowanej metody przekształceń powierzchni arkusza i jakości materiału wejściowego mamy do czynienia z różną wielkością błędów dopasowania. Błąd ten najczęściej jest wyrażony w postaci pierwiastka błędu średniokwadratowego (RMS Error) przesunięcia punktów kontrolnych na arkuszu względem tożsamy punktów na warstwie referencyjnej (lub ramce danych). Zwyczajowo błąd RMS wyznacza wielkość niepewności położenia treści kartograficznej na mapie (w jednostkach mapy lub w rzeczywistości). Wielkość ta odpowiada odchyleniu standardowemu położenia, co można interpretować w ten sposób, że położenie konkretnego obiektu na mapie skalibrowanej w rzeczywistości z 68% prawdopodobieństwem zawiera się w kole o promieniu równym RMSE (przy założeniu rozkładu normalnego błędów położenia).

Dla wszystkich skalibrowanych arkuszy oszacowano błąd położenia treści kartograficznej. Estymacja została wykonana na podstawie próby punktów kontrolnych (GCPs), zastosowanych do kalibracji arkuszy. Im mapa była nowsza i scan lepszej jakości, tym mniej punktów GCP wyznaczano do kalibracji (min. 4). W tabeli 13 zamieszczono dla porównania wielkości RMSE dla poszczególnych serii map przy transformacji afinicznej.

Tabela 13. Wartości RMSE wybranych kartograficznych materiałów źródłowych przy zastosowaniu transformacji afinicznej

Seria map	Skala	Średni RMSE (w terenie)	Średni RMSE (na mapie)	Liczba arkuszy	Średnia liczba GCP na arkusz
I zdjęcie Galicji	1:28 800	133 m	4,61 mm	4 (1 mozaika)	80
II zdjęcie Galicji	1:28 800	8,27 m	0,29 mm	4	9
III zdjęcie Galicji (<i>Spezialkarte</i>)	1:75 000	30 m	0,40 mm	1	20
Mapy katastralne	1:2880	0,8 m	0,28 mm	210	30
Mapa taktyczna WIG	1:100 000	25 m	0,25 mm	1	12
Mapa wojskowa „1958”	1:25 000	6,5 m	0,26 mm	8	24
Mapa wojskowa M 853 „2000”	1:25 000	4 m	0,16 mm	5	24

Wielkości te służą jedynie do porównania jakości kartometrycznej materiałów źródłowych, nie są w tym wypadku wyrazem niepewności położenia obiektów w bazie danych GIS, gdyż część tych materiałów ostatecznie była kalibrowana przy pomocy transformacji redukujących wielkość błędu (jak chociażby transformacja *spline* zdjęcia józefińskiego) (por. rozdz. 6.1.1). W tabeli 14 zamieszczono wartości RMSE dla mozaiki rastrowej składającej się z 4 arkuszy zdjęcia Józefińskiego w zależności od zastosowanej transformacji.

Tabela 14. Średnie błędy (wektory) położenia punktów na 4 połączonych arkuszach zdjęcia józefińskiego w zależności od typu zastosowanej transformacji

Typ transformacji 2D	RMSE w terenie	RMSE na mapie
Helmerta	133 m	4,61 mm
Afiniczna	131 m	4,54 mm
Wielomianu 2. stopnia	126 m	4,36 mm
Wielomianu 3. stopnia	115 m	3,99 mm
Spline (rubbersheeting)	0 m	0 mm

Na niepewność położenia punktów sytuacyjnych składa się szereg czynników, wykraczających poza skurcz papieru i proces skanowania. Tak jak przy produkcji wszelkich materiałów wtórnych, także przy powstawaniu map papierowych (szczególnie starszych) pojawiają się błędy jeszcze na etapie prac terenowych, następnie przy przypisywaniu rzeczywistym obiektom znaków umownych, przy kameralnym kreśleniu sytuacji i nanoszeniu siatek na arkusze, kończąc na samym procesie druku (Wolski 2012).

Posiadanych skanów map topograficznych 1:10 000 w układzie 1965 z aktualnością treści na 1981 rok nie kalibrowano, gdyż te arkusze z nadaną już georeferencją zamieszczone są na portalu www.geoportal.gov.pl. W dalszych pracach wykorzystano z usługi WMS (Web Map Service) umożliwiającą wyświetlanie powyższych map w oprogramowaniu GIS. Takie postępowanie uniemożliwia obliczenie błędów kalibracji tychże map, jednakże założono, że kalibracja przeprowadzona przez GUGiK daje gwarancję wysokiej jakości wykonania. Ponadto jest to seria map stosunkowo niedawno opracowana, o największej skali spośród materiałów źródłowych do pokrycia terenu, więc wielkości RMSE z pewnością byłyby niższe niż dla pozostałych serii map.

Materiały źródłowe w formie wektorowej nie wymagały kalibracji. Błędy położenia obiektów na tych mapach wynikają w przypadku warstwy działek katastralnych LPIS z 2008 r. z generalizacji współrzędnych punktów do 1 m, a w przypadku BDOT10k dopuszczalny błąd położenia wynika ze specyfikacji technicznych i sprawozdania z wykonania prac i wynosi 0,75 m.

3.2.3. KLASYFIKACJA I WEKTORYZACJA

POKRYCIE TERENU

W badaniach struktury krajobrazu i pokrycia terenu bazujących na materiałach kartograficznych pochodzących z różnych epok, niezbędne jest ustalenie wspólnych, możliwych do wyodrębnienia klas pokrycia terenu dla wszystkich przekrojów czasowych. W celu prawidłowej interpretacji treści map podjęto szczegółowe studia literaturowe, obejmujące opracowania monograficzne poszczególnych serii map (zwłaszcza w zakresie treści rysunku) oraz oficjalne klucze znaków topograficznych, zawierające objaśnienia sygnatur (szczegóły bibliograficzne w rozdziale 3.1). Analiza powyższych materiałów doprowadziła do wniosku, że wiarygodnie można wydzielić jedynie 3 ogólne klasy pokrycia terenu: obszar leśny, obszar osadniczy i tereny rolnicze. Pierwotnie planowano dodatkowo podzielić tereny rolnicze na grunty orne i użytki zielone, jednak dla tych klas niemożliwe było uzyskanie spójnej i wiarygodnej definicji. Ponadto na arkuszach *Spezialkarte* klas takich w ogóle nie wyodrębniono. Obszary leśne na zdjęciach topograficznych Galicji i austriackich mapach katastralnych były jednoznacznie ograniczone i oznaczone, także legendy map polskich nie budziły wątpliwości. Szczegółowa definicja tego, co za las było uznawane, a co już nie, nie różniła się istotnie między seriami map. Przyczynił się do tego między innymi fakt, że wszystkie trzy zdjęcia topograficzne Galicji były wyprodukowane przez tę samą instytucję (MGI) i w tym samym, wojskowym celu. Także wykorzystane w pracy mapy polskie (poza BDOT10k) miały wojskową genezę, a delimitacja pokrycia terenu prowadzona była z punktu widzenia przydatności do działań militarnych i strategicznych (por. Gąsiewicz 1931, s. 158-159)

Obszary osadnicze zostały zdefiniowane jako obszary zabudowy mieszkalnej łącznie z otaczającymi sadami i ogrodami. Delimitacja obszarów została wykonana na drodze autorskiej interpretacji treści map, gdyż żadna z serii map nie zawierała takiego wydzielenia. Obszar taki był wydzielany, gdy w kole średnicy 100 metrów znajdowały się co najmniej 3 budynki mieszkalne lub usługowe. Do ostatniej klasy włączone zostały pozostałe tereny rolnicze, czyli pola, łąki, pastwiska i zakrzaczenia. Zgodnie z przyjętym modelem struktury krajobrazu „płaty-tło” wszelkie obiekty liniowe (drogi, potoki) były włączane do powyższych klas powierzchniowych. Na obszarze badawczym inne klasy pokrycia terenu, takie jak wody otwarte czy tereny przemysłowe o znaczącej powierzchni nie zostały zidentyfikowane.

Wprost z map źródłowych w formacie rastrowym wektoryzowano jedynie granice lasów. Wektoryzację przeprowadzono ręcznie na ekranie komputera w oprogramowaniu ESRI ArcGIS 10. Początkowo podejmowano próby wektoryzacji automatycznej w kilku programach komputerowych (ArcScan, RasterVect, Scan2CAD). Niestety barwne mapy źródłowe (kolorowane ręcznie, na pożółkłym papierze) nie nadawały się do tego typu wektoryzacji ze względu na wymóg przygotowania materiałów wejściowych do tychże programów w wersji dwubitowej. Nawet jeśli udawało się znaleźć odpowiedni próg nasycenia po zastosowaniu zestawu filtrów i przekształceń okazywało się, że ustawienia te pasowały jedynie do konkretnego arkusza, a przy kolejnym arkuszu nie spełniały swojej roli. Analiza porównawcza wykazała, że wektoryzacja ręczna (mimo że niezwykle czasochłonna) i tak była szybsza i pewniejsza od automatycznej, po której trzeba było korygować liczne błędy.

WŁASNOŚĆ GRUNTÓW

Grunty według najogólniejszej klasyfikacji można podzielić pod względem własności na dobra państwowe i dobra prywatne, w tym dobra wspólne. Do II wojny światowej typy własności prywatnej odpowiadały podziałom stanowym. W czasach PRL własność prywatna została znacznie ograniczona, zniesiono podziały stanowe. Pozostały jedynie formalnie niewyodrębnione z własności prywatnej okrojone dobra kościelne. Po transformacji ustrojowej część ziemi ponownie sprywatyzowano. Pojawił się nowy główny podział dóbr prywatnych na dobra osób fizycznych i prawnych. Ze względu na dużą czasochłonność wektoryzacji każdej poszczególniej parceli czy działki, zwektoryzowano granice działek dopiero na poziomie wyszczególnionych typów właścicieli gruntów.

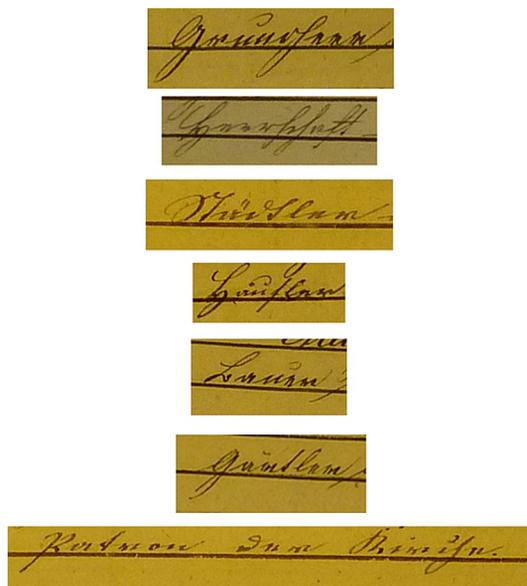
Właściciele gruntów w połowie XIX wieku

Za czasów Monarchii Habsburgów w galicyjskich spisach statystycznych dzielono ziemię na własność większą, należąca do dworu i własność mniejszą, należąca do chłopów. W zaborze austriackim własność większa (obszary dworskie) była pozostałością feudalnej organizacji terytorialnej państwa. W części opisowej katastru gruntowego z 1852 r., w tym w alfabetycznych spisach właścicieli, podział taki nie jest wprost sformułowany. Przy nazwisku właściciela podana jest natomiast jego przynależność stanowa/społeczna, na podstawie której można wnioskować, czy jego grunty według zgrubnego podziału należą do własności mniejszej czy większej. Ponadto na alfabetycznej liście właścicieli figurują: parafie (niem. *Pfarre*), kościół (niem. *Kirche*), gmina żydowska (niem. *Judengemeinde*), gromada (wspólnota wiejska) (niem. *Gemeinde*) i rząd austriacki (niem. *Cammeral Herrschaft*).

Dodatkową trudność przy identyfikacji przynależności właścicieli sprawiało odczytanie tych funkcji, ponieważ są one zapisane w języku niemieckim, odręcznym pismem zwanym frakturą, a potocznie gotykiem (ryc. 36). Autorowi udało się dzięki pomocy prof. Janusza Paszyńskiego (IGiPZ PAN) odczytać następujące funkcje społeczne: *Bauer* – chłop, kmięć; *Häusler* – chałupnik; *Herrschaft* – pan; *Städter* – mieszczanin; *Gärtler* – zagrodnik; *Patron der Kirche* – patron kościoła; *Grundherr* – ziemianin; *Gutsbesitzer* – właściciel części dworskiej, posiadacz majątku (ziemskiego).

W strukturze własności z połowy XIX wieku wyszczególniono grunty państwowe: tzw. dobra kameralne rządu austriackiego, będące w epoce przedrozbiorowej królewskimi, oraz prywatne, w tym dobra kościelne²⁰, dworskie, chłopskie i wspólne, czyli gromadzkie. Podział ten generalnie odpowiada podziałowi stanowemu w ustroju feudalnym, wyrażającemu odmienny status społeczny i finansowy właścicieli, związany z odmiennymi obowiązkami i przywilejami m.in. dotyczącymi użytkowania posiadanej ziemi.

²⁰ Do klasy dóbr kościelnych (duchowieństwa) włączono grunty gminy wyznaniowej żydowskiej, w tym grunty pod synagogą i kirkutem.



Ryc. 36. Przykładowe określenia właścicieli gruntów w austriackich Alfabetycznych Spisach [...] z 1852 r., pisane odręczną frakturą. Od góry: Grundherr, Herrschaft, Städte, Häusler, Bauer, Gärtler, Patron der Kirche

Fig. 36. Examples of landowner titles in the Austrian alphabetical censuses of 1852, written freehand Fraktur. From top: Grundherr, Herrschaft, Städte, Häusler, Bauer, Gärtler, Patron der Kirche

Właściciele gruntów w latach 60. XX wieku

Dwa istotne terminy odnoszące się do osób władających gruntem to jednostka rejestrowa i grupa rejestrowa. Jednostkę rejestrową tworzą działki położone na obszarze danego obrębu, będące własnością lub we władaniu tej samej osoby fizycznej lub prawnej. Jednostki rejestrowe o tym samym charakterze władania lub sposobie użytkowania tworzą grupy rejestrowe. Dekret z 1955 r. ustanowił 14 grup rejestrowych (tab. 15). Grupy te stanowiły punkt wyjścia do opracowania klasyfikacji typów właścicieli i władających gruntami dla lat 60., stosowanej w tej pracy. Wyróżniono 8 głównych typów właścicieli. Z gruntów państwowych wyodrębniono grunty Państwowego Gospodarstwa Rolnego (PGR), Państwowego Gospodarstwa Leśnego (PGL), Państwowego Funduszu Ziemi (PFZ) i grunty „innych jednostek państwowych”, a z gruntów prywatnych grunty osób prywatnych, Spółdzielczych Gospodarstw Rolnych (SGR), grunty kościelne i grunty Gromadzkiej Rady Narodowej (GRN)²¹ (tab. 15).

²¹ Gromadzkie Rady Narodowe stwarzały jedynie pozory samorządności wspólnot lokalnych, a w rzeczywistości były najniższym organem wykonawczym władzy państwowej. Gromady były pod względem administracyjnym odpowiednikami gmin, skupiającymi po kilka wsi, istniały w latach 1954-1972.

Tabela 15. Grupy rejestrowe II etapu ewidencji gruntów obowiązujące w 1965 r. i ich przynależność do klas stosowanych w pracy

Nr grupy	Grupy wg dekretu z dnia 2 lutego 1955 r. o ewidencji gruntów i budynków	Klasyfikacja przyjęta w pracy
I	Państwowe Gospodarstwo Rolne	PGR
II	Państwowe Gospodarstwo Leśne	PGL
III	inne państwowe i społeczne gospodarstwa nieobjęte grupami I i II*	inne jednostki państwowe
IV	inne państwowe i społeczne gospodarstwa nieobjęte grupami I, II, III, nieruchomości rolnicze zabudowane i niezabudowane*	inne jednostki państwowe
V	spółdzielnie produkcyjne	SGR
VI	prywatne gospodarstwa (grunty)	osoby prywatne albo kościół
VII	ogródki działkowe	brak na terenie badań
VIII	wspólnoty i grunty gromadzkie	GRN
IX	Państwowy Fundusz Ziemi	PFZ
X	wody publiczne	inne jednostki państwowe
XI	drogi publiczne	inne jednostki państwowe
XII	tereny komunikacyjne	inne jednostki państwowe
XIII	użytki kopalne, nienależące do grup I-XII	inne jednostki państwowe
XIV	grunty o nieustalonym sposobie użytkowania oraz nieustalonych użytkownikach	brak danych

GRN – Gromadzka Rada Narodowa, SGR – Spółdzielcze Gospodarstwo Rolne

* Dla gruntów państwowych znajdujących się pod kościołami i kaplicami greckokatolickimi i prawosławnymi (grunty byłych parafii) zapisywano jako władającego wydział do spraw wyznań urzędu wojewódzkiego

Źródło: opracowanie własne na podstawie Dz.U. 1955 nr 6 poz. 32

Mapy ewidencyjne wsi Grąziowa, Jamna Dolna, Jamna Górna, Trójca i Trzcianiec były aktualizowane na podstawie pomiaru uzupełniającego w latach 1980. przez Wojewódzkie Biuro Geodezji i Terenów Rolnych (WBGiTR) w Krośnie, Oddział Rejonowy Ustrzyki Dolne. W związku z tym dodatkową trudnością było zidentyfikowanie zmian na arkuszu (odnalezienie wytartych granic działek, odróżnienie granic oryginalnych od naniesionych w trakcie aktualizacji). Przeważnie rozróżnienie treści zaktualizowanej od oryginalnej nie budziło wątpliwości, choć wymagało dogłębnej analizy map i porównania z danymi uzupełniającymi (austriackimi mapami katastralnymi, planami gruntów PGR i PGL, współczesną mapą ewidencyjną). Aktualizacja nanoszona była kolorem czarnym, trudnym do odróżnienia od oryginalnej treści (też czarnej).

Odróżnienie treści oryginalnej od aktualizacji na mapach ewidencyjnych prowadzonych przez starostwo przemyskie było znacznie łatwiejsze. Aktualizacja była nanoszona kolorem czerwonym, łatwym do rozróżnienia, a granic nieaktualnych nie wydrapywano, a jedynie przekreślano poprzecznymi kreskami.

Treść części opisowej ewidencji także były aktualizowane (ryc. 37). Skorowidz działek i spis właścicieli był uzupełniany na bieżąco, więc prawidłowe odczytanie oryginalnej treści sprawiało pewne trudności.

The image shows two pages of a handwritten parcel index (skorowidz) for the village of Makowa in 1965. The pages are filled with columns of data, including parcel numbers, area, and other administrative details. Many entries are marked with 'X' and 'E', likely indicating specific ownership or status. The handwriting is in black ink on aged paper.

Ryc. 37. Fragment skorowidza działek wsi Makowa z 1965 r. (przechowywanego w Starostwie Powiatowym w Przemyślu)

Fig. 37. A fragment of a parcel index for the village of Makowa from 1965 (stored in Przemyśl District Office)

Właściciele gruntów 2008

Właściciele nieruchomości i władających gruntami dla celów ewidencji gruntów i budynków zalicza się współcześnie do jednej z 15 grup rejestrowych (tab. 16). Obecnie obowiązujący podział na grupy rejestrowe został wprowadzony zapisami rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie ewidencji gruntów i budynków z dnia 29 marca 2001 r. (Dz.U. 2001 nr 89 poz. 454).

W pracy dla współczesnej struktury własności gruntów wyróżniono 7 głównych typów właścicieli. Z państwowych gruntów wyodrębniono grunty Agencji Nieruchomości Rolnych (ANR)²², Państwowego Gospodarstwa Leśnego (PGL) oraz grunty „innych jednostek państwowych”, a z gruntów prywatnych grunty osób prywatnych, osób prawnych (firm), gmin oraz grunty kościelne.

Podsumowując klasyfikację gruntów według ich właścicieli dla trzech przekrojów czasowych należy stwierdzić, że najstarsza klasyfikacja z 1852 r. nawiązuje bezpośrednio do podziałów stanowych, z kolei dwa powojenne podziały bazują na grupach rejestrowych z powszechnej ewidencji gruntów (tab. 17).

²² Agencja Nieruchomości Rolnych – agencja państwowa powstała w 2003 r. w miejsce Agencji Własności Rolnej Skarbu Państwa, która miała za zadanie przejęcie, restrukturyzację i prywatyzację nieruchomości byłych Państwowych Gospodarstw Rolnych i Państwowego Funduszu Ziemi.

Tabela 16. Grupy rejestrowe obowiązujące w 2008 r. i ich przynależność do klas obowiązujących w pracy

Nr grupy	Grupy wg rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie ewidencji gruntów i budynków z dnia 29 marca 2001 r.	Klasyfikacja przyjęta w pracy
I	Skarb Państwa, jeżeli nie występuje w zbiegu z użytkownikami wieczystymi	-
I.1	Agencja Nieruchomości Rolnych (ANR)	ANR
I.2	Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe (PGL LP)	PGL
II	Skarb Państwa, jeżeli występuje w zbiegu z użytkownikami wieczystymi	inne jednostki państwowe
III	jednoosobowe spółki Skarbu Państwa, przedsiębiorstwa państwowe i inne państwowe osoby prawne	inne jednostki państwowe
IV	gminy i związki międzygminne, jeżeli nie występują w zbiegu z użytkownikami wieczystymi	gmina
V	gminy i związki międzygminne, jeżeli występują w zbiegu z użytkownikami wieczystymi	gmina
VI	jednoosobowe spółki jednostek samorządu terytorialnego i inne osoby prawne, których organami założycielskimi są organy samorządu terytorialnego	gmina
VII	osoby fizyczne	osoby prywatne
VIII	spółdzielnie	-
IX	kościóły i związki wyznaniowe	kościół
X	wspólnoty gruntowe	-
XI	powiaty i związki powiatów, jeżeli nie występują w zbiegu z użytkownikami wieczystymi	inne jednostki państwowe
XII	powiaty i związki powiatów, jeżeli występują w zbiegu z użytkownikami wieczystymi	inne jednostki państwowe
XIII	województwa, jeżeli nie występują w zbiegu z użytkownikami wieczystymi	inne jednostki państwowe
XIV	województwa, jeżeli występują w zbiegu z użytkownikami wieczystymi	inne jednostki państwowe
XV	spółki prawa handlowego i inne podmioty ewidencyjne niewymienione w pkt I-XIV	firmy

Źródło: opracowanie własne na podstawie Dz.U. 2001 nr 89 poz. 454

Tabela 17. Klasyfikacja właścicieli i władających ziemią w trzech przekrojach czasowych

	Właściciel w 1852 r.	Władający w 1965 r.	Władający w 2008 r.
Grunty państwowe	rząd austriacki	PGR	ANR
		PGL	PGL
		PFZ	inne jednostki państwowe
		inne jednostki państwowe	
Grunty prywatne	duchowieństwo	kościół	kościół
	gromada	GRN	gmina
	ziemiaństwo	SGR	firmy
	chłopi	osoby prywatne	osoby prywatne

ANR – Agencja Nieruchomości Rolnych, GRN – Gromadzka Rada Narodowa, PFZ – Państwowy Fundusz Ziemi, PGL – Państwowe Gospodarstwo Leśne, PGR – Państwowe Gospodarstwo Rolne, SGR – Spółdzielcze Gospodarstwo Rolne

UWARUNKOWANIA PRZYRODNICZE

Utwory powierzchniowe

Skalibrowane arkusze rastrowe SMGP 1:50 000 poddano wektoryzacji. Jako że kluczowe znaczenie dla zagospodarowania terenu mają powierzchniowe utwory geologiczne, włączono do wydziałów geologicznych utwory czwartorzędowe, przykrywające utwory fliszowe pokrywą o różnej miąższości i genezie. Na *Szczegółowej Mapie Geologicznej Polski* (SMGP) w granicach terenu badań wyróżniono ponad 40 różnych klas utworów powierzchniowych. Dla potrzeb dalszych analiz statystycznych i modelowania zależności konieczne było ograniczenie liczby klas. Powierzchniowe utwory fliszowe były klasyfikowane hierarchicznie pod względem struktury osadów na trzy kategorie: margle, łupki i piaskowce. Jedynie w przypadku bardzo dużego zasięgu wydzielenia i odmiennej charakterystyki skał wprowadzono podział stratygraficzny, wyodrębniając formację ropianiecką i warstwy krośnieńskie. Z utworów czwartorzędowych wyróżniono zwietrzelinę skał okruchowych pochodzenia aluwialnego (pokrywy rzeczne), deluwialnego (pokrywy stokowe) i koluwialnego (osuwiska) oraz śladowo występujące w terenie badawczym gliny polodowcowe. Ostatecznie wydzielono 10 klas utworów powierzchniowych, z czego utwory czwartorzędowe dzielone są ze względu na genę powstania (materiał wymieszany), a utwory fliszowe warstwowe ze względu na strukturę osadów:

Utwory fliszowe:

- piaskowce formacji ropianieckiej,
- piaskowce warstw krośnieńskich,
- margle formacji ropianieckiej,
- łupki warstw krośnieńskich,
- łupki inne,
- wapienie.

Utwory czwartorzędowe:

- glina lodowcowa.

Zwietrzelina skał okruchowych pochodzenia:

- aluwialnego,
- deluwialnego,
- koluwialnego.

Pokrywa glebowa

Klasyfikacja gleb przyjęta do dalszych analiz podporządkowana była celom pracy i wymaganiom metod statystycznych. Materiały źródłowe wykazywały występowanie w terenie badań 25 podtypów gleb. Najmniej liczne typy i podtypy gleb łączono hierarchicznie w odpowiednie rzędy lub działy według systematyki gleb PTG z 1989 r. Najliczniej reprezentowane gleby podzielono na typy, a także na podtypy w przypadku gleb brunatnych właściwych. Ostatecznie w analizach uwzględniono 8 kategorii gleb (tab. 18). Dla części terenu nie udało się zgromadzić danych glebowych.

Tabela 18. Kategorie gleb przyjęte do dalszych analiz, opracowane na bazie systematyki gleb PTG z 1989 r.

Dział	Rząd	Typ	Podtyp	Klasyfikacja przyjęta w pracy
I. litogeniczne				litogeniczne
II. autogeniczne	czarnoziemne			-
	brunatnoziemne	brunatne właściwe	typowe	brunatne wł. typowe
			wyługowane	brunatne wł. wyługowane
			oglejone	brunatne wł. oglejone
		brunatne kwaśne		brunatne kwaśne
	płowe		płowe	
bielicoziemne			-	
III. semihydrogeniczne				semihydrogeniczne
IV. hydrogeniczne				-
V. napływowe	aluwialne	mady rzeczne		mady
		mady morskie		-
	deluwialne			-
VI. słone				-
VII. antropogeniczne				-

Źródło: opracowanie własne na bazie systematyki gleb PTG z 1989 r.

Połączenie dwóch warstw wektorowych (mapa glebowo-rolnicza o dokładności odpowiadającej skali 1:25 000 i warstwa dotycząca gleb z *Leśnej Mapy Numerycznej* – LMN, o dokładności także odpowiadającej skali 1:25 000) wymagało określonych operacji w środowisku GIS, aby warstwa wynikowa była satysfakcjonująca. Zanim rozpoczęto łączenie warstw, przeprowadzono unifikację semantyczną legendy. Warstwy we fragmentach na siebie nachodziły, często z odmiennymi znakami legendy. Przy łączeniu warstw priorytetowo potraktowano warstwę LMN, ponieważ była oparta na nowszym kartowaniu i miała większe pokrycie. W efekcie powstała warstwa z licznymi lukami (braki danych) i o nienaturalnych kształtach wydzielen glebowych na łączeniach (np. gleby pod drogami powiatowymi i gminnymi przechodzące przez lasy nadleśnictwa były niesklasyfikowane). Procedura tworzenia warstwy wynikowej zawierała m.in. eliminację wszelkich poligonów o powierzchni mniejszej niż 2000 m² poprzez włączenie do sąsiedniego poligonu o najdłuższej wspólnej granicy, eliminację poligonów oznaczonych jako braki danych o powierzchni do 10 ha oraz zastosowanie narzędzia „*smooth polygon*” w ArcGIS w celu dostosowania kształtów wydzielen do naturalnych kształtów płatów gleb (metoda „*peak*”, próg 100 m). W efekcie kontroli warstwy wynikowej nieznacznie skorygowano granice wydzielen. Z początkowych 7% powierzchni z brakami danych uzyskano ostatecznie 3,4%.

3.2.4. WERYFIKACJA TOPOLOGII WARSTW WEKTOROWYCH

Uzyskane tematyczne warstwy wektorowe zostały sprawdzone pod względem spełniania podstawowych warunków topologicznych. W tym celu założono specjalną geobazę osobistą (*Personal Geodatabase*) w oprogramowaniu ArcGIS 10, umożliwiającą stworzenie zestawu danych wektorowych (*Feature Dataset*) we wspólnym określonym środowisku geoprzestrzennym i przeprowadzenie walidacji wybranych warunków topologicznych. Sprawdzone następujące warunki topologiczne łącznie dla wszystkich warstw wektorowych (*Coverage*):

- warstwy mają ten sam zasięg przestrzenny,
- poszczególne warstwy nie mają luk,
- poligony w ramach poszczególnych warstw nie nachodzą na siebie.

Ponadto warstwy sprawdzono także pod względem występowania poligonów reszkowych (ang. *sliver polygons*) i je wyeliminowano poprzez przyłączenie do sąsiadującego poligonu o najdłuższej wspólnej granicy (narzędzie „*Eliminate*” w ArcGIS 10). W efekcie uzyskano poprawną pod względem topologicznym, ciągłą przestrzennie informację dotyczącą analizowanych charakterystyk dorzecza górnego Wiaru.

3.3. GENEROWANIE ZMIENNYCH Z NUMERYCZNEGO MODELU TERENU

W pracy uwzględniono zarówno pierwotne, jak i wtórne charakterystyki topografii terenu, wygenerowane z numerycznego modelu terenu, które teoretycznie mogą determinować przemiany krajobrazu. Do pierwotnych charakterystyk topograficznych uwzględnionych w pracy należą wysokość nad poziomem morza i nachylenie terenu. Do wtórnych charakterystyk, które uznano za potencjalnie związane z przestrzennym zróżnicowaniem pokrycia terenu należą: klasy morfologii terenu bazujące na TPI (*Topographic Position Index*), wskaźnik potencjalnej wilgotności gleby CTI (*Compound Topographic Index*) oraz wskaźnik nagrzania ziemi HLI (*Heat Load Index*), zwany też wskaźnikiem termicznym.

Klasy morfologii terenu na bazie TPI

Wskaźnik położenia topograficznego (TPI – *Topographic Position Index*) wyraża względne położenie w pionie komórki centralnej w odniesieniu do sąsiednich komórek. Ujemne wartości wskaźnika oznaczają, że analizowana komórka leży poniżej otaczających komórek, dodatnie wartości, że powyżej. Im wartość indeksu jest bardziej odległa od zera, tym bardziej wysokość analizowanej komórki różni się od komórek z sąsiedztwa. Wartości indeksu zależą od tego, ile komórek z sąsiedztwa weźmiemy pod uwagę. Im większy obszar sąsiedztwa, tym bardziej generalną informację o względnym położeniu komórki uzyskamy. TPI służy przede wszystkim do określania form wklęsłych i wypukłych ukształtowania terenu.

Do tej pory opracowano różne algorytmy klasyfikowania terenu z zastosowaniem TPI, umożliwiające wydzielenie od 2 do 10 form ukształtowania terenu (Tagil, Jenness 2008). Dla celów tej pracy na podstawie symulacji i modelowania iteracyjnego opracowano własny, stosunkowo prosty, ale także klarowny algorytm klasyfikacyjny wyłaniający 4 podstawowe formy terenu: dolinę, stok łagodny, stok stromy i wierzchowinę.

Wygenerowano raster o ciągłych wartościach indeksu TPI dla zadanych parametrów:

- zdefiniowano sąsiedztwo jako koło o promieniu 1500 m,
- przyjęto wartości TPI jako wielokrotności odchylenia standardowego wysokości sąsiedztwa,
- dane źródłowe to raster NMT o rozdzielczości 5 m, wygenerowany na bazie ESRI *Terrain*, który z kolei opracowano na podstawie NMT w formacie TIN.

Obliczenia prowadzono korzystając z rozszerzenia *Land Facet Corridor Designer* do ArcGIS 10, stworzonego przez *Jenness Enterprises* (www.jennessent.com). Dla tak przygotowanego rastra TPI na podstawie modelowania określono wartość progową. Komórki o wartościach niższych od wartości progowej klasyfikowano do dolin, wyższe do wierzchowin. Za wartość progową odchylenia standardowego wysokości badanej komórki na tle sąsiadujących komórek przyjęto $-0,3 \text{ SD}$.

Następnie tak reklasyfikowany raster TPI przecięto z rastrem nachylenia wygenerowanym z tego samego DEM o trzech klasach nachylenia: 0-6°, 6-15° i 15-90°. Uzyskany raster z sześcioma klasami reklasyfikowano do czterech typów ukształtowania terenu według następujących formuł:

- wierzchołowa (TPI > -0,3 SD i nachylenie < 6°),
- dolina (TPI < -0,3 SD i nachylenie < 6°),
- stok stromy (nachylenie > 15°),
- stok łagodny (6° < nachylenie < 15°).

Taki algorytm i parametry uznano za najodpowiedniejsze do posiadanych materiałów (NMT o rozdzielczości 5 m) i analizowanego terenu (teren górzysty o powierzchni 230 km²).

Potencjalna wilgotność gleby (CTI)

Na podstawie numerycznego modelu terenu oszacowano także potencjalną wilgotność gleby. Skorzystano z popularnego wskaźnika potencjalnej wilgotności gleby CTI (*Compound Topographic Index*), który jest funkcją nachylenia terenu i powierzchni obszaru odwadnianego w kierunku danej komórki rastra (Gessler i in. 1995). CTI jest wyrażony wzorem:

$$CTI = \ln (P/\text{tg}\alpha),$$

gdzie P – (liczba odwadnianych komórek + 1)*(powierzchnia komórki w m²), α – nachylenie w radianach.

Wysokie wartości CTI są charakterystyczne dla komórek odwadniających duże obszary, na łagodnych stokach, równinach i depresjach. Obszary wypukłe, grzbiety i strome stoki posiadają niski CTI. CTI jest istotnie dodatnio skorelowany z rzeczywistą wilgotnością gleby (Moore i in. 1991) i może służyć jako źródło informacji o siedlisku i jego pierwotnej potencjalnej przydatności do użytkowania rolniczego. Jest także wykorzystywany do modelowania historycznego użytkowania ziemi. Wskaźnik CTI dedykowany jest do prowadzenia analiz w obszarach o zróżnicowanej rzeźbie terenu (w tym górskich). Do obliczenia wskaźnika CTI skorzystano z rozszerzenia ArcGIS „*Geomorphometry & Gradient Metrics*” (<http://evansmurphy.wix.com/evansspatial#!arcgis-gradient-metrics-toolbox/crro>), opracowanego przez Jeffreya Evansa.

Nasłonecznienie (HLI)

Jedną z podstawowych charakterystyk topograficznych generowanych z numerycznego modelu terenu jest ekspozycja terenu. Ma ona pośrednio wskazywać, jakie obszary są bardziej, a jakie mniej ekspozycjonowane na promieniowanie słoneczne. Jednak same jej wartości (od 0° do 360°) nie są wygodną miarą w analizach ilościowych, gdyż wartości najniższa i najwyższa sąsiadują ze sobą (ekspozycja północna). Często autorzy klasyfikują ekspozycję według kierunków świata, ale w efekcie uzyskują jedynie nieprecyzyjną zmienną nominalną, trudną do uszeregowania.

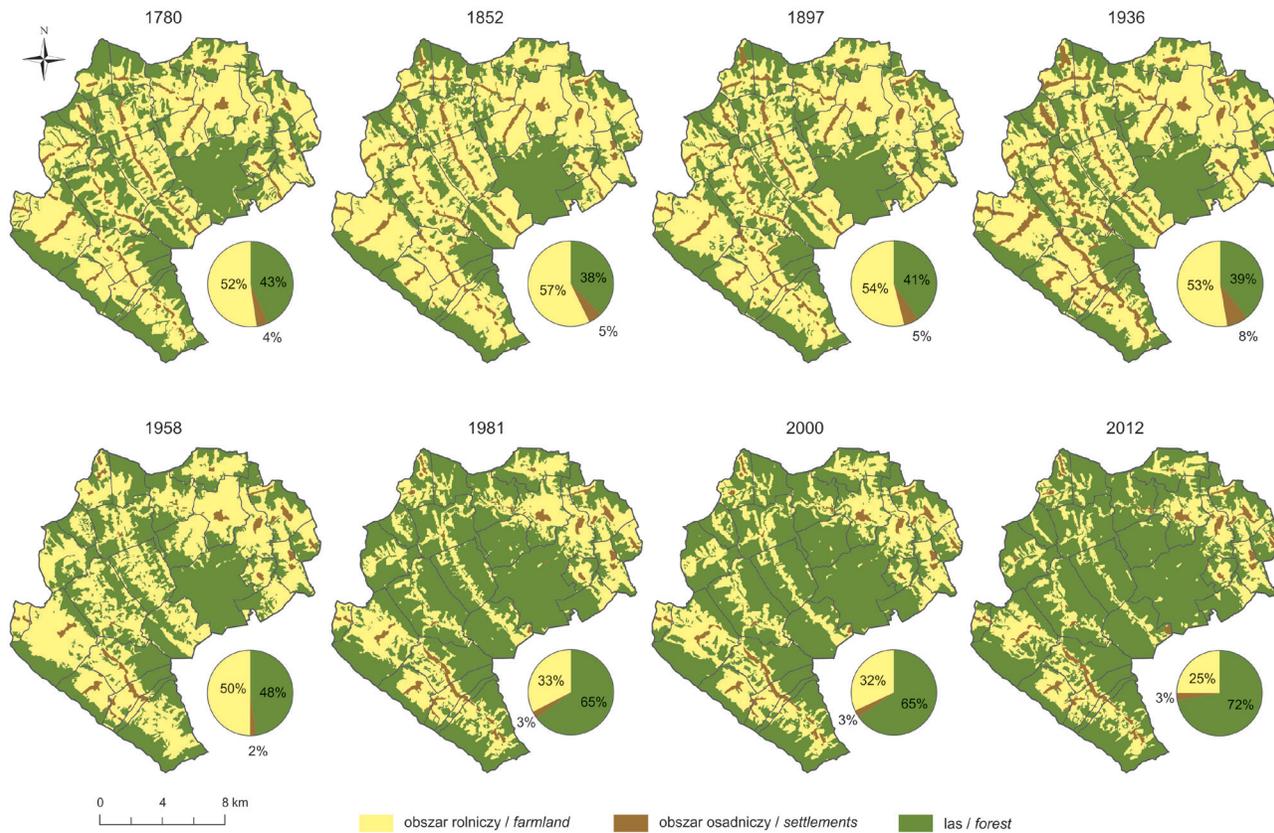
Wychodząc naprzeciw tym trudnościom, opracowano wskaźnik termiczny HLI (*Heat Load Index*), odnoszący się do ilości energii cieplnej kumulowanej na powierzchni ziemi i pochodzącej z promieniowania słonecznego (McCune, Keon 2002). HLI przyjmuje wartości na skali przedziałowej, jest pochodną ekspozycji i nachylenia terenu oraz szerokości geograficznej badanego obszaru. Badania wskazują, że stoki o ekspozycji południowo-zachodniej bardziej się nagrzewają, niż stoki o ekspozycji południowo-wschodniej, mimo że ilość bezpośredniego promieniowania słonecznego jest w obu przypadkach jednakowa (McCune, Keon 2002). Różnica osiągniętych temperatur wynika z dobowego bilansu ciepła, pojemności cieplnej Ziemi oraz oddawania ciepła do atmosfery przez wcześniej ogrzane wschodnie stoki. Fakt ten został uwzględniony

w algorytmie wyliczania HLI, przypisującym południowo-zachodnim stokom najwyższe wartości, a stokom północno-wschodnim najniższe wartości. Dodatkowo przy szacowaniu nagrzania uwzględniono nachylenie stoku i przeciętną wysokość słońca nad horyzontem (szerokość geograficzną). Do obliczania HLI skorzystano z rozszerzenia ArcGIS *Geomorphometry & Gradient Metrics*, opracowanego przez Jeffreya Evansa.

3.4. WARSTWY TEMATYCZNE BAZY DANYCH

3.4.1. POKRYCIE TERENU

Na podstawie zgromadzonych materiałów kartograficznych opracowano osiem spójnych pod względem treści, rozdzielczości i dokładności warstw tematycznych reprezentujących pokrycie terenu w ostatnich 230 latach (ryc. 38). Przyjęto umownie, że przekroje odzwierciedlają pokrycie terenu w latach: 1780, 1852, 1897, 1936, 1958, 1981, 2000 i 2012. Należy wziąć pod uwagę, że czas opracowania niektórych serii wykraczał poza jeden rok, również materiały źródłowe (np. zdjęcia lotnicze) do opracowania serii nie zawsze pochodziły z jednego sezonu. Średni przedział czasu między przekrojami wynosi 33 lata.



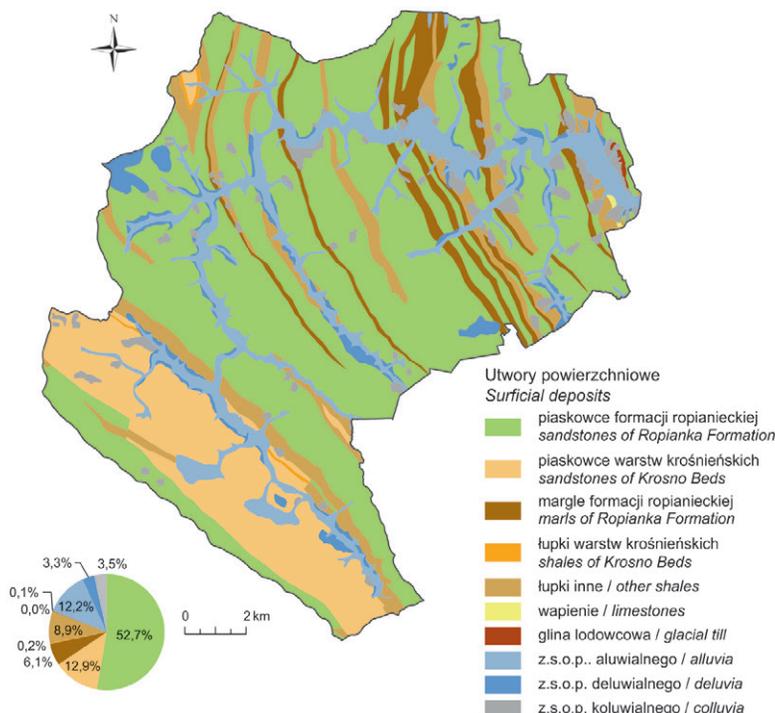
Ryc. 38. Pokrycie terenu w ośmiu przekrojach czasowych

Fig. 38. Land cover in eight time slices

Źródło / source: opracowanie własne na podstawie materiałów źródłowych. Szczegóły: zob. tekst / own elaboration based on source materials. See text for details

3.4.2. UWARUNKOWANIA PRZYRODNICZE

Utwory fliszowe o różnej strukturze (w tym głównie piaskowce, ale także łupki i margle) zajmują łącznie ponad 80% całkowitej powierzchni dorzecza (ryc. 39). Pozostałą część pokrywają utwory czwartorzędowe: aluwia, deluwia, osuwiska i śladowo gliny polodowcowe. Osuwiska stanowią ponad 3,5% dorzecza.

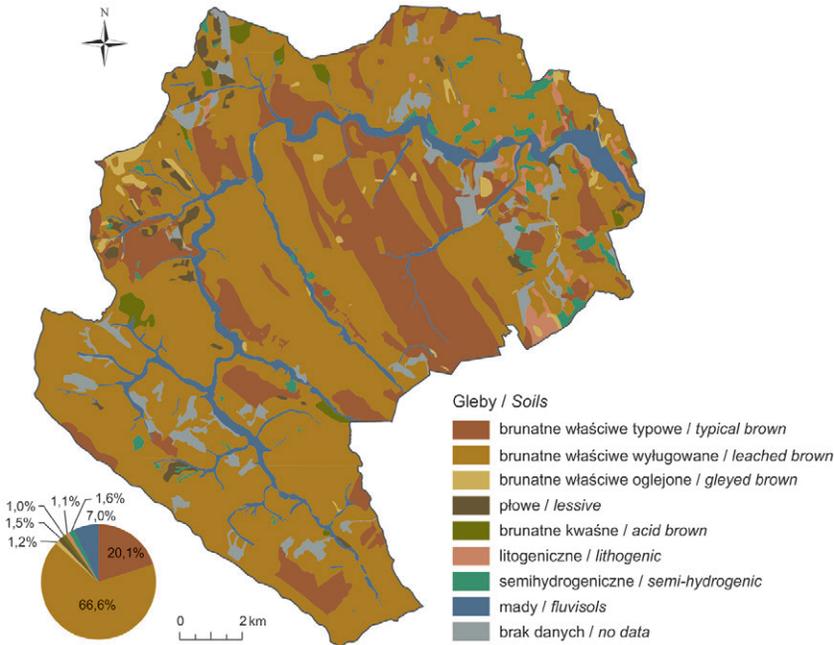


Ryc. 39. Klasy utworów powierzchniowych (z.s.o.p. – zwierzselina skał okrucurowych pochodzenia...)

Fig. 39. Surficial deposit classes (z.s.o.p. – clastic rock detritus originated from...).

Źródło / source: opracowanie własne na podstawie 3 arkuszy *Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski* w skali 1:50 000 / own elaboration based on 3 sheets of the *Detailed Geological Map of Poland* at a scale of 1:50 000

Pokrywa glebowa w dorzeczu górnego Wiaru jest mało urozmaicona (ryc. 40). Ponad 90% powierzchni terenu badawczego zajmują gleby brunatnoziemne. Dominującym podtypem gleby jest gleba brunatna właściwa wylugowana. Gleby brunatne właściwe oglejone rozmieszczone są głównie w północno-zachodniej części dorzecza. Bardziej urozmaicona pod względem pokrywy glebowej jest wschodnia część terenu badawczego, gdzie na tle gleb brunatnoziemnych rozmieszczone są płaty gleb litogenicznych (głównie pararędzin) i semihydrogenicznych (w tym czarnych ziem i gleb zabagnionych). W dolinach rzek powstały gleby aluwialne. Braki danych w ostatecznym kształcie warstwy tematycznej stanowiły 4,3% powierzchni.



Ryc. 40. Kategorie gleb grupowane hierarchicznie według systematyki Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego z 1989 r., zagregowane na różnym poziomie w zależności od udziału w pokrywie glebowej

Fig. 40. Categories of soils grouped hierarchically according to the 1989 systematics of the Polish Society of Soil Science, aggregated at different levels depending on the participation in the soil cover

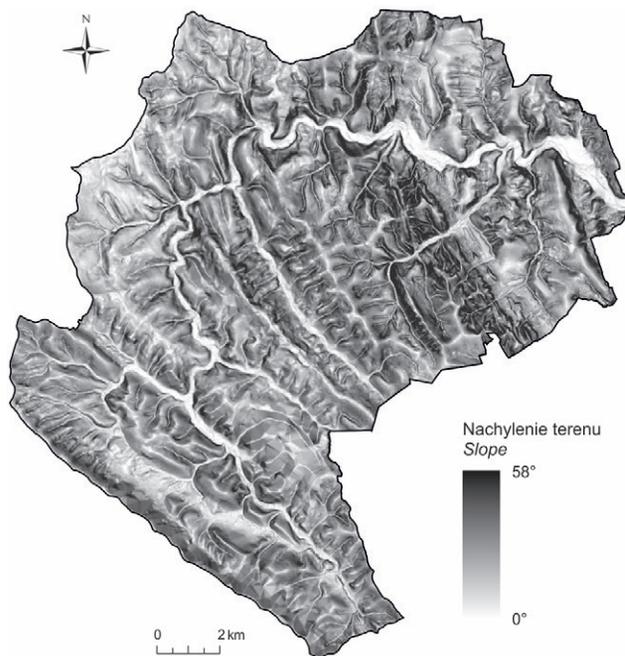
Źródło / source: opracowanie własne na podstawie / own elaboration based on: Leśna Mapa Numeryczna Ndl. Bircza; mapa glebowo-rolnicza Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa (IUNG) w skali 1:25 000 / Forest Digital Map for the Bircza Forest District and IUNG soil-agricultural maps at a 1:25 000 scale

Wysokości bezwzględne w zlewni górnego Wiaru, obliczone na podstawie fotogrametrycznego modelu terenu zamykają się w przedziale od 241 na wschodzie do 683 m n.p.m. na zachodzie (por. ryc. 3). Rozkład wysokości bezwzględnych w dorzeczu ma kształt krzywej dzwonowej zbliżonej do rozkładu normalnego (ryc. 45). Średnia wysokość pola podstawowego (komórki rastra o boku 40 m) wynosi 442 m n.p.m.

Nachylenie osiąga maksymalne wartości w środkowej części dorzecza oraz w odcinkach przełomowych rzeki Wiar (ryc. 41). Średnie nachylenie terenu wynosi 8,6°, a odchylenie standardowe 4,6°. Rozkład wartości nachylenia przyjmuje kształt krzywej dzwonowej prawostronnie skośnej (ryc. 45).

Według zaproponowanego podziału i definicji typów ukształtowania terenu stoki łagodne (od 6 do 15°) stanowią 58% powierzchni dorzecza, a stoki strome (powyżej 15°) nieco ponad 12% (ryc. 42). Obszary płaskie (poniżej 6° nachylenia) położone w dolinach stanowią także ok. 12% dorzecza, a położone na wierzchołkach ponad 17%.

Przestrzenne zróżnicowanie wilgotności gleby wyrażonej przy pomocy wskaźnika CTI przedstawia rycina 43. Na mapie kolorem niebieskim oznaczono potencjalnie najwilgotniejsze obszary (płaskie odwadniające znaczny obszar), a kolorem brązowym potencjalnie najmniej wilgotne gleby (na obszarach stromo nachylonych, nieodwadniających wyżej położonych terenów). Najciemniejszy niebieski odcień w terenach

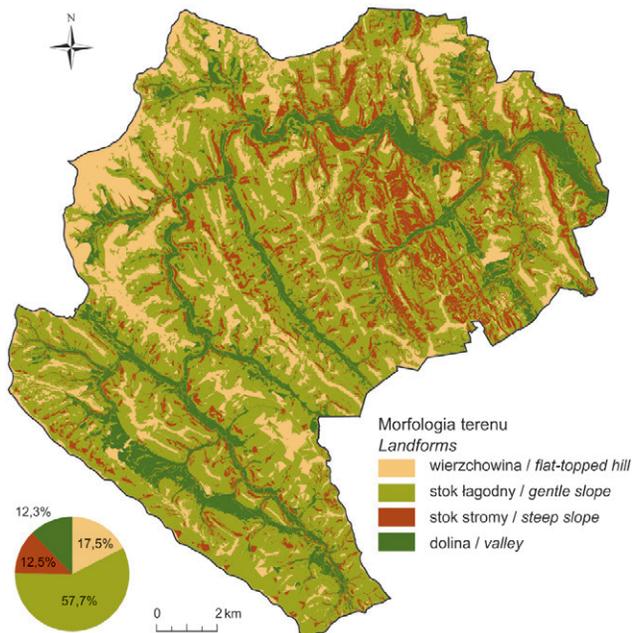


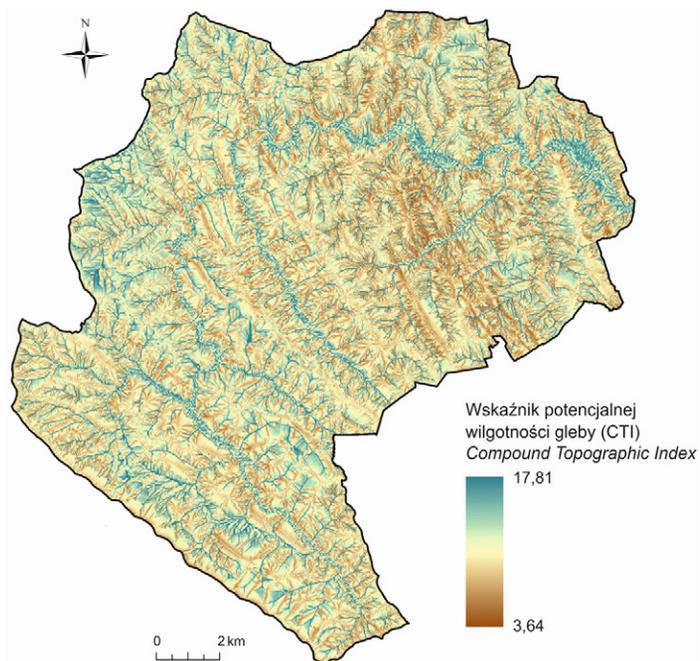
Ryc. 41. Wartości nachylenia terenu
Fig. 41. The slope of the terrain

Źródło / source: opracowanie własne na podstawie państwowego NMT z 2009 r. / own elaboration based on the national DTM from 2009

Ryc. 42. Klasy morfologii terenu na bazie indeksu TPI i nachylenia terenu
Fig. 42. Morphology classes of the terrain on the basis of the *Topographic Position Index* and the slope of a terrain

Źródło / source: opracowanie własne na podstawie państwowego NMT z 2009 r. / own elaboration based on the national DTM from 2009

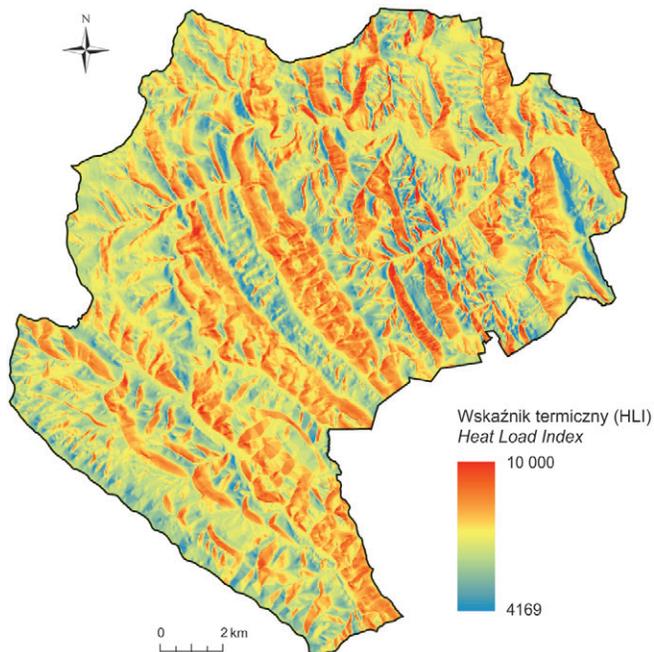




Ryc. 43. Wartości wskaźnika potencjalnej wilgotności gleby CTI (*Compound Topographic Index*)

Fig. 43. Potential soil moisture – *Compound Topographic Index* (CTI)

Źródło / source: opracowanie własne na podstawie państwowego NMT z 2009 r. / own elaboration based on the national DTM from 2009

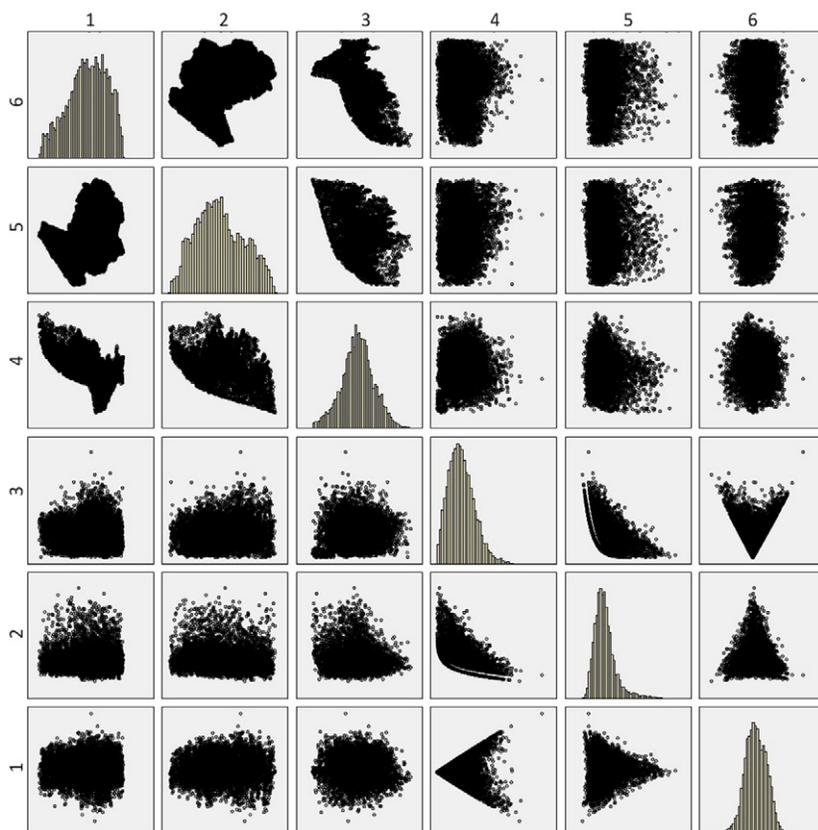


Ryc. 44. Wartości wskaźnika termicznego HLI (*Heat Load Index*)

Fig. 44. Insolation – *Heat Load Index* (HLI)

Źródło / source: opracowanie własne na podstawie państwowego NMT z 2009 r. / own elaboration based on the national DTM from 2009

o urozmaiconej rzeźbie odzwierciedla istniejącą sieć wodną. Rozkład wartości wskaźnika CTI ma kształt wąskiej krzywej dzwonowej prawostronnie skośnej (w stronę wysokich wartości CTI) (ryc. 45). Średnia wartość wskaźnika wynosi 7,0, a odchylenie standardowe 1,6.



Ryc. 45. Rozkłady zmiennych ciągłych pierwotnych i wtórnych wygenerowanych na bazie NMT (1. szerokość geograficzna, 2. długość geograficzna, 3. wysokość n.p.m., 4. nachylenie, 5. wskaźnik potencjalnej wilgotności gleby CTI, 6. wskaźnik termiczny HLI). Pokazano wartości zmiennych dla 5% losowo wybranych pól podstawowych 40×40 m

Fig. 45. Distributions of continuous, primary and secondary variables generated based on DTM (1. latitude 2. longitude, 3. altitude, 4. slope, 5. potential soil moisture (CTI), 6. insolation (HLI). Shown values of variables for 5% randomly selected 40 × 40 m primary fields

W dorzeczu górnego Wiaru wskaźnik HLI uzyskuje maksymalne wartości na stokach najbardziej nagrzewających się (SW), a minimalne na stokach najslabiej nagrzewających się (NW) (ryc. 44). Rozkład wartości wskaźnika HLI przyjmuje kształt symetrycznej krzywej dzwonowej zbliżonej do rozkładu normalnego o wartości średniej 7100 i odchyleniu standardowym 650 (ryc. 45).

Charakterystyki pierwotne i wtórne wygenerowane z numerycznego modelu terenu w różny sposób są ze sobą powiązane. Zależności między parami zmiennych dobrze ilustrują dwuwymiarowe wykresy rozrzutu (ryc. 45). Do analizy rozkładów włączono także zmienne położenia (szerokość i długość geograficzną) w celu oszacowania zróżnicowania przestrzennego wartości analizowanych zmiennych.

Analiza nachylenia na tle zmiennych położenia wskazuje, że w kierunku północnym i wschodnim wysokość terenu badawczego maleje, natomiast na południu w masywie Chwaniowa wysokości nad poziomem morza są najwyższe. Rozrzut wartości nachylenia terenu i wskaźnika wilgotności gleby wskazuje na brak wyraźnej zależności ze zmiennymi położenia. Jedynie najwyższe wartości nachylenia występują częściej na wschodzie i północy dorzecza. Rozrzut wartości nachylenia i wysokości n.p.m. ma kształt kolisty z wyraźną odnogą w kierunku niskich wartości nachylenia i wysokości n.p.m. Ujawnia się tutaj nadreprezentacja płaskich, nisko położonych obszarów aluwialnych w stosunku do ogólnego symetrycznego rozrzutu. Przyrównanie wartości wysokości i wskaźnika wilgotności gleby wskazuje na kumulację wyższych wartości potencjalnej wilgotności gleby na obszarach niżej położonych. Zgodnie z zastosowanym algorytmem wyliczania wskaźnika potencjalnej wilgotności gleby CTI jego wartość maleje wraz ze wzrostem nachylenia. Na wykresie wyodrębnia się ciąg pól podstawowych o wartościach wskaźnika wilgotności gleb odstających w kierunku niskich wartości. Są to te pola podstawowe, rozmieszczone na wierzchołkach i w partiach grzbietowych, które nie zbierają wody z żadnych innych powierzchni. Rozrzut wartości nachylenia i wskaźnika termicznego HLI jest wyraźnie ograniczony dwoma funkcjami liniowymi nachylenia, przecinającymi się przy wartości minimalnego nachylenia. Taki układ wskazuje, że nagrzanie obszarów płaskich przyjmuje wartości średnie, natomiast stoki bardziej nachylone (w zależności od ekspozycji) przyjmują wyższe lub niższe od średniej wartości. Wykres w kształcie serca ponownie wskazuje, że w terenie badawczym przewagę mają stoki wybitnie nagrzane i wybitnie chłodne w stosunku do średnio nagrzanych, szczególnie te najbardziej strome. Rozkład ten oddaje charakterystyczną rusztową budowę terenu o rozciągłości grzbietów NW-SE. Ciekawą formę trójkąta foremnego przyjmuje rozrzut wartości wskaźnika termicznego HLI i wskaźnika potencjalnej wilgotności gleby CTI. Wskazuje on, że pola podstawowe o wyższej potencjalnej wilgotności gleby wykazują średnie wartości wskaźnika termicznego. Można się spodziewać, że koncentrują się tam pola podstawowe rozmieszczone na aluwiach Wiaru. Z kolei potencjalnie najsuchsze gleby przyjmują całe spektrum wartości nagrzania ziemi.

Analiza rozkładów (ryc. 45) wskazuje, że zmienne ilościowe dotyczące uwarunkowań przyrodniczych są ze sobą powiązane, jednak siła tych związków nie przemawia za tym, aby którąś ze zmiennych traktować jako nadmiarową. Zmienne jakościowe także są ze sobą powiązane. Siły związku tych zmiennych wyrażone są za pomocą statystyki V Cramera (tab. 19) (por. rozdz. 4.3.2). Przyjmowane wartości V Cramera nie wskazują na redundancję którejkolwiek zmiennej.

Tabela 19. Siły związku (V Cramera) między zmiennymi nominalnymi dotyczącymi uwarunkowań przyrodniczych

	Utwory powierzchniowe	Gleby
Gleby	0,257	1
Morfologia terenu	0,31	0,321

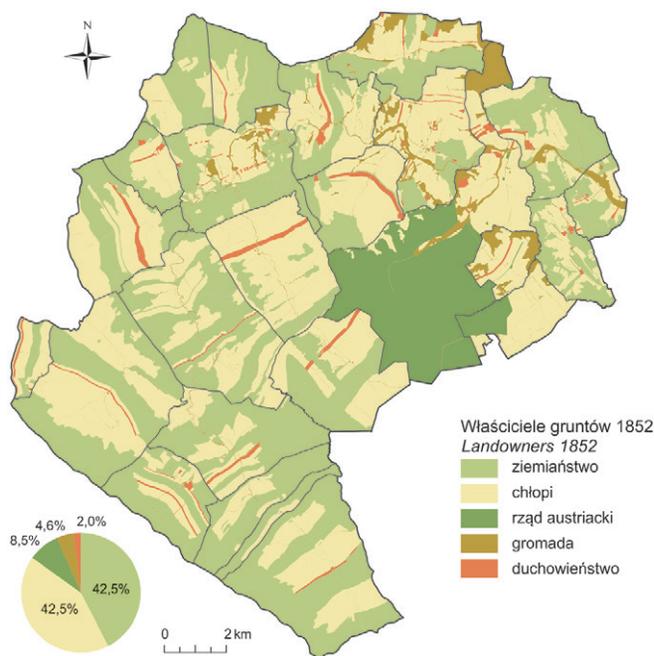
3.4.3. UWARUNKOWANIA SPOŁECZNO-GOSPODARCZE

WŁASNOŚĆ GRUNTÓW

Najdawniejszy ujęty w tej pracy stan własności gruntów z 1852 r. uwzględnia 5 klas właścicieli gruntów: rząd austriacki, duchowieństwo, ziemiaństwo, chłopów i gromadę (por. Affek 2015b) (ryc. 46). Dwie dominujące grupy właścicieli w dorzeczu górnego Wiaru to ziemiaństwo i chłopci. Każdej z tych grup przypadało po 42,5% całkowitej powierzchni dorzecza. Ziemiaństwo występowało w księgach tabularnych jako właściciele przypisanych im wsi, ale faktycznie w ich posiadaniu i pod ich zarządem były

jedynie tzw. obszary dworskie, czyli dominia. Pozostałe grunty we wsi należały do innych grup właścicieli, w tym głównie do chłopów. Kolejnym znaczącym właścicielem był rząd austriacki, posiadający blisko 2000 ha, co odpowiadało 8,5% powierzchni dorzecza. Grunty te stanowiły zwartą całość we wsi Makowa i Sopotnik i obejmowały przede wszystkim kompleks leśny Turnica, który w XIX wieku należał do Nadleśnictwa Dobromil. Przed zaborami Las Turnica razem z sąsiadującymi wsiami Makową i Sopotnikiem należał do dóbr królewskich. Duchowieństwo, czyli przedstawiciele kościołów chrześcijańskich oraz gmina żydowska posiadali 2% gruntów dorzecza, co stanowiło nieco ponad 450 ha. Charakterystyczne paski gruntów należące do duchowieństwa to zachowane jeszcze z czasów lokacji wsi łany parafialne. Łany te rozciągają się w poprzek głównej osi osadniczej wsi, przeważnie w centrum osady. Z reguły też świątynia była budowana właśnie na tym łanie. Łany parafialne są szczególnie dobrze widoczne we wsiach lokowanych w XV i XVI wieku na prawie wołoskim. W starszych wsiach o ruskich korzeniach (Rybotycze, Trójca, Huwniki) i we wcześniejszych osadach przygodowych (Paclaw, Kopyśno) grunty parafialne nie mają formy zwartego pasa ziemi. Przybierają kształt skupiskowy, odpowiadający ruskim dworzyszczom z towarzyszącymi im luźno porzrzucanymi po wzgórzach skrawkami ziemi.

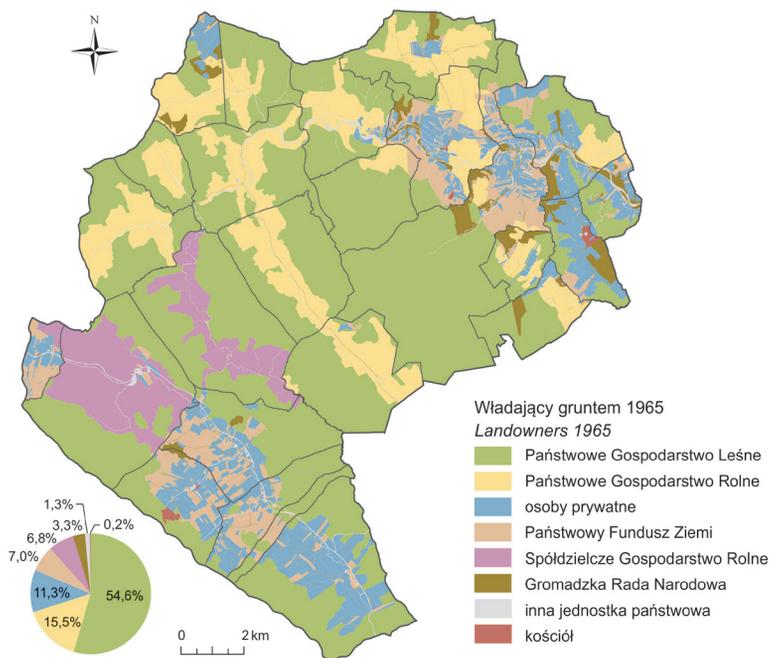
Ostatnim wyróżnionym właścicielem w 1852 r. była gromada, czyli ogół mieszkańców danej wsi. W skład dóbr gromadzkich wchodziły przede wszystkim drogi wiejskie i tzw. wygony, czyli małe pastwiska w pobliżu wsi, często wzdłuż potoków i rzek, służące do wypasu drobnego ptactwa i przepędów bydła. Do wspólnoty wiejskiej należały także pastwiska dla byczka zarodowego (np. we wsi Makowa) i nieliczne lasy, które z reguły były przeeksplataowane i nie stanowiły zwartych kompleksów. Grunty gromadzkie leżały



Ryc. 46. Własność gruntów w 1852 r. na tle granic gmin katastralnych
Fig. 46. Land ownership in 1852 against the boundaries of cadastral communities
Źródło / source: Affek 2015b

głównie na obszarach najdawniej zakładanych osad i byłych wsi królewskich. W sumie zajmowały 1076 ha powierzchni dorzecza, czyli ok. 4,6%.

Drugi odtworzony przekrój własności gruntów reprezentuje stan z połowy lat 60. XX wieku (ryc. 47). Wyróżniono osiem głównych typów władających gruntem. Najwięcej gruntów było pod zarządem Państwowego Gospodarstwa Leśnego (PGL). W dorzeczu górnego Wiaru PGL władało gruntami państwowymi o powierzchni 12 732 ha, co stanowiło 54,6% całkowitej powierzchni zlewni. Grunty te wchodziły w skład czterech nadleśnictw: Wojtkowa, Nowe Sady, Bircza i Krasiczyn. Państwowe Gospodarstwo Rolne zarządzało 3686 ha gruntów, leżącymi na obszarze 16 wsi. Do PGR Huwniki należały działki we wsiach Huwniki, Makowa, Nowosiółki Dydyńskie, Leszczyny, Sopotnik (także grunty wsi Paportno, leżące poza terenem badawczym). Do PGR Łodzinka należały grunty wsi Łodzinka Dolna, Łodzinka Górna, Łomna i Krajna oraz fragment gruntów rolnych wsi Trójca. Do PGR Rybotycze należały grunty we wsiach Rybotycze i Kopyśno, do PGR Posada Rybotycka grunty w Posadzie Rybotyckiej, Borysławce i także częściowo w Trójcy. Do PGR Kwaszenina (poza obszarem badawczym) należały w dorzeczu górnego Wiaru grunty wsi Trójca, Jamna Dolna i Jamna Górna. Pod koniec lat 1950. część gruntów wcześniej należących do PGR-ów przekazano spółdzielni produkcyjnej, utworzonej dla emigrantów z Grecji (Maryański 1963). W latach 1960. spółdzielnia z siedzibą w Trzciańcu posiadała ponad 1600 ha gruntów rolnych we wsiach Trzcianiec, Roztoka i Gąziowa.



Ryc. 47. Własność gruntów w 1965 r. na tle granic gmin katastralnych z 1852 r.

Fig. 47. Land ownership in 1965 against the boundaries of cadastral communities from 1852

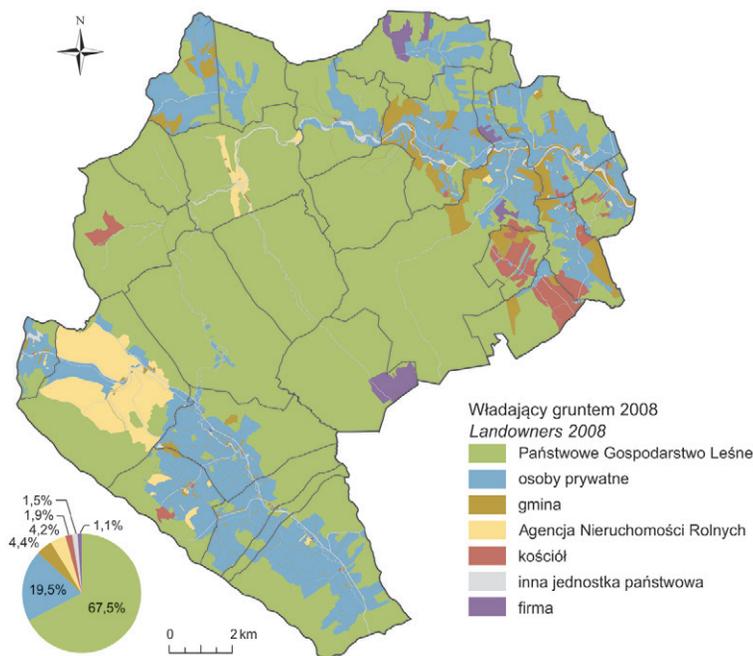
Źródło / source: Affek 2015b

W zarządzie Państwowego Funduszu Ziemi (PFZ) znajdowało się ponad 7% powierzchni dorzecza górnego Wiaru, przede wszystkim nieruchomości skonfiskowane i znacjonalizowane na podstawie dekretu o reformie rolnej z 1944 r. oraz dekretu

o przejęciu na własność państwa niepozostających we faktycznym władaniu właścicieli nieruchomości ziemskich z 1949 r. (Jarosiewicz 2007), które nie zostały włączone ani do PGL, ani do PGR.

Grunty osób prywatnych stanowiły nieco ponad 11% powierzchni dorzecza. Kolejne 3,3% było we władaniu Gromadzkiej Rady Narodowej (GRN), najniższego terenowego organu władzy państwowej w PRL. Do gruntów GRN należały lokalne drogi wiejskie, lasy i pola gromadzkie, świetlice wiejskie, remizy ochotniczej straży pożarnej, szkoły, niektóre ciek. Wsie w dorzeczu górnego Wiaru należały do pięciu gromad: Nowosiółki Dydyńskie, Rybotycze, Wojtkowa, Leszczawa Dolna i Bircza.

Pozostałe grunty państwowe przypisano do klasy „inne jednostki państwowe”. W skład tej klasy weszły nieruchomości należące do kilkunastu organów państwowych, w tym do Powiatowych i Wojewódzkiej Rady Narodowej, Milicji Obywatelskiej, Państwowej Straży Pożarnej, Dyrekcji Poczty i Telegrafów w Krakowie, Okręgowego Zarządu Dróg Wodnych w Sandomierzu, Okręgowej Spółdzielni Mleczarskiej w Przemyśle i in. Grunty te łącznie zajmowały powierzchnię nieco ponad 300 ha, co stanowiło 1,3% powierzchni badawczej. Najmniej liczną klasę (0,2%) stanowiły grunty kościelne, znacznie okrojone przez powojenne konfiskaty i nacjonalizację. W latach 60. XX wieku w dorzeczu górnego Wiaru nieruchomości posiadał jedynie kościół rzymskokatolicki (45 ha), w tym przede wszystkim Klasztor Franciszkanów w Kalwarii Paclawskiej i Parafia Rzymsko-Katolicka w Rybotyczach i Nowosiółkach Kozickich.



Ryc. 48. Własność gruntów w 2008 r. na tle granic gmin katastralnych z 1852 r.

Fig. 48. Land ownership in 2008 against the boundaries of cadastral communities from 1852

Źródło / source: Affek 2015b

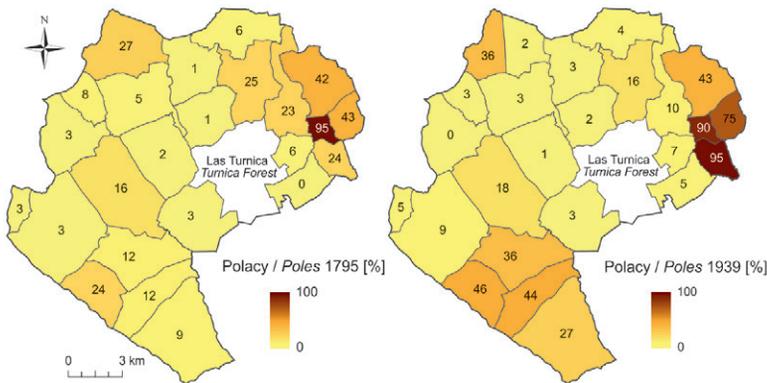
Trzeci i ostatni odtworzony stan własności gruntów przypada na rok 2008 (ryc. 48). Wyróżniono siedem głównych typów władających gruntem. Dominującym pod względem powierzchni gruntów władającym było Państwowe Gospodarstwo Leśne (PGL).

W dorzeczu górnego Wiaru PGL zarządzało gruntami państwowymi o powierzchni 15 751 ha, co stanowiło 67,5% całkowitej powierzchni zlewni. Grunty te wchodziły w skład dwóch nadleśnictw: Bircza i Krasiczyn. Drugim znaczącym władającym gruntami państwowymi była Agencja Nieruchomości Rolnych (ANR), która zarządzała 970 ha gruntów. Osoby prywatne posiadały ponad 4550 ha, co stanowiło 19,5% powierzchni dorzecza. Gminy jako wspólnoty mieszkańców, ale także podstawowe jednostki samorządu terytorialnego, posiadały w dorzeczu górnego Wiaru w 2008 r. ponad 1000 ha. Grunty te należały do trzech gmin: Fredropol, Ustrzyki Dolne i Bircza. Dobra kościelne stanowiły 1,9% powierzchni dorzecza. W ramach rekompensat za utracone majątki znaczne obszary gruntów rolnych wsi Sopotnik i Leszczyny zostały przekazane w latach 90. XX wieku kościołowi greckokatolickiemu. We wsi Łomna natomiast ponad 56 ha należało od 1999 r. do Caritas Ordynariatu Polowego Wojska Polskiego. Niecały 1,1% powierzchni zlewni należał w 2008 do spółek prawa handlowego, z czego ponad 117 ha było w posiadaniu właściciela hotelu „Arłamów” (byłego pałacyku myśliwskiego Urzędu Rady Ministrów). Pozostałe grunty Skarbu Państwa zostały sklasyfikowane jako „inne jednostki państwowe”. Łączna powierzchnia tych gruntów to 340 ha.

STRUKTURA NARODOWOŚCIOWA

Odsetek Polaków (łacinników) w 1785 r. na terenie badawczym wynosił jedynie 13% (ryc. 49). Udział ten wahał się w zależności od wsi od 0% (Sopotnik) do 95% (Kalwaria Pałacowska). Żydzi stanowili ok. 6% całej populacji dorzecza górnego Wiaru, z czego ponad połowa mieszkała w Rybotyczach.

Struktura narodowościowa z 1939 r. wskazuje na utrzymującą się przewagę Ukraińców (76%), szczególnie w środkowej i północnej części dorzecza (ryc. 49). Wsie na południu i wschodzie terenu badań zamieszkane były już w większym stopniu przez Polaków (maksymalnie 95% w Kalwarii Pałacowskiej). Niemalże w każdej wsi kilka procent populacji stanowili Żydzi.



Ryc. 49. Udział Polaków w strukturze narodowościowej poszczególnych wsi w roku 1795 i 1939. Wydzielono jako brak danych kompleks Lasu Turnica

Fig. 49. The share of Poles in the ethnic structure of each village in 1795 and 1939. The Turnica Forest was excluded

Źródło / source: opracowanie własne na podstawie / own elaboration based on: Budzyński 1993; Kubijovič 1983

4. METODY ANALITYCZNE

4.1. ANALIZA ZMIAN POKRYCIA TERENU

4.1.1. STANDARYZACJA WARSTW TEMATYCZNYCH

Aby możliwe było porównanie stanów pokrycia terenu pochodzących z materiałów o zróżnicowanej skali, a co za tym idzie, różnym stopniu dokładności i generalizacji, konieczne było ustalenie wspólnej dla wszystkich warstw tzw. minimalnej jednostki kartowania (ang. *minimum mapping unit* – MMU)²³. Każda z warstw pokrycia terenu miała inną powierzchnię najmniejszego poligonu. Powierzchnia największego spośród najmniejszych poligonów z każdej warstwy została wybrana jako powierzchnia wspólnej minimalnej jednostki kartowania. Powierzchnia wspólnego MMU wyniosła 2000 m² i pochodziła z warstwy otrzymanej z wektoryzacji arkusza *Spezialkarte* z 1903 r. Mniejsze poligony z pozostałych warstw wektorowych wyeliminowano poprzez włączenie ich do sąsiadujących poligonów o największej powierzchni.

Kolejnym krokiem mającym na celu standaryzację warstw wektorowych pokrycia terenu była rasteryzacja warstw wektorowych. Rasteryzacja miała z założenia ujedynolicić szczegółowość granic wydzieleni oraz ograniczyć wpływ niedokładności (błędów) kalibracji. Wielkość komórki rastra z jednej strony należało ustalić tak, aby była większa od najwyższej wartości otrzymanego RMSE w procesie kalibracji arkuszy (30 m) (Geri i in. 2010). Z drugiej strony, aby dodatkowo nie tracić i tak już zredukowanej informacji o pokryciu terenu (w wyniku ustalenia wspólnego MMU), wielkość rastra nie powinna przekraczać powierzchni minimalnej jednostki kartowania ($\sqrt{2000 \text{ m}^2} \approx 45 \text{ m}$). Przy tak określonych wartościach skrajnych zdecydowano się na wielkość rastra równą 160 m², odpowiadającą rozdzielczości 40 m.

Procedura rasteryzacji i agregacji danych wektorowych przebiegała zgodnie z regułą większościową (ang. *majority rule*)²⁴, powszechnie stosowaną do agregacji nieciągłych (dykretnych) danych przestrzennych w ekologii i teledetekcji (Wu 2004). W efekcie powierzchnia dorzecza górnego Wiaru podzielona została na 145 857 komórek rastrowych (pikseli). Każdej komórce przypisana została jedna z trzech klas pokrycia terenu w ośmiu przekrojach czasowych: las, obszar rolniczy odpowiadający angielskiemu terminowi *farmland* i obszar osadniczy.

²³ Minimalna jednostka kartowania – najmniejszy rozmiar obiektu, który jest reprezentowany na mapie (mniejsze obiekty są albo pominięte albo włączone w większe jednostki). Na wektorowych mapach pokrycia terenu otrzymanych w wyniku wektoryzacji płatów jednakowego pokrycia terenu powierzchnia minimalnej jednostki kartowania (MMU) odpowiada powierzchni najmniejszego poligonu (Rocchini 2005).

²⁴ Reguła większościowa w GIS – jedna z metod agregacji danych, polegająca na przypisaniu komórce rastra takiej klasy, jaka reprezentowana była na największej powierzchni w obrębie komórki.

4.1.2. METRYKI KRAJOBRAZOWE

Do opisu struktury przestrzennej pokrycia terenu dla każdego przekroju czasowego zastosowano tzw. metryki krajobrazowe, czyli miary kompozycji i konfiguracji płątów pokrycia terenu (Richling, Solon 2012). Bardzo duża liczba dostępnych metryk i ich często silne wzajemne powiązanie wymusza jeszcze na etapie planowania analiz ich selekcję. Przy doborze metryk brano pod uwagę wyniki wcześniejszych badań, wskazujące zestawy miar najmniej ze sobą skorelowanych i najpełniej opisujących zmienność konfiguracji i kompozycji krajobrazu (Riitters i in. 1995; Griffith i in. 2000; Solon 2002). Ponadto dobór metryk był tak prowadzony, aby opis ilościowy struktury krajobrazu uwzględniał takie podstawowe charakterystyki przestrzenne jak liczebność, wielkość, kształt i różnorodność płątów. Wszelkie stosowane wzory metryk przeznaczone są do danych rastrowych o polu podstawowym w kształcie kwadratu.

Do opisu liczebności płątów zastosowano prostą sumę wszystkich płątów oraz sumę płątów dla każdej klasy pokrycia terenu. Do opisu wielkości wydzieleni zastosowano wskaźnik największego płątu, obliczono także średnią wielkość płątu i medianę wielkości płątu (w hektarach), zarówno dla wszystkich płątów, jak i w podziale na klasy pokrycia terenu. Wskaźnik największego płątu to udział procentowy powierzchni największego płątu w całkowitej powierzchni terenu badawczego.

Do opisu kształtu wydzieleni zastosowano:

- średni wskaźnik kształtu (MSI),
- ważony przez powierzchnię płątu średni wskaźnik kształtu (AWMSI),
- średni wymiar fraktalny (FRAC),
- ważony przez powierzchnię średni wymiar fraktalny (AWFRAC).

Średni wskaźnik kształtu MSI i ważony średni wskaźnik kształtu AWMSI wyrażone są wzorami:

$$MSI = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{S_i}{4\sqrt{P_i}}}{n} \quad AWMSI = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \frac{S_i}{4\sqrt{P_i}}}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

gdzie: s_i – obwód itego płątu, P_i – powierzchnia itego płątu, n – liczba płątów. Wskaźniki przyjmują wartości od 1 (gdy wszystkie płąty mają kwadratowy kształt) do nieskończoności. Wartość wskaźników rośnie wraz ze wzrostem rozwinięcia granicy płątu.

Średni wymiar fraktalny FRAC i ważony średni wymiar fraktalny AWFRAC wyrażone są wzorami:

$$FRAC = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{2 \ln(0,25s_i)}{\ln P_i}}{n} \quad AWFRAC = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \frac{2 \ln(0,25s_i)}{\ln P_i}}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

gdzie: s_i – obwód itego płątu, P_i – powierzchnia itego płątu, n – liczba płątów. Wartości wskaźników dla przestrzeni dwuwymiarowej wynoszą od 1 do 2. Wraz ze wzrostem złożoności kształtu rośnie wartość wymiaru fraktalnego.

Oba wskaźniki kształtu (MSI i FRAC) odzwierciedlają, w przeciwieństwie do zwykłego stosunku obwodu do powierzchni płątu, złożoność kształtu w całym zakresie skali przestrzennej obiektów (równorzędnie dla obiektów małych i dużych). Wskaźniki przeważone przez powierzchnię płątów dodatkowo doszacowują udział w krajobrazie dużych płątów i ich wpływ na całościową strukturę przestrzenną.

Do opisu różnorodności krajobrazu zastosowano dwie metryki krajobrazowe: popularny wskaźnik różnorodności Shannona (SHDI) oraz wyróżniony przez J. Griffitha i in. (2000) wskaźnik zróżnicowania granic (IJI – *Interspersion and Juxtaposition Index*).

Wskaźnik Shannona wyrażony jest wzorem:

$$SHDI = - \sum_{i=1}^m (p_i \ln p_i)$$

gdzie: p_i – część obszaru badawczego zajmowana przez i -tą klasę pokrycia terenu, m – liczba klas pokrycia terenu. Wskaźnik przyjmuje wartości od 0 (gdy jest tylko jeden płat) do nieskończoności. Wartość wskaźnika SHDI rośnie wraz ze wzrostem liczby klas pokrycia terenu (bogactwo płatów – ang. *patch richness*) oraz wraz z bardziej równomiernym udziałem klas w pokryciu terenu (równomierność płatów – ang. *patch evenness*).

Wskaźnik zróżnicowania granic IJI wyrażony jest wzorem:

$$IJI = \frac{- \sum_{k=1}^m \left[\left(\frac{e_{ik}}{\sum_{k=1}^m e_{ik}} \right) \ln \left(\frac{e_{ik}}{\sum_{k=1}^m e_{ik}} \right) \right]}{\ln(m-1)} \quad (100)$$

gdzie: e_{ik} – całkowita długość granic w krajobrazie między i -tą a k -tą klasą pokrycia terenu, m – liczba klas pokrycia terenu. Wskaźnik zróżnicowania granic przyjmuje wartości od 0 do 100. Wyraża w procentach stosunek rzeczywistego do maksymalnego (przy danej liczbie klas pokrycia terenu) zróżnicowania granic między płatami. Wartość wskaźnika zbliża się do 0, gdy dany płat styka się tylko z jednym płatem z innej klasy przy wzrastającej liczbie klas pokrycia terenu. Wartość wskaźnika zbliża się do 100, gdy dany płat styka się równomiernie z płatami wszystkich klas. Obliczanie wskaźnika ma sens, gdy co najmniej trzy klasy pokrycia terenu występują w krajobrazie (McGarigal, Marks 1995).

Obliczenia metryk krajobrazowych prowadzono w oprogramowaniu FRAGSTATS v4, dedykowanym do analiz struktury przestrzennej krajobrazu reprezentowanego na mapach rastrowych (McGarigal i in. 2012).

4.1.3. ZMIANY W POJEDYNCZYCH INTERWAŁACH I TRAJEKTORIE ZMIAN

Do opisu zmian w pojedynczych interwałach czasu między dwoma wybranymi przekrojami zastosowano macierze przejść między poszczególnymi klasami pokrycia terenu (Richling, Solon 2011). Zgodnie z modelem dynamiki krajobrazu Markowa, wartości procentowe w macierzy są wyrazem prawdopodobieństwa wystąpienia zmiany jednej klasy w drugą. Przejścia obrazujące brak zmiany (np. las → las) są także uwzględnione w tabelach, co przy 3 klasach w każdym z dwóch analizowanych przekrojów daje 9 możliwych przejść (także 9 komórek w tabeli/macierzy).

Analiza zmian pokrycia terenu łącznie w całym badanym okresie wymagała opracowania trajektorii (sekwencji) zmian pokrycia terenu. Trajektorie zmian pokrycia terenu to charakterystyczne dla określonej powierzchni wzory przejść pokrycia terenu między co najmniej trzema następującymi po sobie przekrojami (Mertens, Lambin 2000; Käyhkö, Skånes 2008). Analiza sekwencji przejść wymaga śledzenia zmian pokrycia terenu w każdej komórce rastra. Liczba potencjalnych trajektorii zależy od liczby klas w każdym przekroju czasowym i od liczby samych przekrojów. Do analizy ogólnej

trwałości pokrycia terenu wyodrębniono dwie główne grupy trajektorii. Do pierwszej grupy włączono wszystkie 3 trajektorie reprezentujące trwałość pokrycia terenu (trwały las, trwałe obszar rolniczy, trwałe obszar osadniczy). W drugiej grupie znalazły się pozostałe trajektorie, odnoszące się do dowolnego rodzaju niestałości pokrycia terenu.

Poza ogólną trwałością przeanalizowano trwałość każdej poszczególnej klasy pokrycia terenu. Powierzchnia trwale pokryta daną klasą została odniesiona do powierzchni nietrwale pokrytej tą klasą. Porównanie powyższych powierzchni z założenia ma świadczyć o trwałości poszczególnych klas pokrycia terenu.

Liczba ośmiu przekrojów czasowych rozmieszczonych w miarę równomiernie w okresie 230 lat pozwala sądzić, że otrzymane trajektorie zmian uwzględniają wszystkie przejścia pokrycia terenu, jakie w tym czasie faktycznie zaszły. Przekonanie to wydaje się być uzasadnione przy takim rodzaju i liczbie klas pokrycia terenu, jakie w badaniu zostały wyodrębnione. Niemalże każda sekwencja dwóch zmian między tymi trzema klasami pokrycia terenu (która potencjalnie mogłaby być pominięta) wymaga długiego czasu realizacji. Przykładowo pojawienie się lasu na obszarze rolniczym i jego ponowne zniknięcie, lub pojawienie się obszaru osadniczego na miejscu lasu, a następnie przekształcenie w obszar rolniczy wymaga co najmniej kilkudziesięciu lat. Prawdopodobieństwo takiej zmiany powrotnej w czasie krótszym niż 30 lat wydaje się bardzo niskie. Jedyne potencjalnie pominięte i znaczące obszarowo zmiany mogły mieć miejsce w pierwszym interwale między przekrojami z lat 1780 i 1852, gdyż odstęp czasowy między nimi wynosił ponad 70 lat. Aby dodatkowo zniwelować liczbę pominiętych zmian momenty przekrojów czasowych były nie tylko tak dobrane, aby interwały miały zbliżony czas trwania, ale także żeby uchwycić kluczowe okresy transformacji i ich efekty (np. krótko przed i po wojnach światowych, przed i po transformacji ustrojowej).

Założenie o niepominięciu istotnych zmian pokrycia terenu może się utrzymać tylko w sytuacji ograniczenia klas pokrycia do tych uwzględnionych w badaniu. Wydzielenie choćby dodatkowej klasy „użytki zielone” z obszarów rolniczych spowodowałoby, że trajektorii zmian na bazie ośmiu przekrojów w okresie 230 lat nie można by traktować jako odzwierciedlenia pełnej dynamiki pokrycia terenu.

Mapy pojedynczych przejść i trajektorii zmian pokrycia terenu wykonano w oprogramowaniu ArcGIS z zastosowaniem narzędzi z rozszerzenia *Spatial Analyst*. Tabele i wizualizacje przejść przygotowano w pakiecie statystycznym SPSS.

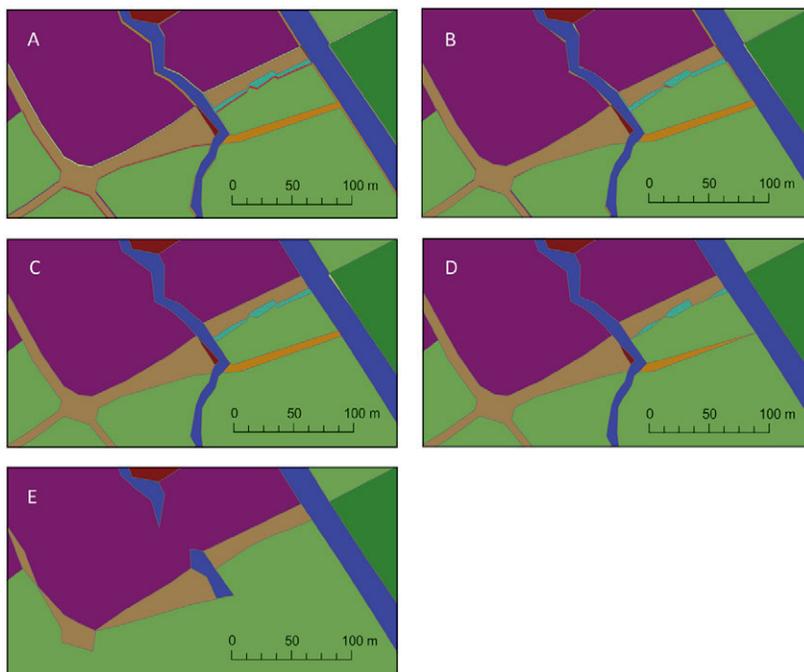
4.2. ANALIZA ZMIAN WŁASNOŚCIOWYCH

Ze względu na zbliżone skale materiałów źródłowych (od 1:5000 do 1:2000) nie było potrzeby standaryzacji i rasteryzacji danych dotyczących własności gruntów. Nie ustalano także wspólnej minimalnej jednostki kartowania (MMU), gdyż posiadane materiały źródłowe oddawały rzeczywisty podział na działki i parcele. Niezbędne jednak okazało się, ze względu na niedokładności procesu kalibracji (mapy ewidencyjne i katastralne) oraz na generalizację pozyskanych danych z bazy LPIS (dokładność położenia punktów wynosiła 1 m), ustalenie minimalnej odległości różnicującej położenie punktów, poniżej której punkty ulegają złączeniu. Pozostawienie wszystkich punktów powstałych w wyniku nałożenia dwóch lub trzech wektorowych warstw własnościowych doprowadziłoby do powstania bardzo dużej liczby małych wąskich wydzieleni, tzw. poligonów resztkowych (ang. *sliver polygons*), które byłyby wynikiem jedynie niedokładności warstw wejściowych, a nie prawdziwym przesunięciem granic działek.

4.2.1. TOLERANCJA POŁOŻENIA GRANIC WŁASNOŚCIOWYCH

W celu uzyskania najodpowiedniejszej dla posiadanych danych wartości tolerancji położenia punktów, przeprowadzono odpowiednią symulację. Porównano wyniki nakładania warstw własnościowych dla następujących wartości tolerancji położenia punktów: 0 m; 0,5 m; 1 m; 2 m i 4 m.

Symulacja pokazała, że najlepsze wyniki z punktu widzenia celu opracowania daje nakładanie z tolerancją 1 m. Dla mniejszych wartości tolerancji powstawały wydzielienia niebędące odzwierciedleniem rzeczywistych zmian, a jedynie niedokładności nałożenia warstw (ryc. 50). Analiza mapy nałożenia warstw wskazała, że dla tolerancji równej 2 m znikają najwęższe działki (małe cieki i wiejskie drogi), a dla wartości 4 m także szersze obiekty liniowe. Równocześnie płyty o bardziej złożonej granicy były poważnie deformowane.



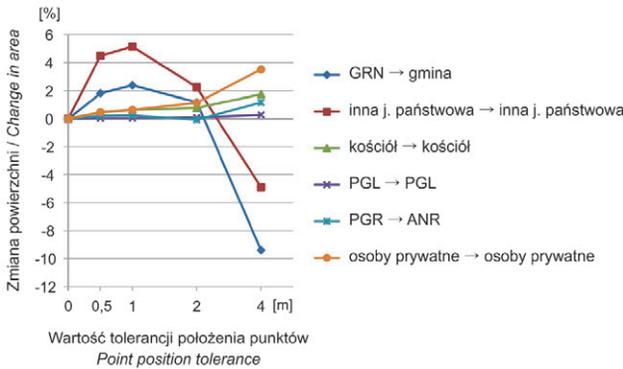
Ryc. 50. Fragment warstwy wektorowej powstałej w wyniku nałożenia dwóch warstw własnościowych przy wartości tolerancji położenia punktów równej: A – 0 m, B – 0,5 m, C – 1 m, D – 2 m, E – 4 m

Fig. 50. A fragment of the vector layer created by the intersection of two land ownership layers with point position tolerance equal to: A – 0 m, B – 0.5 m, C – 1 m, D – 2 m, E – 4 m

Wraz ze wzrostem wartości tolerancji malała powierzchnia działek o charakterze liniowym (drogi i potoki należące do klasy własności „inne jednostki państwowe” i „gmina” / „gromada” / „GRN”), a rosła powierzchnia działek o charakterze powierzchniowym (PGL, osoby prywatne). Także ze wzrostem wartości tolerancji rosła powierzchnia, która nie zmieniała właściciela (kościół → kościół) kosztem powierzchni zmieniającej właściciela (np. kościół → inne jednostki państwowe).

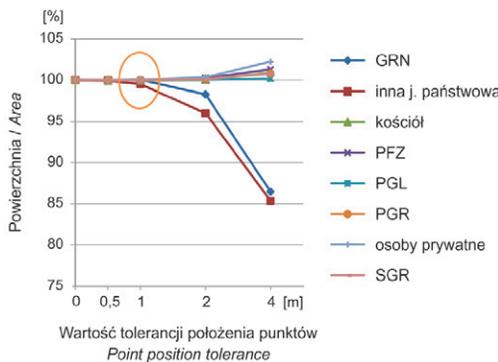
Przyjęta wartość tolerancji (1 m) jest wyższa niż wartość RMSE kalibracji map katastralnych z 1852 r. i równa wielkości, do jakiej dane o charakterze katastralnym LPIS z 2008 r. zostały zgeneralizowane. Można także przypuszczać, że dokładność położenia granic z przekroju 1965 po transformacji *spline* również nie przekracza 1 m.

Szczegółowa analiza gruntów, które pozostają w 1965 i 2008 r. u tych samych właścicieli wskazuje, że powierzchnia działek należących do gminy oraz klasy „innych jednostek państwowych” (działki głównie wąskie i długie, m.in. drogi, potoki) rośnie wraz ze wzrostem wartości tolerancji położenia punktów w przedziale 0-1 m (ryc. 51). Powyżej 1 m powierzchnia tych działek spada. Analiza wizualna map potwierdziła, że rzeczywiście tolerancja do 1 m pozwala lepiej dostosować przebieg dróg między przekrojami i skorygować błędy kalibracji. Natomiast wyższe wartości tolerancji powodują, że obiekty liniowe znikają. Punkty, które pierwotnie wyznaczały oba skraje drogi, w wyniku wysokiej tolerancji położenia zlewają się w jeden punkt, co już z pewnością pożądanym nie jest. Wartość tolerancji położenia punktów równa 1 m jest wartością progową, przy której jeszcze udział procentowy powierzchni działek przypisanych poszczególnym typom właścicieli nie zmienia się istotnie (ryc. 52).



Ryc. 51. Zmiana powierzchni działek (w procentach powierzchni dla tolerancji nałożenia = 0), które nie zmieniły właścicieli w latach 1965-2008 dla zmieniającej się wartości tolerancji położenia punktów.

Fig. 51. Change in the area of parcels (as a percentage of area for point position tolerance = 0) that have not changed owners between 1965 and 2008 for various values of point position tolerance



Ryc. 52. Powierzchnia działek poszczególnych typów właścicieli z 1965 r. wyrażona w procentach powierzchni dla wartości tolerancji = 0, po zastosowaniu różnych wartości tolerancji położenia punktów w procesie nakładania z warstwą właścicieli z 2008 r.

Fig. 52. The area of parcels for particular landowner types in 1965 expressed in % of area for point position tolerance = 0, after applying various values of point position tolerance in the process of intersecting with a layer of landowners from 2008

Porównanie dwóch powyższych wykresów wskazuje, że wzrost powierzchni działek gminnych i należących do „innych jednostek państwowych”, które nie zmieniły właścicieli, nie wynika z ogólnego wzrostu powierzchni działek tej klasy, a jedynie z przesunięcia pewnej powierzchni działek, które pozornie, w wyniku błędów kalibracji i samych map zmieniły właścicieli.

Dla każdej pary stanów własności opracowano wektorową mapę przejść (tolerancja 1 m) oraz tabelę przejść, wyrażającą w hektarach powierzchnię każdego przejścia własnościowego. Ponadto na wykresach kołowych przedstawiono udział procentowy powierzchni każdego przejścia w całkowitej powierzchni zlewni.

4.2.2. SKORYGOWANE RESZTY STANDARDOWE (ASR)

Do oszacowania odstępstwa powierzchni danego przejścia od wartości oczekiwanej (przy założeniu braku zależności między dwoma stanami) posłużyły tzw. skorygowane reszty standardowe (ang. *Adjusted Standard Residuals*, ASR) (Agresti 2002). ASR to różnica między wartością obserwowaną i oczekiwaną dla danego przejścia (komórki w tabeli krzyżowej) podzielona przez estymację jej błędu standardowego. ASR wyrażona jest wzorem:

$$ASR = \frac{\text{wartość obserwowana} - \text{wartość oczekiwana}}{\sqrt{\text{wartość oczekiwana} * \text{proporcja sumy brzegowej wiersza} * \text{proporcja sumy brzegowej kolumny}}}$$

Miara ta uwzględnia całkowitą wielkość terenu badawczego i lepiej oddaje siłę zależności zmiennych, niż prosta reszta z różnicy wartości obserwowanej i oczekiwanej. Im wyższa bezwzględna wartość ASR, tym silniejszy jest związek między danymi klasami własności. Dodatnie wartości ASR oznaczają wyższą od spodziewanej powierzchnię danego przejścia, ujemne wartości – powierzchnię niższą od spodziewanej przy założeniu braku zależności.

4.2.3. ANALIZA KORESPONDENCJI

Do określenia podobieństwa między klasami własności z tych samych i z innych przekrojów czasowych pod względem kierunków i wielkości zmian własnościowych, przeprowadzono analizę korespondencji, a jej wyniki przedstawiono na mapie korespondencji. Analiza korespondencji to opisowa i eksploracyjna technika analizy tablic dwudzielczych i wielodzielczych, zawierających pewne miary charakteryzujące powiązanie między kolumnami i wierszami (Greenacre 1984; Benzécri 1992; Statsoft 2015). Otrzymywane wyniki dostarczają informacji podobnych w swej naturze do rezultatów otrzymywanych w przypadku technik analizy czynnikowej i pozwalają na analizę struktury zmiennych jakościowych tworzących tablicę. Najczęściej spotykaną tablicą tego typu jest dwuwymiarowa tablica kontyngencji²⁵. Termin *bezwładność* (*inercja*) jest używany w analizie korespondencji analogicznie do występującego w matematyce stosowanej pojęcia momentu bezwładności, który definiowany jest jako całka masy pomnożonej przez kwadrat odległości od środka ciężkości (Greenacre 1984). *Bezwładność* definiowana jest jako iloraz statystyki *chi-kwadrat* Pearsona obliczonej z tablicy dwudzielczej do liczebności ogólnej.

Inny sposób spojrzenia na analizę korespondencji to potraktowanie jej jako metody dekompozycji ogólnej statystyki *chi-kwadrat* (a dokładniej *bezwładności* = *chi-kwadrat*/N) poprzez zdefiniowanie układu o małej liczbie wymiarów, w którym zaprezentuje się odchylenia od wartości oczekiwanych. Przy takim spojrzeniu widoczne

²⁵ Tablica kontyngencji – tabela rozkładów łącznych dwóch zmiennych mierzonych zazwyczaj na skalach nominalnych.

jest podobieństwo do analizy czynnikowej, gdzie całkowita wariancja jest dekomponowana, aż do uzyskania reprezentacji zmiennych w przestrzeni o małej liczbie wymiarów w taki sposób, aby jak najtrafniej móc z tej reprezentacji odtworzyć oryginalną macierz wariancji/kowariancji zmiennych.

Z całej palety wyników analizy korespondencji, w pracy przedstawiono jedynie tzw. mapę korespondencji, czyli wizualizację graficzną (geometryczną) rozwiązania dwuwymiarowego. Przedstawia ona zredukowane do dwóch wymiarów odległości pomiędzy punktami reprezentującymi klasy w wierszach i kolumnach tablicy dwudzielczej. Na osi poziomej odłożone są wartości pierwszego czynnika wyjaśniającego największą część ogólnej bezwładności. Zwroty osi dobierane są arbitralnie przez algorytm obliczeniowy.

Poza zwykłą analizą korespondencji (*correspondence analysis*, CA), stosowaną w pracy do analizy podobieństwa klas pochodzących z dwóch przekrojów własnościowych, użyto także wielowymiarowej analizy korespondencji (*multiple correspondence analysis*, MCA) do analizy trajektorii zmian własnościowych. MCA dopuszcza więcej niż dwie zmienne nominalne. Tabelą wejściową do MCA jest tzw. tablica Burta²⁶ (Greenacre 1984).

Mapa korespondencji należy do technik eksploracyjnych, to jest takich, które porządkują dane, ale nie dają jednoznacznych i ścisłych matematycznie odpowiedzi (np. wyrażonych poziomem prawdopodobieństwa). Interpretacja wyników technik eksploracyjnych oparta jest na doświadczeniu i wiedzy badacza, ale także jego intuicji. W nauce często wyniki technik eksploracyjnych służą do stawiania hipotez, w miarę możliwości weryfikowanych dalej metodami confirmacyjnymi. Stosowanie map korespondencji jako jednej z technik eksploracyjnych charakterystyczne jest dla francuskiej szkoły statystyki (w odróżnieniu np. od szkoły anglosaskiej) (Tomaszewski 2005). Analizę wyników podobieństwa zmiennych nominalnych z zastosowaniem mapy korespondencji po raz pierwszy zaproponował francuski lingwista Jean-Paul Benzécri (1992).

Interpretacja dwuwymiarowej mapy analizy korespondencji jest intuicyjna – obiekty położone blisko siebie są podobne, a daleko od siebie są różne. Nie jest jednak dopuszczalna bezpośrednia interpretacja odległości jako miary podobieństwa między klasami różnych zmiennych. Odległość między klasami różnych zmiennych należy interpretować jako miarę współwystępowania. Klasy różnych zmiennych położone blisko siebie mają tendencję do częstego współwystępowania, położone daleko od siebie współwystępują rzadko.

Bliskość klas własności z tego samego przekroju świadczy o podobnych układach wartości ASR (skorygowanych reszt standardowych), natomiast z różnych przekrojów oznacza między innymi, że powierzchnia gruntów należąca do przejścia między tymi klasami jest znacznie większa od wartości oczekiwanej (względnie wysoka wartość ASR).

4.3. ANALIZA ZALEŻNOŚCI BADANYCH ZMIENNYCH

Jednym z celów pracy jest określenie determinant (predyktorów) przestrzennego zróżnicowania pokrycia terenu oraz jego trwałości. W celu przeanalizowania zależności przestrzennych między zmiennymi nominalnymi i ilościowymi konieczne było ustalenie podstawowego pola analizy. Powierzchnię pola podstawowego dostosowano do danych o najmniejszej rozdzielczości przestrzennej, czyli do zestandaryzowanych rastrów przedstawiających stany pokrycia terenu. Wszystkie zmienne objaśniające i objaśniane (zob. 1.3.4), w tym w formacie wektorowym i rastrowym, nominalne i ilościowe doprowadzono do formatu rastrowego o boku komórki równym 40 m.

²⁶ Tablica Burta – symetryczna tabela będąca iloczynem wewnętrznej macierzy kodów (danych). Pokazuje częstości dla każdej kombinacji dwóch klas wprowadzonych do analizy zmiennych.

W ramach tego procesu wykonano szereg operacji, w tym rasteryzację warstw wektorowych według reguły większościowej, próbkowanie pikseli metodą interpolacji dwusześciennej (dla zmiennych ilościowych) i metodą najbliższego sąsiada (dla zmiennych nominalnych), także według reguły większościowej. Otrzymano w ten sposób jednolitą bazę danych o łącznej liczbie 145 857 pól podstawowych. Tak przygotowaną bazę danych wyeksportowano do programów statystycznych STATISTICA i SPSS.

Dalsza generalizacja bazy danych byłaby niekorzystna, gdyż znacznie upraszczałaby rozkład zmiennych i ich wariancję. Dotyczyłoby to szczególnie zmiennych o znacznie wyższej rozdzielczości, w tym zmiennych własnościowych i pochodzących z numerycznego modelu terenu. Z kolei zmniejszenie pola podstawowego doprowadziłoby do uzyskania wirtualnych zależności, niemających odzwierciedlenia w materiałach źródłowych (40 m w terenie odpowiada 0,5-4 mm na mapach źródłowych dla stanów pokrycia terenu²⁷).

4.3.1. ANALIZA WAŻNOŚCI PREDYKTORÓW

Wstępnie planowano skorzystać z osiągnięć ekonometrii w dziedzinie przestrzennego modelowania zmian pokrycia terenu i użytkowania ziemi (*Land Cover and Land Use Changes – LULCC*)²⁸ (zob. np. Anselin 1988), jednak ze względów przedstawionych w dyskusji metodycznej (rozdz. 6.1.2) zrezygnowano z proponowanej tam ścieżki postępowania badawczego.

Modelowanie wielowymiarowe zastąpiono analizą łącznie maksymalnie 3 zmiennych. Analizę zależności prowadzono w oparciu o porównywanie pełnych rozkładów wartości zmiennych bez odnoszenia do istotności statystycznej. Tym samym nie prowadzono klasycznej estymacji statystycznej, gdyż potraktowano cały zbiór pól podstawowych w dorzeczcu górnego Wiaru jako pełną populację badanych obiektów, a nie jedynie ich losowy podzbiór, czyli próbę badawczą. Ponieważ badane rozkłady nie będą dotyczyć prób, a całych populacji, wyniki będą odnosić się do rzeczywistych prawidłowości w populacji, a nie jedynie ich szacunków sformułowanych z określonym prawdopodobieństwem. Badaczowi pozostanie zinterpretowanie uzyskanych różnic w kategoriach istotności, ale nie statystycznej, a raczej poznawczej (np. na ile uzyskana różnica świadczy o determinacji danej zmiennej zależnej przez dany predyktor, i czy na bazie tej różnicy można wyciągnąć wnioski o charakterze ogólnym, teoretycznym).

²⁷ Dystans 1 mm uważany jest za górną granicę dokładności graficznej map papierowych.

²⁸ Na etapie planowania badań rozważano zastosowanie modeli regresyjnych do badania siły związku między pokryciem terenu a różnymi zmiennymi wyjaśniającymi. Modelem potencjalnie pasującym do struktury danych w niniejszej pracy (zmienna wyjaśniana nominalna o dwóch lub więcej kategoriach, zmienne objaśniające (predyktory) ilościowe i jakościowe o wielu klasach) byłby nieliniowy model regresji logistycznej (rozkład dwumianowy z funkcją wiążącą logit – zmienna wyjaśniana dwukategorialna, lub rozkład wielomianowy z funkcją wiążącą logit – zmienna wyjaśniana wielokategorialna) (por. Statsoft 2015).

Metoda analityczna „Dobór zmiennych”

W celu określenia hierarchii predyktorów pod względem siły ich związku z nominalną zmienną zależną (stan pokrycia terenu lub trwałość pokrycia terenu) przeprowadzono analizę „Dobór zmiennych” (ang. *Feature Selection and Variable Screening*), zaimplementowaną do modułu *Data Mining* pakietu oprogramowania statystycznego STATISTICA (Statsoft 2015). Analiza ta umożliwia łączne uszeregowanie pod względem siły związku (ważności) predyktorów nominalnych i ilościowych. Nie jest wymagane założenie co do liniowego, a nawet monotonicznego związku między predyktorami a zmienną zależną. Dzięki temu wybór zmiennych nie jest zakłócany przez wstępne założenie dotyczące rodzaju zależności. Metoda ta może być stosowana z powodzeniem do nominalnych zmiennych wyjaśnianych. Wówczas algorytm analityczny oblicza statystykę chi-kwadrat dla każdego predyktora. Wartości predyktorów ilościowych algorytm grupuje w zadaną przez użytkownika liczbę klas. Domyślna liczba klas wynosi 10 (także stosowana w tej pracy). Wielkość ta jest uważana za wystarczająco dużą do identyfikacji związków monotonicznych i niemonotonicznych między predyktorem a zmienną zależną. Predyktory nominalne są wprowadzane do analizy w postaci nieprzekształconej.

W wyniku przeprowadzonej analizy otrzymuje się uszeregowane pod względem ważności predyktory. W pracy domyślna bezwzględna miara ważności chi-kwadrat została zamieniona na miarę względną określoną jako ułamek maksymalnej osiągniętej ważności. W ten sposób ważności przyjmują wartości na skali od 0 do 1, gdzie 1 jest przypisana najsilniej związanej zmiennej. W przypadku analizy ważności predyktorów stanów pokrycia terenu, odniesiono się do maksymalnej ich wartości spośród wszystkich predyktorów dla wszystkich ośmiu przekrojów czasowych. Ze zrozumiałych względów ważność predyktorów traktowanych jako nietrwałe w horyzoncie czasowym badań nie była obliczana dla tych przekrojów pokrycia terenu, które miały miejsce wcześniej, niż urzeczywistnił się predyktor (np. nie uwzględniono struktury własności gruntów z 1965 r. w przekroju pokrycia terenu z 1852 r.). Wyjątkiem są te sytuacje, gdy przekrój pokrycia terenu przypada kilka lat wcześniej, niż datowany jest predyktor. Wówczas taki predyktor uwzględnia się w analizie, zakładając, że np. struktura własności lub udział Polaków w populacji przez te kilka lat mógł nie zmienić się znacząco i w zbliżonym kształcie oddziaływać na pokrycie terenu.

W przypadku analizy ważności predyktorów trwałości pokrycia terenu, odniesiono je do maksymalnej wartości ważności predyktora oddzielnie dla każdej analizy (dla ogólnej trwałości i trwałości poszczególnych klas), gdyż za każdym razem zmieniała się populacja pól podstawowych, a tym samym ich liczebność.

4.3.2. ANALIZA POWIĄZAŃ

Do badania wielkości różnic między rozkładami predyktorów ilościowych stosowano porównanie średnich, standaryzowanych odchyleniem standardowym i ważonych przez wielkość podpopulacji (zob. rozdz. 5.3.2). Wykorzystywano do tego popularną statystykę t (wzory na łączną lub rozłączną wariancję w zależności od wyniku testu Levene'a na homogeniczność wariancji). Przy interpretacji wyników wspomagano się także innymi parametrami rozrzutu (poza odchyleniem standardowym), takimi jak skośność, kurtoza, wartości minimalne i maksymalne.

Do badania siły związku między zmiennymi nominalnymi stosowano tabele krzyżowe i statystykę V Cramera, czyli ważoną przez liczbę klas i wielkość populacji statystykę chi-kwadrat Pearsona. Współczynnik V Cramera wyrażony jest wzorem:

$$VC = \sqrt{\frac{\chi^2}{N(k-1)}}$$

gdzie: χ^2 – chi-kwadrat, N – liczba pól podstawowych, k – mniejsza z liczby kolumn lub wierszy. Współczynnik V Cramera jest współczynnikiem zestandaryzowanym, tzn. przyjmuje wartości z przedziału od 0 do 1. Wartości wysokie, bliskie jedynki, przyjmuje wówczas, kiedy zmienne są silnie związane. W odwrotnym wypadku przybiera wartości bliskie zeru. Współczynnik ten umożliwia porównanie siły związku niezależnie od liczby kategorii i liczebności badanej populacji.

Opisową i matematyczną charakterystykę zmienności uzupełniają przedstawienia graficzne zmienności, wspomagające proces interpretacji wyników, w tym wykresy zmian ważności predyktorów w czasie, wykresy zmiany udziałów procentowych klas pokrycia terenu na linii czasu w podziale na poszczególne klasy predyktorów nominalnych, wykresy zmian w czasie średnich wartości predyktorów ilościowych dla poszczególnych klas pokrycia terenu (zob. rozdz. 5.3.1).

Do wymiernego oszacowania podobieństwa w kompozycji pokrycia terenu (w ośmiu przekrojach czasowych) między klasami predyktorów nominalnych zastosowano dendrogramy hierarchicznej analizy skupień (metoda aglomeracji: pojedyncze wiązanie, miara odległości: odległość Euklidesowa) (zob. rozdz. 5.3.1). Odległości między skupieniami zestandaryzowano, przypisując największej odległości z każdego dendrogramu wartość 100.

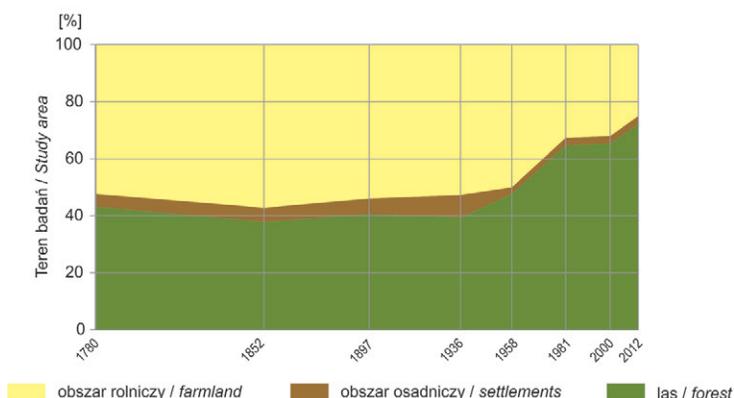
Do porównań trwałości pokrycia terenu w poszczególnych klasach predyktorów nominalnych zastosowano skorygowane ze względu na sumy brzegowe udziały procentowe trwałego i nietrwałego pokrycia terenu (zob. rozdz. 5.3.2). Taka korekta pozwala na określenie ogólnej tendencji występowania trwałego lub nietrwałego pokrycia terenu, niezależnie od rzeczywistej proporcji trwałości – nietrwałości w dorzeczu górnego Wiaru. Ma ona szczególne znaczenie w przypadku silnej dysproporcji trwałości i nietrwałości pokrycia terenu, która miała miejsce w terenie badawczym m.in. w przypadku obszarów osadniczych.

5. WYNIKI BADAŃ

5.1. ZMIANY POKRYCIA TERENU W LATACH 1780-2012

5.1.1. ZMIANY KOMPOZYCJI I KONFIGURACJI POKRYCIA TERENU

Kompozycja krajobrazu wyrażona udziałem procentowym płatów pokrycia terenu w całkowitej powierzchni dorzecza górnego Wiaru uległa znacznej transformacji w analizowanym horyzoncie czasowym badań (ryc. 53). Powierzchnia lasu osiągnęła najniższą wartość w 1852 r. – 38%. W okresie powojennym lesistość dorzecza górnego Wiaru wzrastała osiągając 65% w 1980 r. Po okresie stabilizacji w latach 80. i 90. XX wieku powierzchnia lasu ponownie zaczęła wzrastać. Maksymalną lesistość równą 72% odnotowano dla przekroju z 2012 r. W ostatnich 70 latach powierzchnia lasu niemalże się podwoiła.



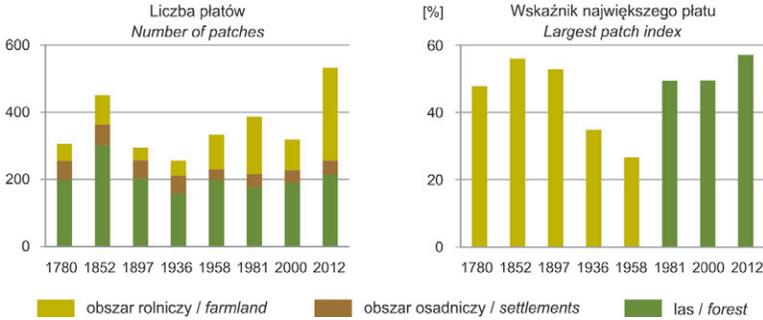
Ryc. 53. Zmiany kompozycji pokrycia terenu w czasie (oś x to liniowa oś czasu)
Fig. 53. Changes in the land cover composition (x-axis is a linear time axis)

Powierzchnia obszaru osadniczego wahała się od 2,3% w 1958 r. do 8% całkowitej powierzchni zlewni górnego Wiaru w 1936 r. Obszar osadniczy znacząco skurczył się w przedziale lat 1936-1958, zmniejszając blisko czterokrotnie swoją powierzchnię. Poza tym okresem obszar osadniczy systematycznie rozszerzał się. Największy wzrost odnotowano w okresie międzywojennym. Obszar rolniczy zajmował minimalną powierzchnię w 2012 r. równą 25% całości dorzecza, z kolei maksymalny udział powierzchniowy równy 57% osiągnął w 1852 r.

Równoległe ze znaczną zmianą kompozycji krajobrazu modyfikacji ulegała także konfiguracja płatów (por. ryc. 38). Obszary leśne po wojnie łączyły się wchłaniając drobniejsze wydzielania, szczególnie w środkowej części dorzecza. Z rozległych obszarów rolniczych pozostały jedynie wąskie pasy w dolinach.

Porównanie metryk krajobrazowych dla ośmiu zestandaryzowanych przekrojów pokrycia terenu wskazuje, że sumarycznie najwięcej płatów było w 2012 r. (532 płaty), najmniej zaś w 1936 r. (257 płatów) (ryc. 54). Najwięcej wydzieleni lasu przypadło na rok

1852 (302), także w tym przekroju odnotowano najwięcej niestykających się obszarów osadniczych (61). Wskaźnik największego płatu wskazuje, że dominujące wydzielenie w trzech przekrojach przekraczało 50% obszaru dorzecza górnego Wiaru (w 1852, 1897 i 2012 r.). Do 1958 r. największym płatem był płat obszaru rolniczego, od przekroju z 1981 r. największym płatem był płat lasu. Zdecydowanie mniejszą powierzchnię największego płatu odnotowano w latach 1936 i 1958.



Ryc. 54. Metryki krajobrazowe dla ośmiu przekrojów czasowych

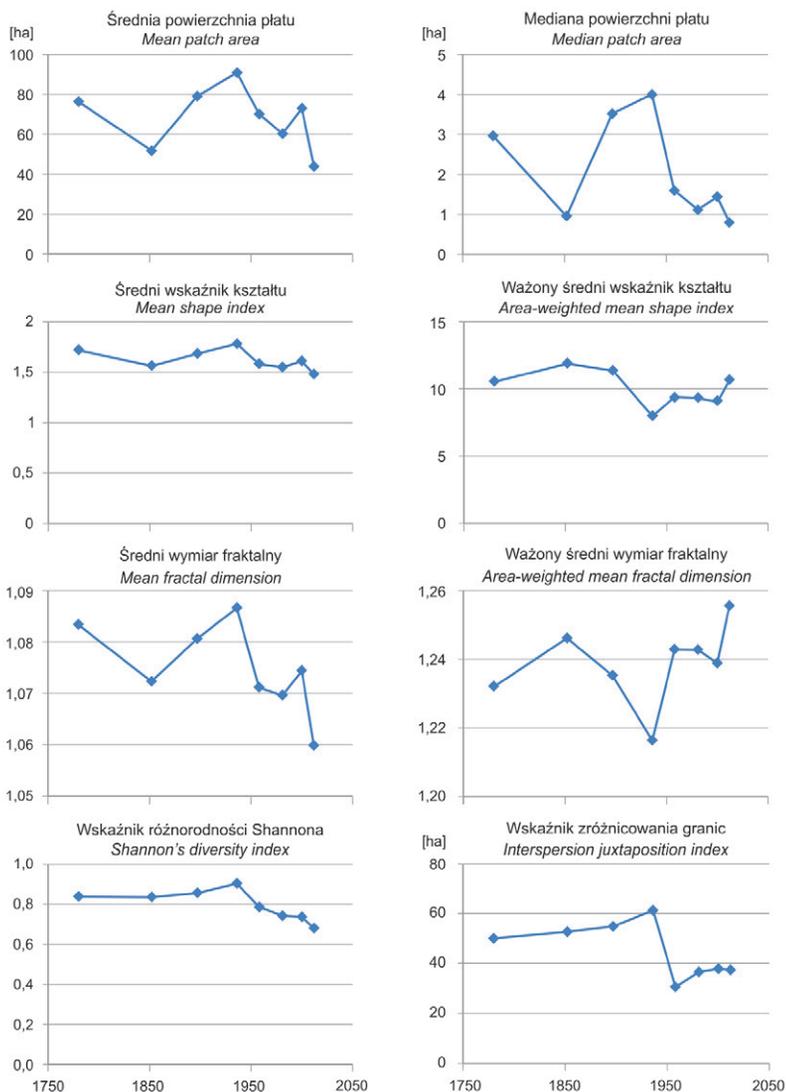
Fig. 54. Landscape metrics for the eight time slices

Duże różnice między średnią a medianą powierzchni płatów wskazują na znaczną skośność rozkładu powierzchni płatów i niewielką liczbę bardzo dużych wydzielen (w tym wydzielen będących tłem krajobrazowym) (ryc. 55). Największa średnia powierzchnia płatu przypada na przekrój z 1936 r. i wynosi nieco ponad 90 ha. Zdecydowanie niższe wartości średniej powierzchni płatów odnotowano w przekrojach z lat 1852 i 2012 (odpowiednio 52 i 44 ha). Mediany wielkości płatów są wprost proporcjonalne do wartości średnich, ale zdecydowanie niższe i oscylują w przedziale 1-4 ha.

Wartości metryk kształtu zależą od zastosowanego wzoru obliczeniowego. Średni wskaźnik kształtu i średni wymiar fraktalny są dodatnio skorelowane i uzyskują najwyższe wartości dla przekroju z lat 1780 i 1936. Wartości powyższych wskaźników dla średniej ważonej przyjmują odwrotny rozkład w porównaniu do średniej nieważonej, uzyskując minima w przekroju z 1936 r. Ważony wskaźnik kształtu uzyskuje średnio 7 razy wyższe wartości niż wskaźnik kształtu nieważony.

Wskaźniki różnorodności uzyskują maksymalne wartości w przekroju z 1936 r. Wskaźnik Shannona we wcześniejszych i późniejszych przekrojach przyjmuje niższe wartości. Składowa powyższego wskaźnika „bogactwo płatów” utrzymuje stałą wartość (liczba klas się nie zmienia), o zmienności decyduje składowa „równomierność płatów”. Udział klas pokrycia terenu w 1936 r. jest najbardziej wyrównany – trudno jednoznacznie wskazać tło krajobrazowe i płat dominujący. Natomiast wcześniej wyraźnie dominuje obszar rolniczy, a później las.

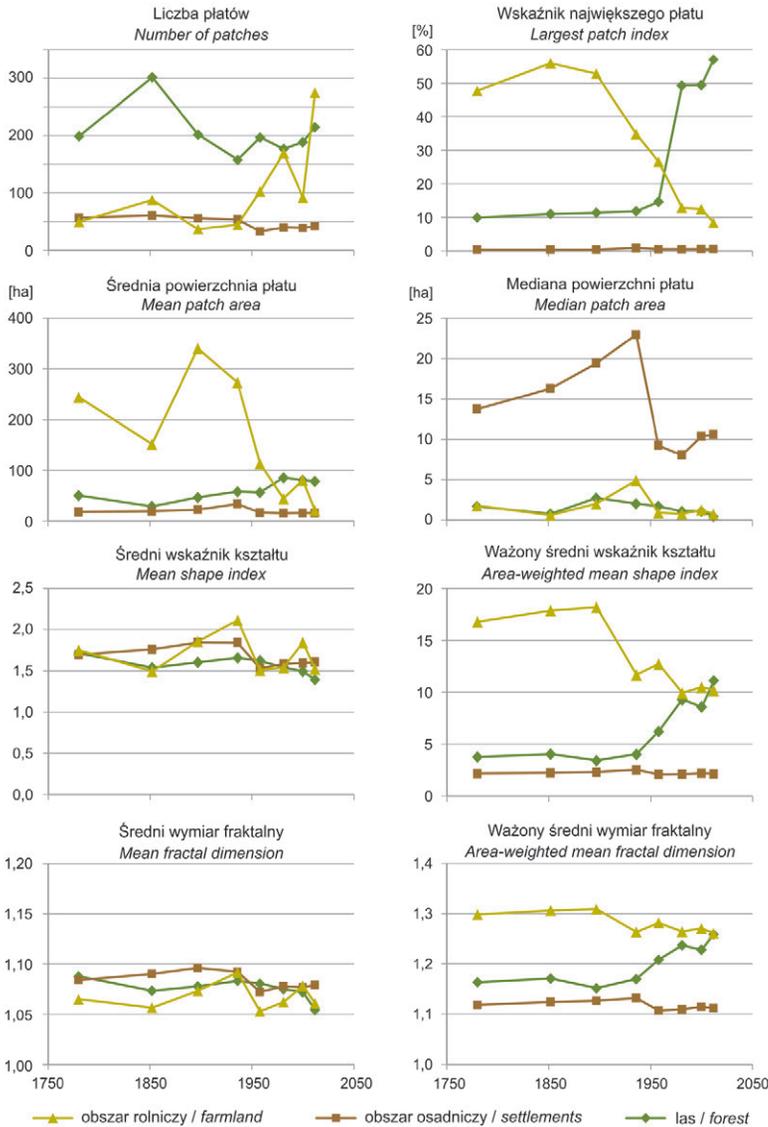
Z kolei wskaźnik zróżnicowania granic gwałtownie spada w okresie powojennym, a następnie ponownie wzrasta i utrzymuje się w granicach 37%. Interpretować ten wynik należy następująco – przestrzenne zróżnicowanie (mozaika) płatów osiągnęło 37% maksymalnego zróżnicowania przy trzech klasach pokrycia terenu. Przedwojenna mozaika płatów była niemalże dwukrotnie bardziej różnorodna, niż układ płatów w drugiej połowie XX wieku.



Ryc. 55. Metryki krajobrazowe dla ośmiu przekrojów czasowych
 Fig. 55. Landscape metrics for the eight time slices

Obliczono także wybrane metryki dla poszczególnych klas pokrycia terenu (ryc. 56). Najwięcej płatów lasu odnotowano w 1852 r., natomiast najwięcej płatów pól w 2012 r. Liczba płatów obszarów osadniczych wahała się od 33 w 1958 r. do 61 w 1852 r. Wykres przedstawiający udział największego platu w całkowitej powierzchni zlewni wyraźnie wskazuje na gwałtowny wzrost powierzchni największego platu lasu w okresie 1958-1981, będący wynikiem połączenia dominujących kompleksów leśnych i utworzenia nowego tła krajobrazowego. Z kolei największy płat obszaru rolniczego systematycznie malał, z ponad 55% w 1852 r. do 8% w 2012 r. Porównanie wartości średniej i mediany powierzchni płatów w podziale na klasy pokrycia terenu dużo mówi o charakterze rozkładów powierzchni płatów. Wartości średniej i mediany powierzchni obszarów

osadniczych są bardzo zbliżone, co wskazuje na równomierny rozkład wielkości płątów, bliski rozkładowi normalnemu. Z kolei rozkłady wielkości płątów lasu i obszaru rolniczego wskazują na wybitnie skośne rozkłady z dużą liczbą drobnych płątów i małą liczbą bardzo dużych płątów. Mediany wielkości płątów leśnych i obszarów rolniczych oscylują w granicach 0,5-5 ha. Średnie powierzchnie płątów lasu są dość wyrównane między przekrojami i przyjmują wartości ok. 50 ha. Natomiast średnie wielkości płątów obszarów rolniczych charakteryzują się znacznym rozrzutem – od 20 ha w 1912 r. do 340 ha w 1897 r.



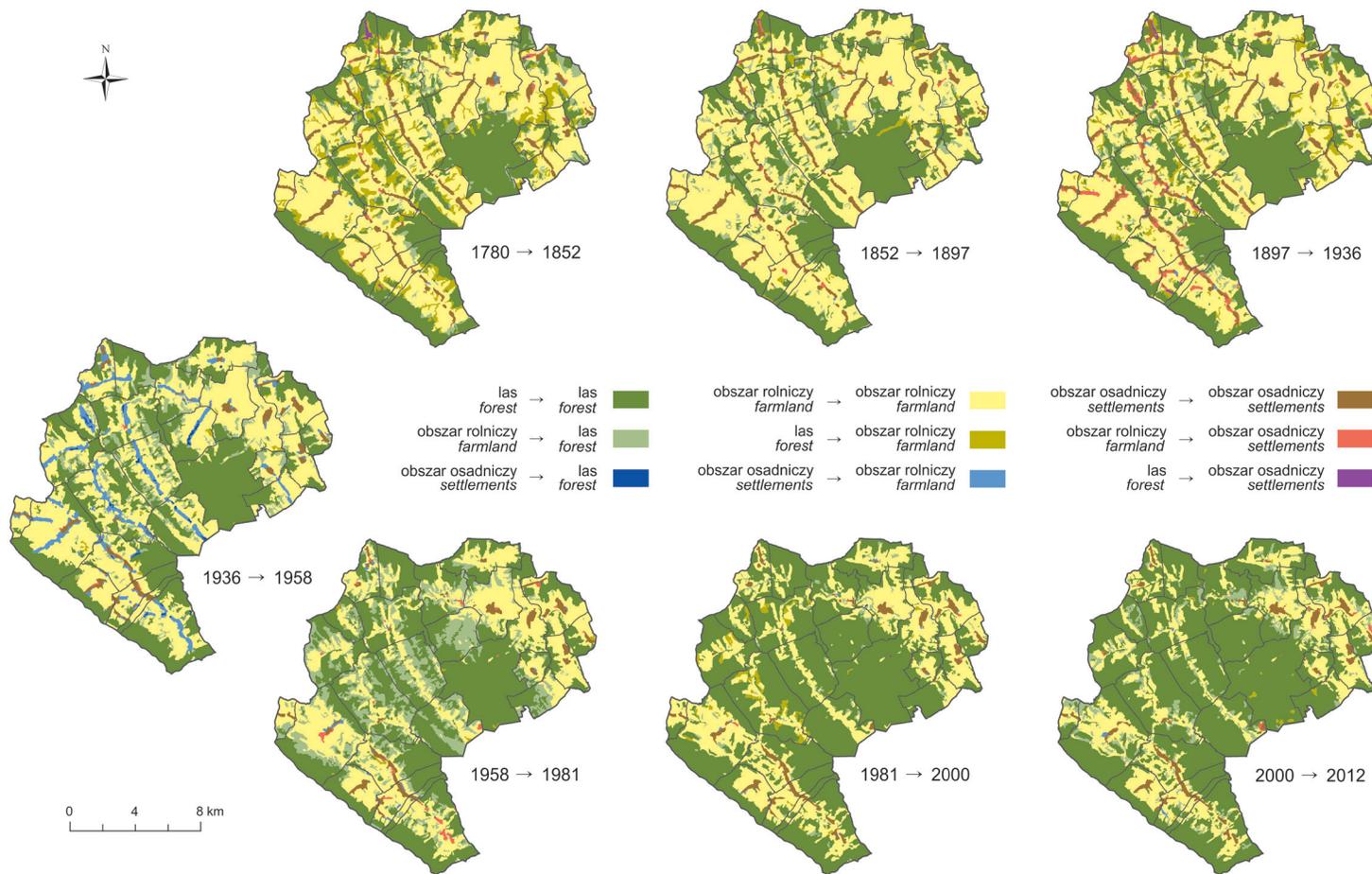
Ryc. 56. Metryki krajobrazowe dla ośmiu przekrojów czasowych w podziale na klasy pokrycia terenu

Fig. 56. Landscape metrics for the eight time slices broken down into land cover classes

Także w przypadku wskaźników kształtu wartości osiągane przez obszary osadnicze są zbliżone między wskaźnikami ze średnią arytmetyczną i średnią ważoną. Wskaźniki te natomiast wskazują, że większe płaty lasów i obszarów rolniczych wykazują znacznie bardziej złożone kształty niż płaty mniejsze. Ponadto średnie wartości wskaźnika kształtu niewiele się różnią między klasami i między przekrojami. Z kolei, podobnie jak w przypadku wskaźnika największego płatu, mediany kształtu płatów lasu z czasem rosły, a mediany kształtu płatów obszarów rolniczych malały. Właściwość taka oznacza, że wraz ze wzrostem wielkości dominujących płatów wzrasta także złożoność ich kształtu, co z kolei oznacza, że płaty te nie zwiększają swej powierzchni poprzez proste wypełnianie dziur i upraszczanie granicy, a raczej poprzez łączenie wąskimi korytarzami wcześniej rozłącznych płatów.

5.1.2. ZMIANY W POJEDYNCZYCH INTERWAŁACH (POJEDYNCZE PRZEJŚCIA)

Zestaw zmian między następującymi po sobie parami stanów pokrycia terenu ujęty jest przestrzennie na mapach (ryc. 57) i w postaci tabeli przejść (tab. 20). Ogólnie rzecz traktując, na ponad 80% powierzchni dorzecza pokrycie terenu nie uległo zmianie w każdym interwale czasu. Nie oznacza to bynajmniej, że ten sam fragment dorzecza charakteryzował się trwałym pokryciem terenu w ciągu 230 lat. Interwał 1981-2000 okazał się najbardziej stabilny pod względem pokrycia terenu (jedynie 7% powierzchni zlewni uległo zmianom), natomiast interwał 1958-1981 był najmniej stabilny (zmiana na 20% powierzchni zlewni). Najbardziej rozległe obszarowo pojedyncze przejście miało miejsce w latach 2000-2012, kiedy to 64% dorzecza pozostało lasem. Wśród przejść reprezentujących zmianę pokrycia terenu najbardziej rozległe obszarowo przejście zaobserwowano w latach 1958-1981, kiedy to na 18% całkowitej powierzchni terenu badawczego obszar rolniczy zamienił się w las. Największe wylesienie (11% dorzecza) miało miejsce w najdawniejszym interwale, w latach 1780-1852. Wycięto wówczas i zamieniono na obszar rolniczy 25% lasu, który rósł w terenie badawczym w 1780 r. Kolejna znacząca zmiana pokrycia terenu przypadła na lata 40. XX wieku, kiedy to 5,7% całkowitej powierzchni zlewni przestało być obszarem osadniczym. Jedynie 28% obszaru osadniczego z 1938 r. przetrwało do 1958 r.



Ryc. 57. Zmiany pokrycia terenu w siedmiu interwałach
 Fig. 57. Land cover changes in seven intervals

Tabela 20. Przejścia między kolejnymi przekrojami pokrycia terenu (w hektarach)

ha		1852			Łącznie
		Obszar rolniczy	Las	Obszar osadniczy	
1780	Obszar rolniczy	10 816	1267	122	12 205
	Las	2500	7517	55	10 072
	Obszar osadniczy	40	1	988	1029
Łącznie		13 356	8785	1165	23 306

ha		1897			Łącznie
		Obszar rolniczy	Las	Obszar osadniczy	
1852	Obszar rolniczy	11 827	1412	117	13 356
	Las	739	8034	12	8785
	Obszar osadniczy	21	4	1140	1165
Łącznie		12 587	9450	1269	23 306

ha		1936			Łącznie
		Obszar rolniczy	Las	Obszar osadniczy	
1897	Obszar rolniczy	10 943	1074	571	12 588
	Las	1307	8087	54	9448
	Obszar osadniczy	47	8	1215	1270
Łącznie		12 295	9169	1841	23 306

ha		1958			Łącznie
		Obszar rolniczy	Las	Obszar osadniczy	
1936	Obszar rolniczy	10 031	2222	41	12 294
	Las	417	8751	1	9169
	Obszar osadniczy	1200	145	496	1841
Łącznie		11 648	11 118	538	23 306

ha		1981			Łącznie
		Obszar rolniczy	Las	Obszar osadniczy	
1958	Obszar rolniczy	7276	4217	154	11 647
	Las	238	10 872	9	11 119
	Obszar osadniczy	74	4	461	539
Łącznie		7588	15 093	624	23 306

ha		2000			Łącznie
		Obszar rolniczy	Las	Obszar osadniczy	
1981	Obszar rolniczy	6769	799	20	7588
	Las	663	14 427	3	15 093
	Obszar osadniczy	30	5	589	624
Łącznie		7462	15 231	612	23 306

ha		2012			Łącznie
		Obszar rolniczy	Las	Obszar osadniczy	
2000	Obszar rolniczy	5523	1889	50	7462
	Las	287	14 938	6	15 231
	Obszar osadniczy	15	4	592	611
Łącznie		5825	16 831	648	23 306

Szczegółowa analiza map przejść wskazuje, że w najstarszym okresie największe wylesienia z przeznaczeniem na obszar rolniczy miały miejsce w dolinie potoku Sopotnik na pograniczu Kalwarii Pałacowskiej i Makowej. Las wysokopienny powrócił nad Sopotnik dopiero po II wojnie światowej. Znaczne wylesienia miały też miejsce wzdłuż bocznych dopływów Wiaru we wsi Grąziowa, podwyższona została także granica lasu w północnej części masywu Chwaniowa i na zachodnich stokach Braniowa we wsi Jureczkowa. Na ten okres przypada też największa pod względem powierzchni w analizowanym przedziale czasowym trzebież lasu pod osadnictwo. Karczunek miał miejsce na grzbiecie we wsi Łodzinka Górna i był związany z działalnością nowo wybudowanej huty szkła. Powstał wówczas przysiółek zwany Huta Łodzińska. Największy przyrost powierzchni leśnej miał miejsce na stokach góry Na Opalonym we wsiach Wojtkowa i Wojtkówka oraz we wsi Huwniki na stokach wzgórza Chyb. Ta ostatnia zmiana wydaje się dosyć zagadkowa i może być artefaktem, wynikającym z niedoskonałości mapy Miega z 1780 r.

Poza Hutą Łodzińską powstał nowy przysiółek o nazwie Chwaniów we wsi Wojtkówka oraz znacznie rozrósł się przysiółek Gruszów, należący wówczas do Huwnik. Obszar osadniczy zmniejszył się jedynie we wschodniej części miasteczka Rybotycze. Był to obszar dworski, na którym stał popadający od XVIII wieku w ruinę zamek Kormanickich z XVI wieku. Opis zamku zamieszczony w tomie opisów do I wojskowego zdjęcia Galicji z 1780 r. był następujący:

Tutejszy zamek jest już wprawdzie w większości zrujnowany – jednak mury, które jeszcze stoją, są mocne, do 4 stóp grube, [do tego] zaopatrzone w fosę, nieco [za] płytką.

W 1868 r. większość stojących jeszcze murów rozebrano na materiał do budowy kościoła łacińskiego.

W kolejnym interwale (1852-1897) najwięcej nowych lasów pojawiło się na gruntach, które w 1852 r. należały do chłopów i gromady. Nietrudno fakt ten powiązać ze zmianami w systemie feudalnym. Chłopom po zniesieniu pańszczyzny odebrano serwituty i nie mogli korzystać z zasobów lasów dworskich. Zmuszeni byli przeznaczyć część swoich gruntów na las. Największe przyrosty powierzchni leśnej miały miejsce w Grąziowej i Borysławce. Zalesiano oddalone od osad pologie grzbiety oraz wąskie, V-kształtne doliny potoków. Odlesienia były prowadzone na małą skalę. Większe płaty lasu zniknęły we wsi Makowa, będącej własnością rządu austriackiego, oraz we wsi Łodzinka Górna w okolicy huty szkła. Następowala powolna, ale systematyczna rozbudowa obszarów osadniczych (nowe przysiółki we wsiach Wojtkówka, Łodzinka Górna i Huwniki).

Pierwsza połowa XX wieku przyniosła największą w analizowanym okresie rozbudowę obszaru osadniczego. Przybyło ponad 620 ha terenu zabudowanego, głównie kosztem obszarów rolniczych. Najwięcej obszaru osadniczego przybyło w południowo-zachodniej, górnej części dorzecza we wsiach Jureczkowa, Wojtkówka, Trzcaniec, Krajna i Łodzinka Górna. Wzrost liczby ludności wyniósł tam 40% w latach 1900-1939 w porównaniu z 20% wzrostem we wschodniej części dorzecza. W całym dorzeczu górnego Wiaru liczba domów mieszkalnych wzrosła o niecałe 12% w latach 1900-1931, z 4317 do 4818. Wzrost ten rozkłada się mniej więcej proporcjonalnie między wschodnią a zachodnią część zlewni. Z porównania tych faktów wynika, że nowe domy na zachodzie zlewni powstawały poza dotychczasowym obszarem osadniczym (nowe gospodarstwa), zaś we wschodniej części następowało dogęszczanie zabudowy, związane raczej z podziałem dotychczasowych gospodarstw.

Dominującym powierzchniowo przejściem reprezentującym zmianę w tym okresie było wylesianie pod obszary rolnicze (5,7%). Dotyczyło to przede wszystkim obszarów gromadzkich i chłopskich (według stanu z 1852 r.), zalesionych w poprzednim

okresie. Ponownie wylesione zostały obszary nad górnym Sopotnikiem, wycięto także las porastający pagórki we wsi Leszczyny i na pograniczu wsi Makowa i Kopyśno (tzw. Las Niemiecki, należący do niemieckich kolonistów). Postępowała także wycinka lasu wokół Huty Łodzińskiej i przysiółka Chwaniów. Podobna sytuacja miała miejsce na wzgórzach we wschodniej części wsi Trójca. Największy płat nowego lasu w latach 1897-1936 (38 ha) leżał także w granicach wsi Trójca. Do I wojny światowej były to grunty orne należące do Dominium Pawła Tyszkowskiego. Prawdopodobnie z powodu utraty siły roboczej i niedogodnego położenia zostały wyłączone z uprawy.

Kolejny okres (1936-1958) przyniósł głębokie zmiany sieci osadniczej, związane z eksterminacją Żydów, ucieczką niemieckich kolonistów, a przede wszystkim wysiedleniem Ukraińców i spaleniem ich gospodarstw. Obszar osadniczy w całości przestał istnieć we wsiach Jamna Górna, Jamna Dolna, Jureczkowa, Krajna, Łomna, Łodzinka Dolna, Sopotnik i Borysławka. W kolejnych kilku wsiach także niemalże nie zachowały się przedwojenne gospodarstwa. Na ich miejsce powstały zabudowania PGR i spółdzielni produkcyjnych (Grąziowa, Trójca, Leszczyny, Posada Rybotycka, Łodzinka Górna). Nie było wsi, w której obszar osadniczy nie zmniejszyłby się (spalone bądź rozebrane gospodarstwa). Wszystkie drewniane zabudowania dworskie i folwarczne w dorzeczu górnego Wiaru zniszczono. Ostał się jedynie murowany dwór w Huwnikach. Wojnę i wysiedlenia przetrwały natomiast kościoły i cerkwie, w tym także znaczna liczba drewnianych cerkwi, stojących samotnie przez wiele lat w opuszczonych wsiach. Duża część z nich znalazła się na terenach PGR i Lasów Państwowych i była celowo w latach 1950. rozbierana, bądź niszczała użytkowana jako magazyny i także nie dotrwała do czasów współczesnych (m.in. cerkiew w Trójcy, Jamnej Dolnej, Jamnej Górnej, Krajnej, Borysławce, Łodzince Dolnej, Trzciancu). Także w tym okresie na znacznych obszarach pojawił się las. Ponownie lasem pokryta została dolina Sopotnika oraz pagórki w Makowej (Las Niemiecki) i w Leszczynach. Ponadto duże połacie lasu pojawiły się na obszarach rolniczych w Łodzince Dolnej, Kopyśnie i Posadzie Rybotyckiej, a także na stokach wzdłuż potoku Jamninki.

W latach 1958-1981 przybyło ponad 4200 ha lasu. Największy nowy płat lasu o powierzchni 440 ha pojawił się na byłych obszarach rolniczych we wsi Borysławka. Duże nowe płaty odnotowano także na grzbiecie oddzielającym Grąziową od doliny Jamninki, na Kiczrze Wysokiej w Sopotniku i na południowych stokach Kopystańki. Las wkraczał również na mniej dostępne pola i pastwiska w opuszczonych wsiach, głównie w dolinie Jamninki, ale także w Łomnej, Krajnej, obu Łodzinkach i Trzciancu. Są to przede wszystkim monokultury sosnowe, czasem też modrzewiowe i świerkowe pochodzące z nasadzeń i z naturalnej sukcesji wtórnej. Na ten okres przypada unikalne jak na XX wiek tzw. osadnictwo pionierskie (Maryański 1963). We wsi Jureczkowa po 12 latach przerwy osadniczej w 1958 r. osadzono rolników na nowo wydzielonych gospodarstwach, w żaden sposób nienawiązujących do przedwojennej sieci osadniczej.

W tym czasie także powstał elitarny rządowy ośrodek łowiecki zwany Arłamowem, przeznaczony dla przedstawicieli najwyższych władz państwowych i gości zagranicznych. W 1967 r. PGR Kwaszenina nieodpłatnie przekazało Urzędowi Rady Ministrów działkę o powierzchni 343 ha położoną na wylesionym wzgórzu we wsi Jamna Górna pod budowę pałacyku myśliwskiego. Z czasem ośrodek oficjalnie zwany Państwowym Ośrodkiem Hodowlanym w Arłamowie rozrastał się, przejmując kolejne grunty od greckiej spółdzielni produkcyjnej i PGR, rozmieszczone na obszarach kilkunastu wsi.

W latach 1958-1981 las w zasadzie nie był karczowany. Wyjątkiem jest płat ok. 10 ha starodrzewu jodłowego wycięty we wsi Krajna pod budowę pasa startowego przeznaczonego dla gości ośrodka w Arłamowie korzystających z transportu lotniczego. W tym okresie również wybudowano kilka utwardzonych dróg leśnych i zrównano z ziemią pozostałości zabudowań wiejskich wzdłuż doliny Jamninki.

W latach 1981-2000 aż na 93% powierzchni dorzecza pokrycia terenu nie uległo zmianie. Przejście z lasu w obszar rolniczy miało miejsce głównie we wsiach Grażyowa, Trójca i Łomna, gdzie w latach 1985-1988 Wojskowe Gospodarstwo Rolne (spadkobierca upadłego POH Arłamów, w latach 1981-1983 we władaniu Kombinatu Rolno-Przemysłowego „Igloopol”) przeprowadziło rekultywację prawie 1000 ha gruntów porośniętych powojennym lasem. Przyrost lasu miał charakter zbliżony do losowego. Obszary osadnicze nie uległy poważnym zmianom. We wsi Trzcianiec wybudowano osiedle robotnicze dla pracowników Wojskowego Gospodarstwa Rolnego, rozbudowywała się również największa wieś dorzecza – Huwniki, a dalszej marginalizacji podlegała wieś Kopyśno.

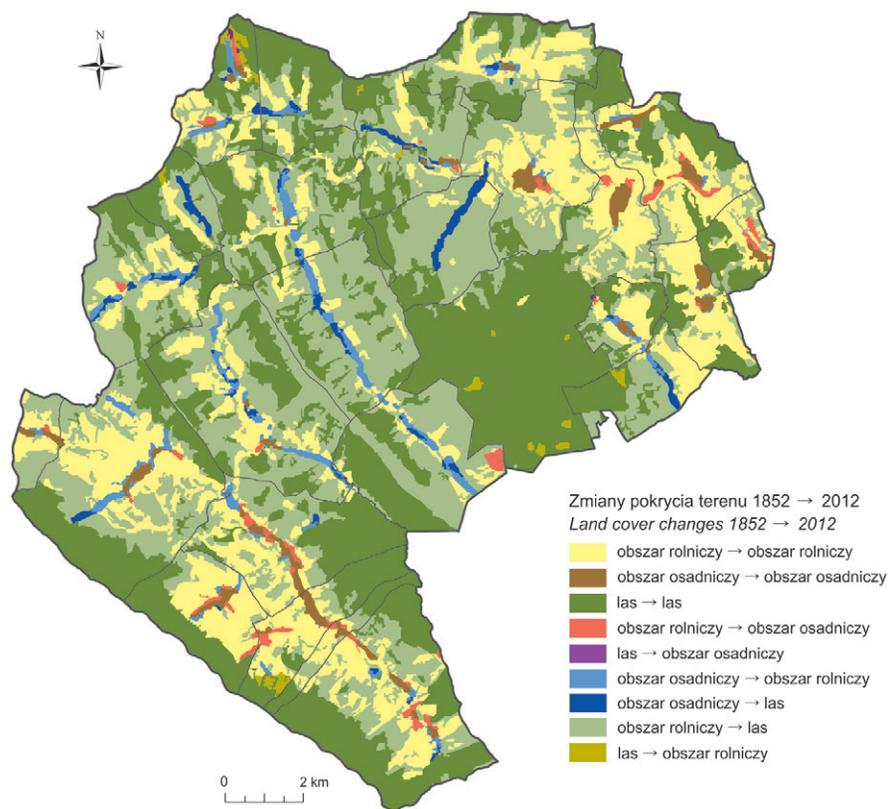
W latach 2000-2012 nastąpiła kolejna faza znacznego przyrostu powierzchni leśnej. Największe nowe płaty lasu powstały z nasadzeń z początku lat 90. na trudno dostępnych, wyżej położonych gruntach upadłych PGR-ów. Lasy te, głównie monokultury świerkowe, znaleźć można m.in. w Makowej, Rybotyczach, Borysławce, Roztoce, Trzciancu i Trójcy.

Znaczny obszar opuszczonego sadu (były PGR – blisko 40 ha) w Posadzie Rybotyckiej w 2012 r. także zakwalifikowany został jako las. Największe ubytki lasu odnotowano w masywie Suchego Obycza na gruntach Nadleśnictwa Bircza i gminy Fredropol. Są one wynikiem pojawienia się rozległych halizn i bardzo silnie przerzedzonych drzewostanów będących wynikiem zbyt intensywnych wycębów.

Zauważalne zmiany nastąpiły także na obszarach osadniczych. Nowe domy, wykraczające poza dotychczasowy pas zabudowy, pojawiły się w Huwnikach, Makowej i Nowosiólkach Dydzińskich, szczególnie w przysiółku Dubnik nad północnym brzegiem Wiaru. W Huwnikach powstała na gruntach rolnych byłego PGR-u strażnica Straży Granicznej, rozbudowie uległ już ogólnodostępny kompleks wypoczynkowy „Hotel Arłamów”. Z kolei obszar osadniczy zmniejszył się we wsi Trzcianiec (niszczące zabudowania upadłego Wojskowego Gospodarstwa Rolnego) i we wsi Wojtkówka, gdzie boczna odnoga przysiółka Chwaniów została opuszczona.

We wszystkich przedziałach najmniejsze znaczenie miały przejścia między obszarem osadniczym i lasem. Przeważnie dotyczyły kilku hektarów z 23 306 ha dorzecza. Jedynie trzy na czternaście tego typu przejść były znaczące powierzchniowo: założenie na surowym korzeniu w latach 1780-1852 przysiółka Huta Łódzińska i w okresie 1897-1936 przysiółka Chwaniów na gruntach rozparcelowanego majątku Irzypol oraz zarosnięcie lasem spalonych wsi w interwale 1936-1958.

Zmiany pokrycia terenu między dwoma przekrojami o najwyższej dokładności (1852-2012) oddalonymi od siebie o 160 lat przedstawia rycina 58. Dane na niej zawarte charakteryzują się znacznie wyższą wiarygodnością ze względu na skalę materiałów źródłowych, przy pozostawieniu wielkości pola podstawowego równego 1600 m². Mapa przejść wskazuje przede wszystkim na niestabilną strukturę osadniczą oraz na ogromny przyrost powierzchni lasu. Uwidacznia ona też, jak niewiele obszarów porośniętych lasem w 1852 r. było w 2012 r. odlesionych (poza haliznami w masywie Suchego Obycza były to okolice huty szkła w Łodzince Górnej i stoki w pobliżu przysiółka Chwaniów). Tabela przejść wskazuje, że 59% obszarów rolniczych w 1852 r. pokryte było lasem w 2012 r. (tab. 21). Z kolei jedynie 33% obszaru osadniczego z 1852 r. było także w 2008 r. obszarem osadniczym.



Ryc. 58. Zmiany pokrycia terenu między stanem z 1852 r. a stanem z 2012 r.

Fig. 58. Land cover changes between the state of 1852 and the state of 2012 (legend in English - see fig. 57)

Tabela 21. Przejścia między stanami pokrycia terenu z 1852 i 2012 r. (w hektarach)

ha		2012			Łącznie
		Las	Obszar osadniczy	Obszar rolniczy	
1852	Las	8628	8	149	8785
	Obszar osadniczy	331	385	448	1164
	Obszar rolniczy	7871	256	5228	13 355
Łącznie		16 830	649	5825	23 304

5.1.3. TRAJEKTORIE ZMIAN I TRWAŁOŚĆ POKRYCIA TERENU

W założonym schemacie badawczym mogło wystąpić ponad 6561 trajektorii zmian pokrycia terenu (3 klasy pokrycia terenu × 8 przekrojów czasowych). Nałożenie na siebie warstw rastrowych ujawniło 741 trajektorii zmian, co stanowi 11% wszystkich możliwych trajektorii. Piętnaście najczęściej występujących trajektorii pokrywa łącznie 78% obszaru badań (tab. 22). Zgodnie z oczekiwaniami, najrozleglejsze obszarowo trajektorie związane są z trwałością dwóch dominujących klas pokrycia terenu – lasu i obszaru rolniczego. Pokrywają one łącznie ponad 45% powierzchni dorzecza. Kolejne cztery miejsca (nr 3, 4, 5, 6) zajmują trajektorie zawierające jedną konwersję z obszaru

rolniczego w las. Każda z nich reprezentuje innych okres transformacji. Dalsze trzy trajektorie (nr 7, 9, 11) składają się z dwóch transformacji każda, przy czym druga transformacja jest zmianą powrotną. W pierwszej piętnastce znajdują się tylko dwie trajektorie uwzględniające obszary osadnicze, ponieważ w całkowitej powierzchni zlewni zajmują one najmniejszą powierzchnię, sięgając maksymalnie 8%. Co charakterystyczne dla analizowanego terenu, trajektoria uwzględniająca transformację (nr 10) jest powszechniejsza, niż trajektoria trwałości obszaru osadniczego (nr 15).

Tabela 22. Piętnaście najpowszechniejszych trajektorii zmian pokrycia terenu

Nr	% całkowitej pow. zlewni	1780	1852	1897	1936	1958	1981	2000	2012
1	28,0	L	L	L	L	L	L	L	L
2	17,4	R	R	R	R	R	R	R	R
3	9,2	R	R	R	R	R	L	L	L
4	4,3	R	R	R	R	R	R	R	L
5	3,5	R	R	R	R	L	L	L	L
6	3,4	R	L	L	L	L	L	L	L
7	2,5	L	R	R	R	R	L	L	L
8	1,6	R	R	R	R	R	R	L	L
9	1,5	L	R	R	R	L	L	L	L
10	1,3	O	O	O	O	R	R	R	R
11	1,2	L	L	L	R	L	L	L	L
12	1,1	R	R	R	L	L	L	L	L
13	1,1	L	R	R	R	R	R	R	R
14	1,0	R	R	L	L	L	L	L	L
15	1,0	O	O	O	O	O	O	O	O
Σ	78,0								

R – obszar rolniczy, O – obszar osadniczy, L – las

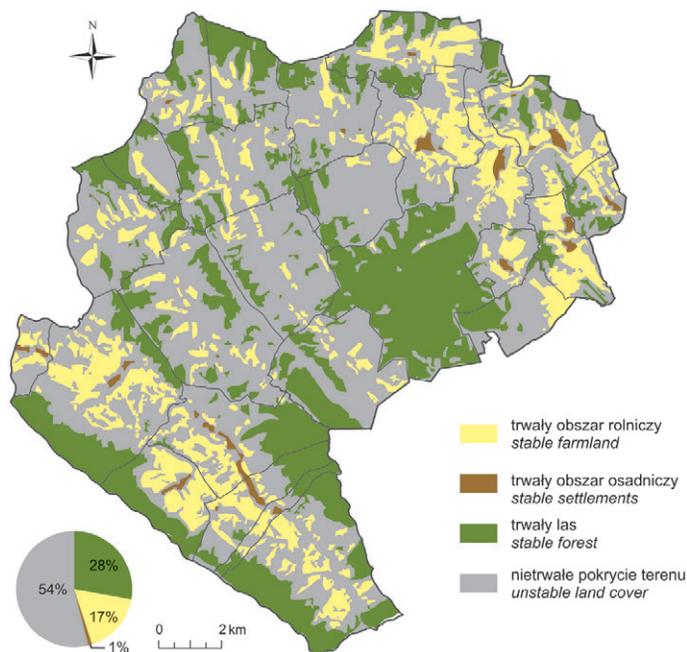
Prawie 54% obszaru dorzecza zmieniło pokrycie terenu w latach 1780-2012 (ryc. 59). Pozostała część dorzecza (46%) charakteryzuje się trwałym pokryciem terenu. Do największych trwałych kompleksów leśnych zaliczyć należy Las Turnica, położony w zlewni górnego biegu potoku Turnica, Las Braniów w masywie Braniowa i lasy na północno-wschodnich stokach masywu Chwaniowa. Średniej wielkości zwarte płaty trwałego lasu znajdują się:

- w Jamnie Górnej nad Mszańcem (Las Lichnówka),
- na styku wsi Borysławka, Trójca i Posada Rybotycka (Las Pechnów),
- na grzbiecie między Trzciancem i Grąziową (Wielki Las),
- na północy wsi Łomna (Las Kamień),
- na północy wsi Łodzinka Górna i Dolna,
- na południowych stokach Kopystańki (Las Grabnik).

Trwałe obszary osadnicze ulokowane są głównie w północno-wschodniej części dorzecza górnego Wiaru. Są to fragmenty najstarszej zabudowy m.in. we wsiach Rybotyckie, Huwniki, Makowa i Paclaw. Najdłuższy trwały ciąg osadniczy znajduje się we wsiach Wojtkowa i Wojtkówka.

Trwałe obszary rolnicze rozmieszczone są przede wszystkim wokół trwałych obszarów osadniczych i na rozległych łagodnych stokach (np. w Kopyśnie, Sopotniku i Trzciancu).

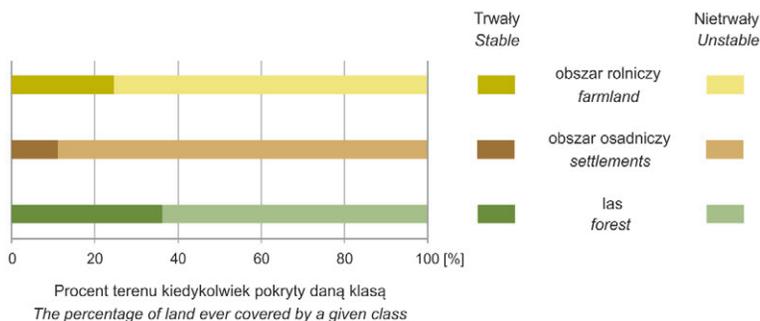
Sumarycznie najbardziej trwały krajobraz w dorzeczu górnego Wiaru znajduje się na obszarze wsi Nowosielce Kozickie (74% pow. wsi), zaś najbardziej przekształcony we wsiach Jamna Dolna (84%) i Borysławka (80%).



Ryc. 59. Rozmieszczenie czterech podstawowych trajektorii zmian pokrycia terenu wraz z udziałem procentowym w całkowitej powierzchni dorzecza

Fig. 59. Distribution of the four fundamental land cover change trajectories, along with the percentage share in the total basin area

Analiza trwałości poszczególnych klas pokrycia terenu wskazuje, że najtrwalszą klasą jest las, następnie obszar rolniczy i na końcu obszar osadniczy (ryc. 60).

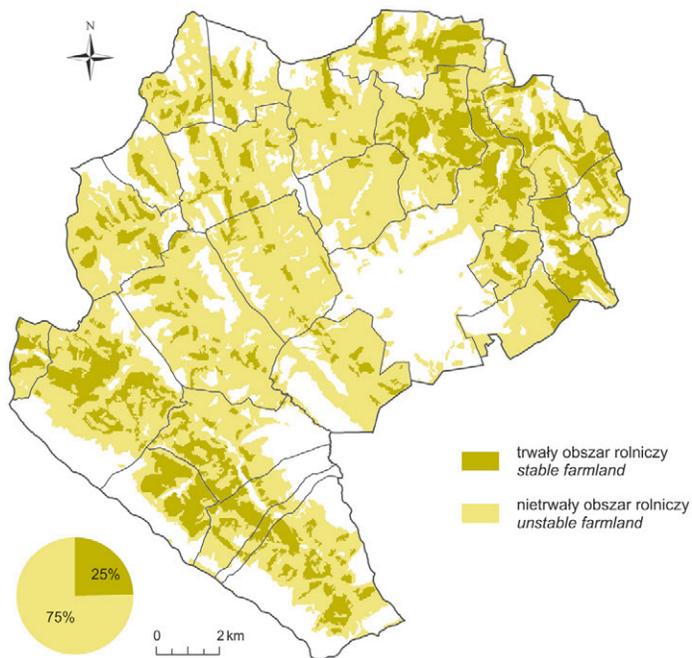


Ryc. 60. Trwałość poszczególnych klas pokrycia terenu

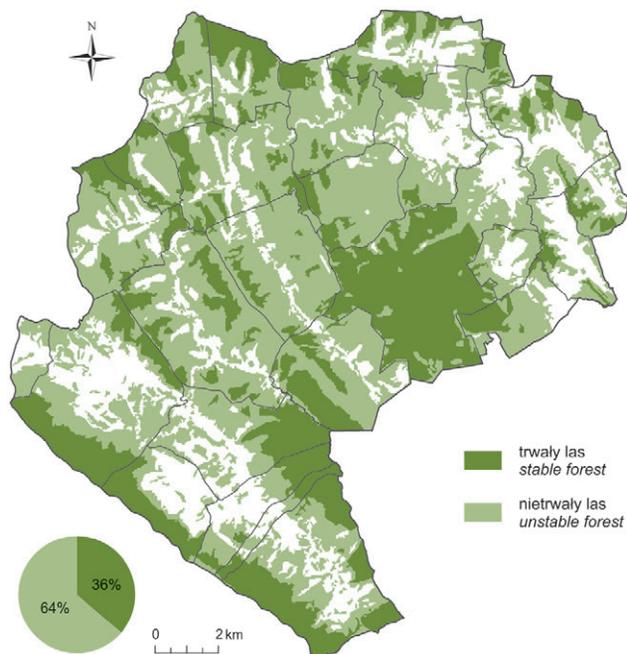
Fig. 60. The stability of particular land cover classes

Nietrwale obszary rolnicze są rozmieszczone głównie w formie buforów wokół rdzeni trwałych obszarów rolniczych (ryc. 61). Zwarte duże obszary nietrwale obszarów rolniczych występują w wysiedlonych wsiach i terenach trudniej dostępnych.

Podobną strukturę mają trwałe i nietrwale lasy (ryc. 62). Lasy nietrwale, poza rozległymi obszarami w centrum dorzecza, ulokowane są w jarach potoków w pobliżu wsi i na płaskich wierzchołkach.

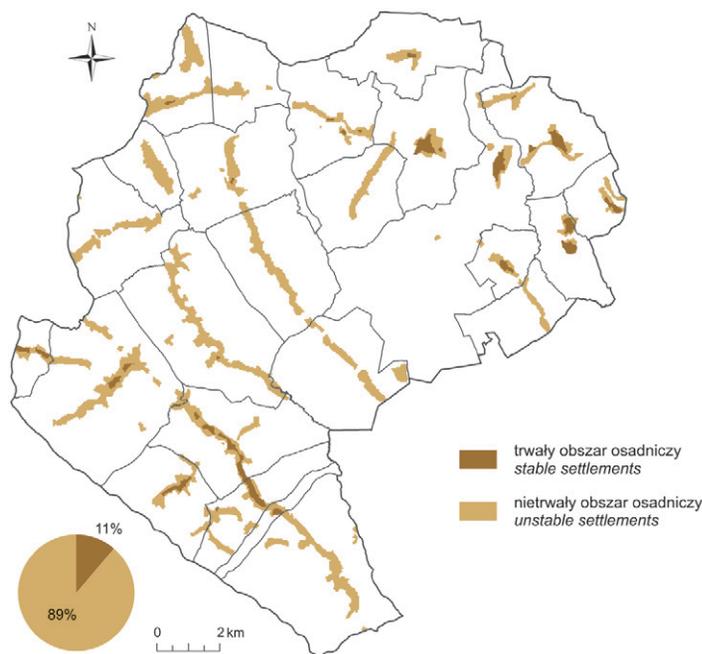


Ryc. 61. Trwałość obszarów rolniczych na tle granic gmin katastralnych z 1852 r.
 Fig. 61. The stability of farmland against the boundaries of cadastral communities from 1852



Ryc. 62. Trwałość lasów na tle granic gmin katastralnych z 1852 r.
 Fig. 62. The stability of forest against the boundaries of cadastral communities from 1852

Struktura trwałych i nietrwałych obszarów osadniczych, poza nielicznymi wyjątkami, nie przybiera kształtu trwałych rdzeni i nietrwałych buforów (ryc. 63). Występują liczne izolowane płyty nietrwałych, przeważnie silnie wydłużonych obszarów osadniczych oraz płyty trwałych osad z niewielkimi odnogami („językami”) nietrwałych, znikających i pojawiających się fragmentów osadnictwa. Najtrwalszy układ osadniczy znajduje się we wsi Paclaw.



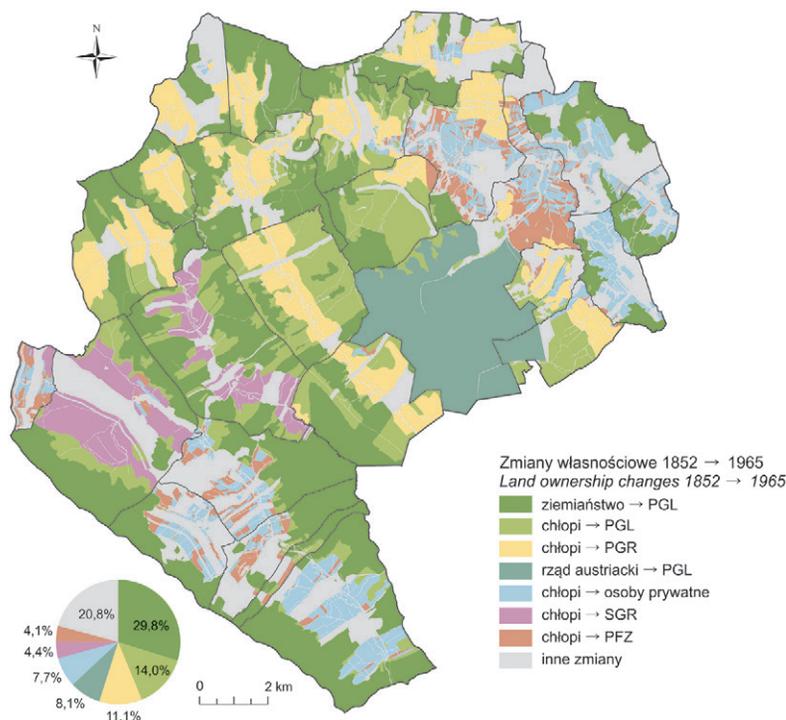
Ryc. 63. Trwałość obszarów osadniczych na tle granic gmin katastralnych z 1852 r.
Fig. 63. The stability of settlements against the boundaries of cadastral communities from 1852

5.2. ZMIANY WŁASNOŚCI GRUNTÓW W LATACH 1852-2008

Uwzględnienie 3 stanów własności gruntów w przeciągu 156 lat nie pozwala na poznanie pełnej dynamiki struktury własnościowej, ale daje pewne wyobrażenie o przemianach własnościowych. Trzy wybrane stany własności pochodzą z trzech różnych epok cywilizacyjnych doskonale odzwierciedlonych w strukturze własności: w epoce feudalizmu – imperializmu (okres rewolucji przemysłowej), realnego socjalizmu i wolnego rynku (por. Affek 2015b). W pracy omówiono i zilustrowano zmiany własnościowe między parami stanów (1852 → 1965, 1852 → 2008, 1965 → 2008), a także trajektorie zmian uwzględniające trzy przekroje czasowe (1852 → 1965 → 2008).

5.2.1. ZMIANY W POJEDYNCZYCH INTERWAŁACH (POJEDYNCZE PRZEJŚCIA)

Między 1852 r. a połową lat 60. XX wieku odnotowano łącznie 38 różnych przejść własnościowych na 40 możliwych (5 klas w 1852 × 8 klas w 1965) (ryc. 64, tab. 23). Nie było takich gruntów, które należały w 1852 r. do rządu austriackiego, a w 1965 r. do Spółdzielczego Gospodarstwa Rolnego lub do kościoła. Dominującą powierzchnio zmianą własnościową (prawie 7000 ha) było przejście przez PGL gruntów należących w 1852 r. do ziemiaństwa. Powierzchnia tego przejścia najbardziej na plus odbiegała od rozkładu proporcjonalnego powierzchni (ASR = 41,2). Objęła ponad 70% wszystkich gruntów ziemiaństwa z 1852 r. i niecałe 55% gruntów lasów państwowych w 1965 r. Szczegółowa analiza wykazała, że tej zmianie niemalże wyłącznie podlegały lasy dworskie, od wysokopiennej buczyny karpackiej z gęstym podszytem po rzadkie zakrzaczenia nadrzeczne.



Ryc. 64. Zmiany własnościowe między rokiem 1852 a 1965 na tle granic gmin katastralnych z 1852 r. wraz z udziałem procentowym poszczególnych przejść w całkowitej powierzchni terenu badań. Przejścia poniżej 4% powierzchni skumulowane do „inne zmiany”

Fig. 64. Land ownership changes between 1852 and 1965 against the boundaries of cadastral communities from 1852 along with percentage share of each transition in the total study area. Transitions covering less than 4% of the study area aggregated into ‘other changes’

Drugą pod względem powierzchni zmianą własnościową (3258 ha) było przejście przez PGL byłych gruntów chłopskich. Mimo tak znacznego udziału w całkowitej powierzchni zlewni, jej wielkość najbardziej na minus (ASR = -57,1) odbiega od rozkładu proporcjonalnego, stanowiąc jedynie 33% ogółu gruntów chłopskich i 26% gruntów lasów państwowych. Stało się tak dlatego, ponieważ wielkość powierzchni gruntów chłopskich przejęta przez PGR (ASR = 38,8), osoby prywatne (ASR = 28,1) i SGR (ASR

= 18,4) przekraczała znacznie wartość oczekiwaną powierzchni tychże gruntów (przy założeniu braku zależności między przekrojami). Grunty chłopskie przejęte przez PGL w 1965 r. to przede wszystkim wyżej położone zarastające pastwiska i pola w opuszczonych wsiach, głównie w Borysławce, Sopotniku, Jamnej Górnej i Dolnej oraz w Grąziowej.

Tabela 23. Przejścia własnościowe między stanem z 1852 i 1965 r. (w hektarach) wraz ze skorygowanymi resztami standardowymi (ASR)

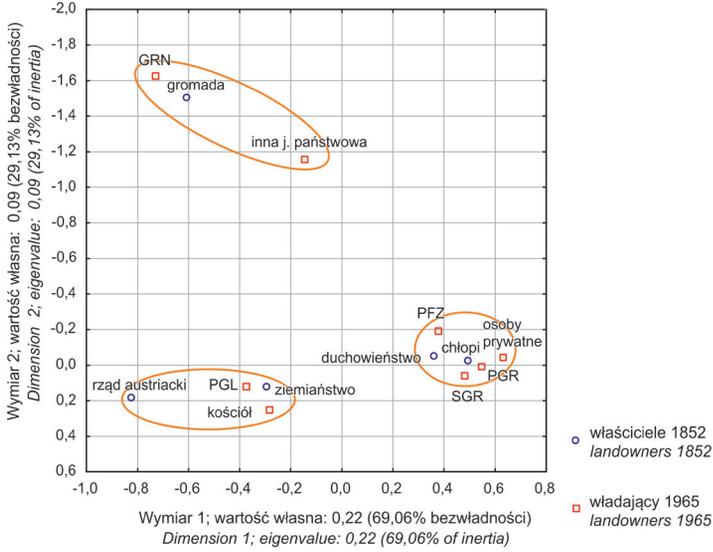
		1965									Łącznie	
		GRN	inne państwowe	kościół	osoby prywatne	PFZ	PGL	PGR	SGR			
1852	chłopi	ha	169	103	5	1798	960	3258	2596	1021	9910	
		ASR	-11,9	-3,0	-4,3	28,1	13,9	-57,1	38,8	18,4		
	duchowieństwo	ha	10	8	6	61	68	166	119	19	457	
		ASR	-1,4	0,9	5,5	1,4	6,7	-7,9	6,3	-2,3		
	gromada	ha	260	96	1	43	97	453	99	26	1075	
		ASR	39,0	22,6	-0,8	-7,8	2,7	-8,4	-5,8	-5,8		
	rząd austriacki	ha	74	2	0	2	5	1891	0	0	1974	
		ASR	1,1	-4,9	-2,0	-16,5	-12,3	38,5	-19,9	-12,5		
	ziemiaństwo	ha	266	94	33	746	502	6963	803	517	9924	
		ASR	-4,8	-4,1	4,2	-15,9	-10,0	41,2	-26,9	-8,2		
	Łącznie		ha	779	303	45	2650	1632	12 731	3617	1583	23 340

ASR – *Adjusted Standard Residual*

Aż 72% gruntów (2600 ha) należących w 1965 r. do PGR należało w 1852 r. do chłopów, jedynie 800 ha gruntów ziemiańskich weszło w posiadanie PGR. Grunty rządu austriackiego (96%) przejęły lasy państwowe. Najwięcej gruntów chłopskich przejętych przez Państwowy Fundusz Ziemi znajdowało się we wsi Makowa (ziemie kolonistów niemieckich). W niewysiedlonych wsiach większość gruntów chłopskich pozostała w rękach indywidualnych właścicieli. Natomiast jedynie 750 ha gruntów ziemiaństwa (z blisko 10 000 ha) pozostało w prywatnych rękach. Z 460 ha należących do duchowieństwa jedynie 6 ha w latach 1965 należało do kościoła.

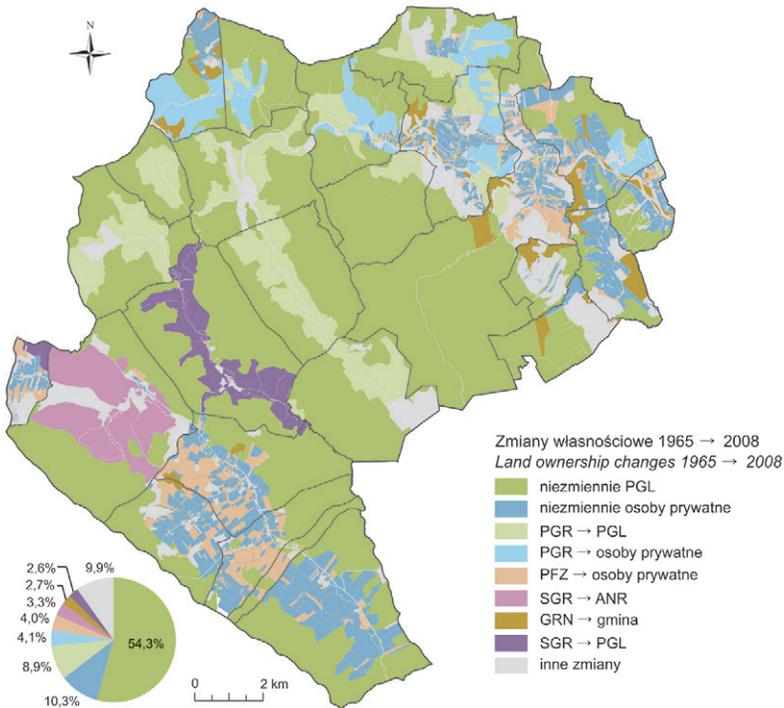
Dwuwymiarowa mapa analizy korespondencji, redukującej ponad 98% całkowitej bezwładności do dwóch czynników, wskazuje na trzy skupiska klas (ryc. 65). Grunty gromadzkie w dużej mierze tożsame są z gruntami Gromadzkiej Rady Narodowej, grunty ziemiańskie korespondują z dobrami rządu austriackiego oraz gruntami w roku 1965 będącymi w posiadaniu Lasów Państwowych i kościoła. Gęste skupisko tworzą grunty chłopskie i duchowne (1852) wraz z gruntami PGR, SGR, PFZ i osób prywatnych (1965).

Między rokiem 1965 a 2008 odnotowano łącznie 51 różnych przejść własnościowych na 56 możliwych (8 klas w 1965 × 7 klas w 2008) (ryc. 66; tab. 24). W zestawieniu nie pojawiły się wybrane przejścia związane z przechodzeniem z lub do rąk kościelnych, a także przejęcia przez spółki prawa handlowego. Zdecydowanie najwięcej gruntów (prawie 12 700 ha) z całej powierzchni dorzecza pozostało we władaniu lasów państwowych. Przejście to także pod względem powierzchni najbardziej na plus odbiegało od rozkładu proporcjonalnego (ASR = 114,7), stanowiąc 99,6% gruntów PGL w 1965 r. i 80,5% gruntów PGL w 2008 r. Z danych tych wynika, że lasy państwowe rozszerzyły swe posiadanie w dorzeczu górnego Wiaru w latach 1965-2008 o ponad 3000 ha, czyli o 24%. Przejęły 57% gruntów należących w 1965 r. do PGR i 38% gruntów należących do SGR. Grunty te to przede wszystkim grunty rolne (obecnie częściowo zalesiane, a częściowo w użytkowaniu kośnym) przejęte od upadłego Wojskowego Gospodarstwa Rolnego po transformacji ustrojowej lat 90. we wsiach Jamna Dolna, Jamna Górna,



Ryc. 65. Dwuwymiarowa mapa analizy korespondencji (CA). Uwzględnione zmienne: „właściciele 1852” i „władający 1965”

Fig. 65. Two-dimensional scatterplot of the correspondence analysis (CA). Variables included: landowners 1852, landowners 1965



Ryc. 66. Zmiany własnościowe między rokiem 1965 a 2008 na tle granic gmin katastralnych z 1852 r. wraz z udziałem procentowym poszczególnych przejść w całkowitej powierzchni terenu badań. Przejścia poniżej 2,5% powierzchni skumulowane do „inne zmiany”.

Fig. 66. Land ownership changes between 1965 and 2008 against the boundaries of cadastral communities from 1852 along with percentage share of each transition in the total study area. Transitions covering less than 2.5% of the study area aggregated into ‘other changes’

Trójca i Grąziowa. Lasy państwowe przejęły także znaczną część gruntów po upadłych Państwowych Gospodarstwach Rolnych: PGR Posada Rybotycka, PGR Rybotyckie i PGR Huwniki we wsiach Rybotyckie, Posada Rybotycka, Kopyśno, Borysławka, Makowa i Huwniki.

Tabela 24. Przejścia własnościowe między stanem z 1965 i 2008 r. (w hektarach) wraz ze skorygowanymi resztami standardowymi (ASR)

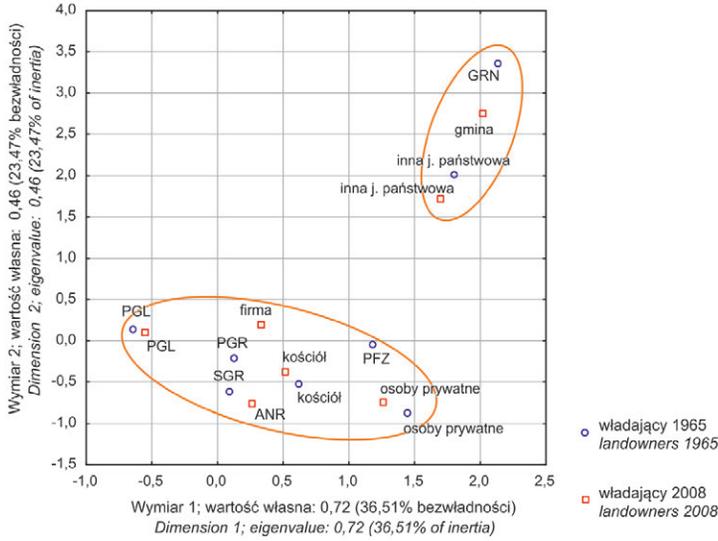
			2008							Łącznie	
			ANR	firmy	gmina	inne państwowe	kościół	osoby prywatne	PGL		
1965	GRN	ha	1	19	618	52	7	44	39	780	
		ASR	-5,7	4,7	103,6	11,2	-2,1	-9,9	-37,9		
	inne państwowe	ha	11	2	37	210	1	14	27	302	
		ASR	-0,5	-0,4	6,7	93,5	-2,0	-6,6	-21,9		
	kościół	ha	0	0	0	0	42	2	1	45	
		ASR	-1,4	-0,6	-1,4	-0,9	44,9	-2,6	-9,4		
	osoby prywatne	ha	41	1	92	22	49	2394	49	2648	
		ASR	-7,1	-4,9	-2,5	-3,5	-0,2	97,8	-76,6		
	PFZ	ha	53	0	231	55	44	957	290	1630	
		ASR	-1,9	-3,9	19,9	5,7	2,4	41,4	-44,4		
	PGL	ha	7	8	6	13	1	17	12 681	12 733	
		ASR	-34,4	-14,6	-35,5	-20,3	-23,2	-81,9	114,7		
	PGR	ha	83	175	36	21	301	936	2065	3617	
		ASR	-6,1	27,8	-10,9	-5,5	30,7	10,5	-14,5		
	SGR	ha	775	0	8	10	0	190	599	1582	
		ASR	92,5	-3,9	-7,8	-3,3	-5,7	-7,8	-26,1		
	Łącznie		ha	971	205	1028	383	445	4554	15 751	23 337

ASR – *Adjusted Standard Residual*

Agencja Nieruchomości Rolnych posiadała w 2008 r. 775 ha gruntów we wsi Trzcianiec, należących w 1965 r. do SGR, co stanowiło prawie 80% gruntów agencji i 49% gruntów SGR. Przejście to odbiegało pod względem powierzchni znacznie na plus (ASR = 92,5) od wartości wynikającej z prostej proporcji. Ponad 90% gruntów należących do prywatnych właścicieli nadal pozostawało ich własnością. W wyniku prywatyzacji gruntów w ręce osób prywatnych trafiło ponad 2100 ha, z czego po ponad 900 ha z PFZ i PGR. Sprywatyzowane grunty PGR leżą w północnej części dorzecza we wsiach Łodzinka Górna i Dolna, Rybotyckie, Kopyśno, Posada Rybotycka, Huwniki.

Kościół posiadał w 2008 r. 300 ha ziemi należącej w 1965 do PGR, co stanowiło 68% całości gruntów kościelnych w 2008 r. Grunty te, położone we wsiach Sopotnik i Leszczyń w pobliżu granicy z Ukrainą, należą do kościoła greckokatolickiego. Grunty należące w 1965 r. do Państwowego Funduszu Ziemi, w 2008 r. należały poza osobami prywatnymi głównie do Lasów Państwowych (290 ha) i gmin (230 ha). Stanowiły one odpowiednio 18 i 14% gruntów PFZ.

Dwuwymiarowa mapa analizy korespondencji, redukująca 60% całkowitej bezwładności do dwóch czynników, wskazuje na trzy główne skupiska klas (ryc. 67). W naturalny sposób odpowiadające sobie klasy władających z lat 1965 i 2008 korespondują ze sobą (PGL – PGL, GRN – gmina, inne państwowe – inne państwowe, osoby prywatne – osoby prywatne, kościół – kościół). Pary klas „inne państwowe – inne państwowe” i „GRN – gmina” mają zbliżoną charakterystykę przejść, odróżniając się wyraźnie na skalach dwóch czynników od pozostałych grup władających.



Ryc. 67. Dwuwymiarowa mapa analizy korespondencji (CA). Uwzględnione zmienne: „władający 1965” i „władający 2008”

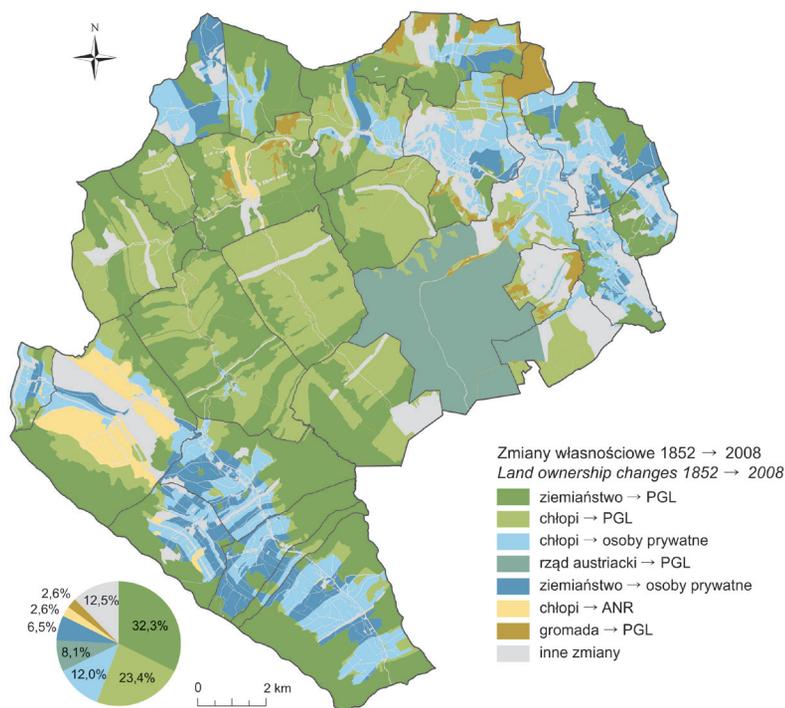
Fig. 67. Two-dimensional scatterplot of the correspondence analysis (CA). Variables included: landowners 1965, landowners 2008

W przedziale czasu od 1852 do 2008 r. odnotowano łącznie 35 różnych przejść własnościowych na 35 możliwych (5 klas w 1852 × 7 klas w 2008) (ryc. 68, tab. 25). Dominującą powierzchniowo zmianą własnościową (ponad 7500 ha) było przejęcie przez PGL gruntów należących w 1852 r. do ziemiaństwa. Zmiana ta dotyczyła 76% wszystkich gruntów ziemiaństwa i niecałych 48% gruntów należących w 2008 r. do Lasów Państwowych. Drugą pod względem powierzchni zmianą własnościową (5460 ha) było przejęcie przez PGL byłych gruntów chłopskich. Mimo tak znacznego udziału w całkowitej powierzchni zlewni, jej wielkość najbardziej na minus odbiega od rozkładu proporcjonalnego (ASR = -34,7), stanowiąc 55% ogółu gruntów chłopskich i 23% gruntów Lasów Państwowych. Należy podkreślić, że mimo wyraźnych rozbieżności od wartości oczekiwanych w komórkach macierzy przejść, rozbieżności te są zdecydowanie mniejsze w porównaniu z pozostałymi przejściami z lat 1852 → 1965 i 1965 → 2008.

Tabela 25. Przejścia własnościowe między stanem z 1852 i 2008 r. (w hektarach) wraz ze skorygowanymi resztami standardowymi (ASR)

		2008								Łącznie	
		ANR	firmy	gmina	inna j. państwowa	kościół	osoby prywatne	PGL			
1852	chłopi	ha	613	193	367	153	312	2811	5462	9911	
		ASR	13,3	15,0	-4,5	-1,0	11,9	29,3	-34,7		
	duchowieństwo	ha	11	2	29	14	18	120	263	457	
		ASR	-1,9	-1,0	2,0	2,4	3,2	3,7	-4,6		
	gromada	ha	15	4	241	110	7	96	602	1075	
		ASR	-4,6	-1,8	29,5	22,7	-3,1	-9,0	-8,2		
	rząd austriacki	ha	0	0	75	5	0	6	1887	1973	
		ASR	-9,7	-4,4	-1,4	-5,1	-6,5	-22,5	27,9		
	ziemiaństwo	ha	332	6	315	100	109	1522	7538	9922	
		ASR	-5,4	-11,5	-7,9	-6,5	-7,8	-13,8	23,8		
	Łącznie		ha	971	205	1027	382	446	4555	15 752	23 338

ASR – Adjusted Standard Residual

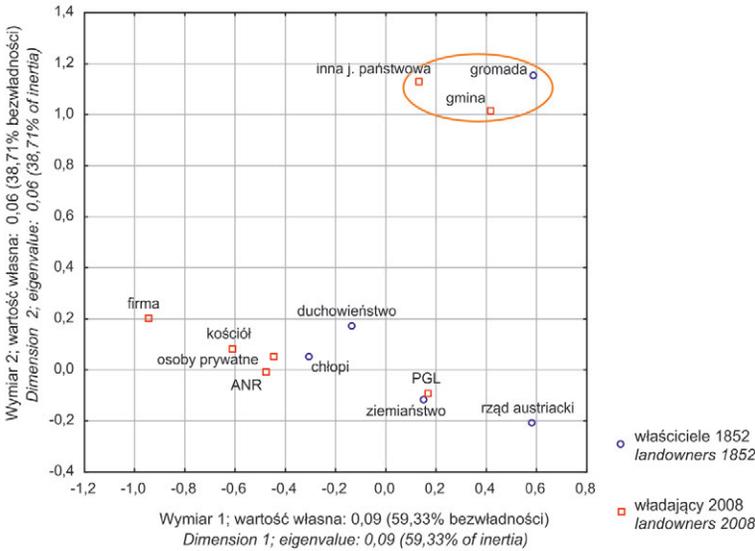


Ryc. 68. Zmiany własnościowe między rokiem 1852 a 2008 na tle granic gmin katastralnych z 1852 r. wraz z udziałem procentowym poszczególnych przejść w całkowitej powierzchni terenu badań. Przejścia poniżej 2% powierzchni skumulowane do „inne zmiany”

Fig. 68. Land ownership changes between 1852 and 2008 against the boundaries of cadastral communities from 1852 along with percentage share of each transition in the total study area. Transitions covering less than 2% of the study area aggregated into 'other changes'

Dwie trzecie gruntów ANR w 2008 r. to były grunty chłopskie, jedna trzecia to grunty ziemiańskie. Dobra rządu austriackiego niemalże w całości (95,6%) były w posiadaniu Lasów Państwowych, jedynie niecałe 80 ha dawnych dóbr rządowych przejęły gminy. Osoby prywatne posiadały głównie były grunty ziemiańskie (1500 ha) i chłopskie (2800 ha). Dawne grunty duchowieństwa były w posiadaniu głównie Lasów Państwowych (260 ha – 57%), osób prywatnych (120 ha – 26%) i gmin (30 ha – 6%).

Dwuwymiarowa mapa analizy korespondencji, redukująca ponad 98% całkowitej bezwładności do dwóch czynników, wskazuje na dwa główne skupiska klas (ryc. 69). W mniejszym, wyraźnie wyodrębnionym skupisku, mieszczą się klasy „gmina” i „inne państwowe” z 2008 r. oraz „gromada” z 1852. Przyjęcie zbliżonych wartości dla dwóch czynników wyjaśniających niemal całą bezwładność modelu świadczy o bardzo podobnych „zachowaniach” gruntów należących do tychże klas, odróżniających je od pozostałych grup właścicieli.

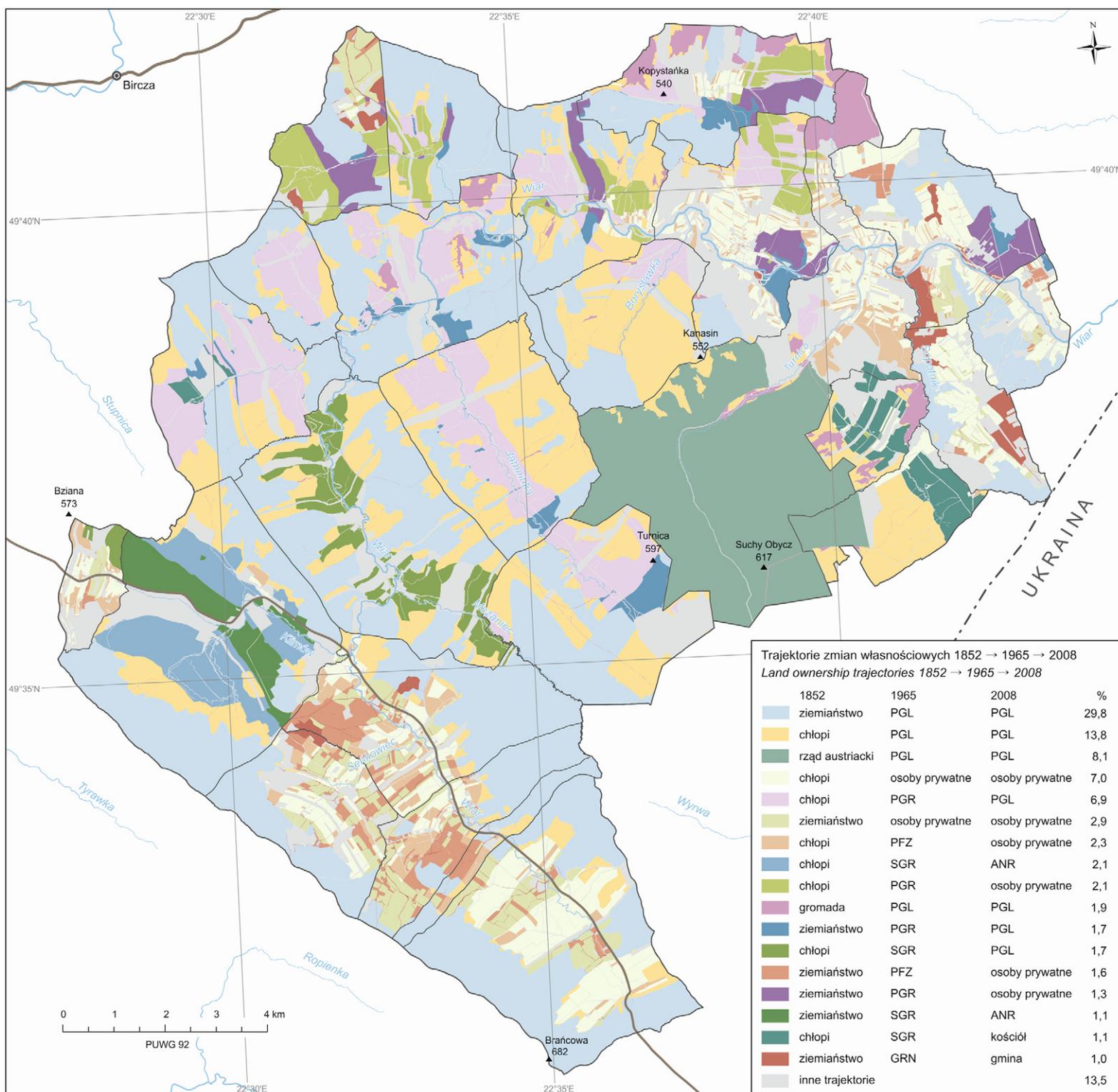


Ryc. 69. Dwuwymiarowa mapa analizy korespondencji (CA). Uwzględnione zmienne: „właściciele 1852” i „władający 2008”

Fig. 69. Two-dimensional scatterplot of the correspondence analysis (CA). Variables included: landowners 1852, landowners 2008

5.2.2. TRAJEKTORIE ZMIAN WŁASNOŚCIOWYCH

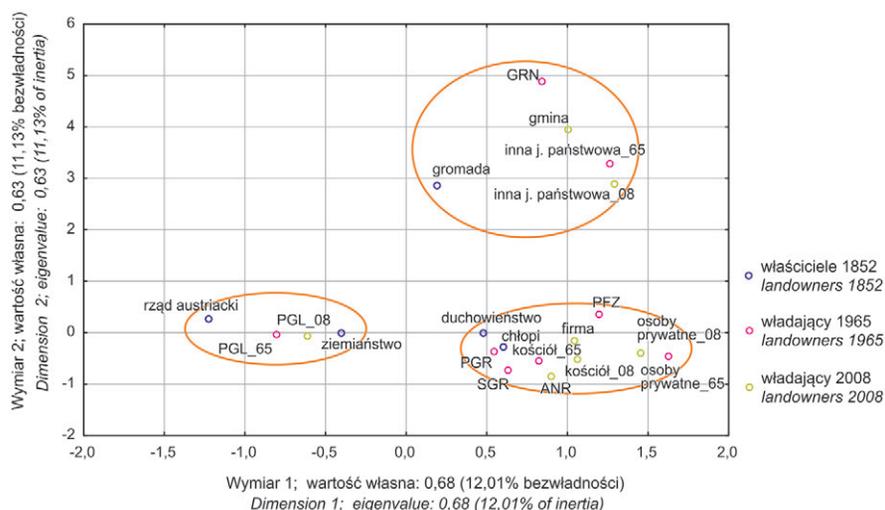
W wyniku przecięcia ze sobą trzech warstw wektorowych obrazujących stany własności gruntów z lat 1852, 1965 i 2008 odnotowano 213 trajektorii zmian własnościowych na 280 możliwych (5 klas w 1852 × 8 klas w 1965 × 7 klas w 2008) (ryc. 70). Trzy dominujące trajektorie, obejmujące łącznie prawie 52% powierzchni dorzecza, dotyczą przejścia dóbr ziemiańskich, chłopskich i rządu austriackiego pod władanie Lasów Państwowych już w 1965 r. i pozostanie pod ich zarządem także w roku 2008. Grunty należące do trajektorii ziemiaństwo → PGL (6950 ha) występują głównie w górnych partiach pasma Chwaniowa i Braniowa oraz w północno-zachodniej części zlewni. Grunty zaliczone do trajektorii chłopci → PGL (3230 ha) rozmieszczone są na stokach głównie w centralnym rejonie zlewni (wsie Jamna Dolna, Borysławka). Grunty przynależne do trajektorii rząd austriacki → PGL (1890 ha) skupione są w Masywie Suchego Obczya nad górnym biegiem potoku Turnica. Do trajektorii chłopci → PGR → PGL (1620 ha) należą grunty skupione wzdłuż byłych osi osadniczych w opuszczonych wsiach, głównie w Jamnej Dolnej, Jamnej Górnej, Łomnej, Krajnej, Trójcy i Posadzie Rybotyckiej. Trajektorja chłopci → SGR → PGL (390 ha) reprezentowana jest przez grunty przeważnie łagodnie nachylone położone we wsi Grąziowa wzdłuż rzeki Wiar i nad potokiem Mszaniec, a także we wsi Roztoka. Charakterystyczny pas ziemi we wsi Trzcianiec to grunty reprezentujące trajektorię ziemiaństwo → SGR → ANR (260 ha). Stosunkowo łatwe do wyodrębnienia są jeszcze grunty należące do trajektorii chłopci → SGR → ANR (wieś Trzcianiec), gromada → PGL (Las Niemiecki we wsi Makowa), ziemiaństwo → PGR → osoby prywatne (płaty terenu na północy dorzecza) i chłopci → PGR → kościół (we wsi Leszczyny i Sopotnik). Grunty pozostałych trajektorii tworzą mozaikę niewielkich płątów, należących w 1852 r. przede wszystkim do chłopów, gromady i duchowieństwa.



Ryc. 70. Trajektorie zmian własnościowych dla trzech przekrojów czasowych (1852 → 1965 → 2008) na tle granic gmin katastralnych z 1852 r. wraz z udziałem procentowym trajektorii w całkowitej powierzchni dorzecza. Trajektorie zmian o powierzchni poniżej 1% skumulowane w kategorii „inne trajektorie”
 Fig. 70. Trajectories of land ownership changes for the three time slices (1852 → 1965 → 2008) against the boundaries of cadastral communities from 1852. Percentage share of land belonging to each trajectory of the total study area is shown. Trajectories covering less than 1% of the study area aggregated into ‘other trajectories’

Dwuwymiarowa mapa wielowymiarowej analizy korespondencji (uwzględniająca 3 zmienne – stany własności gruntów), wskazuje na trzy skupiska właścicieli/władających (a faktycznie ich gruntów) (ryc. 71). Dwa główne wymiary wyjaśniają nominalnie odpowiednio 12% i 11% całkowitej bezwładności (chi-kwadrat/n). Nie należy jednak traktować tych wartości jako istotnie niższych od tych osiągniętych na wymiarach zwykłej analizy korespondencji dla dwóch zmiennych własnościowych (ryc. 65, 67, 69). Niższy procent wynika przede wszystkim ze znacznego wzrostu ogólnej bezwładności po dodaniu trzeciej zmiennej. O podobnym charakterze wymiarów może też świadczyć podobna konfiguracja punktów reprezentujących właścicieli gruntów na mapie prostej (CA) i wielowymiarowej analizy korespondencji (MCA). Pierwszą grupę tworzą grunty należące do Lasów Państwowych w 1965 i 2008 r. oraz dobra rządu austriackiego i ziemiaństwa. Można podejrzewać, że to, co m.in. łączy te klasy, to ta część gruntów, które były trwale pokryte lasem. Hipotezę tę potwierdziła rozszerzona wielowymiarowa analiza korespondencji, gdzie poza powyższymi trzema przekrojami własnościowymi dodano zmienną czterwartościową „trwałość pokrycia terenu” (trwały obszar rolniczy, trwały obszar osadniczy, trwały las, nietrwale pokrycie terenu). Punkt reprezentujący trwały las wypadł pośrodku elipsy oznaczającej omawiane skupisko.

Drugie gęste skupisko, w prawym dolnym rogu wykresu, składa się z 11 klas właścicieli. Cechą wyróżniającą i łączącą tych właścicieli są trwale obszary osadnicze i rolnicze. Ostatnią luźną grupę tworzą grunty wspólnot lokalnych (gmina, gromada, GRN) łącznie z tzw. innymi jednostkami państwowymi w 1965 i 2008 r. Cechą grupującą nie jest w tym wypadku trwałość pokrycia terenu, ani żadna wybrana klasa pokrycia terenu. Cechą łączącą, poza przenikaniem się gruntów tych klas, może być właśnie różnorodność pokrycia terenu.



Ryc. 71. Dwuwymiarowa mapa wielowymiarowej analizy korespondencji (MCA). Uwzględnione zmienne: „władający 1852”, „właściciele 1965” i „władający 2008”; tabela wejściowa – tablica Burta 20 × 20

Fig. 71. Two-dimensional scatterplot of multiple correspondence analysis (MCA). Variables included: landowners 1852, landowners 1965, landowners 2008; input table – the Burt table 20 × 20

5.3. DETERMINANTY (PREDYKTORY) POKRYCIA TERENU

5.3.1. DETERMINANTY STANÓW POKRYCIA TERENU

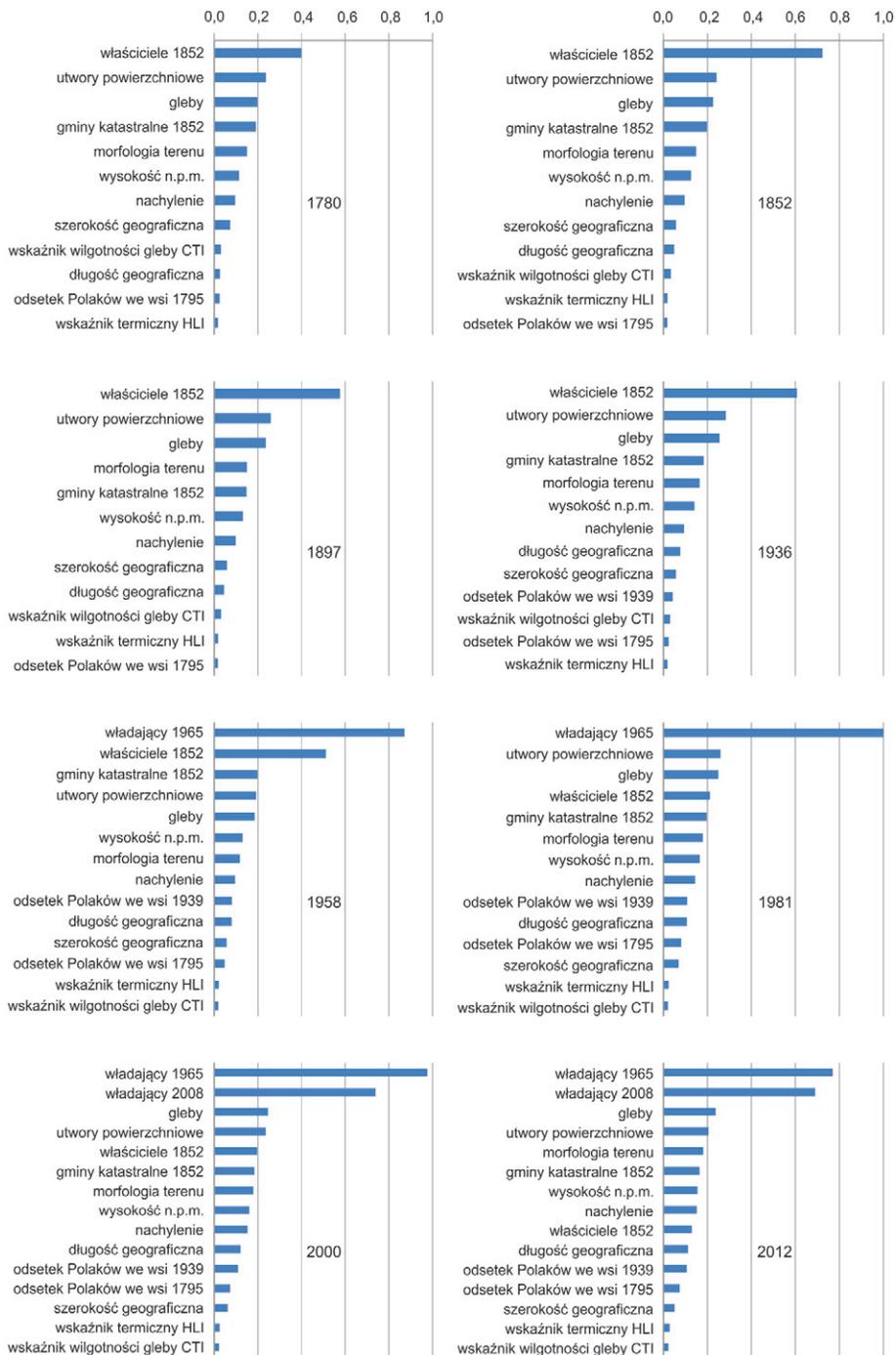
WAŻNOŚCI PREDYKTORÓW

Dla każdego przekroju pokrycia terenu najważniejszą zmienną była jedna ze zmiennych dotyczących własności gruntów (ryc. 72, 73). Maksymalną wartość chi-kwadrat, wyrażającą siłę związku predyktorów z pokryciem terenu, uzyskała zmienna „władający w 1965 r.” dla przekroju pokrycia terenu z 1981 r. Wartości tej przypisano liczbę „1”, a pozostałym predyktorom o niższej ważności odpowiednie, proporcjonalne części jedności.

Tak silne związki powojennej struktury władania z pokryciem terenu wynikają z tego, że dwie instytucje, władające największą powierzchnią gruntów, są z definicji powołane do gospodarowania określonym typem pokrycia terenu: Państwowe Gospodarstwo Leśne do zarządzania lasami, a Państwowe Gospodarstwo Rolne do zarządzania obszarami rolniczymi. Niemniej, w rzeczywistości podziały te nie były ścisłe, co wykazała szczegółowa analiza (dalej w tekście). Wykresy słupkowe wskazują na zdecydowaną dominację pierwszej, a w niektórych przekrojach także drugiej pod względem ważności zmiennej niezależnej (ryc. 72). Wartości ważności uszeregowane od największej do najmniejszej układają się w funkcję hiperboliczną (1852, 1936), liniową z odstającą wartością największą (1981), schodkową (1897, 1958) lub inną o mniej charakterystycznym kształcie (1780, 2000, 2012). Różnice te świadczą o zmieniającym się w czasie rozkładzie ważności i proporcji między kluczowymi i drugoplanowymi predyktorami. Predyktory niebędące zmiennymi własnościowymi nie przekraczają 30% ważności najsilniejszego odnotowanego związku.

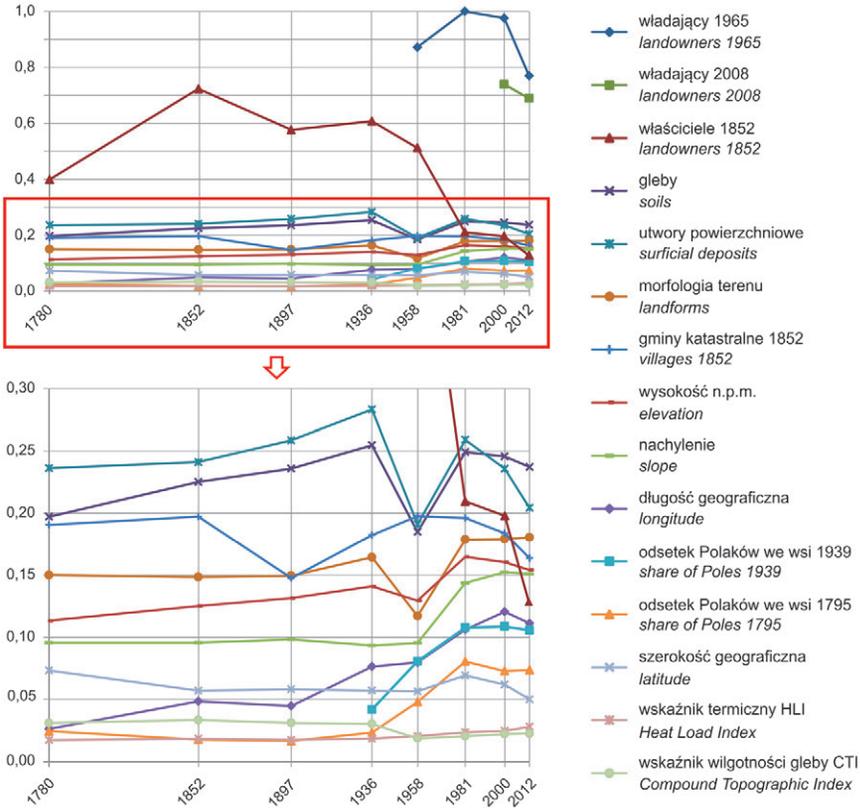
Wykresy zmian ważności wskazują na zupełnie inny stopień siły powiązań zmiennych własnościowych z pokryciem terenu w porównaniu z pozostałymi predyktorami (ryc. 73). Zdecydowanie najwyższe wartości ważności dla każdego przekroju pokrycia terenu, począwszy od 1958 r. (wcześniej nie była uwzględniana) przyjmuje zmienna „władający w 1965 r.” Wyraźnie kopulasty kształt krzywej siły związku w czasie przyjmują zmienne własnościowe 1852 i 1965. Najwyższe wartości osiągnęte są dla przekroju pokrycia terenu bezpośrednio po dacie aktualności danej struktury własności, po czym z czasem związek ten maleje. Także dla przekroju pokrycia terenu poprzedzającego datę stanu własności gruntów siła związku jest niższa.

Wniosek z analizy dwóch powyższych wykresów nasuwa się następujący: najsilniejszy związek z aktualnym pokryciem terenu ma aktualna struktura własności. Porównanie jednak ważności zmiennych „własność gruntów” w latach 1965 i 2008 w dwóch ostatnich przekrojach pokrycia terenu wskazuje na odwrotną zależność.



Ryc. 72. Ważność predyktorów pokrycia terenu dla ośmiu przekrojów czasowych. Ważność wyrażona zrelatywizowaną statystyką chi-kwadrat (wartość „1” przypisana maksymalnej osiągniętej wartości chi-kwadrat)

Fig. 72. The importance of land cover predictors for the eight time slices. Importance expressed by relativized chi-squared statistic („1” assigned to maximum achieved chi-square value)



Ryc. 73. Ważność predyktorów pokrycia terenu dla ośmiu przekrojów czasowych, wyrażona zrelatywizowaną statystyką chi-kwadrat (wartość „1” przypisana maksymalnej osiągniętej wartości chi-kwadrat)

Fig. 73. The importance of land cover predictors for the eight time slices, expressed by relativized chi-square statistic („1” assigned to maximum achieved chi-square value)

Porównanie wszystkich predyktorów wskazuje na wyższe osiągane wartości ważności zmiennych nominalnych niż ilościowych. Tylko w jednym przypadku nastąpiło odstępstwo od tej reguły (przekrój 1958 – ważność nachylenia była większa niż ważność morfologii terenu). Wpływ na tę dysproporcję (poza rzeczywistą siłą związku) może mieć także algorytm stosowany w analizie „Dobór zmiennych”, dzielący zmienne ilościowe na 10 klas wartości. Wśród predyktorów po wyłączeniu zmiennych własnościowych największe wartości ważności odnotowują zmienne „utwory powierzchniowe” i „gleby”. Ustupują jedynie miejsca zmiennej „gminy katastralne w 1852 r.” w przekroju pokrycia terenu w 1958 r. Zmienna „morfologia terenu” utrzymuje mniej więcej stałą, lekko rosnącą wartość ważności, za wyjątkiem znacznego wahnięcia w dół w przekroju pokrycia terenu z 1958 r. Silne wahnięcie w dół w tym okresie odnotowują też wartości zmiennych „utwory powierzchniowe” i „gleby”. To czasowe obniżenie, co pokaże dokładnie dalsza szczegółowa analiza, związane jest przede wszystkim z ubytkiem obszarów osadniczych w środowisku geograficznym dla tej klasy charakterystycznym, mianowicie w dolinach (morfologia terenu), na podłożu aluwialnym (utwory powierzchniowe) na madach (gleby). Potwierdziła to analogiczna analiza ważności predyktorów dla zmiennej dychotomicznej (las-nie las) w ośmiu przekrojach czasowych.

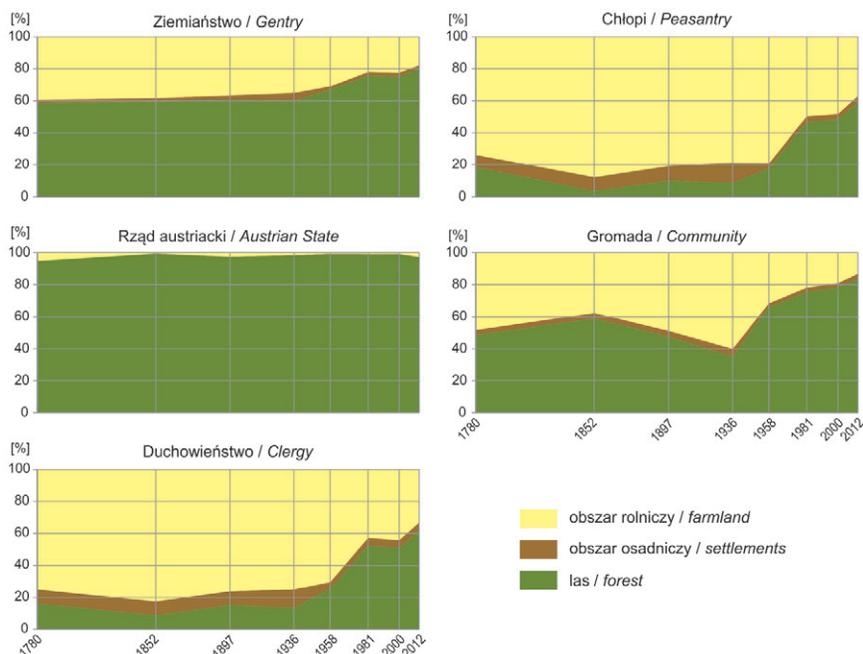
Wykresy ważności dla trzech powyższych zmiennych przybierały niemalże identyczny kształt, za wyjątkiem wahnięcia dla przekroju z 1958 r.

Wsie w granicach gmin katastralnych z 1852 r. (łącznie 25 wsi) nie różniły się znacząco pod względem pokrycia terenu. Wykres ważności wskazuje jednak na spadek wartości ważności o $\frac{1}{4}$ w przekroju z 1897 r. w porównaniu z dwoma wcześniejszymi przekrojami oraz na ponowny systematyczny wzrost do przekroju 1958, po czym ponowny znaczny spadek w ostatnim dziesięcioleciu.

RODZAJE POWIĄZAŃ

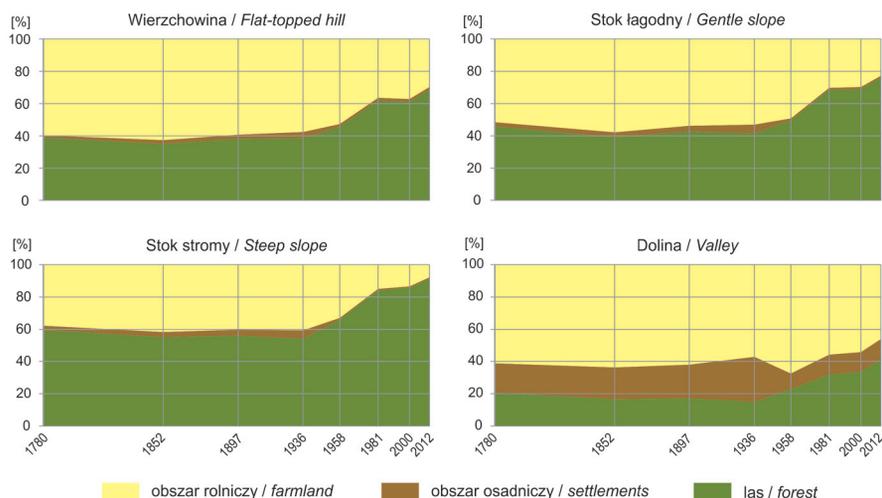
Ważności predyktorów pokrycia terenu wskazują jedynie na siłę ich powiązań ze zmienną zależną, ale nie mówią nic o rodzaju powiązań. W przypadku predyktorów nominalnych o sile powiązań decyduje stopień zróżnicowania udziału klas pokrycia terenu wśród klas (grup) predyktora. Na rycinach od 74 do 79 przedstawione są wykresy udziałów procentowych klas pokrycia terenu wewnątrz każdej (wystarczająco licznej) kategorii zmiennych nominalnych dla każdego z ośmiu przekrojów czasowych. Umożliwiają one prześledzenie zmian udziałów w czasie. Ponadto, dla każdej zmiennej nominalnej obliczono stopień podobieństwa między kategoriami, uzyskany na podstawie danych ze wszystkich ośmiu przekrojów czasowych (ryc. 80). Należy podkreślić, że sposób liczenia podobieństwa między klasami uwzględnia jedynie procentowy udział klas pokrycia terenu, a pomija zupełnie wielkość klas.

Wśród 5 klas zmiennej nominalnej „własność gruntów z 1852 r.” wyodrębniają się trzy grupy: rząd austriacki, ziemiaństwo z gromadą oraz chłopci z duchowieństwem. Rząd austriacki wyróżnia się najbardziej ze względu na to, że we wszystkich przekrojach czasowych grunty, które należały w 1852 r. do tego właściciela, były co najmniej w 95% pokryte lasem (ryc. 74, 80). Grunty należące do chłopów i duchowieństwa w 1852 r. były w ok. 80%, do przekroju z 1958 włącznie, obszarem rolniczym. Po ok. 10% zajmował obszar osadniczy i las. Znaczne spadki powierzchni obszarów rolniczych na tych gruntach miały miejsce w latach 1958-1981 oraz 2000-2012, spadając w 2012 do poziomu ok. 35%. Najmniej spójną grupę tworzą grunty należące w 1852 r. do ziemiaństwa i gromady. Obie grupy właścicieli łączy podobny przez cały okres badań, niski udział obszarów osadniczych, wahający się zgodnie od 2 do 5%. Podobny, poza przekrojami z 1897 i 1936 r., jest stosunek obszarów osadniczych i lasu, wykazujący systematyczny, ale umiarkowany wzrost obszarów leśnych – od ok. 55% w 1780 do 80% w 2012 r. Różnica, przypadająca na przekroje 1897 i 1936 polega na tym, że na gruntach ziemiaństwa obszar rolniczy, tak jak w pozostałych przekrojach, systematycznie się kurczy. Na gruntach gromadzkich natomiast od roku 1852 do 1936 wzrasta aż o 60%, z 2000 do 3200 ha, w odróżnieniu od wszystkich pozostałych grup właścicieli, po czym gwałtownie spada w latach 1936-1958 do poziomu 1680 ha, co stanowi 32% gruntów gromadzkich z 1852 r. Tak nietypowy przebieg zmian pokrycia terenu na gruntach gromadzkich w przekrojach z 1897 i 1936 r. prawdopodobnie wynika z faktu, że słabe, rzadkie lasy gromadzkie, będące często w rzeczywistości zakrzaczeniami, nie zostały potraktowane jako lasy na mapach z tychże przekrojów, ponieważ mapy te były w najmniejszej skali (1:75 000 i 1:100 000). Szczegółowa analiza arkuszy wykazała, że na miejscu niektórych lasów gromadzkich z późniejszych i wcześniejszych map zaznaczone były sygnatury zakrzaczeń (dolina Sopotnika, Las Niemiecki). Jednakże na podstawie posiadanej wiedzy nie można ze 100% pewnością wykluczyć, że w omawianych okresach nie miało miejsce intensywne karczowanie lasów gromadzkich.



Ryc. 74. Zmiany pokrycia terenu gruntów należących w 1852 r. do różnych grup właścicieli
 Fig. 74. Land cover changes on land belonging in 1852 to different landowner types

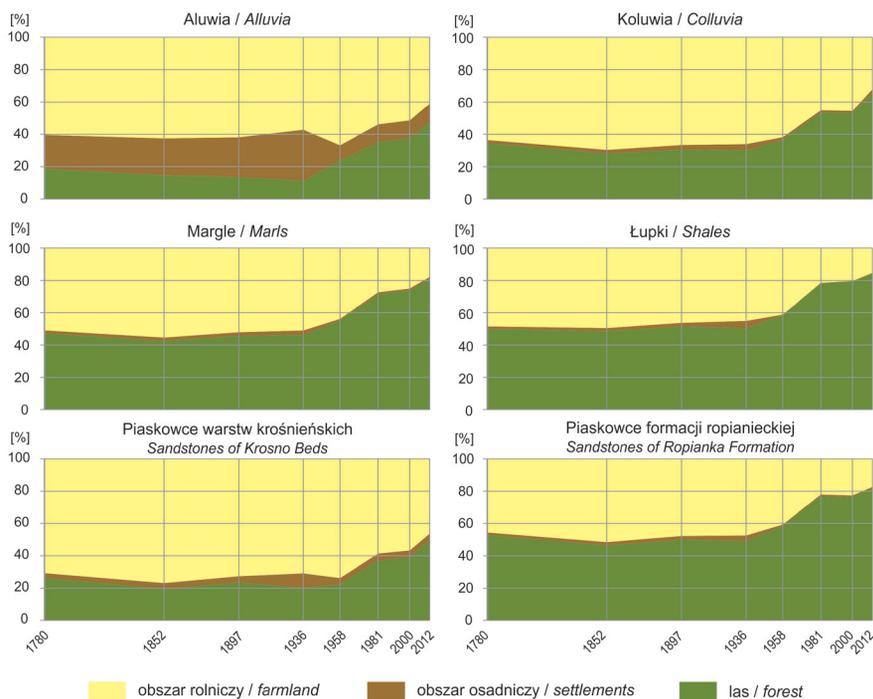
Wśród klas morfologii terenu najmniejsze różnice pod względem pokrycia terenu występują między łagodnym stokiem a wierzchołną (ryc. 75, 80). Proces zmian jest niemal identyczny. Drobną różnicą polega na tym, że lasów na łagodnych stokach przez cały okres badań było o ok. 7 punktów procentowych więcej (kosztem obszarów rolniczych), niż na wierzchołkach. Stoki strome odróżniały się od powyższych klas przede wszystkim znacznie wyższym udziałem lasu w każdym przekroju. Las pokrywał je w latach 1780-1936 od 54% (1936) do 60% (1780), po czym systematycznie rozszerzał swój areal aż do 91% w 2012 r. Co ciekawe, udział procentowy obszarów osadniczych do czasu wysiedleń był na stokach stromych wyższy niż na wierzchołkach i stokach łagodnych. Fakt ten należy prawdopodobnie wiązać z występowaniem osadnictwa także wzdłuż potoków V-kształtnych o stromych zboczach. Przykładem takiego osadnictwa jest wieś Borysławka, która po wysiedleniach została całkowicie zniszczona. Zdecydowanie odstającą od pozostałych klas morfologii terenu jest dolina. Do czasu wysiedleń udział obszarów osadniczych w dolinach systematycznie rósł, przyjmując wartości od 18% w 1780 r. aż do 28% w 1936 r. Po wysiedleniach obszary osadnicze zajmowały od 10 do 13% powierzchni dolin. Las w dolinach do przekroju z 1936 r. włącznie pokrywał kilkanaście procent powierzchni, po czym w drugiej połowie XX wieku kosztem obszarów osadniczych i rolniczych rozszerzał swój areal, obejmując swym zasięgiem w 2012 r. 41% powierzchni gruntów.



Ryc. 75. Zmiany pokrycia terenu w podziale na formy morfologiczne terenu

Fig. 75. Land cover changes, broken down by morphological landforms

Sześć dominujących pod względem powierzchni klas utworów powierzchniowych (po wyeliminowaniu z analizy mało licznych i niereprezentatywnych klas: glin pólodowcowych i wapieni) grupuje się pod względem pokrycia terenu w dwa główne i cztery mniejsze skupienia (ryc. 76, 80). Podział główny różnicuje utwory powierzchniowe według ich genezy powstania: na utwory fliszowe i utwory czwartorzędowe (z wyjątkiem piaszczowców warstw krośnieńskich). Bardziej szczegółowy podział (na cztery kategorie) pozostawia w jednym skupisku wydzielone na wyższym poziomie utwory fliszowe, a pozostałe utwory rozбивa na pojedyncze klasy: aluwia, koluwia i piaszczowce warstw krośnieńskich. Pokrycie terenu kategorii utwory fliszowe charakteryzuje się mniej więcej równym udziałem obszarów rolniczych i lasów z 2-3 procentową domieszką obszarów osadniczych (do przekroju z 1936 r. włącznie). Po wysiedleniach powierzchnia obszaru osadniczego spada do ok. 0,5%, a las rozszerza swój zasięg, osiągając w 2012 r. ponad 80%. Pozostałe trzy klasy utworów powierzchniowych od powyższej grupy utworów fliszowych wyróżniają się przede wszystkim wyższym udziałem obszarów rolniczych w całym okresie badań. Piaszczowce warstw krośnieńskich i koluwia do 1958 r. włącznie pokryte są w 65-75% obszarem rolniczym. Obszar rolniczy do 2012 r. kurczy się o połowę. Niewykluczone, że jedną z przyczyn powstania osuwisk na tych terenach było właśnie wylesienie. W 1936 r. na 4% powierzchni osuwisk (ponad 32 ha) odnotowano obszar osadniczy. Co ciekawe, w przekroju z 2000 r. obszar osadniczy na osuwiskach zajmuje 11 ha, a już w przekroju z 2012 r. wzrasta o blisko 70% do 18,5 ha. Nowy obszar osadniczy na terenach osuwiskowych powstał przede wszystkim w przysiółku Dubnik nad Wiarem (nowe domy jednorodzinne, część z nich użytkowana sezonowo). Aluwia, wyraźnie odrębne pod względem pokrycia terenu od pozostałych klas utworów powierzchniowych, wyróżniają się wysokim odsetkiem pokrycia obszarami osadniczymi, sięgającym maksymalnie 31% w 1936 r. Warto przypomnieć, że w skład obszarów osadniczych, poza samą zabudową, wchodzi znaczne powierzchnie gruntów zajęte pod przydomowe poletka, warzywniaki i sady. Powierzchnia lasu na aluwkach systematycznie spadała w latach 1780-1936 (od 18 do 11%), po czym systematycznie wzrastała do poziomu 38% w 2012 r.

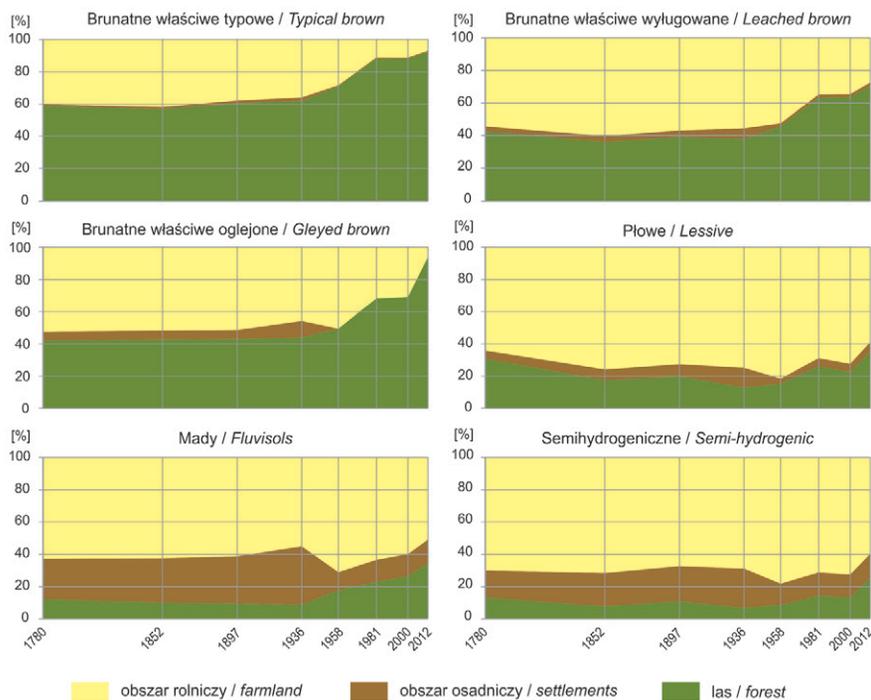


Ryc. 76. Zmiany pokrycia terenu na różnych utworach powierzchniowych (6 największych klas)

Fig. 76. Land cover changes on different surficial deposits (6 largest classes)

Sześć klas pokrywy glebowej (po wyeliminowaniu najmniej licznych i niereprezentatywnych gleb litogenicznych i brunatnych kwaśnych) grupuje się w dwa skupienia: gleb brunatnych oraz pozostałych gleb, w tym gleb semihydrogenicznych, mady i gleb płowych (ryc. 77, 80). Mimo że gleby brunatne tworzą jedno skupienie, są znacznie zróżnicowane pod względem pokrycia terenu. Fakt względnego podobieństwa gleb brunatnych wynika z ogólnego dużego zróżnicowania klas pokrywy glebowej pod względem pokrycia terenu. Tak znaczne zróżnicowanie klas gleb pod względem udziału procentowego klas pokrycia terenu nie przełożyło się na wysoką ważność tego predyktora, gdyż całkowita powierzchnia dorzecza w większości (87%) pokryta jest dwoma, dość podobnymi pod względem pokrycia terenu klasami gleb. Gleby brunatne typowe charakteryzują się najwyższą lesistością (od 57% w 1852 do 92% w 2012 r.) i stałą, bardzo niską powierzchnią obszarów osadniczych (ok. 1%). Gleby brunatne wylugowane, jako klasa zdecydowanie dominująca, charakteryzują się kompozycją i dynamiką pokrycia terenu zbliżoną do tej otrzymanej dla całego dorzecza (ryc. 53). Gleby oglejone wyróżnia, poza całkowitym zanikiem obszarów osadniczych po wysiedleniach (z 10% w 1936 r.), duży wzrost powierzchni leśnej w ostatnim okresie (2000-2012). Przyrost lasu kosztem obszaru rolniczego w ciągu 12 lat wyniósł aż 36% (64 ha). Gleby płowe, semihydrogeniczne i mady łączy przewaga obszarów rolniczych przez cały okres badań (średnio ok. 65%), również w 2012 r., kiedy to całe dorzecze pokryte jest w 72% lasem. Ponadto mady i gleby semihydrogeniczne wyróżniają się bardzo wysokim odsetkiem obszarów rolniczych przed wysiedleniami (odpowiednio 36 i 25% w 1936 r.), ale także po wysiedleniach (11 i 13% w 1958 r.). Żadna inna klasa zmiennych nominalnych nie jest tak silnie związana z obszarami osadniczymi (zwłaszcza przed wysiedleniami), jak

właśnie klasa gleb „mady”. Gleby semihydrogeniczne (w tym głównie czarne ziemie) położone są zarówno w dolinach, jak i na wierzchołkach (np. płaskich przełęczach). Stare osady przygodowe Paclaw i Gruszów położone na płaskich grzbietach założone są właśnie na czarnych ziemiach. Również fragmenty najstarszych wsi ruskich nad Wiarem (Rybotycz i Huwnik) leżą na czarnych ziemiach. Wśród gleb położonych na wierzchołkach czarne ziemie są niewątpliwie najżyźniejsze, a w dolinach pod względem żyzności i przydatności rolniczej nie ustępują mądom.

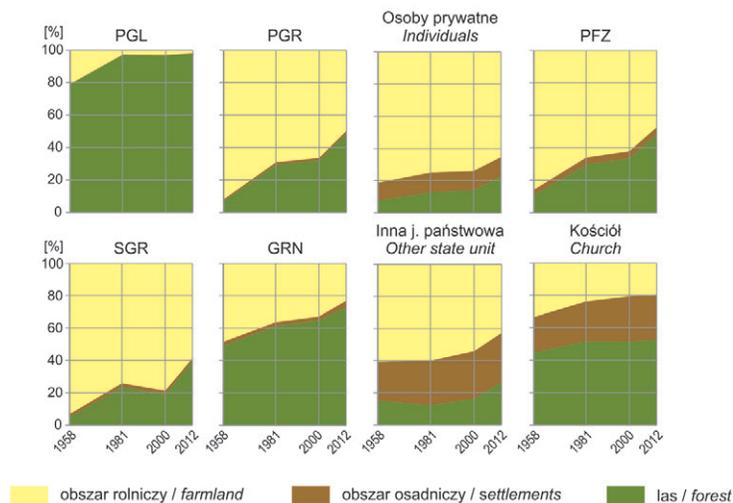


Ryc. 77. Zmiany pokrycia terenu na różnych klasach gleb (6 największych klas)

Fig. 77. Land cover changes on different soils (6 largest classes)

Osiem klas władających gruntami z 1965 r. łączy się pod względem pokrycia terenu z lat 1958, 1981, 2000 i 2012 w trzy główne skupienia: GRN i kościół, PGL oraz pozostałe grupy władających (ryc. 78, 80). Zdecydowanie odrębną klasę stanowią grunty będące w 1965 r. pod zarządem Lasów Państwowych. Z oczywistych względów dominującą klasą pokrycia terenu w każdym branym pod uwagę przekroju czasowym jest las (ok. 97% gruntów). Jednak jeszcze ok. 5 lat przed datą ważności omawianej struktury własności las zajmował jedynie 79% gruntów LP. Kolejną grupę stanowią grunty należące w 1965 r. do kościoła i Gromadzkich Rad Narodowych. Na pierwszy rzut oka trudno znaleźć podobieństwa między udziałami procentowymi poszczególnych klas pokrycia terenu i ich dynamiką na gruntach wyżej wymienionych władających oraz zasadnicze różnice względem innych władających. Wiele wskazuje na to, że wyróżnikiem tych klas jest wysoki w stosunku do pozostałych klas procentowy udział lasów (od 45 do 73%), choć jednocześnie znacznie niższy niż w LP. Grunty kościelne i „inne grunty państwowe” według stanu z 1965 r. charakteryzują się wysokim odsetkiem obszarów osadniczych (ok. 25%) przez cały okres powojenny. Nie należy jednak z tego faktu wyciągać daleko idących wniosków, gdyż są to dwie najmniej liczne klasy (odpowiednio 45 i 300 ha). Spośród pozostałych klas najbardziej podobne do siebie są grunty

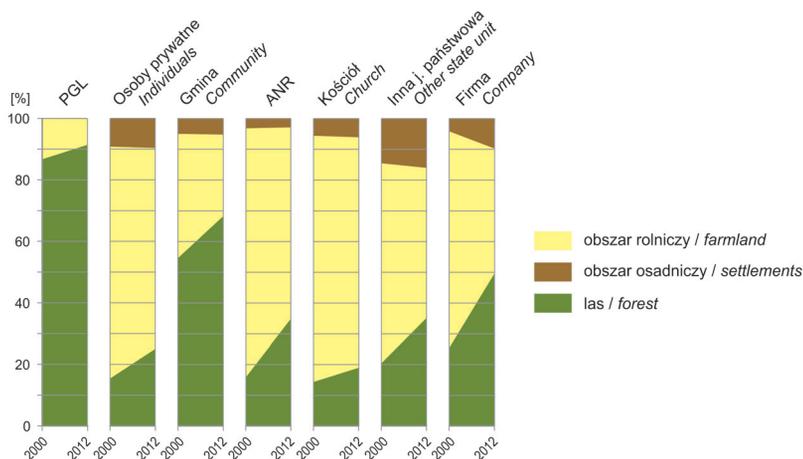
PFZ i PGR. Dominującą klasą pokrycia terenu na tych gruntach był obszar rolniczy, który z poziomu ok. 90% powierzchni terenu w 1958 r. skurczył się o blisko połowę do 2012 r. Z kolei obszar osadniczy systematycznie wzrastał, ale do 2012 r. nie przekroczył odpowiednio 4,5% i 2,5%. Las w 2012 r. pokrywał 48% gruntów, które w 1965 r. należały do PFZ bądź PGR. Wzrost powierzchni leśnej między rokiem 1958 a 2012 wyniósł ponad 600%. Nieco inny wzór zmian pokrycia terenu dotyczył gruntów SGR. Sumaryczny wzrost powierzchni leśnej w latach 1958-2012 był podobny (700%), ale nie monotoniczny. Czasowy spadek powierzchni leśnej o 20% w latach 1981-2000 był spowodowany tzw. rekultywacją gruntów przeprowadzoną przez żołnierzy Wojskowego Gospodarstwa Rolnego. Grunty w 1965 r. należące do osób prywatnych charakteryzowały się najmniejszą lesistością w przekrojach z lat 1981, 2000 i 2012 (odpowiednio 12, 16 i 22%) oraz stałym 12-procentowym udziałem obszarów osadniczych.



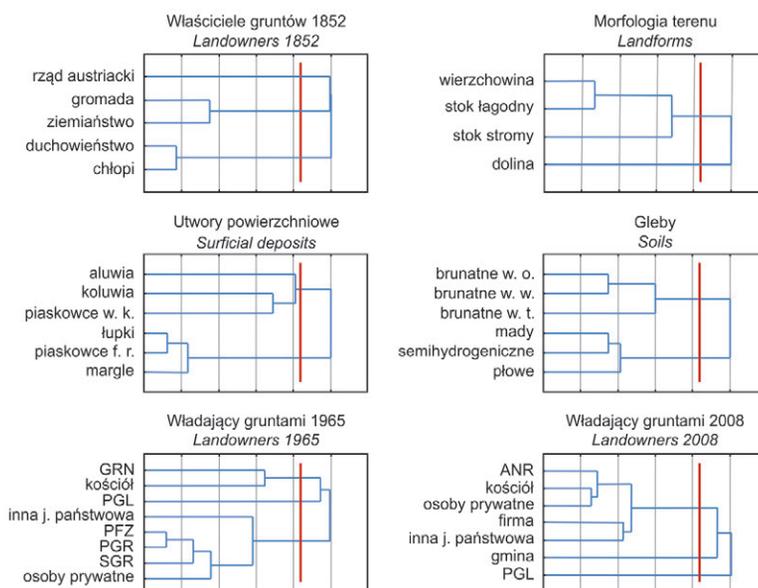
Ryc. 78. Zmiany pokrycia terenu gruntów należących w 1965 r. do różnych grup władających

Fig. 78. Land cover changes on land belonging in 1965 to different landowner types

Siedem klas władających gruntami z 2008 r. łączy się pod względem pokrycia terenu z lat 2000 i 2012 w trzy główne skupienia: gmina, PGL oraz pozostałe grupy władających (ryc. 79, 80). We wszystkich klasach następuje między rokiem 2000 i 2012 wzrost powierzchni leśnej i obszarów osadniczych. Największy wzrost lesistości wystąpił na gruntach ANR (o 120%), a największy wzrost obszarów osadniczych (o 100%) na gruntach należących do spółek prawa handlowego (w wyniku intensywnej rozbudowy kompleksu hotelowego Arłamów). Warto przypomnieć w tym kontekście, że do obszarów osadniczych włączano także tereny zabudowane o funkcjach innych niż mieszkalne, w tym o funkcjach usługowych i rekreacyjnych (np. hotele, placówki straży granicznej i in.). Grunty Lasów Państwowych wyróżniały się wysokim udziałem lasów (ok. 90%), ale także procentowo najmniejszym ich wzrostem (5,3%). Wzrost bezwzględny wyniósł 730 ha. Udział procentowy obszarów rolniczych we wszystkich gruntach PGL był niewielki (13% w 2000 r. i 8,5% w 2012 r.), jednak w liczbach bezwzględnych, jak na jednostkę państwową powołaną do zarządzania lasami, obszar rolniczy jest dość rozległy (2080 ha w 2000 r. i 1350 ha w 2012 r.).



Ryc. 79. Zmiany pokrycia terenu gruntów należących w 2008 r. do różnych grup władających
Fig. 79. Land cover changes on land belonging in 2008 to different landowner types



Ryc. 80. Podobieństwo klas zmiennych nominalnych pod względem pokrycia terenu. Dendrogramy hierarchicznej analizy skupień: metoda aglomeracji – pojedyncze wiązanie, miara odległości – odległość Euklidesowa. Zastosowane skróty: w. k. – warstw krośnieńskich, f. r. – formacji ropianieckiej, w. o. – właściwe oglejone, w. w. – właściwe wylugowane, w. t. – właściwe typowe. Podział na skupienia (czerwona linia) na wysokości 0,85 maksymalnej odległości wiązania

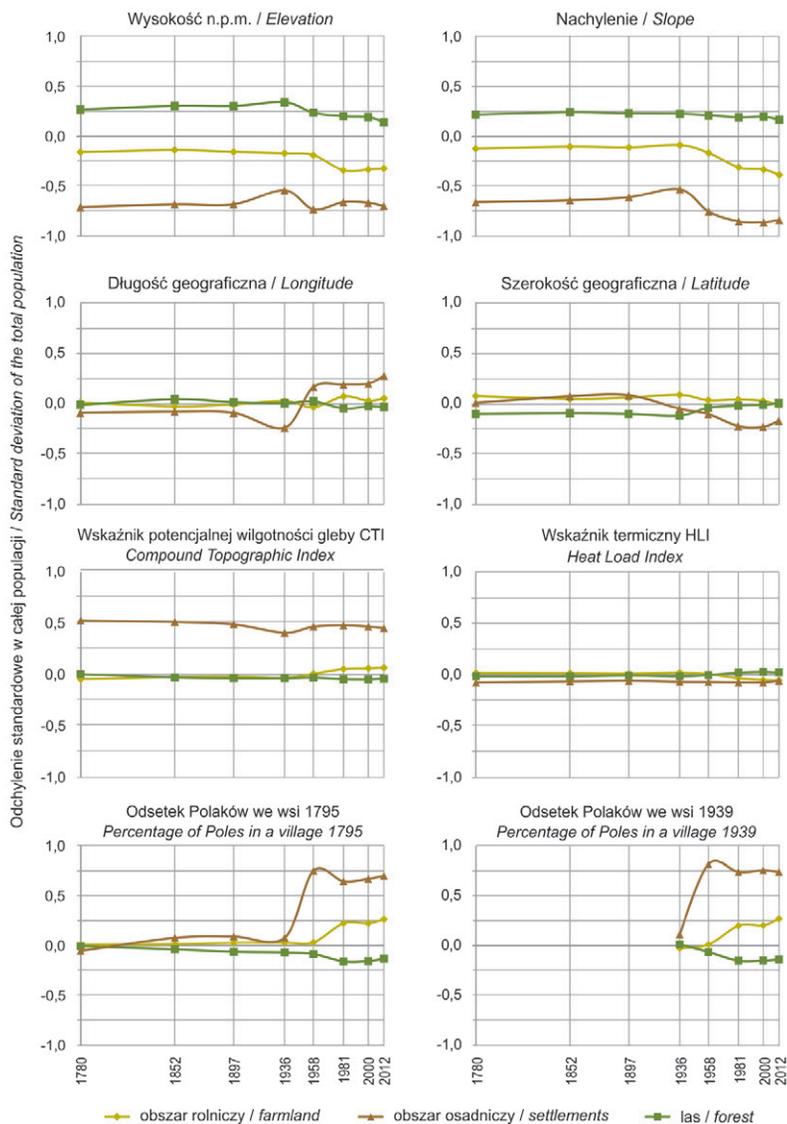
Fig. 80. Similarity between classes of nominal variables in terms of land cover. Dendrogram for hierarchical cluster analysis: the agglomeration technique – a single bond, a measure of distance – Euclidean distance. Abbreviations: w. k. – Krosno Beds, f. r. – Ropianka formation, w. o. – gleyed, w. w. – leached, w. t. – typical. Division into clusters (red line) at 0.85 of maximum distance bond

Grunty gminne wyróżniają się od pozostałych gruntów także stosunkowo wysokim udziałem lasów (55% w 2000 i 68% w 2012 r.). Na pozostałych gruntach (poza gminnymi i PGL) dominującą klasą pokrycia terenu był obszar rolniczy, zwłaszcza na gruntach osób prywatnych, gruntach kościelnych i ANR. Osoby prywatne w 2008 r. były w posiadaniu największej powierzchni obszarów osadniczych (uśredniona wartość z 2000 i 2012 r., ok. 450 ha).

W przypadku predyktorów ilościowych o sile powiązań świadczy wielkość przesunięcia rozkładów wartości uzyskiwanych dla różnych klas pokrycia terenu²⁹. W analizowanym układzie badawczym o znaczeniu (ważności) predyktora ilościowego dla zróżnicowania pokrycia terenu decyduje przede wszystkim wielkość przesunięcia rozkładów wyrażona różnicą średnich między dominującymi klasami pokrycia terenu, czyli obszarem rolniczym i lasem. Największe różnice średnich dla powyższych klas uzyskuje zmienna „wysokość n.p.m.” (maksymalnie 0,55 SD w 1981 r.) i „nachylenie” (maks. 0,55 SD w 2012 r.), a w dalszej kolejności zmienne dotyczące narodowości (maks. 0,4 SD w 2012 r.) (ryc. 81).

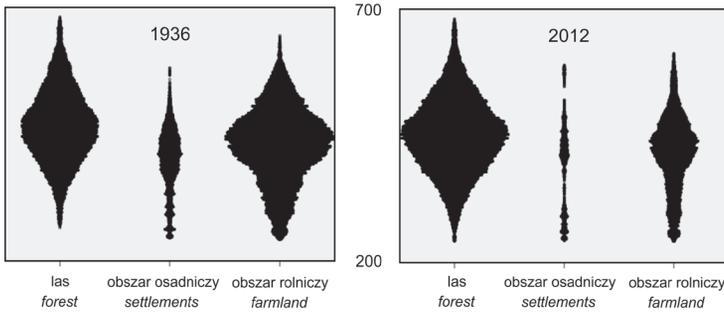
W całym okresie badań średnia wysokość n.p.m. lasów w badanym terenie była wyższa od średniej wysokości całego dorzecza górnego Wiaru (442 m) (ryc. 81). Obszar rolniczy był średnio niżej położony, a najniżej obszary osadnicze. W latach 1897-1936 osadnictwo zaczęło wyraźnie wkraczać na wyżej położone tereny. Z kolei po wysiedleniach średnie położenie osad ponownie obniżyło się, co świadczy o zniszczeniu obszarów osadniczych wyżej położonych. W okresie znacznego spadku powierzchni obszarów rolniczych (1958-1981) średnie położenie tych obszarów obniżyło się, co należy łączyć z zalesieniem wyżej położonych obszarów. Las w 1936 r. był najsilniej zepchnięty do najwyżej położonych obszarów (średnia 466 m n.p.m.). Z porównania rozkładów wysokości n.p.m. wynika, że na najniżej położonych obszarach (płaskie tereny zalewowe i nadzalewowe Wiaru) dominującą klasą był obszar rolniczy, także w przekrojach silnie zdominowanych przez las (ryc. 82). Obszar osadniczy od 1780 do 1936 r. przyjmował kształt płaskiej krzywej dzwonowej, co świadczy o proporcjonalnym udziale tych obszarów na różnych wysokościach (poza najwyższymi). Po wojnie rozkład wyraźnie się dzieli na dwa maksima – dla terenów bardzo nisko położonych i na średnich wysokościach. Taki rozkład świadczy o likwidacji obszarów osadniczych na niskich wysokościach, występujących mniej więcej w połowie biegu rzeki Wiar (wysiedlone wsie Trójca, Jamna Dolna, Grąziowa) i pozostawieniu bardzo nisko (Huwniki, Rybotyce) i stosunkowo wysoko położonych (Wojtkowa, Wojtkówka).

²⁹ Wielkość przesunięcia wyrażana jest przeważnie różnicą wartości centralnych rozkładu (np. mody, mediany, średniej). Różnica ta jest w testach statystycznych dodatkowo ważona przez miarę rozrzutu (np. odchylenie standardowe) i liczebność próby/populacji. Ponieważ rozkłady predyktorów ilościowych w badaniu mają kształty rozkładów zbliżone do krzywej dzwonowej z jednym maksimum położonym centralnie, a populacja jest bardzo liczna (prawie 146 000 pól podstawowych), do porównania rozkładów zastosowano jako miarę centralną wartość średnią. Dodatkowo, aby można było ocenić i porównać wielkość różnic osiągniętych dla różnych predyktorów i przedziałów czasowych, oś pionową wyskalowano w jednostkach odchylenia standardowego wartości z całego terenu badań. Prześledzono także uzyskane wielkości odchylenia standardowego dla różnych klas pokrycia terenu i nie stwierdzono różnic tak dużych, które mogłyby wypaczać sens informacji zawartej na wykresach.



Ryc. 81. Średnie wartości predyktorów ilościowych w podziale na klasy pokrycia terenu i przekroje czasowe. Wartości średnich wyrażone na skali odchylenia standardowego dla całego terenu badań, gdzie liczba „0” odpowiada średniej wartości predyktorów dla całego terenu badań

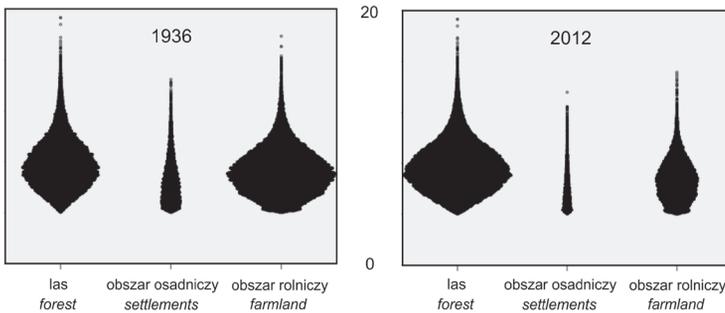
Fig. 81. Mean predictor values broken down into land cover classes and time slices. The mean values expressed on the scale of the standard deviation for the entire study area, where the number „0” corresponds to the mean predictor value for the entire study area



Ryc. 82. Rozkłady frekwencji wartości wysokości n.p.m. dla lasu, obszaru osadniczego i rolniczego w 1936 i 2012 r.

Fig. 82. Frequency distributions of altitude for forest, farmland and settlements in 1936 and 2012

Las w całym okresie badań najczęściej zajmował strome stoki, obszar rolniczy – średnio nachylone, a obszar osadniczy najbardziej płaskie stoki (ryc. 81). Analizy rozkładów wskazują jednak, że każda klasa pokrycia terenu zajmowała zarówno te najbardziej płaskie stoki, jak i te dość strome (ryc. 83).



Ryc. 83. Rozkłady frekwencji wartości nachylenia (w stopniach) dla lasu, obszaru osadniczego i rolniczego w 1936 i 2012 r.

Fig. 83. The frequency distributions of slope values (in degrees) for forest, farmland and settlements in 1936 and 2012

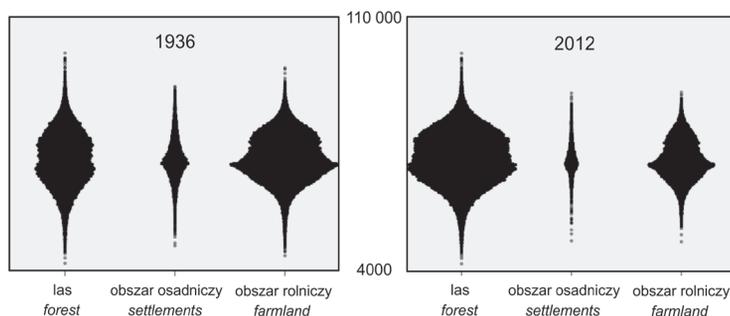
Osadnictwo w latach 1780-1936 systematycznie wkraczało na bardziej nachylone stoki (ryc. 81). Po wysiedleniach pozostało osadnictwo na bardziej płaskich terenach. Dalszy spadek średniego nachylenia obszarów osadniczych należy łączyć z lokowaniem nowej zabudowy SGR i PGR na płaskich obszarach. Po wojnie głównie na stromo położone obszary rolnicze wkraczał las.

Zmienne położenia wskazują na charakter i zmiany rozmieszczenia klas pokrycia terenu w dorzeczu Wiaru na osi wschód-zachód i północ-południe (ryc. 81). Do przekroju 1936 włącznie nieco więcej obszarów osadniczych położonych było na zachodniej stronie zlewni. Trend ten z czasem pogłębiał się. Po wysiedleniach kierunek zależności odwrócił się. Więcej obszarów osadniczych było na południowym wschodzie zlewni. Fakt ten wynika z wysiedlenia głównie zachodniej części dorzecza. Porównanie średnich wskazuje, że obszary rolnicze i lasy są mniej więcej równomiernie rozłożone w dorzeczu górnego Wiaru. Analiza rozkładów długości i szerokości geograficznej ukazuje ciekawą zależność. Rozkład długości geograficznej lasów z silnie poszarpanego z szeregiem maksimum z lat 1780-1958 przekształca się w gładki dzwonowy rozkład. Przemiana

rozkładów oddaje mozaikę płatów lasu i ich transformację. Ze struktury dużych porzucanych płatów uzyskano jeden dominujący w krajobrazie płat lasu. Przedwojenny poszarpany rozkład lasów odzwierciedla po raz kolejny rusztowy układ zalesionych grzbietów i odlesionych dolin.

Wskaźnik potencjalnej wilgotności gleby CTI praktycznie nie różnicuje obszarów leśnych i rolniczych (ryc. 81). Dopiero w 1981 r. ujawnia się nieco wyższa wilgotność gleby obszarów rolniczych. Natomiast zdecydowanie odstaje od średniej dla dorzecza średnia wilgotność gleby obszarów osadniczych (0,5 SD). Wynik taki świadczy o położeniu wsi nad potokami i rzekami oraz w miejscach kumulujących znaczne ilości wody. Tendencja ta potwierdza wcześniejsze rozważania o lokowaniu dawnych wsi na obszarach gleb żyznych i wilgotnych, a młodszych wsi w pobliżu cieków zdolnych do produkcji energii.

Wskaźnik termiczny HLI obrazujący stopień potencjalnego nagrzania stoków praktycznie nie różnicuje pokrycia terenu (ryc. 81). Dopiero analiza rozkładów ujawnia pewne prawidłowości (ryc. 84). Średnie wartości wskaźnika termicznego występują znacznie częściej na obszarach rolniczych i osadniczych, niż w lasach. We wszystkich przekrojach widać charakterystyczny dołek pośrodku rozkładów wskaźnika termicznego w lasach, odpowiadający terenom płaskim. Jeszcze wyraźniej ta prawidłowość uwidoczniła się na rozkładach zmiennej dwuwartościowej (las – nie las).



Ryc. 84. Rozkłady frekwencji wartości wskaźnika termicznego HLI dla lasu, obszaru osadniczego i rolniczego w 1936 i 2012 r.

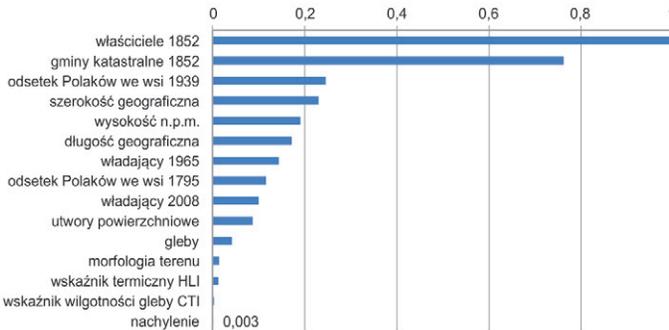
Fig. 84. The frequency distributions of Heat Load Index values for forest, farmland and settlements in 1936 and 2012

Udział Polaków w społeczności wsi znacznie różnicuje klasy pokrycia terenu, ale dopiero od 1958 r., czyli po wysiedleniach. Wynik taki wskazuje, że ukształtowana przed wiekami struktura etniczna wsi w dorzeczu górnego Wiaru nie różnicuje pokrycia terenu. Podobny udział obszarów osadniczych, lasów i obszarów rolniczych występował zarówno we wsiach z dominacją żywołu ruskiego, jak i polskiego. Dopiero eksterminacja Żydów i wysiedlenia według klucza narodowościowego doprowadziły do polaryzacji struktury pokrycia terenu. Z terenów wsi zamieszkałych przez inne narodowości niż polska niemalże zniknęły obszary osadnicze (już w 1958 r.), a w kolejnym okresie las pokrył znaczne powierzchnie obszarów rolniczych. Porównanie wykresu udziału procentowego Polaków we wsiach w 1785 i 1939 r. wskazuje, że struktura narodowościowa tuż przed wysiedleniami jest tylko trochę silniej związana z pokryciem terenu po wysiedleniach, niż dawniejsza struktura narodowościowa z końca XVIII wieku. Taka prawidłowość z jednej strony potwierdza klucz narodowościowy wysiedleń i ich wpływ na pokrycie terenu, a z drugiej strony pokazuje wysoką trwałość struktury narodowościowej wsi przez ponad 150 lat objętych badaniami (lata 1785-1939).

5.3.2. DETERMINANTY TRWAŁOŚCI POKRYCIA TERENU

WAŻNOŚCI PREDYKTORÓW

Predyktory najsilniej związane z trwałością pokrycia terenu w dorzeczu górnego Wiaru w latach 1780-2012 to struktura własności gruntów z 1852 r. i podział na gminy katastralne (według stanu również z 1852 r.) (ryc. 85). O wiele mniejsze znaczenie mają powojenne podziały własnościowe i warunki przyrodnicze. Taki układ wskazuje, że ogólna trwałość pokrycia terenu zdeterminowana jest przede wszystkim przez historyczne podziały własnościowe i indywidualne losy poszczególnych wsi.



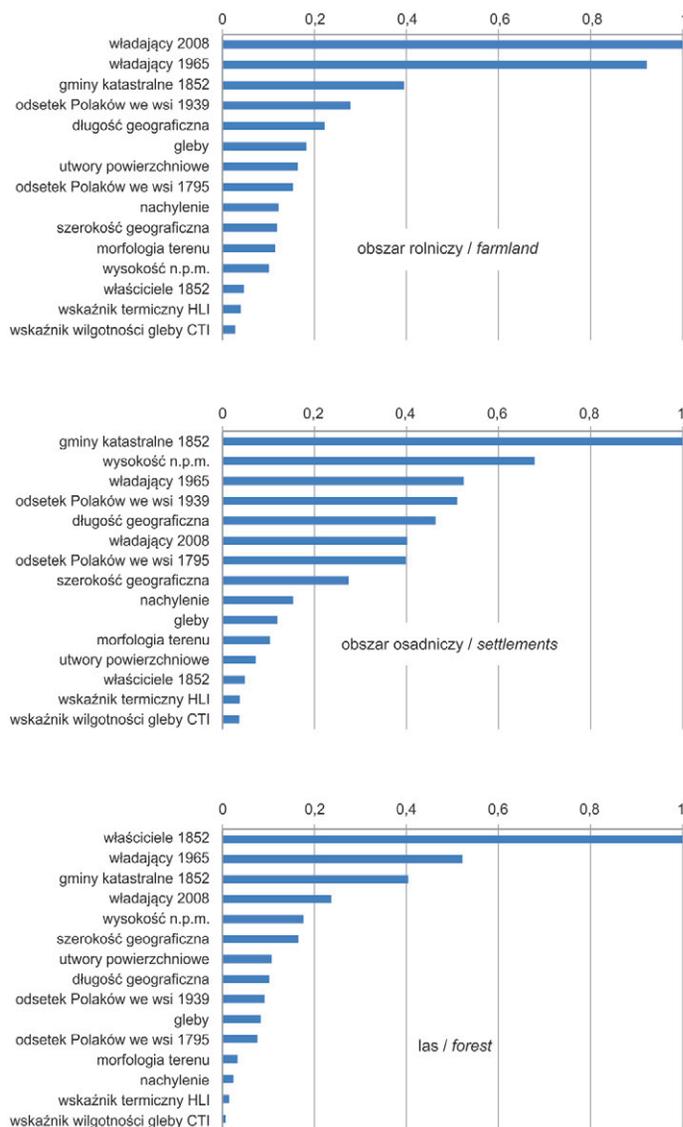
Ryc. 85. Siły związku predyktorów z trwałością pokrycia terenu. Ważność predyktorów wyrażona zrelatywizowaną statystyką chi-kwadrat (wartość „1” przypisana maksymalnej osiągniętej wartości chi-kwadrat)

Fig. 85. Strength of relationship between predictors and land cover stability. The predictor importance expressed by relativized chi-square statistic („1” assigned to maximum achieved chi-square value)

Analiza ważności predyktorów pod względem trwałości poszczególnych klas pokrycia terenu wskazuje na znaczne zróżnicowanie hierarchii predyktorów między klasami (ryc. 86). Do kluczowych predyktorów trwałości obszarów rolniczych należą powojenne i współczesne podziały własnościowe. Zaskakująco małe znaczenie ma struktura własności gruntów z połowy XIX wieku. Także istotnie większe znaczenie w porównaniu do ogólnej trwałości pokrycia terenu mają takie uwarunkowania przyrodnicze jak typy gleb, utwory powierzchniowe i nachylenie terenu, mniejsze natomiast jest znaczenie wysokości n.p.m.

Dla trwałości lasów największe znaczenie ma przynależność do typów właścicieli ziemskich z 1852 r. Zmienna ta jedynie w przypadku tej klasy pokrycia terenu ma tak duże znaczenie. Generalnie z trwałością lasów najsilniej związane są zmienne własnościowe.

Dla każdej z trzech klas pokrycia terenu podział na gminy katastralne jest w najgorszym wypadku trzecim co do znaczenia predyktorem, a w przypadku obszarów osadniczych jest najważniejszym predyktorem. Co ciekawe, odsetek Polaków we wsiach w 1939 r. jest dopiero na czwartej pozycji. Większą zdolność dyskryminacyjną między trwałym a nietrwałym obszarem osadniczym ma wysokość n.p.m., podział na władających z 1965 r. i wcześniej wspomniany podział na gminy katastralne. Ponadto układ ważności predyktorów trwałości obszarów osadniczych zdecydowanie odbiega od układów ważności predyktorów pozostałych zmiennych zależnych analizowanych w pracy. Aż osiem predyktorów ma stosunkowo silne związki z trwałością obszarów osadniczych, natomiast inne układy charakteryzowały się zdecydowaną dominacją jednego, maksymalnie dwóch predyktorów. Poza wysokością n.p.m. pozostałe uwarunkowania przyrodnicze są mało znaczące.



Ryc. 86. Siły związku predyktorów z trwałością poszczególnych klas pokrycia terenu. Ważność predyktorów wyrażona zrelatywizowaną statystyką chi-kwadrat (wartość „1” przypisana maksymalnej osiągniętej wartości chi-kwadrat oddzielnie dla każdej klasy pokrycia terenu)

Fig. 86. Strength of relationship between predictors and stability of particular land cover classes. The predictor importance expressed by relativized chi-square statistic („1” assigned to maximum achieved chi-square value)

Z trwałością każdej klasy pokrycia terenu, a także z ogólną trwałością pokrycia terenu dość silnie związane są zmienne położenia. Wskazuje to na przestrzennie skorelowany (autokorelacja przestrzenna), płatowy rozkład trwałości pokrycia terenu w dorzeczu górnego Wiaru.

POWIĄZANIA PREDYKTORÓW Z OGÓLNĄ TRWAŁOŚCIĄ POKRYCIA TERENU

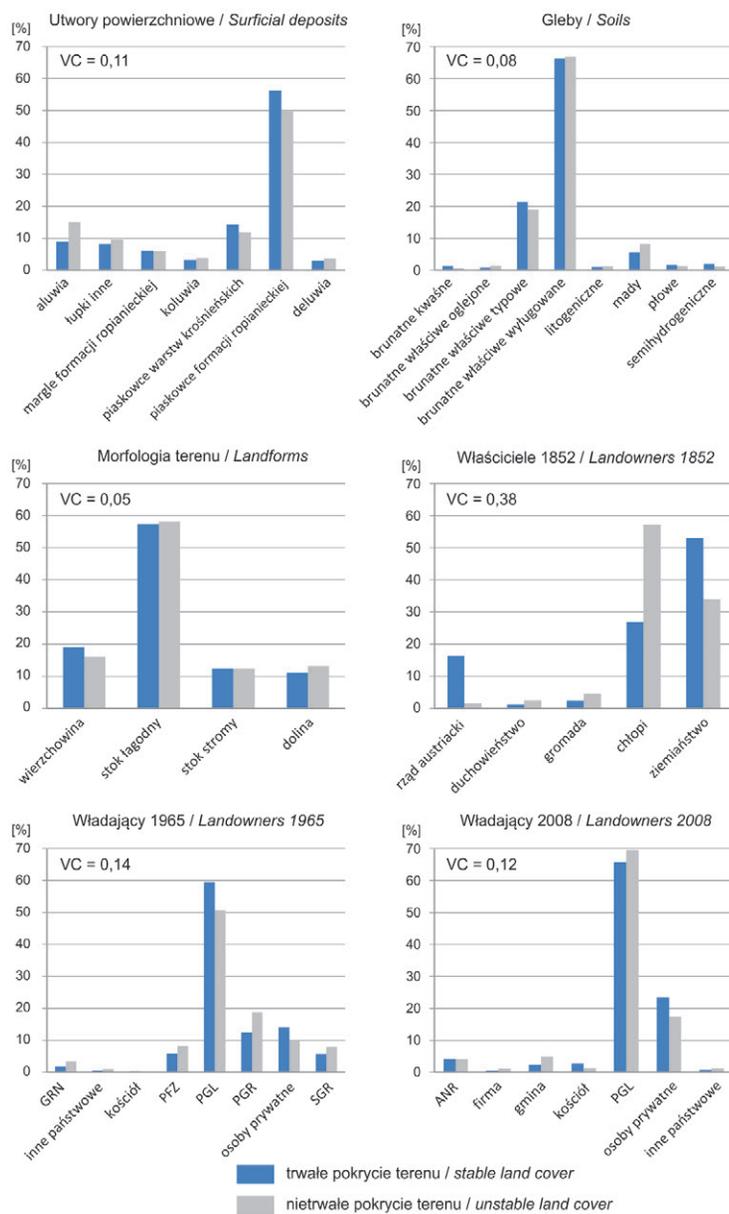
Porównanie różnic między średnimi wartościami predyktorów ilościowych dla trwałego i nietrwałego pokrycia terenu wskazuje na podobną hierarchię ważności predyktorów, jak algorytm „Dobór zmiennych” (tab. 26). Największe wartości statystyki t uzyskano dla zmiennych narodowościowych i wysokości n.p.m. oraz zmiennych położenia. Wielokrotnie niższe wartości statystyki t odnotowano dla zmiennych „nachylenie terenu” i „wskaźnik potencjalnej wilgotności gleby CTI”, świadczące w praktyce o braku powiązań z trwałością pokrycia terenu (np. różnica między średnim nachyleniem gruntów o trwałym i nietrwałym pokryciu terenu wynosiła 0,01°). Wyniki wskazują, że udział procentowy trwałego pokrycia terenu jest wyższy we wsiach z większym udziałem procentowym Polaków zarówno według stanu z 1939, jak i 1785 r. Niezmiennie w okresie badawczym pokrycie terenu znajduje się średnio wyżej n.p.m. niż pokrycie terenu, które uległo przekształceniom. Trwałe pokrycie terenu skupione jest w południowej i wschodniej części dorzecza.

Tabela 26. Zróżnicowanie zmiennych ilościowych pod względem trwałości ogólnego pokrycia terenu

	Pokrycie terenu	N	Średnia	Odchylenie standardowe	Różnica średnich	Statystyka t*
Wysokość n.p.m.	trwałe	67 489	452,14	75,53	19,13	50,57
	nietrwałe	78 167	433,01	67,65		
Nachylenie	trwałe	67 489	8,55	4,63	0,01	0,52
	nietrwałe	78 167	8,54	4,49		
Długość geograficzna	trwałe	67 489	22,59	0,07	0,00	19,49
	nietrwałe	78 167	22,59	0,06		
Szerokość geograficzna	trwałe	67 489	49,61	0,04	-0,01	-41,94
	nietrwałe	78 167	49,62	0,04		
Wskaźnik potencjalnej wilgotności gleby CTI	trwałe	67 489	6,98	1,53	-0,01	-1,15
	nietrwałe	78 167	6,99	1,59		
Wskaźnik termiczny HLI	trwałe	67 489	7066,37	652,79	-51,68	-15,17
	nietrwałe	78 167	7118,06	644,65		
Udział procentowy Polaków we wsiach w 1795 r.	trwałe	57 143	14,17	14,50	2,50	32,64
	nietrwałe	76 556	11,67	12,92		
Udział procentowy Polaków we wsiach w 1939 r.	trwałe	57 143	21,72	22,17	6,23	54,40
	nietrwałe	76 556	15,49	18,57		

* W zależności od wyniku testu Levene'a na homogeniczność wariancji statystyka t liczona w wzorze z łącznym lub rozdzielnym odchyleniem standardowym

Wyniki statystyki V Cramera wskazują, że spośród predyktorów nominalnych dotyczących własności gruntów i uwarunkowań przyrodniczych najsilniej związana z trwałością pokrycia terenu jest struktura własności gruntów z 1852 r. ($VC = 0,38$) (ryc. 87). Hierarchia siły związku predyktorów ustalona na podstawie wartości statystyki V Cramera pokrywa się dokładnie z hierarchią ustaloną przez algorytm analizy „Dobór zmiennych”.



Ryc. 87. Zależności między predyktorami nominalnymi a ogólną trwałością pokrycia terenu. Na osi pionowej procent powierzchni sumowany do 100% oddzielnie dla trwałego i nietrwałego pokrycia terenu. Siły związku między predyktorami nominalnymi a trwałością pokrycia terenu wyrażone statystyką V Cramera (VC)

Fig. 87. The relationship between nominal predictors and overall land cover stability. On vertical axis percent of the area totaled to 100% separately for stable and unstable land cover. Strength of the relationship between nominal predictors and land cover stability expressed by Cramer's V statistics (VC)

Znaczną przewagę w liczbach bezwzględnych (hektarach) i udziałach procentowych skorygowanych ze względu na sumy brzegowe³⁰ ma trwałe pokrycie terenu na gruntach w 1852 r. należących do ziemiaństwa i rządu austriackiego (ryc. 87). Odwrotną prawidłowość odnotowano na byłych gruntach chłopskich, gromadzkich i należących do duchowieństwa. Udział procentowy trwałego i nietrwałego pokrycia terenu najbardziej odbiega od proporcjonalnej wartości oczekiwanej (na korzyść trwałego pokrycia terenu) na gruntach w 1852 r. należących do rządu austriackiego. Żadna inna klasa jakiegokolwiek analizowanej zmiennej nominalnej nie determinuje tak ściśle trwałości pokrycia terenu.

Na gruntach PGL z 1965 r. przeważało trwałe pokrycie terenu, natomiast już w kolejnym przekroju własnościowym z 2008 r. grunty PGL charakteryzowały się większym udziałem nietrwałego pokrycia terenu. Zmiana ta wynikała z włączenia pod zarząd nadleśnictwa znacznych obszarów gruntów leśnych porolnych. Mniej trwałe pokrycie terenu znajdowało się na gruntach należących w 1965 r. do PGR, PFZ i SGR. Z kolei osoby prywatne posiadają więcej gruntów z trwałym pokryciem terenu.

Trwałe pokrycie terenu nad nietrwałym uzyskało przewagę na piaszczystych warstwach krosińskich, odwrotna sytuacja miała miejsce na aluwialach. Na utworach czwartorzędowych generalnie częściej występuje nietrwałe pokrycie terenu. Trwałe pokrycie terenu w stosunku do nietrwałego dominuje na glebach semihydrogenicznych i brunatnych kwaśnych. Trwałe pokrycie terenu odnotowuje mniejszy udział procentowy na glebach brunatnych oglejonych i wylugowanych. W dolinach więcej jest nietrwałego pokrycia terenu, na wierzchołkach natomiast na połowie powierzchni jest trwałe pokrycie. Przyjmując jednak korektę ze względu na mniejszą powierzchnię trwałego pokrycia terenu w całym obszarze badań, należy stwierdzić, że na wierzchołkach przewagę miałyby trwałe pokrycie terenu (ryc. 87).

POWIĄZANIA PREDYKTORÓW Z TRWAŁOŚCIĄ OBSZARÓW ROLNICZYCH

Porównanie różnic między średnimi wartościami predyktorów ilościowych dla trwałego i nietrwałego obszaru rolniczego wskazuje na inną hierarchię ważności predyktorów, niż uzyskana z zastosowaniem algorytmu „Dobór zmiennych” (tab. 27). Największe wartości statystyki *t* uzyskano dla nachylenia terenu i zmiennych narodościowych, nieco niższe dla wysokości n.p.m. i długości geograficznej. Średnia różnica nachylenia gruntów między trwałym i nietrwałym obszarem rolniczym wynosi aż $-1,7^\circ$ przy łącznym odchyleniu standardowym równym ok. 4° . Wyniki wskazują, że udział procentowy trwałego obszaru rolniczego jest wyższy we wsiach z większym udziałem procentowym Polaków zarówno według stanu z 1939, jak i 1785 r. Trwałe obszary rolnicze znajdują się średnio o 14 m wyżej, niż nietrwałe obszary rolnicze. Trwałe obszary rolnicze skupione są w południowo-wschodniej części dorzecza.

³⁰ Porównanie udziału trwałego i nietrwałego pokrycia terenu zostało wykonane w procentach z korektą na nierówne sumy ich całkowitej powierzchni w dorzeczu górnego Wiaru (54% do 46%). W przypadku analizy trwałości pokrycia terenu korekta nie jest aż tak znacząca, jak przy porównaniach trwałości ich poszczególnych klas, gdzie zestawienie liczb bezwzględnych pokazuje często odwrotny kierunek, niż zestawienie udziałów procentowych po korekcie. Dla jasności dalszego wywodu, w opisie wyników porównań wartości bezwzględnych będzie mowa o liczebności [ha], a w opisie wyników porównań wartości względnych (po korekcie) o udziałach procentowych (%).

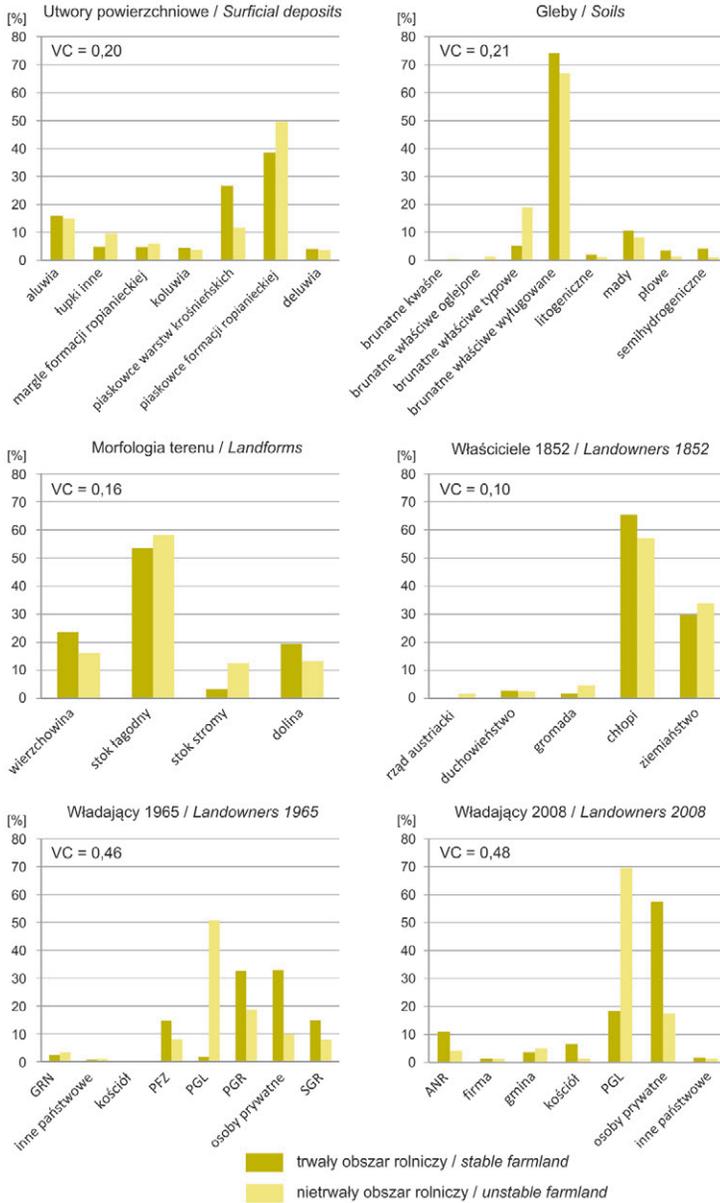
Tabela 27. Zróznicowanie zmiennych ilościowych pod względem trwałości obszarów rolniczych

	Obszar rolniczy	N	Średnia	Odchylenie standardowe	Różnica średnich	Statystyka t*
Nachylenie	trwały	25 325	6,84	3,73	-1,70	-59,82
	nietrwały	77 685	8,54	4,49		
Wskaźnik termiczny HLI	trwały	25 325	7061,07	522,10	-58,12	-14,49
	nietrwały	77 685	7119,20	643,90		
Wskaźnik potencjalnej wilgotności gleby CTI	trwały	25 325	6,98	1,37	0,01	-0,23
	nietrwały	77 685	6,99	1,59		
Długość geograficzna	trwały	25 325	22,60	0,08	0,01	22,63
	nietrwały	77 685	22,59	0,06		
Szerokość geograficzna	trwały	25 325	49,62	0,04	0,00	-11,47
	nietrwały	77 685	49,62	0,04		
Udział procentowy Polaków we wsiach w 1795 r.	trwały	25 297	16,93	16,87	5,28	45,55
	nietrwały	76 078	11,65	12,88		
Wysokość n.p.m.	trwały	25 325	419,17	71,02	-14,02	-27,60
	nietrwały	77 685	433,19	67,73		
Udział procentowy Polaków we wsiach w 1939 r.	trwały	25 297	24,38	24,53	8,90	52,94
	nietrwały	76 078	15,47	18,55		

* W zależności od wyniku testu Levene'a na homogeniczność wariancji statystyka t liczona wg wzoru z łącznym lub rozdzielnym odchyleniem standardowym

Wyniki statystyki V Cramera wskazują, że spośród predyktorów nominalnych dotyczących własności gruntów i uwarunkowań przyrodniczych najsilniej związane z trwałością obszarów rolniczych są struktury własności gruntów z 1965 (VC = 0,46) i 2008 r. (VC = 0,48) (ryc. 88). Hierarchia siły związku predyktorów ustalona na podstawie wartości statystyki V Cramera pokrywa się dokładnie z hierarchią ustaloną przez algorytm analizy „Dobór zmiennych”.

Znaczną przewagę w liczbach bezwzględnych (hektarach) i udziałach procentowych skorygowanych ze względu na sumy brzegowe mają nietrwałe obszary rolnicze na gruntach w 1965 i 2008 r. należących do Lasów Państwowych (ryc. 88). Odwrotną prawidłowość odnotowano na gruntach osób prywatnych (zwłaszcza po korekcie ze względu na proporcję trwałych i nietrwałych obszarów rolniczych w całym dorzeczu: tylko jedna czwarta obszarów kiedykolwiek będących obszarem rolniczym to trwałe obszary rolnicze). Udział procentowy trwałego i nietrwałego pokrycia terenu najbardziej odbiega od proporcjonalnej wartości oczekiwanej (na korzyść nietrwałych obszarów rolniczych) na gruntach w 1965 r. należących do Lasów Państwowych. Żadna inna klasa jakiegokolwiek analizowanej zmiennej nominalnej nie determinuje tak ściśle zmiennej „trwałość obszarów rolniczych”. Zmniejszenie stopnia determinacji trwałości obszarów rolniczych na gruntach Lasów Państwowych w 2008 r. wynika z włączenia do PGL obszarów będących trwale użytkowanymi rolniczo w horyzoncie czasowym badań. Kontynuacja użytkowania rolniczego zachowana została także pod zarządem PGL. Przy założeniu równego udziału trwałych i nietrwałych obszarów rolniczych w badanym terenie, trwałe obszary rolnicze dominowałyby na gruntach PGR, PFZ i SGR (podział z 1965 r.) oraz na gruntach ANR i kościelnych (podział z 2008 r.). W rzeczywistości jednak na gruntach każdego z wymienionych właścicieli/władających w dorzeczu górnego Wiaru więcej jest hektarów nietrwałych obszarów rolniczych (poza gruntami należącymi do kościoła w 2008 r.).



Ryc. 88. Zależności między predyktorami nominalnymi a trwałością obszarów rolniczych. Na osi pionowej procent powierzchni sumowany do 100% oddzielnie dla trwałego i nietrwałego obszaru rolniczego. Siły związku między predyktorami nominalnymi a trwałością obszarów rolniczych wyrażone statystyką V Cramera (VC)

Fig. 88. The relationship between nominal predictors and farmland stability. On vertical axis percent of the area totaled to 100% separately for stable and unstable land cover. Strength of the relationship between nominal predictors and land cover stability expressed by Cramer's V statistics (VC)

Pod względem liczby hektarów przewaga trwałych obszarów rolniczych spośród klas zmiennych uwarunkowań przyrodniczych występuje jedynie w klasie gleb semihydrogenicznych (168 ha do 134 ha). Po uwzględnieniu korekty trwałe obszary rolnicze dominowałyby na piaszczystych warstwach kroszeńskich, płaskich terenach w dolinach i na wierzchołkach oraz na glebach płowych (ryc. 88). Znacząca przewaga nietrwałych obszarów rolniczych utrzymałaby się na piaszczystych formacji ropianieckiej i łupkach, na glebach brunatnych właściwych typowych i stromych zboczach.

Udział trwałych obszarów rolniczych w klasach własności gruntów z 1852 r. odbiega zdecydowanie od udziału proporcjonalnego jedynie w przypadku mało licznych klas gruntów gromadzkich i rządu austriackiego, gdzie odnotowano wyraźną przewagę nietrwałych obszarów rolniczych.

POWIĄZANIA PREDYKTORÓW Z TRWAŁOŚCIĄ OBSZARÓW OSADNICZYCH

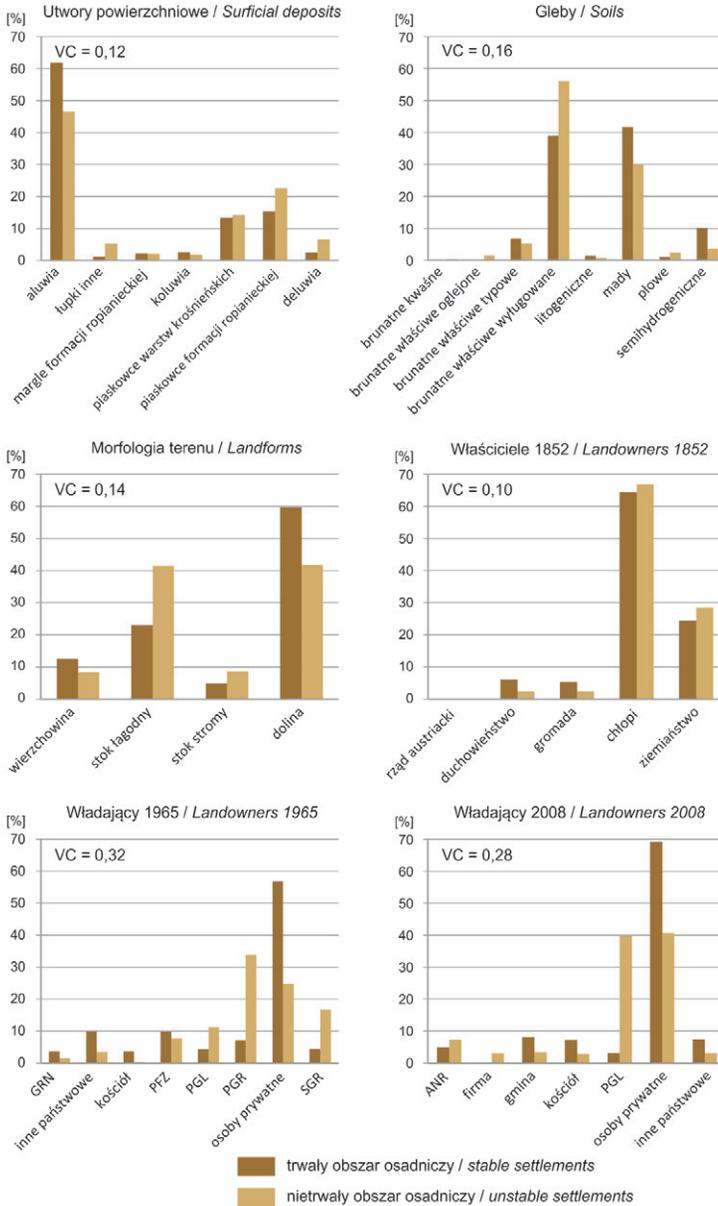
Porównanie różnic między średnimi wartościami predyktorów ilościowych dla trwałego i nietrwałego obszaru osadniczego wskazuje na odmienną hierarchię ważności predyktorów, niż ta uzyskana z zastosowaniem algorytmu „Dobór zmiennych” (tab. 28). Rozrzut wartości statystyki *t* jest znacznie mniejszy w porównaniu z analizami pozostałych klas pokrycia terenu, przede wszystkim ze względu na mniejszą liczebność obszarów osadniczych przy zachowanych, charakterystycznych dla innych klas wielkościach odchylenia standardowego.

Tabela 28. Zróżnicowanie zmiennych ilościowych pod względem trwałości obszarów osadniczych

	Obszar osadniczy	N	Średnia	Odchylenie standardowe	Różnica średnich	Statystyka <i>t</i> *
Nachylenie	trwały	1448	4,26	3,47	-2,09	-20,97
	nietrwały	11 537	6,35	4,30		
Wskaźnik termiczny HLI	trwały	1448	7027,83	369,35	-33,22	-3,04
	nietrwały	11 537	7061,04	538,43		
Wskaźnik potencjalnej wilgotności gleby CTI	trwały	1448	7,91	1,95	0,35	6,34
	nietrwały	11 537	7,56	1,98		
Długość geograficzna	trwały	1448	22,61	0,08	0,04	19,43
	nietrwały	11 537	22,57	0,06		
Szerokość geograficzna	trwały	1448	49,62	0,04	0,00	-0,58
	nietrwały	11 537	49,62	0,04		
Udział procentowy Polaków we wsiach w 1795 r.	trwały	1448	23,62	21,29	10,55	18,36
	nietrwały	11 515	13,07	13,90		
Wysokość n.p.m.	trwały	1448	371,97	74,39	-34,15	-16,80
	nietrwały	11 537	406,12	59,86		
Udział procentowy Polaków we wsiach w 1939 r.	trwały	1448	34,73	26,38	15,44	21,60
	nietrwały	11 515	19,28	18,82		

* W zależności od wyniku testu Levene'a na homogeniczność wariancji statystyka *t* liczona wg wzoru z łącznym lub rozdzielnym odchyleniem standardowym

Wysokie, porównywalne wartości statystyki *t* uzyskano dla zmiennych narodowościowych, nachylenia, długości geograficznej i wysokości n.p.m. Wyniki wskazują, że udział procentowy trwałego obszaru osadniczego jest wyższy we wsiach z większym udziałem procentowym Polaków według stanu z 1939 i 1785 r. Nietrwałe obszary osadnicze leżą na gruntach średnio o 2,1° stromszych w porównaniu z gruntami pod



Ryc. 89. Zależności między predyktorami nominalnymi a trwałością obszarów osadniczych. Na osi pionowej procent powierzchni sumowany do 100% oddzielnie dla trwałego i nietrwałego obszaru osadniczego. Siły związku między predyktorami nominalnymi a trwałością obszarów osadniczych wyrażone statystyką V Cramera (VC)

Fig. 89. The relationship between nominal predictors and settlements stability. On vertical axis percent of the area totaled to 100% separately for stable and unstable land cover. Strength of the relationship between nominal predictors and land cover stability expressed by Cramer's V statistics (VC)

trwałymi obszarami osadniczymi. Średnia różnica wysokości położenia gruntów między nietrwałym i trwałym obszarem osadniczym wynosi 34 m przy łącznym odchyleniu standardowym równym ok. 60 m. Trwałe osadnictwo skupione jest we wschodniej części dorzecza.

Wyniki statystyki V Cramera wskazują, że spośród predyktorów nominalnych dotyczących własności gruntów i uwarunkowań przyrodniczych najsilniej związane z trwałością obszarów osadniczych są zmienne własnościowe dla stanu z 1965 r. ($VC = 0,32$) i 2008 r. ($VC = 0,28$) (ryc. 89). Hierarchia siły związku predyktorów ustalona na podstawie wartości statystyki V Cramera pokrywa się dokładnie z hierarchią ustaloną przez algorytm analizy „Dobór zmiennych”.

Wartości bezwzględne (w hektarach) udziału trwałych i nietrwałych obszarów osadniczych zdecydowanie się różnią od udziałów procentowych skorygowanych ze względu na nierówność całkowitej powierzchni trwałych i nietrwałych obszarów osadniczych w dorzeczu górnego Wiaru (11% do 89%). Nie ma takiej klasy wśród uwzględnionych w badaniu nominalnych zmiennych własnościowych i uwarunkowań przyrodniczych, dla której powierzchnia (ha) trwałych obszarów osadniczych byłaby większa od nietrwałych obszarów osadniczych. Natomiast po uwzględnieniu korekty wskazać można kilka klas, dla których udział procentowy trwałych obszarów osadniczych jest zdecydowanie wyższy od udziału proporcjonalnego (ryc. 89). W grupie tej wyróżniają się grunty należące w 1965 i 2008 r. do osób prywatnych. Również grunty kościelne i wspólnoty lokalnej (GRN i gminy) w latach 1965 i 2008 odnotowują znacznie wyższe udziały trwałych obszarów osadniczych, niżby to wynikało z prostej proporcji (wartości oczekiwanej przy braku zależności). Odwrotna sytuacja ma miejsce na gruntach Lasów Państwowych w 1965 i 2008 r. oraz gruntach należących w 1965 r. do PGR i SGR. Porównanie powierzchni gruntów należących do Lasów Państwowych w 1965 i 2008 r. wskazuje na przyłączenie do PGL w tym okresie znacznych obszarów nietrwałego osadnictwa. W 2008 r. aż 713 ha gruntów po byłym osadnictwie należało do PGL. Trwałe obszary osadnicze występują proporcjonalnie częściej na płaskich obszarach w dolinach i na wierzchołkach, na glebach semihydrogenicznych i madach oraz na gruntach należących w 1852 r. do gromady i duchowieństwa. Odwrotną zależność zaobserwowano na łagodnych stokach, deluwjach, piaskowcach formacji ropianieckiej i łupkach, na glebach brunatnych wylugowanych. Trwałe osadnictwo na gruntach należących w 1852 r. do rządu austriackiego w ogóle nie występuje.

POWIĄZANIA PREDYKTORÓW Z TRWAŁOŚCIĄ OBSZARÓW LEŚNYCH

Porównanie różnic między średnimi wartościami predyktorów ilościowych dla trwałego i nietrwałego obszaru leśnego wskazuje na podobną hierarchię ważności predyktorów do tej uzyskanej z zastosowaniem algorytmu „Dobór zmiennych” (tab. 29). Największe wartości statystyki t uzyskano dla wysokości n.p.m., nieco niższe dla szerokości geograficznej, nachylenia terenu i odsetka Polaków w 1939 r. Średnia różnica wysokości położenia gruntów między trwałym i nietrwałym lasem wynosi 40 m przy łącznym odchyleniu standardowym równym ok. 68 m. Wyniki wskazują, że udział procentowy trwałego lasu jest wyższy we wsiach z większym udziałem procentowym Polaków według stanu z 1939 r., prawidłowości takiej nie odnotowano dla stanu struktury narodowościowej z 1785 r. Trwałe lasy porastają grunty średnio o 1° bardziej nachylone, niż grunty nietrwale pokryte lasem. Trwałe lasy skupione są w południowej części dorzecza.

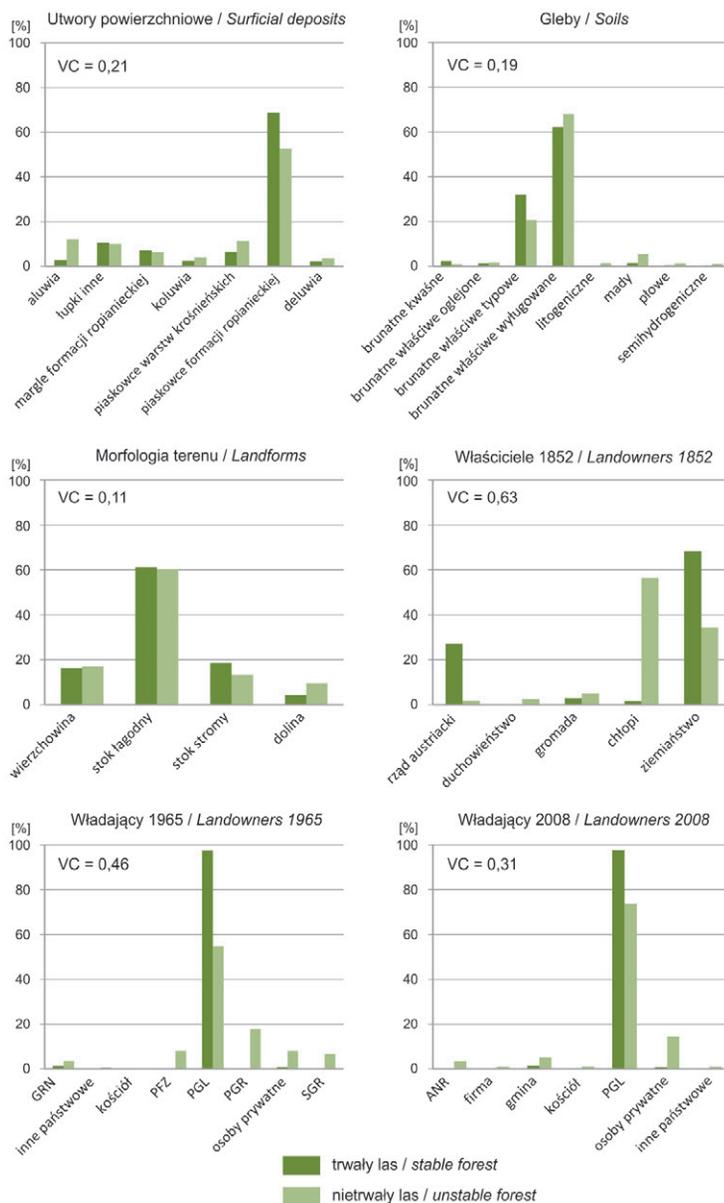
Tabela 29. Zróżnicowanie zmiennych ilościowych pod względem trwałości lasów

	Las	N	Średnia	Odchylenie standardowe	Różnica średnich	Statystyka t*
Nachylenie	trwały	40 716	9,77	4,74	0,93	32,24
	nietrwały	71 678	8,85	4,44		
Wskaźnik termiczny HLI	trwały	40 716	7071,04	729,29	-52,99	-12,11
	nietrwały	71 678	7124,03	660,63		
Wskaźnik potencjalnej wilgotności gleby CTI	trwały	40 716	6,94	1,59	0,01	1,67
	nietrwały	71 678	6,93	1,55		
Długość geograficzna	trwały	40 716	22,59	0,06	0,00	3,76
	nietrwały	71 678	22,59	0,06		
Szerokość geograficzna	trwały	40 716	49,61	0,04	-0,01	-54,11
	nietrwały	71 678	49,62	0,04		
Udział procentowy Polaków we wsiach w 1795 r.	trwały	30 398	11,43	10,89	-0,01	-0,17
	nietrwały	70 067	11,44	12,65		
Wysokość n.p.m.	trwały	40 716	475,50	68,34	39,93	94,62
	nietrwały	71 678	435,57	67,43		
Udział procentowy Polaków ww wsiach w 1939 r.	trwały	30 398	18,89	19,17	4,01	30,85
	nietrwały	70 067	14,88	18,32		

* W zależności od wyniku testu Levene'a na homogeniczność wariancji statystyka t liczona w wzorze z łącznym lub rozdzielnym odchyleniem standardowym

Wyniki statystyki V Cramera wskazują, że spośród predyktorów nominalnych dotyczących własności gruntów i uwarunkowań przyrodniczych najsilniej związane z trwałością lasów są zmienne własnościowe, szczególnie zmienna własność gruntów z 1852 r. ($VC = 0,63$) (ryc. 90). Hierarchia siły związku predyktorów ustalona na podstawie wartości statystyki V Cramera pokrywa się dokładnie z hierarchią ustaloną przez algorytm analizy „Dobór zmiennych”.

Wartości bezwzględne (w hektarach) udziału trwałych i nietrwałych obszarów leśnych różnią się znacznie od udziałów procentowych skorygowanych ze względu na nierówność całkowitej powierzchni trwałych i nietrwałych lasów w dorzeczu górnego Wiaru (36% do 64%). Udział trwałych i nietrwałych lasów w ramach klas właścicieli gruntów z każdego uwzględnionego w badaniu stanu struktury własności wyraźnie odbiega od udziału proporcjonalnego (ryc. 90). Na gruntach w 1852 r. należących do rządu austriackiego bezwzględnie dominuje trwały las, zdecydowaną przewagę trwałych lasów odnotowano także na byłych gruntach ziemianstwa. Z kolei grunty wówczas chłopskie, gromadzkie i duchowieństwa w przytłaczającej większości pokrywa nietrwały las. Różnice są na tyle znaczne, że zarówno wartości bezwzględne wyrażone w faktycznej powierzchni gruntów, jak i po korekcie na nierówność klas wskazują na ten sam kierunek różnicy. Także kierunek różnicy udziału trwałości i nietrwałości lasów w klasach władających z 1965 r. przed (ha) i po korekcie (%) jest jednakowy. Za wyjątkiem gruntów należących do Lasów Państwowych, gdzie dominuje trwały las, wszędzie przewagę odnotowuje nietrwały las. Podobną zależność obserwujemy, jeśli grunty podzielimy według przynależności do klas władających z 2008 r. W tym jednak wypadku przewaga trwałych lasów na gruntach Lasów Państwowych miałyby miejsce jedynie wówczas, gdyby proporcja trwałego i nietrwałego lasu w całym terenie badawczym była równa. W rzeczywistości Lasy Państwowe w dorzeczu górnego Wiaru posiadają więcej gruntów charakteryzujących się nietrwałością pokrywy leśnej, niż gruntów stale porośniętych lasem (8445 ha do 6359 ha).



Ryc. 90. Zależności między predyktorami nominalnymi a trwałością lasów. Na osi pionowej procent powierzchni sumowany do 100% oddzielnie dla trwałego i nieotrwałego lasu. Siły związku między predyktorami nominalnymi a trwałością lasów wyrażone statystyką V Cramera (VC)

Fig. 90. The relationship between nominal predictors and forest stability. On vertical axis percent of the area totaled to 100% separately for stable and unstable land cover. Strength of the relationship between nominal predictors and land cover stability expressed by Cramér's V statistics (VC)

Pod względem liczby hektarów przewaga trwałych lasów spośród klas zmiennych uwarunkowań przyrodniczych występuje jedynie w klasie gleb brunatnych kwaśnych (145 ha do 77 ha). Po uwzględnieniu korekty trwałe lasy dominowałyby także na piaszczystych formacji ropianieckiej, na glebach brunatnych właściwych typowych i na stromych stokach (ryc. 90). Znacząca przewaga gruntów charakteryzująca się nietrwałą pokrywą lasu utrzymałaby się w dolinach na aluwiach i madach.

6. Dyskusja Wyników

6.1. Dyskusja Metodyczna

6.1.1. Wiarygodność Materiałów Wejściowych

Dokładność materiałów źródłowych ma duże znaczenie w badaniach stosujących metodę analizy kartograficznej. W przypadku dawnych map błędy położenia i zróżnicowany poziom generalizacji treści znacznie wpływają na efekty nakładania map. Istnieje ryzyko uzyskania efektów, które w rzeczywistości nie wystąpiły. Standaryzacja danych z różnych przekrojów czasowych nieuchronnie wiąże się z utratą części informacji wynikającą z agregacji danych pod względem semantycznym (wspólna legenda) i przestrzennym (wspólna minimalna jednostka kartowania).

Niewątpliwie materiały źródłowe, tak jak sama przetworzona baza danych wejściowych, charakteryzują się niezerowym poziomem niepewności co do zawartej w nich informacji. Zarówno wtórność map topograficznych względem rzeczywistości, którą reprezentują, jak i dalsze ich przetwarzanie i interpretowanie, powodują częściowe przeinaczenie rzeczywistości. Proces przetwarzania surowych danych przestrzennych umożliwił ich wzajemne porównanie w środowisku GIS.

Optymalizacja procesu kalibracji leży u podstaw rozwoju i powodzenia dopiero wykrystalizowującej się nowej metody badawczej, jaką jest GIS historyczny. Dwie zastosowane w pracy podstawowe metody kalibracji, odpowiednio dobrane do materiału wejściowego, umożliwiają maksymalne wykorzystanie informacji zawartych na mapach historycznych. Metoda kalibracji, bazująca na transformacji układów odniesienia, zachowuje wysoką dokładność odwzorowania powierzchni terenu charakterystyczną dla map opartych na osnowie geodezyjnej, natomiast metoda bazująca na transformacji typu *rubbersheeting* podnosi wartość kartometryczną mniej dokładnych map nieopartych na osnowie geodezyjnej. Tak skalibrowane mapy po wektoryzacji stają się użyteczne dla badaczy wykorzystujących precyzyjne dane liczbowe dotyczące odległości, powierzchni i kształtu obiektów na nich przedstawionych. Umożliwiają m.in. wyliczenie metryk krajobrazowych i wymierne ujęcie zmian w czasie (np. pokrycia terenu, podziałów własnościowych i administracyjnych). Szczegółową dyskusję zastosowanych w pracy metod kalibracji map przeprowadzono w odrębnym opracowaniu (Affek 2013).

Wszystkie etapy procesu tworzenia mapy numerycznej mogą być obarczone błędami. Stosowany w pracy schemat postępowania z kartograficznymi materiałami źródłowymi (zob. rozdz. 1.3.3) miał na celu ograniczenie wielkości błędów, ale nie wyeliminował ich całkowicie. W badaniach przyrodniczo-historycznych *błąd nie jest bowiem synonimem „pomyłki”, ale oznacza niemożliwą do uniknięcia niepewność, którą można zdefiniować jako świadomość badacza, że istnieje różnica między zgromadzonymi informacjami o środowisku (danymi), a „realnym” środowiskiem* (Wolski 2012, s. 17). W zastosowanym schemacie postępowania owa niepewność w największym stopniu związana była z wydzieleniem klas pokrycia terenu, kalibracją arkuszy I zdjęcia Galicji z 1780 r. oraz z procesem standaryzacji bazy danych. Należy mieć więc świadomość, że ostateczna baza danych może zawierać pewne artefakty, które nie stanowią zobrażenia rzeczywistych zmian przyrodniczo-historycznych, a jedynie niedoskonałości

będące wypadkową błędów zawartych w materiałach źródłowych i powstałych podczas przetwarzania w oprogramowaniu GIS. Jednakże z punktu widzenia celów pracy i zastosowanych metod analitycznych można z dużym prawdopodobieństwem stwierdzić, że przypadki te nie zaburzają całościowego obrazu wykazanych zmian i zależności w dorzeczu górnego Wiaru oraz nie wpływają na poprawność wnioskowania.

Najprawdopodobniej przykładem artefaktu, który powstał w wyniku nakładania warstw tematycznych pokrycia terenu, a dzięki analizie materiałów źródłowych został wykryty i zweryfikowany, jest lokalne naprzemienne pojawianie się i znikanie lasu w XIX i pierwszej połowie XX wieku. Dotyczy to przede wszystkim tzw. Lasu Niemieckiego we wsi Makowa oraz środkowego i dolnego biegu potoku Sopotnik między Kalwarią Paclawską a Leszczynami i Makową. Na mapach, na których obszar ten nie był pokryty lasem, z reguły pojawiała się sygnatura zakrzaczenia, o ile była uwzględniona w legendzie. Grunty te należały według operatu katastralnego z 1852 r. do chłopów lub do gromady (w tym w znacznym stopniu do kolonistów niemieckich). Wysoce prawdopodobne jest, że w rzeczywistości obszar ten był trwale pokryty (do II wojny światowej) silnie przerzedzonym, intensywnie eksploatowanym drzewostanem. Z punktu widzenia zastosowań wojskowych (a takiemu dedykowane było tworzenie map) las tam występujący nie stanowił ani dobrej kryjówki dla wojska, ani specjalnej przeszkody terenowej. Potwierdzają to opisy wojskowe tychże lasów sporządzone przy okazji opracowywania I wojskowego zdjęcia Galicji z 1780 r. (Bukowski i in. maszynopis):

Lasy w okolicznych dolinach to przeważnie krzaki – opis lasów we wsi Trójca,

Lasy: zarówno na zboczach góry Kalwarii, jak i koło folwarku Hruszowa, to tylko zarośla z nielicznymi wysokimi drzewami” – opis lasów we wsi Huwniki.

Udział informacji nieprawdziwej w całym zbiorze danych zdaniem autora nie jest na tyle znaczący, aby stanowił przesłankę do podważenia wiarygodności uzyskanych wyników i wyciągniętych na ich podstawie wniosków.

Niemniej występowanie pewnego poziomu niepewności, lub ujmując inaczej, niezerowego prawdopodobieństwa przyjęcia fałszywej lub odrzucenia prawdziwej hipotezy, jest immanentną cechą badań naukowych, szczególnie badań przedmiotów realnych (w odróżnieniu od przedmiotów idealnych) (Ostaszewska 2002).

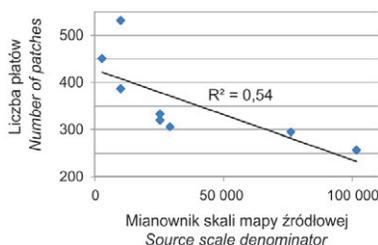
Jednym z głównych wniosków z przeprowadzonych badań jest stwierdzenie, że **prawidłowo skalibrowane dawne mapy są w praktyce niezastąpionym źródłem danych do analiz historycznych struktur przestrzennych, w tym struktury własności i krajobrazu.**

6.1.2. TRAFNOŚĆ ZASTOSOWANYCH METOD ANALITYCZNYCH

OCENA STOSOWALNOŚCI METRYK KRAJOBRAZOWYCH

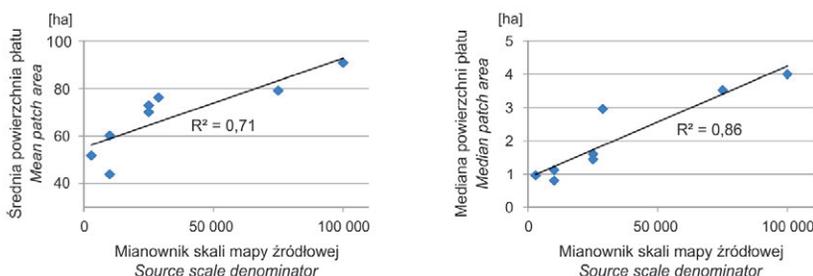
Miary struktury krajobrazu (metryki krajobrazowe) są często stosowane do szacowania kompozycji i konfiguracji krajobrazu oraz ich zmian w czasie (Turner i in. 2001). Analiza metryk krajobrazowych jednoznacznie wskazuje na to, że na kształt otrzymanych wartości miar strukturalnych wpłynęła nie tylko faktyczna struktura krajobrazu, ale także rodzaj materiału źródłowego, na podstawie którego opracowano warstwy pokrycia terenu. Mimo zgeneralizowania i transformacji zwektoryzowanego rysunku do formatu rastrowego o polu podstawowym 1600 m², a także ustalenia minimalnej powierzchni wydzielenia zgodnej z najbardziej zgeneralizowanym materiałem źródłowym, metryki liczebności płatów i powierzchni nadal pozostają ściśle związane ze skalą map. Liczba płatów jest największa dla stanów z lat 1852, 1981 i 2012, dla których materiał źródłowy był w skali co najmniej 1:10 000 (ryc. 91). Także średnia i mediana powierzchni płatów są ujemnie silnie skorelowane ze skalą pierwotnego opracowania

(ryc. 92). Przy tak wysokich korelacjach wartości metryk liczebności i powierzchni ze skalą opracowania trudno doszukiwać się prawidłowości w strukturze krajobrazu dotyczących tychże charakterystyk (tab. 30). Pozostałe metryki, w tym wskaźnik największego płatu, metryki kształtu i różnorodności nie są już tak związane ze skalą pierwotnego opracowania i niosą znacznie więcej informacji o faktycznej strukturze krajobrazu.



Ryc. 91. Zależność liczby płatów od skali mapy źródłowej

Fig. 91. Dependence of number of patches on the scale of a source map



Ryc. 92. Zależność średniej i mediany powierzchni płatów od skali mapy źródłowej

Fig. 92. Dependence of mean and median patch area on the scale of a source map

Tabela 30. Korelacja skali mapy z metrykami liczebności i powierzchni

		Liczba płatów	Średnia powierzchnia płatu	Mediana powierzchni płatu
Mianownik skali mapy	współczynnik korelacji Rho Spearmana	-0,952**	0,952**	0,952**
	istotność dwustronna	0,000	0,000	0,000
	N	8	8	8

**Korelacja jest istotna na poziomie $p=0,01$ (dwustronnie)

Metryki kształtu są w różnym stopniu związane ze skalą materiałów źródłowych (tab. 31; ryc. 93). Szczególnie silny związek zaobserwowano w przypadku średniego wskaźnika kształtu i ważonego przez powierzchnię wymiaru fraktalnego. Natomiast niezwiązany ze skalą materiałów źródłowych jest ważony przez powierzchnię wskaźnik kształtu i ta miara wydaje się być najbardziej użyteczna do opisu zróżnicowania kształtu płatów w dorzeczu górnego Wiaru.

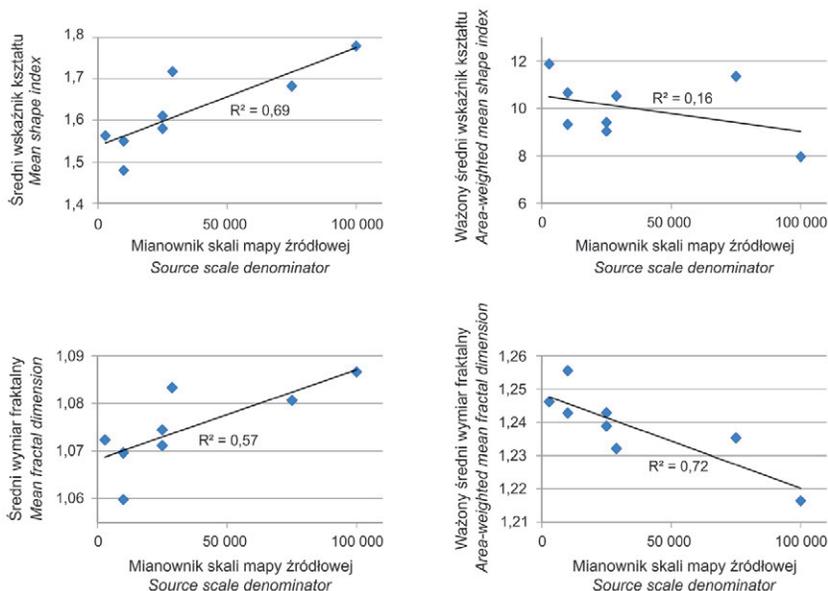
Tabela 31. Korelacja skali mapy z metrykami kształtu

		Średni wskaźnik kształtu	Ważony średni wskaźnik kształtu	Wymiar fraktalny	Ważony wymiar fraktalny
Mianownik skali mapy	współczynnik korelacji Rho Spearmana	0,892**	-0,422	0,807*	-0,880**
	istotność dwustronna	0,003	0,298	0,015	0,004
	N	8	8	8	8

**Korelacja jest istotna na poziomie $p=0,01$ (dwustronnie)

Wartości miar kształtu oparte na średnich są znacznie niższe niż wartości średnich ważonych. Wskazuje to na stosunkowo proste kształty mniejszych płątów i znacznie bardziej złożone kształty dużych płątów.

Ponadto wartości miar kształtu oparte na średnich są odwrotnie proporcjonalne do miar bazujących na średnich ważonych. To z kolei sugeruje, że także w tym wypadku skala opracowania jest najlepiej odzwierciedlona w wartościach wskaźników kształtu. Stany pokrycia terenu oparte na mapach w małych skalach przyjmują stosunkowo wyższe wartości dla średnich w porównaniu z tymi bazującymi na opracowaniach w większej skali, gdyż skośność rozkładów kształtu jest mniejsza (mniej małych płątów) i średni kształt jest bardziej zbliżony do kształtów największych płątów. Można stąd wnioskować, że metryki kształtu oparte na średniej do porównania kilku stanów pokrycia terenu w różnych skalach w rzeczywistości pokazują wartości odwrotne niż faktyczne skomplikowanie granic płątów na mapach (!). Pod tym względem bardziej wiarygodne wnioski można wyciągać na podstawie miar kształtu opartych na średnich ważonych przez powierzchnię. Nadal jednak informacja, jaką otrzymujemy, dotyczy szczegółowości rysunku na mapie, nie zaś rzeczywistej struktury krajobrazu. Najmniej obciążony przez skalę mapy ważony średni wskaźnik kształtu wskazuje, że trzy najdawniejsze stany pokrycia terenu charakteryzują się stosunkowo wysokim urozmaiceniem granic, szczególnie największych płątów. Powojenne procesy, łącznie z zamianą tła krajobrazowego, były ukierunkowane raczej na uproszczenie granic płątów (zarastanie enklaw śródleśnych, odległych pól). Ponowny wzrost wartości ważonego wskaźnika kształtu dla stanu pokrycia terenu z 2012 r. można tłumaczyć przytłaczającą przewagą tła krajobrazowego i dominującego płątu, mimo dość dużej ogólnej liczby płątów. Zastosowane wskaźniki różnorodności: Shannona i zróżnicowania granic, ze względu na brane pod uwagę przy obliczeniach charakterystyki przestrzenne, nie są istotnie obciążone przez czynnik skali materiałów źródłowych i oddają rzeczywiste zróżnicowanie krajobrazu. Jednak ze względu na małą i stałą liczbę klas, wartości bezwzględne wskaźnika Shannona przyjmują nieproporcjonalnie niskie wartości i w rzeczywistości odnoszą się jedynie do równomierności klas. Wiarygodnym i niosącym dużą wartość informacyjną wskaźnikiem jest wskaźnik zróżnicowania granic IJI. Wskazuje on na gwałtowny spadek różnorodności wzoru przestrzennego w okresie II wojny światowej. Spadek ten wynika przede wszystkim ze znacznego ograniczenia obszarów osadniczych, które jako klasa rozproszona i najmniej liczna stanowiły ważny składnik różnorodności układów przestrzennych. W miejsce wysiedlonych i spalonych wsi wchodził las lub obszar rolniczy (po rekultywacji przez PGR). W wielu gminach katastralnych z trzech klas pokrycia terenu pozostawały dwie, co znacząco wpłynęło, poza wieloma innymi aspektami, także na różnorodność krajobrazu.



Ryc. 93. Zależność metryk kształtu od skali mapy źródłowej

Fig. 93. Dependence of shape metrics on the scale of a source map

Na zależność wartości metryk krajobrazowych od materiałów źródłowych wskazywali już wcześniej niektórzy autorzy (Turner i in. 1989, 1996, 2001; Solon 2002). Wyniki ich badań pokazują, że wartości metryk są szczególnie wrażliwe na zmianę rozdzielczości przestrzennej mapy (ang. *grain*) i wielkości analizowanego obszaru (ang. *extent*). Kształt funkcji wiążącej wartości metryk z wielkością pola podstawowego analizy zależy natomiast od rzeczywistej struktury badanego krajobrazu.

Powyższe rozważania pokazują, że metryki krajobrazowe mają ograniczoną stosowalność w przypadku analiz serii map pokrycia terenu wygenerowanych ze zróżnicowanych materiałów źródłowych. Mimo zastosowania różnych zabiegów standaryzacji danych, nie udało się całkowicie wyeliminować różnic wynikających z różnej skali i dokładności map. W niniejszym badaniu najmniej związane ze skalą map źródłowych, a tym samym najbardziej wiarygodne, okazały się wartości metryk różnorodności. Wśród metryk kształtu najwięcej informacji o rzeczywistej strukturze pokrycia terenu dostarcza ważony średni wskaźnik kształtu. Pozostałe metryki więcej mówią o charakterystyce materiałów źródłowych, niż o faktycznej strukturze krajobrazu. Jednym z możliwych rozwiązań podnoszących wiarygodność wyników miar struktury krajobrazu jest prowadzenie obliczeń na z góry zdefiniowanej, niewielkiej liczbie największych płatów z każdego przekroju czasowego (Solon, informacja ustna; por. też Affek 2012).

Wnioskiem na przyszłość wpływającym z przeprowadzonych analiz jest **postulat**, aby testowanie wiarygodności metryk krajobrazowych było integralną częścią postępowania badawczego. Wdrożenie takiej procedury przyczyni się do wyeliminowania potencjalnych błędów interpretacyjnych.

OCENA METOD ANALIZY POWIĄZAŃ/ZALEŻNOŚCI

W literaturze światowej stosuje się przede wszystkim liniowe modele regresyjne do analizy powiązań zmiennych niezależnych z pokryciem terenu lub jego zmianami. W zależności od posiadanych danych i postawionego problemu badawczego analizuje się związek liniowy zestawu predyktorów z jedną zmienną zależną ilościową (regresja wieloraka, np. Baumann i in. 2011) lub jakościową (regresja logistyczna, np. Müller 2003; Prishchepov i in. 2013), bądź z zestawem zmiennych zależnych (analiza redundancji RDA, np. Hietel i in. 2007; Zachwatowicz, Giętkowski 2010).

Regresję wieloraką stosuje się, gdy pole podstawowe analizy jest na tyle duże, aby mieściły się w niej różne klasy pokrycia terenu (analizuje się udział interesującej badacza klasy). Regresja logistyczna jest implementowana wówczas, gdy pole podstawowe może być pokryte tylko jedną klasą pokrycia terenu.

Na przykład E. Hietel i in. (2007) zastosowali modelowanie liniowe z wykorzystaniem analizy redundancji (RDA) do analizy zmian terenów rolniczych w latach 1945-1999. Jednostką analizy nie była standardowa powierzchnia, tylko cały dystrykt (dane zagregowane dla 7 dystryktów w 6 interwałach).

Inne podejście przyjęli M. Baumann i in. (2011) do poszukiwania determinant rolniczego porzucania gruntów w Zachodniej Ukrainie w latach 1986-2008. Podstawową jednostką analizy były tzw. rejony – odpowiedniki powiatów (łącznie 47). Uwzględnione zmienne środowiskowe, społeczno-ekonomiczne i demograficzne łącznie wyjaśniały 76% zmienności udziałów gruntów porzuconych.

W powyższych przykładach badań autorzy do modelowania przestrzennego zróżnicowania zmian pokrycia terenu zastosowali jako jednostki analizy – jednostki administracyjne. Tym samym z góry nadali priorytetowe znaczenie zmiennym społeczno-ekonomicznym, co do których informacja jest z zasady zagregowana. Natomiast zmienne środowiskowe, których zróżnicowanie jest *explicite* przestrzenne (ang. *spatially explicit*), a wiele z nich jest z natury ciągłych (pochodne NMT), zostały znacznie uogólnione i zgeneralizowane.

W tej pracy przyjęto odwrotne postępowanie. Zastosowano jako jednostkę analizy zestandaryzowane pole podstawowe o niewielkiej powierzchni (40×40 m), które dobrze oddaje zmienność charakterystyk przyrodniczych (ciągłych i dyskretnych), a także własnościowych. Jedynie w przypadku zmiennych narodowościowych trzeba było zastosować skalowanie w dół z poziomu wsi na pole podstawowe (por. Lakes i in. 2009). Pozostałe zróżnicowanie społeczno-ekonomiczne w dorzeczcu zostało w pracy uwzględnione łącznie w postaci włączenia do analiz zmiennej nominalnej „wsie”.

Analizy zmian pokrycia terenu oparte na polach podstawowych są także dość popularne w literaturze światowej, ale w każdym znanym autorowi przypadku badacze implementują do szacowania wag predyktorów modelowanie wielowymiarowe i estymację statystyczną, która pociąga za sobą konieczność odpowiedniego dostosowania próby.

Ponadto w pracach tych uwzględnione są tylko dwa skrajne stany pokrycia terenu, które znacznie zawężają punkt widzenia i nie odzwierciedlają dynamiki przemian krajobrazu w perspektywie długookresowej.

Na etapie planowania badań także rozważano zastosowanie regresji logistycznej do badania siły związku między pokryciem terenu a różnymi zmiennymi wyjaśniającymi (za licznymi autorami, m.in. Mertens, Lambin 2000; Anselin 2002; Munroe i in. 2002; Müller 2003; Müller i in. 2009; Prishchepov i in. 2013). Z kilku względów zrezygnowano z takiego rozwiązania.

Zastosowanie modelu regresyjnego zakłada przede wszystkim, że mamy do czynienia z próbą i szacujemy ważność predyktorów oraz kształt krzywej regresji przy pomocy

prawdopodobieństwa i istotności statystycznej (która jest ściśle powiązana z wielkością próby). Ponadto badane przypadki (w analizach przestrzennych pola podstawowe) muszą spełniać założenie o niezależności i doborze losowym. Na pierwszy plan wysuwa się, podnoszony już wcześniej w tekście, problem doboru próby i określenia populacji, której to charakterystyki planuje się oszacować.

W ekonometrii (literatura powyżej) przyjęto następującą procedurę badawczą. Teren badań (który w domyśle traktuje się jako populację) dzieli się na pola podstawowe i z całej populacji pól podstawowych dobiera się próbę metodą systematyczną (np. co kilkaset metrów) lub (rzadziej) losową. Innymi słowy, mając całą interesującą badacza populację, odrzuca się większość przypadków, żeby na podstawie próby prowadzić estymację statystyczną parametrów tejże populacji. Takie postępowanie wydaje się ułomne, gdyż odwraca podstawowy porządek postępowania w statystyce. Cały zestaw testów i procedurę wnioskowania statystycznego opracowano po to, aby na podstawie próby móc z określonym prawdopodobieństwem cokolwiek powiedzieć o populacji, (której charakterystyk nie można uzyskać wprost), a nie mając całą populację (którą chce się poznać) badać jedynie jej fragment.

Kolejnym problemem powiązanim z powyższym jest kwestia niezależności przypadków (pól podstawowych). Jedno z podstawowych praw w geografii (tzw. pierwsze prawo geografii Toblera) głosi, że obiekty położone bliżej siebie są do siebie bardziej podobne, niż obiekty położone dalej od siebie (Tobler 1970). Także pola podstawowe, których atrybuty odnoszą się do rzeczywistych charakterystyk środowiska przyrodniczego, są ze sobą skorelowane przestrzennie. Miarą, która tę korelację opisuje, jest autokorelacja przestrzenna (np. statystyka Moran I) (Anselin 1988). Zagadnieniem związanym z niezależnością pól podstawowych i autokorelacją przestrzenną jest zjawisko pseudoreplikacji, coraz częściej rozpoznawane w pracach naukowych (Hurlbert 1984). Jest ono wadą planów badawczych opartych na estymacji statystycznej, polegającą na błędnym określeniu podstawowej jednostki analizy. Pseudoreplikacja prowadzi często do nieuprawnionego odrzucenia hipotezy zerowej mówiącej o braku związku. W badaniach pokrycia terenu z zastosowaniem estymacji statystycznej trudno jest wskazać właściwą jednostkę analizy (pojedyncze drzewo, piksel, płat...). Niemniej, mając obszar badawczy w skali krajobrazowej i dobierając kwadrat o boku kilkudziesięciu metrów jako pole podstawowe analizy (kiedy jednorodne płyty pokrycia terenu dzieli się na kilkaset pól podstawowych) mamy do czynienia z pseudoreplikacją.

Aby uniknąć osądzenia o zależność pól podstawowych badacze stosują systematyczny dobór próbki pól podstawowych (np. co 500 m). W rzeczywistości jednak doprowadzają do tego, że jedynie ich próba jest złożona z niezależnych przypadków, natomiast cała populacja pól podstawowych, wobec której prowadzi się wnioskowanie statystyczne, naturalnie nadal pozostaje przestrzennie skorelowana, gdyż taka jest charakterystyka przestrzennych zmiennych środowiskowych. Poprzez dobór próby z populacji tworzy się złudzenie niezależności przypadków, a ponadto sztucznie implementuje wnioskowanie statystyczne.

Nawet jeśli uznać powyższe argumenty za niezasadne, pozostaje jeszcze problem losowości próby. Przy doborze systematycznym nie można mówić o doborze losowym. Nietrudno wyobrazić sobie sytuację, w której dobiera się próbę systematycznie co kilkaset metrów np. w górach rusztowych lub w mieście o prostopadłej i równoległej sieci dróg. Może się tak złożyć, że do próby dobieranej systematycznie trafią jedynie pola podstawowe rozmieszczane na grzbietach, lub tylko w dolinach. Podobnie w przypadku miasta, wyselekcjonowane systematycznie pola podstawowe mogą reprezentować same drogi, a pomijać obszar zabudowy. Należy jednak jeszcze raz podkreślić, że z punktu widzenia wcześniejszej argumentacji kwestia losowości próby jest bez znaczenia.

Ponadto zdecydowano się przede wszystkim na analizy par zmiennych. Współcześnie dominujący w nauce i ciągle rozwijany kierunek analiz wielowymiarowych o niemalże nieograniczonej liczbie zmiennych autor uważa za niekorzystny, a wyniki uznaje za mało wiarygodne. Analizy wielowymiarowe (w tym regresyjne) są bardzo wrażliwe nawet na niewielkie zmiany w modelu, co sprawia, że już przy drobnej modyfikacji można uzyskać zupełnie odmienne wyniki. Dotyczy to szczególnie analiz z wykorzystaniem wielu zmiennych jakościowych (nominalnych). W zależności od procedury postępowania z brakami danych, procedury selekcji klas zmiennych jakościowych oraz doboru efektów międzygrupowych, dla pierwotnie takiego samego zbioru danych można uzyskać skrajnie różne wyniki.³¹

Podstawową zaletą modeli wielowymiarowych jest możliwość uwzględnienia interakcji między zmiennymi. Jednak efekty interakcji więcej niż dwóch czynników sprawiają znaczne problemy interpretacyjne. Ponadto nawet przy średniej wielkości modelu ze zmiennymi jakościowymi uwzględnienie choćby jedynie efektów między parami zmiennymi powoduje radykalne rozbudowanie modelu, co również będzie skutkować poważnymi trudnościami interpretacyjnymi. Z kolei, jeżeli w modelu nie uwzględni się efektów międzygrupowych, model taki z powodzeniem można zastąpić zestawem zależności dwuwymiarowych.

Konsekwencją rezygnacji z klasycznego postępowania statystycznego bazującego na estymacji wyników z próby na populację była konieczność wypracowania procedury analitycznej, która umożliwiałaby udzielenie odpowiedzi na postawione pytania badawcze. Brak istotności statystycznej, czyli sformalizowanej miary prawdopodobieństwa przyjęcia bądź odrzucenia prawdy o analizowanej rzeczywistości, utrudnia przede wszystkim porównanie wielkości bezwzględnych uzyskanych wyników z rezultatami innych badań.

Zastosowane w pracy metody pozwalają na uszeregowanie predyktorów na skali przedziałowej i odniesienie otrzymanej hierarchii ważności do wyników innych badań. Do analizy siły i kierunku związków wybrano takie metody, które nie zakładają konkretnego typu relacji (np. liniowej). Korzystano z klasycznych charakterystyk rozkładów i miar statystycznych (średnia, odchylenie standardowe, chi-kwadrat, statystyka t, itp.). Uzyskane wartości przyjmowano jako rzeczywiste parametry badanych podpopulacji.

6.2. Dyskusja merytoryczna

6.2.1. Przemiany krajobrazu w zlewni Górnego Wiaru i w innych regionach Polski – podobieństwa i różnice

W pracy przeanalizowano osiem stanów pokrycia terenu w latach 1780-2012 oraz zmiany między nimi zachodzące (w pojedynczych interwałach oraz łącznie w postaci trajektorii zmian) w dorzeczu górnego Wiaru. Wyniki wskazują, że od końca XVIII wieku do połowy XX wieku zmiany miały charakter ewolucyjny, żadna z zaobserwowanych zmian nie nosi znamion transformacji krajobrazu rozpatrywanej w kategoriach utraty ciągłości krajobrazowej (Antrop 2003; Affek 2011a). Na tle niewielkich fluktuacji powierzchni leśnej wyróżnia się powolny, ale systematyczny wzrost powierzchni

³¹ W ramach prac przygotowawczych testowano na zgromadzonych danych różne układy modeli regresyjnych w pakiecie STATISTICA (moduł GLZ – uogólnione modele liniowe i nieliniowe) (Statsoft 2015). W zależności od doboru efektów międzygrupowych, postępowania z brakami danych, wyboru klas zmiennych jakościowych i szeregu innych parametrów, uzyskiwano zupełnie inną hierarchię ważności predyktorów (udziałami zmienności pokrycia terenu wyjaśnianymi przez poszczególne zmienne można było niemalże dowolnie manipulować).

obszarów osadniczych, korelujący ze wzrostem liczby mieszkańców dorzecza. Lesistość terenu oscylowała w granicach 38-43%, a roczne tempo zmian netto nie przekraczało 0,17%³². Podobny trend na podstawie analizy porównawczej zmian powierzchni leśnej w różnych regionach Polskich Karpat uzyskał J. Kozak (2010). Według jego obliczeń na pograniczu Karpat Wschodnich i Zachodnich powierzchnia lasu w XIX wieku spadała rocznie średnio o 0,03%. Z kolei w pierwszych 30 latach XX wieku powierzchnia lasu wzrastała z tempem ok. 0,4% na rok (na podstawie danych statystycznych).

Lesistość dorzecza górnego Wiaru była już w tym okresie wyższa niż średnia dla całej Galicji, przy gęstości zaludnienia nieodbiegającej istotnie od średniej. Na podstawie danych statystycznych i leśnych J. Broda (1985, 2000) stwierdził, że powierzchnia lasów w Galicji wynosiła 28% w 1815, 25% w 1913 i jedynie 23% w 1937 r. Wyższy udział lasów w tradycyjnym krajobrazie dorzecza górnego Wiaru należy wiązać z dużym odsetkiem byłych królewskich, niemalże całkowicie i trwale pokrytych lasem oraz przeciętnymi warunkami dla gospodarki rolnej. O ile sama żyzność gleby jest dość wysoka, to ich położenie w silnie zróżnicowanej, górskiej i pogórskiej rzeźbie terenu, zdecydowanie ograniczało wkraczanie trwałego rolnictwa.

Analiza przestrzenna przejść wskazuje, że niewielkim zmianom netto powierzchni klas pokrycia terenu (które można uzyskać z danych zagregowanych) towarzyszą istotne zmiany brutto, świadczące o synchronicznym występowaniu procesów ekspansji i wycofywania się poszczególnych klas w różnych częściach terenu badań. Dopiero analiza brutto zmian ukazuje pełną dynamikę krajobrazu. W XIX wieku powierzchnia terenu, która zmieniła pokrycie terenu, a nie była uwzględniona w zmianach netto, sięgała 5% całkowitej powierzchni dorzecza.

W dorzeczu górnego Wiaru w XIX wieku proporcja lasów do obszarów osadniczych i obszarów rolniczych wynosi w przybliżeniu 8:1:11. Taką zależność można uznać za charakterystyczną dla tradycyjnego krajobrazu wiejskiego epoki przedprzemysłowej, którego ramy ukształtowane zostały jeszcze w XVI wieku podczas akcji kolonizacyjnej. Rewolucja przemysłowa drugiej połowy XIX wieku nie zmieniła zasadniczo struktury krajobrazu, przede wszystkim ze względu na położenie terenu badań z dala od głównych nowych osi komunikacyjnych (kolej) i marginalne znaczenie dla gospodarki. Bez względu na większość stanowiły otwarte tereny rolnicze (grunty orne i pastwiska), które zgodnie z modelem struktury krajobrazu „płaty-tło” R. Formana (1995) tworzyły tło krajobrazowe.

Druga wojna światowa jest cezurą czasową dla szeregu zjawisk i procesów cywilizacyjnych. Dotyczy to również przemian krajobrazu. Zarówno M. Antrop (2005), jak i H. Palang i in. (2006) wskazują na pojawienie się nowych krajobrazów w powojennej przestrzeni geograficznej Europy.

W dorzeczu górnego Wiaru w latach 40. XX wieku, w wyniku strat wojennych, Holokaustu i wysiedleń, liczba mieszkańców spadła o 87%. Tak znaczny spadek populacji uruchomił szereg procesów w krajobrazie wynikających z ograniczenia presji człowieka na środowisko przyrodnicze. Zmianom demograficznym towarzyszyły zmiany systemu politycznego i rozwiązań prawnych, skutkujące całkowitą transformacją struktury własności gruntów.

Już w 1958 r. widoczne są skutki oddziaływania nowych sił sprawczych na pokrycie terenu. Obszar osadniczy skurczył się o ponad 70%, w niektórych wsiach całkowicie zniknął. Ostateczne efekty procesów przekształceń krajobrazowych rozpoczętych w 1947 r. można zaobserwować w strukturze pokrycia terenu z 1981 r. Między rokiem

³² Roczne tempo zmian (RTZ) powierzchni lasów obliczono zgodnie ze standardem zaproponowanym przez J. Puyravauda (2003) według wzoru: $RTZ = (1/(t_2 - t_1)) \times \ln(A_2/A_1) \times 100\%$, gdzie t_1 – rok, A_1 – powierzchnia. Uzyskane wyniki porównywano z danymi prezentowanymi przez J. Kozaka (2010), który stosował tę samą metodę obliczeń.

1936 a 1981 przybyło w terenie badań ponad 5900 ha lasów, głównie na porzuconych gruntach rolniczych. Taka dynamika pokrycia terenu w drugiej połowie XX wieku jest charakterystyczna dla obszarów wysiedlonych o charakterze marginalnym dla rolnictwa i przemysłu. Ze względu na peryferyjne położenie lub niekorzystne warunki naturalne do uprawy i osadnictwa obszary te po wysiedleniach nie odzyskały nawet połowy przedwojennej liczby mieszkańców. W Polsce do takich terenów należy pogranicze Karpat Wschodnich i Zachodnich, w tym Bieszczady Zachodnie (Wolski 2007), Beskid Niski (Kardaś 2000; Lach 2005; Warcholik 2005), Pogórze Przemyskie (Janicki 2004), a także Roztocze Wschodnie (Palang i in. 2006), Sudety Wschodnie (Latocha 2007) oraz liczne, mniej rozległe obszary w byłych Prusach na tzw. ziemiach odzyskanych (np. zmeliorowane przez Niemców bagna). Na terenie Polski są to te obszary rolnicze, na których przed wojną większość stanowili Ukraińcy bądź Niemcy.

W pracy przeglądowej J. Kozak (2010) zauważył, że na obszarach wysiedlonych w Polskich Karpatach w drugiej połowie XX wieku wzrost powierzchni lasu wynosił średnio rocznie ok. 1%. Najwyższy średni roczny przyrost lasu (2,15%) odnotowano w dorzeczu górnej Ropy w latach 1933-1975 (Warcholik 2005). Natomiast w tym samym czasie na obszarach, które zachowały ciągłość osadniczą w Karpatach, wzrost lesistości oscylował w granicach 0,1% w skali roku (Kozak 2010).

W dorzeczu górnego Wiaru średni roczny przyrost powierzchni lasu w latach 1936-1981 wyniósł 1,14%. W środkowej wysiedlonej części zlewni (8300 ha), gdzie nastąpiła całkowita transformacja krajobrazu (Affek 2011a), wzrost ten sięgał nawet 1,63% w skali roku. W rzeczywistości jednak przyrost lasu rozpoczął się dopiero w 1947 r. po zakończeniu wysiedleń. Uwzględniając rabunkową gospodarkę leśną prowadzoną przez okupantów (Turczyńska 2012), rzeczywista powierzchnia lasów po wojnie była jeszcze niższa niż w 1936 r. Z dużym prawdopodobieństwem można więc sądzić, że w pierwszych 30 latach po wojnie (1947-1977) na terenach opuszczonych przez ludność w środkowej części terenu badań przyrost roczny powierzchni lasu przekraczał 3%, wzrastając łącznie o ok. 150%.

Po okresie względnej stabilizacji pokrycia terenu, w latach 80. i 90. XX wieku ponownie znacznie wzrosła powierzchnia lasów kosztem obszarów rolniczych. Roczny przyrost lasu w latach 2000-2012 wyniósł 0,88%. Na koniec okresu badań lesistość dorzecza górnego Wiaru przekroczyła 72%. Celowe zalesianie gruntów porolnych oraz samoistnie wkraczanie lasu na porzucone grunty rolne na obszarach marginalnych na przełomie XX i XXI wieku jest charakterystyczne dla wielu regionów Europy Środkowej i Wschodniej i jest bardzo dobrze udokumentowane (m.in. Peterson, Aunap 1998; Nikodemus i in. 2005; Kozak i in. 2007; Kuemmerle i in. 2008; Prishchepov i in. 2013). Badania te wskazują na duże zróżnicowanie regionalne wzorów przestrzennych i tempa zmian rolniczej marginalizacji (Prishchepov i in. 2013).

Długookresowy przebieg zmian lesistości w dorzeczu górnego Wiaru odpowiada typowej ścieżce tzw. przejścia leśnego (ang. *forest transition*, Mather 1992). Po okresie długotrwałego, systematycznego spadku powierzchni lasów, od końca II wojny światowej rozpoczyna się okres szybkiego wzrostu lesistości. Z przeprowadzonego oszacowania wynika, że współczesna lesistość terenu badań jest zbliżona do poziomu z początków XVI wieku, czyli okresu kształtowania się sieci osadniczej. Podobną dynamikę zmian powierzchni lasów w latach 1824-1997 w Parku Krajobrazowym Pogórze Przemyskiego na podstawie analizy materiałów kartograficznych, uzyskał R. Janicki (2004) (tab. 32). Trend ten jest charakterystyczny dla niemalże całych Karpat, a także większości obszarów górskich w Europie i na świecie (Kozak 2010).

Tabela 32. Lesistość Parku Krajobrazowego Pogórza Przemyskiego
na podstawie materiałów kartograficznych

Rok	1824	1912	1936	1944	1969	1997
Skala mapy źródłowej	1:288 000	1:75 000	1:100 000	1:50 000	1:50 000	1:100 000
Powierzchnia lasu [ha]	25 849,02	27 713,52	25 018,98	24 222,46	36 569,06	37 210,35
Lesistość [%]	42,33	45,39	40,98	39,40	59,89	60,92

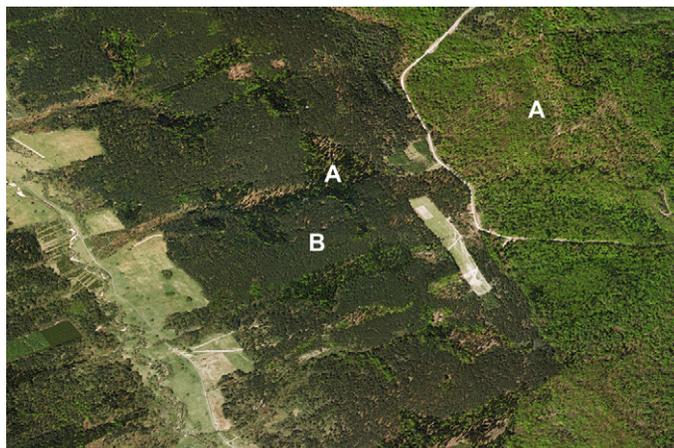
Źródło: Janicki 2004

Konsekwencją przejścia leśnego w dorzeczu górnego Wiaru jest zamiana tła krajobrazowego, czyli dominującej klasy pokrycia terenu. W modelu „płaty-tło” struktury krajobrazu (Forman, Godron 1986), tło krajobrazowe to klasa pokrycia terenu o największej rozciągłości, która stanowi matrycę, na której rozmieszczone są płaty pozostałych klas pokrycia terenu. O zamianie tła krajobrazowego świadczy nie tylko znaczna różnica w kompozycji krajobrazu przedwojennego i powojennego, ale także wartości wskaźnika największego płatu (ryc. 54). Do 1958 r. największym płatem był płat obszaru rolniczego, od stanu z 1981 r. był to płat lasu. Początkowo dominująca klasa obszaru rolniczego ustępuje miejsca w okresie powojennym obszarom leśnym. W latach 1958-1981 lesistość wzrosła z 48% do 65%, przekraczając krytyczną wartość (prawdopodobieństwo) $p_c = 0,5928$ (gdy polem podstawowym jest kwadrat) według teorii perkolacji (Gardner i in. 1987)³³. Do powojennej transformacji krajobrazu płaty lasu i obszarów osadniczych były porozrzucane na tle obszaru rolniczego. W kolejnych latach układ przestrzenny uległ odwróceniu. Las rozszerzał się, wcześniej oddzielone płaty lasu połączyły się i stworzyły zwartą powierzchnię. Tym samym ciągły obszar rolniczy uległ rozerwaniu, przekształcając się w nieleśne enklawy, uzupełniane sporadycznie obszarem osadniczym.

Taka zamiana tła krajobrazowego niesie ze sobą liczne konsekwencje dla funkcjonowania ekosystemów, wpływa na zmiany różnorodności biologicznej i silnie modyfikuje procesy przyrodnicze. Masowe zarastanie porzuconych terenów rolniczych wpływa na funkcje ekologiczne krajobrazu (Reger i in. 2007; Stoate i in. 2009). Początkowo różnorodność ekosystemów i gatunków może wzrosnąć, ale w perspektywie długoterminowej krajobraz staje się monotony/homogeniczny/ mało zróżnicowany, co pociąga za sobą ogólny spadek bioróżnorodności (Fjellstad, Dramstad 1999; Gutko i in. 2001; Hietel i in. 2004; Nikodemus i in. 2005; Sitzia i in. 2010).

³³ Charakterystyki krajobrazu zgodnie z teorią perkolacji ulegają najszybszym zmianom, kiedy powierzchnia wybranej klasy pokrycia terenu przekracza wartość krytyczną p_c , stając się jednoznaczny tłem krajobrazowym. Liczba płatów w krajobrazie zaczyna spadać, gdy jedna z klas przekroczy wartość $p=0,3$, a gwałtownie spada powyżej wartości krytycznej p_c . Przekroczywszy wartość p_c największy płat dominującej klasy pokrycia terenu rozciąga się na całej powierzchni terenu badawczego, a wraz ze wzrostem powierzchni terenu badawczego ta rozciągłość staje się bardziej evidentna (Orbach 1986). Dla bardzo dużych rastrów wartość p_c jest równa prawdopodobieństwu tego, że największy płat (tło) będzie rozciągał się od jednej krawędzi rastra do drugiej (Gardner i in. 1987).

Zastosowane w pracy miary różnorodności krajobrazu (wskaźnik Shannona, wskaźnik różnicowania granic IJI) wskazują, że wskaźniki struktury krajobrazu osiągnęły najwyższą wartość w okresie przedwojennym. Późniejszy krajobraz w wyniku rosnącej dominacji lasu i upraszczania granic między płatami jest wyraźnie mniej różnorodny (ryc. 94).



Ryc. 94. Fragment dorzecza górnego Wiaru: A – trwały las bukowo-jodłowy, B – powojenny las sosnowy na gruntach porolnych

Fig. 94. Fragment of the upper Wiar River basin: A – stable beech-fir forest, B – the post-war pine forest on former farmland

Źródło: / source: opracowanie własne z wykorzystaniem ortofotomapy RGB z 2009 r. / own elaboration using RGB orthophoto from 2009

W pracy przeglądowej T. Sitzia i in. (2010) wykazali, że w klimacie umiarkowanym w wyniku zarastania porzuconych gruntów rolniczych na górskich terenach marginalnych istotnym zmianom ulega wiele aspektów struktury krajobrazu. Rośnie liczba płatów lasu i ich wielkość, maleje liczba płatów obszarów rolniczych i ich wielkość, wzrasta łączność ekologiczna (ang. *connectivity*) i długość granic płatów lasu. W niniejszej pracy uzyskane wskaźniki liczby i wielkości płatów nie wykazały takiej prawidłowości, co najprawdopodobniej związane jest z charakterystyką materiałów źródłowych (zob. rozdz. 6.1.2).

Prawie połowa (46%) pokrycia terenu z 1780 r. pozostała niezmienną przez następne 230 lat. Biorąc pod uwagę tragiczne losy regionu, jest to relatywnie wysoki poziom. Niemniej wyniki te powinny być interpretowane ze świadomością, że podział pokrycia terenu w badaniu uwzględniał jedynie 3 klasy. Niewątpliwie przy wydzieleniu większej liczby klas powierzchnia trwałego pokrycia terenu znacznie by spadła. Przykładowo, obszar rolniczy w 1852 r. składał się głównie z gruntów ornych, natomiast współczesny obszar rolniczy to przede wszystkim użytki zielone (takie przejście obserwuje się też w górach Europy Zachodniej, np. w Pirenejach – Mottet i in. 2006).

Występowanie podobnych zależności stwierdziły R. Eremiašova i H. Skokanova (2009), analizując zmiany pokrycia terenu w latach 1843-2005 (6 przekrojów czasowych) w górskim krajobrazie marginalnym (Kašperské Hory, Czechy), gdzie po wojnie wysiedlono większość mieszkańców, tzw. Niemców Sudeckich. Autorki, przy wydzieleniu 4 klas pokrycia terenu, stwierdziły, że jedynie 20% obszaru badań (400 z 2000 ha) charakteryzowało się trwałym pokryciem terenu (z tego 78% stanowił las). B. Woś (2005) przeanalizowała zmiany pokrycia terenu w kilku polskich gminach karpackich.

Wykazała, że tylko w latach 1952-1974 na terenach wysiedlonych (gmina Komańcza i Uście Gorlickie) ponad 30% pokrycia terenu uległo zmianie (przy wydzieleniu 4 klas pokrycia terenu). W kolejnym okresie (1969-1999) zmiany objęły odpowiednio 17 i 18% powierzchni gmin. Autorka niestety nie podaje informacji o trwałości pokrycia terenu w całym analizowanym okresie.

Powyższe badania wyraźnie wskazują, że przerwanie ciągłości osadniczej skutkuje spadkiem ogólnej trwałości pokrycia terenu. Różnice w trwałości pokrycia terenu na obszarach o zachowanej i niezachowanej ciągłości osadnictwa dobitnie pokazują wyniki E. Hietel i in. (2004). Badacze wykazali, że pokrycie terenu w wiejskim krajobrazie marginalnym w Niemczech (zachowana ciągłość osadnicza) w latach 1945-1998 (8 przekrojów czasowych) pozostało niezmienione na 90% powierzchni obszaru badań (1800 z 2000 ha), przy wydzielonych 6 klasach pokrycia terenu.

6.2.2. DETERMINANTY PRZESTRZENNEGO ZRÓŻNICOWANIA POKRYCIA TERENU

Typ użytkowania ziemi i wynikające z niego pokrycie terenu są rezultatem interakcji zachodzących między człowiekiem i otaczającym go środowiskiem (Foley i in. 2005). W niniejszej pracy analizowano związki szeregu zmiennych przyrodniczych i społeczno-ekonomicznych z przestrzennym zróżnicowaniem pokrycia terenu w różnych momentach czasowych oraz przestrzennym zróżnicowaniem trwałości pokrycia terenu. Tradycyjnie przyjmuje się, że forma i wzór przestrzenny pokrycia terenu zdefiniowane są przez czynniki pochodzenia naturalnego i antropogenicznego. W skali globalnej do najważniejszych zmiennych przyrodniczych zalicza się warunki klimatyczne (zróżnicowanie na wymiarach piętrowości i strefowości) oraz warunki siedliskowe (rzeźba terenu, litologia, gleby i poziom wód gruntowych). Działalność człowieka natomiast może przybierać niemalże dowolne formy i kształtować równie dowolnie pokrycie terenu, przy czym niektóre antropogeniczne przemiany pokrycia terenu mogą łączyć się z nieodwracalną w wyobraźnym horyzoncie czasowym degradacją siedlisk (Matuszkiewicz i in. 2013).

W wielu pracach dzieli się predyktory na przyrodnicze i społeczno-ekonomiczne i sprawdza się, w jakim stopniu poszczególne zmienne wyjaśniają przestrzenne zróżnicowanie stanów bądź zmian pokrycia terenu.

W rzeczywistości jednak o bezpośrednim związku między zmiennymi przyrodniczymi a pokryciem terenu można mówić tylko w określonych przypadkach. Brane pod uwagę klasy pokrycia terenu musiałyby uwzględniać zróżnicowanie pokrycia terenu odzwierciedlające zróżnicowanie naturalnej roślinności potencjalnej, np. zbiorowisk leśnych zależnych wprost od siedliska i klimatu. Jeżeli wyodrębnione klasy pokrycia terenu nie różnicują występującej na danym terenie naturalnej roślinności potencjalnej i jest ona ujęta łącznie jako jedna klasa (np. las), to analizie podlega jedynie wpływ działalności człowieka na pokrycie terenu, a charakterystyki przyrodnicze w modelu występują jako zmienne pośredniczące.

W niniejszej pracy wydzielono trzy zasadnicze klasy pokrycia terenu – obszar osadniczy, rolniczy i las. Przy trzech tak ogólnych kategoriach pokrycia terenu to właśnie działalność człowieka bezpośrednio warunkuje zmianę pokrycia terenu. Jeżeli działalność człowieka w terenie badań ustalaby całkowicie, po pewnym czasie cały teren badań pokrywałby las³⁴. Biorąc pod uwagę zastosowany w pracy podział na trzy klasy pokrycia

³⁴ Przyczyną czasowego i lokalnego ubytku lasu w dorzeczu górnego Wiaru mogłyby być wówczas tzw. naturalne zaburzenia (ang. *disturbance*), np. pożar, osuwisko, powódź. O ile te zaburzenia same w sobie nie są dziełem ludzkim, to już na reżim zaburzeń (ang. *disturbance regime*) wpływa działalność człowieka (Turner 2010). W okresie badawczym udział naturalnych zabu-

terenu, po ustaniu działalności człowieka kompozycja i konfiguracja krajobrazu uległaby maksymalnemu uproszczeniu, a wiele wskaźników je opisujących przybrałoby wartość 0. Dlatego też w rzeczywistości w pracy nie analizowano związku uwarunkowań przyrodniczych z pokryciem terenu, ale raczej znaczenie poszczególnych komponentów środowiska przyrodniczego w procesie podejmowania decyzji przez człowieka. Rozpatrywano, w jakim stopniu poszczególne charakterystyki systemu krajobrazowego są brane pod uwagę przy wyborze konkretnego użytkownika ziemi (gospodarowania ziemią). Przy czym decyzje te nie zawsze podejmował właściciel gruntu. Czasami decyzje zapadały zupełnie niezależnie i wbrew woli właściciela (np. wysiedlenie), ale w każdym wypadku odpowiedzialny za nie był człowiek.

Takie rozumowanie jest charakterystyczne dla współczesnej ekologii krajobrazu, gdzie coraz lepiej uświadamiana jest rola i znaczenie zarządcy krajobrazu w kształtowaniu krajobrazu³⁵ (ang. *agent based approach*) (Valbuena i in. 2010). Dla europejskich ekologów krajobrazu staje się coraz bardziej oczywiste, że na kształt otaczającej nas przestrzeni w dużej mierze wpływają indywidualne decyzje ludzkie. Przekonania, wyznawane wartości, wiedza i zasobność zarządcy leżą u podstaw podejmowanych decyzji. Uwarunkowania przyrodnicze są jedynie katalizatorem przemian, zmienną pośredniczącą. We współczesnym świecie mamy do czynienia z zarządzaniem (świadomym i nieświadomym) krajobrazem na bardzo wielu poziomach. Już nie tylko właściciel gruntu go kształtuje, ale m.in. także prawodawcy³⁶.

Na podejmowane przez zarządców krajobrazu decyzje mają wpływ nie tylko zakazy i nakazy prawne, ale także czynniki ekonomiczne i naturalne (np. zmiany klimatu). Nie należy też zapominać o czynnikach indywidualnych o charakterze losowym. Znaczenie tych czynników uwidocznione jest w modelach regresyjnych w postaci wielkości zmienności niewyjaśnionej (reszcie regresji)³⁷.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że uwzględnione w badaniu zmienne środowiskowe determinują jedynie w nieznacznym stopniu pokrycie terenu. Wśród tych zmiennych największe znaczenie przy podejmowaniu decyzji o określonym gospodarowaniu ziemią miała pokrywa glebowa i utwory powierzchniowe. Rola tych uwarunkowań przyrodniczych rosła do II wojny światowej, po czym gwałtownie spadła po wysiedleniach. Wynikało to ze znacznego spadku powierzchni obszarów osadniczych, które najbardziej przyczyniały się do siły związku, gdyż zdecydowanie częściej występowały na aluwjach i madach w stosunku do innych klas gleb i utworów powierzchniowych. Pozostałe zmienne przyrodnicze, w tym też, wbrew oczekiwaniom, nachylenie terenu, miały kilkakrotnie mniejszy związek z pokryciem terenu niż zmienne własnościowe.

Nieliczni badacze zajmowali się związkiem struktury krajobrazu z własnością gruntów. Do pierwszych prac poruszających tę problematykę należy artykuł M. Turner i in. z 1996 r. Autorzy przeanalizowali znaczenie własności gruntów i innych zmiennych środowiskowych dla przestrzennego zróżnicowania zmian pokrycia terenu w latach 1975-1990 (4 stany pokrycia terenu uzyskane ze zobrażeń Landsat) w trzech zlewniach reprezentatywnych na wschodzie i zachodzie Stanów Zjednoczonych (łącznie ponad 240 000 ha). Wykazali, że własność gruntów jest powiązana ze strukturą

rzeń w kształtowaniu pokrycia terenu wydaje się być marginalny, a powstałe przekształcenia, jeżeli były wbrew woli człowieka, krótkotrwałe.

³⁵ A. Wodczicko już w 1950 r. pisał o uprawianiu krajobrazu, czyli, przekładając na język współczesny, o zarządzaniu krajobrazem.

³⁶ W przypadku Polski prawodawcy kształtują krajobraz na następujących poziomach: lokalny (samorządy gmin poprzez studia i plany miejscowe); krajowy (parlament poprzez ustawy); europejski (parlament europejski poprzez dyrektywy); globalny (organizacje międzynarodowe, m.in. ONZ, G8, WTO, Greenpeace, poprzez moderowanie procesów globalnych).

³⁷ Przy założeniu, że model regresyjny jest dobrze zdefiniowany i uwzględnia kluczowe zmienne.

krajobrazu i jej zmianami. Grunty prywatnych właścicieli charakteryzowały się mniejszą ogólną lesistością, ale większą liczbą małych płatów lasu, niż grunty państwowe.

Przeprowadzone w niniejszej pracy analizy ważności predyktorów jednoznacznie wskazują, że pokrycie terenu najlepiej można przewidzieć na podstawie informacji o właścicielach gruntów. Prawdopodobnie ta jest dość oczywista w przypadku powojennych podziałów własnościowych, gdzie znaczny obszar dorzecza był we władaniu instytucji państwowych, powołanych do zarządzania wybranym typem użytkowania ziemi (PGL – las, PGR – obszar rolniczy). Z biegiem lat ta zależność rosła, co świadczy o dostosowywaniu pokrycia terenu na posiadanych gruntach do swojego profilu działalności (na gruntach PGL przybywało lasu, na gruntach PGR przybywało terenów rolniczych).

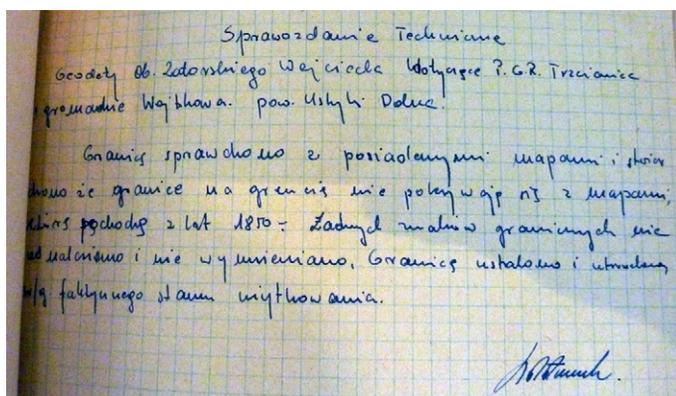
Z kolei silny związek stanowej, przedwojennej struktury własności z pokryciem terenu (aż do stanu z 1958 r.) oddaje rzeczywiste zróżnicowanie pokrycia terenu wśród różnych właścicieli. Przykładowo lasy były niemalże wyłącznie w posiadaniu ziemiaństwa, wspólnot gminnych i rządu austriackiego, przy czym rząd austriacki w zasadzie nie posiadał obszarów rolniczych i osadniczych (jedynie leśniczówkę z małym poletkiem). Dla porównania w Bieszczadach Wysokich las niemalże w całości w połowie XIX wieku należał do ziemiaństwa (Wolski 2007).

Przyjęto w pracy założenie, że to granice własnościowe wyznaczone przez człowieka determinują pokrycie terenu. Przeprowadzone analizy nie dają możliwości weryfikacji tej hipotezy. Wykazany został jedynie wzajemny związek, współwystępowanie tych dwóch charakterystyk. Z analizy zgromadzonych materiałów uzupełniających i literatury wynika, że czasami to bieżące użytkowanie ziemi i związane z nim pokrycie terenu determinuje podział własnościowy. Tak niewątpliwie było w latach 50. XX wieku na obszarach wysiedlonych, gdzie użytkowanie ziemi było bardziej uzależnione od uwarunkowań przyrodniczych, niż od podziałów własnościowych, które dopiero się kształtowały. Potwierdzeniem takiego stanu rzeczy może być notatka sporządzona przez geodetę wyznaczonego do określenia nowych, powojennych granic własnościowych (ryc. 95). Los przyszłego pokrycia terenu zależał od decyzji traktorzysty PGR-u i geodety, a granice przestrzeni decyzyjnej (ang. *action space*) czy inaczej korytarza decyzyjnego (ang. *decision-making corridor* – Valbuena i in. 2010), były wyznaczane przez uwarunkowania przyrodnicze. Zasadnicze ramy przedwojennej struktury własności były określane w momencie lokowania wsi. Trudno na podstawie analizy najstarszej dostępnej struktury własności z 1852 r. stwierdzić, na ile podziały własnościowe były uzależniane od warunków naturalnych, a na ile były z góry narzucone przez prawo lokacyjne bądź oczekiwania właściciela tabularnego. Prawdopodobnie jedynie na ogólną lokalizację wsi wpływ miała, np. sieć wodna i ukształtowanie terenu. Trudno w tym momencie wskazać, jakie przesłanki brano pod uwagę przy wyznaczaniu szczegółowych granic wsi (w ramach jednego klucza) i podziałów własnościowych na tereny dworskie (w tym lasy) i chłopskie. Prawdopodobnie jednym z czynników decydujących przy wyznaczaniu obszarów dworskich, tak jak terenów należących do duchowieństwa, były walory obronne i możliwości fortyfikowania się.

Podsumowując ten wątek, można stwierdzić, że uwarunkowania przyrodnicze (w tym pokrycie terenu) determinują strukturę własności jedynie w momencie jej powstawania. Później natomiast struktura własności jest zmienną, która najsilniej determinuje rodzaj i trwałość pokrycia terenu.

Podobny układ ważności predyktorów występuje, gdy zmienną wyjaśnianą jest zmiana pokrycia terenu (w tym też trwałość pokrycia terenu). Współcześnie przyjmuje się pogląd, że zmiany środowiska (w tym zmiany pokrycia terenu) są nierozzerwalnie związane z działalnością człowieka (Goudie 2013). Zmiany do niedawna uważane za najmniej związane z aktywnością człowieka, czyli zmiany klimatu, współcześnie postrzegane są także jako pochodne oddziaływań ludzkich. Ważność zmiennych

przyrodniczych należy interpretować jako miarę tego, w jakim stopniu uwarunkowania przyrodnicze wpływają na ludzkie decyzje odnośnie kształtowania pokrycia terenu.



Ryc. 95. Notatka z kontroli przebiegu granic w PGR Trzcianiec w latach 50. XX wieku, przechowywana obecnie w Archiwum Starostwa Powiatowego w Ustrzykach Dolnych

Fig. 95. Note after the inspection of State Farm Trzcianiec boundaries in the 1950s., currently stored in the Archive of Ustrzyki Dolne District Office

W przeprowadzonym badaniu zmienne społeczno-ekonomiczne (własność gruntów i narodowość) są generalnie silniej związane ze zmianami pokrycia terenu, niż zmienne środowiskowe, takie jak ukształtowanie terenu i litologia. Uzyskane wyniki potwierdzają wcześniejsze obserwacje innych autorów, świadczące o większym znaczeniu zmiennych społeczno-ekonomicznych niż środowiskowych dla przestrzennego zróżnicowania zmian pokrycia terenu na obszarach marginalnych Europy (np. Mottet i in. 2006; Van Doorn, Bakker 2007).

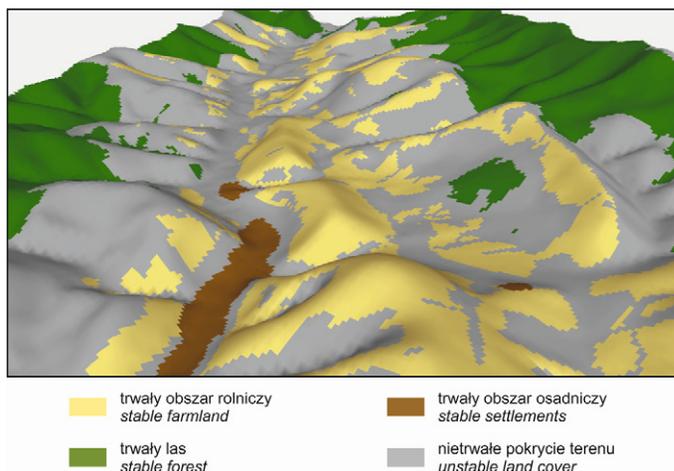
Uwarunkowania przyrodnicze można postrzegać jako katalizatory przemian krajobrazu, regulujące tempo i wzór przestrzenny zmian determinowanych przez czynniki antropogeniczne (Zachwatowicz, Giętkowski 2010).

Trwałe pokrycie terenu stosunkowo najczęściej występowało na gruntach w 1852 r. należących do rządu austriackiego i na gruntach ziemiańskich we wsiach, gdzie w 1939 r. był większy udział Polaków. Dużą przewagą ważności predyktorów własnościowych i narodowościowych nad przyrodniczymi potwierdza, że za zmianami pokrycia terenu (lub ich brakiem) stoją określone charakterystyki właścicieli, takie jak narodowość i pozycja społeczna oraz związana z nimi tradycja gospodarowania przestrzenią. Drugorzędną rolę pełnią cechy fizyczne danego terenu.

Przykładowo przytłaczająca większość lasów na byłych gruntach królewskich, w czasach zaborów należących do rządu austriackiego, a po wojnie do Lasów Państwowych to lasy trwałe, przynajmniej w horyzoncie czasowym badań. Określone położenie w rzeźbie terenu czy siedlisko są bez znaczenia dla ich trwania.

Analiza uwarunkowań przyrodniczych w dorzeczu Wiaru wykazała, że z trwałością ogólnego pokrycia terenu najbardziej związana jest wysokość n.p.m. oraz twory powierzchniowe. Tereny położone wyżej i na piaszczakach charakteryzują się większą trwałością pokrycia terenu, natomiast na aluwialnych terenach dominuje nietrwałe pokrycie terenu (ryc. 96).

Trudno odnieść uzyskane wyniki do innych prac, ponieważ niewiele jest takich opracowań, które badałyby w skali krajobrazowej w tak długim horyzoncie czasowym determinanty trwałości całościowego pokrycia terenu. Liczne natomiast są prace, które analizują trwałość marginalnych terenów rolniczych, szczególnie w ostatnich kilkudziesięciu latach.



Ryc. 96. Wizualizacja 3D rozmieszczenia trwałego pokrycia terenu – południowy fragment doliny Wiaru

Fig. 96. 3D visualization of the stable land cover distribution – the southern part of the Wiara valley

B. Reger i in. (2007) wykazali, że na obszarach marginalnych w Niemczech w latach 1955-1995 pokrycie terenu było mniej trwałe na gruntach o gorszych warunkach dla rolnictwa, natomiast trwałe pokrycie terenu przeważało na płaskich i niżej położonych, ale suchych terenach. Z kolei na zachodniej Ukrainie najmniej trwałe w latach 1989-2006 były grunty orne na równinach, najbardziej trwałe zaś na bardziej stromych i wyżej położonych glebach brunatnych w Karpatach, gdzie nie odnotowano znacznego spadku liczby mieszkańców (Baumann i in. 2011). W europejskiej części Rosji (na nizinach) z trwałością obszarów rolniczych w latach 1990-2000 najsilniej związana jest wielkość plonów z hektara i bliskość siedzib ludzkich (Prishchepov i in. 2013). Autorzy konkludują, że współczesny krajobraz wiejski kształtowany jest przez prawa ekonomii i wolnego rynku.

Badania E. Hietel i in. (2007) wskazują, że same zmienne społeczno-ekonomiczne wyjaśniają ponad 62% wariacji w dynamice pokrycia terenu na rolniczych obszarach marginalnych w Niemczech.

Na Litwie stwierdzono, że trwałość pokrycia terenu na porzuconych gruntach rolniczych zależy w dużej mierze od wcześniejszego użytkowania ziemi, wielkości i układu pól, uwarunkowań siedliskowych i zdarzeń losowych (Ruskule i in. 2012). W Rumunii natomiast w okresie transformacji ustrojowej lat 90. największe zmiany pokrycia terenu (głównie ubytek obszarów rolniczych) nastąpiły na wysokościach od 400 do 1050 m n.p.m., szczególnie na bardziej nachylonym terenie (Kuemmerle i in. 2009b). W górach natomiast zmianom pokrycia terenu sprzyjała większa fragmentacja krajobrazu i odległość od głównych dróg (Müller i in. 2009).

Trwałość wybranych elementów krajobrazu górskiego (polan reglowych) w Bieszczadach badali S. Kucharzyk i M. Augustyn (2010). Wykazali z zastosowaniem regresji wielorakiej, że stałość pokrycia terenu od 1788 do 2004 r. (5 przekrojów czasowych) jest dodatnio skorelowana z wysokością n.p.m. i nachyleniem terenu oraz ujemnie skorelowana ze współczynnikiem rozwinięcia granicy, długością okresu bez użytkowania, nasłonecznieniem i udziałem pastwisk.

Już w 1996 r. M. Turner i in. udowodnili, że własność gruntów silnie wpływa nie tylko na samą strukturę krajobrazu, ale także na jej zmiany w czasie. Analiza zmian pokrycia terenu z zastosowaniem regresji logistycznej ujawniła znaczące różnice w wielkościach przejść na gruntach należących do różnych typów właścicieli (m.in. do parku narodowego, leśników i osób prywatnych).

Zmiany pokrycia terenu w latach 1985-2000 na rolniczych obszarach marginalnych w Portugalii determinowane były zarówno przez zmienne społeczno-ekonomiczne, jak i przyrodnicze (Van Doorn, Bakker 2007). Wykazano, że zmienna „typ właściciela gruntu” wyjaśniała największy procent wariacji dotyczący zmian pokrycia terenu. Dane dotyczące właścicieli pochodziły z ankiet. Na podstawie hierarchicznej analizy skupień wyłoniono 4 typy właścicieli ziemskich.

P. Sklenicka i M. Salek (2008) wykazali, że fragmentacja użytków zielonych jest ściśle zależna od fragmentacji struktury własności, natomiast fragmentacja gruntów ornych bardziej zależy od jakości gleby.

Zdaniem T. Kuemmerle i in. (2009a) własność gruntów pełni kluczową rolę we wzmacnianiu lub tłumieniu sił sprawczych odpowiedzialnych za zmiany powierzchni lasów. Badacze ci wykazali, że zmiany powierzchni lasów w polskich Karpatach Wschodnich w latach 1988-2000 były różne w zależności od tego, kto był właścicielem tych lasów: park narodowy, Lasy Państwowe czy prywatni właściciele/gminy. Znacznie wyższą dynamiką charakteryzowały się lasy prywatne.

Także D. Wear i R. Flamm (1993) wykazali, że trwałość lasu przede wszystkim zależy od typu właściciela, a dopiero w dalszej kolejności od uwarunkowań przyrodniczych (nachylenie terenu, ekspozycja, wysokość n.p.m.) i odległości od dróg i rynków zbytu.

Wykazany w kilku pracach związek typu właściciela z trwałością lasów nie jest jednokierunkowy (por. Wear, Flamm 1993; Turner i in. 1996; Nagendra i in. 2008; Kuemmerle i in. 2009a). W zależności od systemu politycznego, zasobności właścicieli i tradycji gospodarowania ziemią raz to lasy państwowe, a innym razem lasy prywatne okazują się trwalsze.

Autor nie odnalazł prac uwzględniających strukturę własności jako czynnik determinujący długookresowe zmiany pokrycia terenu. Brak opracowań prawdopodobnie wynika z bariery, jaką jest pozyskanie i przetworzenie historycznych danych własnościowych w skali krajobrazu.

Wyniki analizy ważności predyktorów wskazują, że zmienne położenia (szerokość i długość geograficzna) uzyskują względnie wysokie wartości ważności przy zastosowanym algorytmie (zmienne ilościowe grupowane w 10 klas). Oznacza to, że klasy pokrycia terenu i jego trwałość mają charakter skupiskowy (nie są rozmieszczone regularnie lub losowo) i są przestrzennie skorelowane. Właściwość ta jest typowa dla przestrzennych zmiennych nominalnych. Zasadniczo uzyskanie jakiegokolwiek innego niż skupiskowego rozmieszczenia klas pokrycia terenu i jego trwałości byłoby dowodem na wadliwy proces przetwarzania danych.

Warstwy pokrycia terenu były wyłączone z listy zmiennych – potencjalnych predyktorów trwałości pokrycia terenu. Niemniej, pokrycie terenu ze wszystkich przekrojów czasowych jest silnie lub średnio silnie związane z trwałością pokrycia terenu (choć kierunek związku jest zróżnicowany). Najsilniej z ogólną trwałością pokrycia terenu związane jest pokrycie terenu z 1852 r. (ważność = 1,3 przy założeniu, że wartość 1 przypisana jest do ważności zmiennej „własność gruntów z 1852 r.”). Oznacza to, że stosunek trwałego do zmiennego pokrycia terenu w przypadku co najmniej jednej klasy pokrycia terenu znacznie odbiega od proporcjonalnej wartości oczekiwanej (46%-54%). Dalsza analiza wykazała, że 75% powierzchni lasu z 1852 r. było trwale pokryte lasem w latach 1780-2012. Natomiast jedynie 20% obszaru osadniczego i 30% obszaru rolniczego z 1852 r. należało do trwałego pokrycia terenu. Wyniki te potwierdzają tezę, że las

jest najbardziej trwałą klasą pokrycia terenu na górskich obszarach marginalnych (por. np. Woś 2005; Eremiašova, Skokanova 2009). Powyższe rozważania potwierdzają podnoszoną przez wielu autorów prawidłowość, że krajobraz i pokrycie terenu jako jego odzwierciedlenie (ang. *proxy*) zachowuje się jak palimpsest, posiada pamięć (Myga-Piątek 2010). Wcześniejsze układy przestrzenne determinują w dużej mierze późniejsze układy, nawet jeśli w wyniku transformacji krajobrazu utracony zostanie jego charakter.

Charakterystyka udziałów procentowych klas pokrycia terenu na różnych typach gleb wskazuje, że obszary osadnicze położone są na najżyźniejszych, wilgotnych glebach (mady, czarne ziemie). Z analizy map glebowych i dat lokacji wsi wynika, że prawidłowość ta dotyczy przede wszystkim osad najstarszych pochodzenia ruskiego i osad przyrodowych (por. za Pott 1993, Ostaszewska 2002). Wsie te prawdopodobnie zakładano na tzw. polach (łac. *campus*), terenach wyrwanych puszczy w pierwszym rzędzie pod uprawę roli. Dlatego też w obrębie obszaru osadniczego wsi znajdowały się najlepsze pod uprawę gleby. Inny charakter miało odgórnie planowane i zorganizowane XV i XVI-wieczne osadnictwo wołoskie. Zakładano wówczas, że prowadzenie gospodarki rolnej odbywać się będzie w pewnej odległości od zabudowy. Dlatego też osady lokowano na nieco suchszych i mniej żyznych glebach, ale z dobrym dostępem do wód płynących (nie jako źródeł wody pitnej – ta pochodziła ze studni – ale przede wszystkim jako źródeł energii).

Na marginesie warto postawić następujące pytanie: czy o wyborze miejsca lokalizacji średniowiecznego grodziska decydowało w pierwszym rzędzie obronne położenie samego grodu, czy też dostęp w bliskim sąsiedztwie grodu do żyznych gleb dla osady przyrodowej? Prawdopodobnie o wyborze położenia modułu osadniczego: gród-osada przyrodowa decydowały dwa równorzędne czynniki: walory obronno-obsługowe (do założenia grodu) i dostęp do żyznych gleb w bliskiej okolicy (do założenia osady rolniczej).

Przeprowadzone w niniejszej pracy badania długookresowe potwierdziły wcześniejsze obserwacje (m.in. Turner i in. 1996), że prawdopodobieństwa przejść między kolejnymi stanami pokrycia terenu w krajobrazach kształtowanych przez człowieka nie są stałe. Tym samym proste stochastyczne modele Markowa zmian pokrycia terenu (Richling, Solon 2011) nie są w stanie przewidzieć przyszłej kompozycji krajobrazu. Różnice w prawdopodobieństwach przejść są odzwierciedleniem dostosowywania się działalności człowieka do zmieniających się warunków społeczno-ekonomicznych. Różnice w strukturze pokrycia terenu między gruntami należącymi do różnych właścicieli są pochodną decyzji podejmowanych przez zarządców krajobrazu.

Ogólnym wnioskiem z powyższych rozważań może być stwierdzenie, że **wraz ze wzrastającą liczbą prac uwzględniających strukturę własności wśród determinant pokrycia terenu i jego zmian, rośnie przekonanie, że to właśnie ta zmienna należy do najważniejszych predyktorów struktury krajobrazu**. Ponadto z dotychczas prowadzonych badań jasno wynika, że kierunek powiązań jest zróżnicowany i zależny od możliwości prawnych, zasobności i bieżących potrzeb właścicieli.

6.2.3. SIŁY SPRAWCZE PRZEMIAN KRAJOBRAZU

M. Bürgi i in. (2004) wskazują, że jednym ze współczesnych wyzwań w badaniach krajobrazu jest już nie tylko analiza przestrzennego wzorca i jego zmian w czasie, ale przede wszystkim poznanie procesów i mechanizmów za te zmiany odpowiedzialnych. Aktywność człowieka z jednej strony, a jej wstrzymanie z drugiej strony można rozpatrywać jako podstawowe siły sprawcze odpowiedzialne za zmiany krajobrazu kulturowego (Kobler i in. 2005). J. Klijn (2004) zauważa, że siły sprawcze nie tylko powodują zmianę systemu krajobrazowego, ale też mogą przyczynić się do trwania krajobrazu w równowadze.

Do końca XVIII wieku naczelną siłą sprawczą kształtującą krajobraz polskich Karpat były podstawowe, życiowe potrzeby lokalnej społeczności: jedzenie, ubranie i dach nad głową. Wraz ze wzrostem liczby mieszkańców rosło zapotrzebowanie na ziemię uprawną i pastwiska. Zasoby lasu długo traktowano jako nieskończone. Do wypieku pieczywa potrzebna była mąka, budowano więc młyny wodne, które w istotny sposób modyfikowały środowisko wodne. Ważną siłą sprawczą była też potrzeba zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony przed najazdami wrogich wojsk. W tym celu masowo fortyfikowano dwory i świątynie.

Pod koniec epoki przedprzemysłowej na charakterystyczny dla niej krajobraz zaczęły oddziaływać nowe siły sprawcze związane z włączeniem woj. małopolskiego i lwowskiego do Cesarstwa Austriackiego. Szczegółowe rozpoznanie sił sprawczych kształtujących pokrycie terenu w Polskich Karpatach w latach 1800-2010 przeprowadził J. Kozak (2010). Nowe austriackie regulacje prawne dotyczące użytkowania i własności ziemi, które weszły w życie pod koniec XVIII wieku (m.in. ustawa *O ważności i ubytku lasów* z 1782 r.), wyraźnie ograniczały wpływ rolnictwa na lasy (Żabko-Potopowicz 1956). Wraz ze zniesieniem pańszczyzny odebrano chłopom możliwość korzystania z lasów dworskich, co doprowadziło do zalesiania najłabszych gruntów chłopskich i gromadzkich. Równoległe wprowadzono ustawę leśną, ograniczającą swobodę wycinania lasów (Broda 1985).

W XIX wieku za zmiany pokrycia terenu w polskich Karpatach odpowiedzialne były siły sprawcze charakterystyczne dla całej Europy. Wzrastająca mobilność chłopów po zniesieniu pańszczyzny i rozwój przemysłu w miastach doprowadziły do ukształtowania się klasy robotniczej. Znaczny odsetek ludności wsi migrował do ośrodków przemysłowych w kraju i zagranicą, nie spowodowało to jednak spadku gęstości ludności w Karpatach Wschodnich ze względu na wysoki przyrost naturalny (Soja 2008). W drugiej połowie XIX wieku podwoiła się liczba ludności (Augustyn 2004), co należy uznać za najważniejszą pośrednią siłę sprawczą tego okresu. W efekcie powszechnego na galicyjskiej wsi „głodu ziemi” niemalże każdy skrawek gruntu chłopskiego był uprawiany. Wówczas również, wraz z rozwojem kolei i przemysłu naftowego, do Polskich Karpat Wschodnich dotarła rewolucja przemysłowa. Rozpoczęła się intensywne eksploatacja lasów i surowców, już nie tylko na lokalne potrzeby, ale przede wszystkim na eksport. Powstały kopalnie ropy naftowej, liczne tartaki parowe i manufaktury przetwórstwa drzewnego wraz z przyległymi osadami robotniczymi (Augustyn 2004). Straty ludnościowe i materialne związane z I wojną światową jedynie na krótko spowolniły wzrost populacji. M. Augustyn (2004) wskazuje na duże lokalne zróżnicowanie cywilizacyjne, nawet między sąsiadującymi wsiami. Na pokrycie terenu coraz silniej oddziaływały siły sprawcze związane bezpośrednio z charakterystyką właściciela tabularnego wsi, jego zamożnością i przedsiębiorczością.

Wraz z wybuchem II wojny światowej i nowym porządkiem wprowadzonym w wyniku jej rozstrzygnięć pojawiły się całkowicie nowe siły sprawcze. W miejsce tych o charakterze ekonomicznym i indywidualnym krajobraz i pokrycie terenu zaczęły kształtować *stricte* polityczne procesy. Jeszcze w czasie wojny nastąpiły poważne przekształcenia demograficzne Polskich Karpat Wschodnich. W rezultacie działań okupantów z wielokulturowych społeczności zniknęli przedstawiciele narodowości żydowskiej (Holokaust) i niemieckiej (ewakuacja). W wyniku strat wojennych także znacznie spadła liczba Polaków i Ukraińców. Jednak to dopiero przymusowe migracje po zakończeniu wojny wynikające z przesunięcia granic i wprowadzenia w życie idei państw jednonarodowych doprowadziły do całkowitej transformacji krajobrazu.

Wymianę ludności między Polską a ZSRR w latach 1944-1946 oraz przesiedlenie ludności ukraińskiej z południowo-wschodniej Polski na ziemię odzyskane w roku 1947 zalicza się do wielkich migracji politycznych (Maryański 1963). Umieścić

je należy obok takich ruchów jak migracje związane ze zmianą wschodnich granic Niemiec, migracje wynikłe z rozgraniczenia Indii i Pakistanu, powrót Japończyków do kraju po 1945, migracje wynikłe z rozgraniczenia państw koreańskich i wietnamskich, czy utworzenia państwa Izrael. Typową cechą wielkich migracji politycznych jest wydzielenie grupy ludności objętych migracją według określonego kryterium (w tym głównie narodowościowego), typowym zaś rezultatem są ujemne konsekwencje gospodarcze dla objętych nimi obszarów.

Zarówno po polskiej, jak i radzieckiej stronie pogranicza konsekwencją migracji było wyludnienie, przybierające w Polsce, zwłaszcza w górach, formy rzadko spotykane we współczesnym świecie. Przez 10 lat (1947-1957) znaczna część dorzecza górnego Wiaru była bezludnym pustkowiem (Maryański 1963).

Wielka migracja polityczna zasadniczo różni się przebiegiem i rezultatami od migracji ekonomicznej, powszechnie występującej w tamtym czasie w Europie Zachodniej na obszarach marginalnych, w tym głównie w górach (m.in. w centralnej Szwecji, centralnej Francji, Irlandii, niektórych rejonach Alp, w Grecji, Pirenejach) (Maryański 1963; Baldock i in. 1996; Poyatos i in. 2003; Bender i in. 2005; Zomeni i in. 2008). Różnica polega na tym, że wymienione wyżej obszary uległy wyludnieniu wskutek naturalnej emigracji ludności z terenów rolniczych czy hodowlanych, mniej atrakcyjnych dla osadnictwa do ośrodków przemysłowych (Maryański 1963; Zomeni i in. 2008). Dorzecze górnego Wiaru natomiast, wraz z otaczającymi terenami uległo niemal całkowitemu wyludnieniu wskutek wydarzeń politycznych, bez względu na przydatność poszczególnych jego części dla osadnictwa. Migracja polityczna to ruch totalny, dotyczący dużych obszarów i całych społeczności, o przebiegu krótkim i intensywnym. Migracja ekonomiczna natomiast to ruch pojedynczych jednostek podejmowany na bazie indywidualnych decyzji, którego przebieg jest rozłożony w czasie i zaplanowany. Sama migracja ludności nie była uzależniona od warunków naturalnych, jednak już powiązane z nią zmiany krajobrazu, jak wskazują wyniki niniejszej pracy, są zależne od przestrzennych uwarunkowań, zarówno przyrodniczych, jak i własnościowych.

Badany obszar różni się istotnie od wielu innych obszarów na świecie, które na skutek migracji politycznych uległy poważnemu wyludnieniu, gdyż nie został powtórnie zasiedlony w niedługim czasie po akcji wysiedleńczej (tak jak to miało miejsce na polskich ziemiach odzyskanych, w obwodzie Kaliningradzkim, na południowym Sachalinie, czy w Izraelu) (Maryański 1963). Pierwsze większe grupy osadników napłynęły na teren pogranicza dopiero pod koniec lat 50., zaludniając na zasadach osadnictwa pionierskiego obszary będące przez ponad 10 lat pustkowiem. Wówczas to też na nowo formował się podział własnościowy, który w dalszej perspektywie determinował pokrycie terenu.

Jego ramy wyznaczała reforma rolna z 1944 r. oraz dekrety z 1947 i 1949 r. o przejściu na własność państwa nieruchomości po ludności przesiedlonej i niepozostających w faktycznym władaniu właścicieli. Szczegółowy opis wpływu polityki rolnej państwa na pokrycie terenu w drugiej połowie XX wieku znaleźć można w opracowaniu B. Woś (2005). Niemniej powojenny krajobraz zlewni górnego Wiaru został ukształtowany przede wszystkim przez ideologię i politykę centralną.

O ile do II wojny światowej siły sprawcze oddziałujące na krajobraz dorzecza górnego Wiaru były mniej więcej takie, jak w całych Polskich Karpatach, to po wojnie przybrały zdecydowanie inny charakter. Pokłosem wysiedleń była komasacja i nacjonalizacja gruntów, która na pozostałych obszarach Polskich Karpat, gdzie zachowana została ciągłość osadnicza, praktycznie nie występowała (Kozak 2010). Kolejną unikalną siłą sprawczą była decyzja URM w sprawie założenia elitarnego ośrodka łowieckiego w dorzeczu Wiaru. Tereny należące do ośrodka (tysiące hektarów) utrzymywane były głównie jako łąki i pastwiska.

Niemniej, pewne procesy w epoce komunizmu (realnego socjalizmu) pozostawały wspólne dla całych Karpat. Następowaly zmiany w strukturze zatrudnienia, mające ścisłe przełożenie na zmiany pokrycia terenu. Zmniejszała się liczba osób utrzymujących się z rolnictwa, młodzi ludzie migrowali do ośrodków przemysłowych. Na poziomie centralnego planowania przyjęto za cel strategiczny wzrost lesistości w górach. Naczelnym hasłem było „obniżenie granicy rolno-leśnej” (Kozak 2010). J. Lach (2005) oszacował, że granica rolno-leśna na terenach wysiedlonych obniżyła się o ok. 150-200 m.

Transformacja systemowa z 1989 r. obejmująca przemiany polityczne i ekonomiczne rozpoczęła nowy rozdział w dziejach badanego terenu. Ponownie, po 50 latach przerwy, ekonomiczne siły sprawcze przejęły dominującą rolę w kształtowaniu krajobrazu. Prawa rynku i konkurencji doprowadziły do upadku kolektywnych gospodarstw rolnych, co skutkowało rolniczym porzucaniem gruntów i wtórną sukcesją lasu. Także tradycyjna, indywidualna działalność rolnicza na obszarach górskich nie wytrzymywała konkurencji. W odpowiedzi na słabnącą pozycję rolnictwa na terenach marginalnych wprowadzono ogólnopolski program wzrostu lesistości, kontynuując poniekąd powojenną politykę państwa w tym zakresie (Kozak 2010).

Kres tej absolutnej dominacji praw wolnego rynku położyło przystąpienie Polski do Unii Europejskiej i wdrożenie Wspólnej Polityki Rolnej w ramach polityki spójności. Unijne programy rolnośrodowiskowe i dopłaty dla rolników gospodarujących w niekorzystnych warunkach (w tym górskich) wpłynęły na przemiany pokrycia terenu w dorzeczu górnego Wiaru. Oddziaływanie tych czynników zostało jednak ograniczone poprzez nową falę migracji do miast i za granicę w poszukiwaniu pracy.

Przeprowadzone analizy przyczynowo-skutkowe doprowadziły do zidentyfikowania szeregu antropogenicznych sił sprawczych i powiązania ich z określonymi zmianami użytkowania ziemi i pokrycia terenu w dorzeczu górnego Wiaru (tab. 33). Przypisano je do epok cywilizacyjnych, mieszczących się w horyzoncie czasowym badań (epoki przedprzemysłowa, przemysłowa/imperialna, realnego socjalizmu i wolnego rynku), a także scharakteryzowano krajobrazy występujące w poszczególnych epokach.

Tabela 33. Najważniejsze antropogeniczne siły sprawcze zmian pokrycia terenu w dorzeczu górnego Wiaru

Epoka cywilizacyjna	Siły sprawcze	Wpływ na użytkowanie ziemi/pokrycie terenu	Charakterystyka krajobrazu
Przedprzemysłowa (do ok. 1800)	nadawanie ziemi królewskiej zasłużonym	trzebież lasu pod nowe osady (lokacja na surowym korzeniu)	ewolucyjny rozwój od krajobrazu naturalnego do kulturowego; podstawowe przejścia (las → pole, pastwisko, obszar osadniczy), kształtowanie się granic w krajobrazie zgodnych z granicami własnościowymi; podstawowe funkcje krajobrazu: pasterstwo i rolnictwo; drobna mozaika płątów na gruntach chłopskich, wielkie płąty na gruntach dworskich i królewskich; wyraźnie wyodrębnione enklawy obszarów osadniczych, liczne przekształcenia krajobrazu (w tym rzeźby terenu) w celach obronnych i sieci wodnej w celu wytworzenia energii, sieć drogowa głównie na grzbietach
	prawo osadnicze wołoskie	wylesianie wierzchozin z przeznaczeniem na wypas	
	napływ ludności, wzrost populacji	systematyczny rozwój osadnictwa i ekstensywnej gospodarki rolno-pasterskiej	
	lokalna produkcja i konsumpcja	wyrąb lasu w celu pozyskania budulca, opału, potażu; utworzenie młynówek i jazów w celu produkcji energii mechanicznej	
	system feudalny	odrębne trajektorie zmian pokrycia terenu na gruntach własności większej (lasy, duże pola) i mniejszej (brak lasów, mozaika drobnych pól)	
Przemysłowa (ok. 1800-1945)	kolonizacja austriacka (józefińska)	zagęszczenie sieci osadniczej	ewolucyjny rozwój krajobrazu kulturowego; podstawowe przejścia (las, pole → osadnictwo; pastwisko → pole), ekspansja osadnictwa, z izolowanych enklaw tworzą się łańcuchy osadnicze, sieć drogowa głównie w dolinach; otwarty obszar rolniczy wyraźnym tłem krajobrazowym; najbardziej ostre w historii granice krajobrazowe i największa liczba płątów; duża liczba obiektów liniowych w krajobrazie (miedze, żywopłoty, drogi polne), systematyczne rozdrabnianie mozaiki krajobrazowej, nowa funkcja krajobrazu: produkcja przemysłowa
	uprzemysłowienie	huty szkła i kopalnie ropy naftowej, eksploatacja otaczających lasów, zakładanie osad robotniczych	
	zniesienie pańszczyzny (1848), uwłaszczenie chłopów, rewolucja agrarna	parcelacja majątków ziemskich, zalesianie gruntów chłopskich ze względu na zniesienie serwitutów (dostępu do lasów dworskich)	
	rozwój transportu szynowego	wyrąb lasu w pobliżu szlaków kolejowych, budowa licznych tartaków parowych	
	rozwój handlu	nowe sieci transportowe (nowe kierunki i przebieg dróg, utwardzane drogi prowadzone dolinami zastąpiły sieć dróg na grzbietach, unikających błota)	
	wzrost populacji	intensywna eksploatacja ziemi uprawnej	
	przygotowania do I wojny światowej	wyrąb lasów m.in. w celu pozyskania budulca do Twierdzy Przemyśl	
	reformy rolne 1920	dalsza parcelacja majątków ziemskich	

Realnego socjalizmu (1945- 1990)	II wojna światowa (Holokaust, straty wojenne); przesiedlenie mniejszości narodowych	masowe zalesianie i spontaniczna sukcesja wtórna na opuszczonych terenach rolniczych, zanik obszarów osadniczych	rewolucyjny rozwój krajobrazu; drastyczny spadek aktywności ludzkiej; relaksacja systemów przyrodniczych; podstawowe przejścia (pastwisko, pole, obszar osadniczy → las; obszar osadniczy → obszar rolniczy); regres sieci osadniczej; spadek różnorodności krajobrazu; zamiana tła krajobrazowego (obszar rolniczy → las); gwałtowny wzrost liczebności dużych dzikich ssaków równoległy ze znacznym spadkiem liczebności zwierząt hodowlanych; spadek liczby i długości obiektów liniowych w krajobrazie, rozmyte granice między płatami, szerokie strefy ekotonowe; wzrost wielkości płatów pól i lasów
	reforma rolna 1944 (wywłaszczenie ziemian, nacjonalizacja opuszczonych gruntów)	radykalna rekultywacja mozaiki pól uprawnych, miedź, żywopłotów i opuszczonych terenów osadniczych w kierunku rozległych jednorodnych pól PGR i SGR	
	powstanie zamkniętego ośrodka łowieckiego URM Arłamów i Wojskowego Gospodarstwa Rolnego MSW	dalsze wysiedlenie mieszkańców i niwelacja pozostałości dawnych wsi, utworzenie polan łowieckich, karczunek części powojennych lasów, ze względu na nadmiar zwierzyny las przypomina park, bez podrostu i podszycia	
Wolnego rynku (od 1990)	transformacja ustrojowa: rynek międzynarodowy, konkurencja, kalkulacja ekonomiczna	upadek kolektywnego rolnictwa → zaprzestanie uprawy, zakrzaczenie pól	rewolucyjny rozwój krajobrazu; zmiana aktywności ludzkiej, wzrost presji w lasach, spadek na obszarach rolniczych; podstawowe przejścia (pole → łąka kośna, las; pastwisko → łąka kośna, las); dalszy spadek różnorodności krajobrazu; narastająca dominacja tła krajobrazowego; gwałtowny spadek liczebności zwierząt hodowlanych; zmiana funkcji terenów osadniczych z mieszkalnej na rekreacyjną; zanik obiektów liniowych w krajobrazie, płynne przejścia między płatami pokrycia terenu, skrajnie szerokie strefy ekotonowe
	częściowa reprivatyzacja (poza lasami), turystyka	drugie domy, tereny rekreacyjne	
	przystąpienie do UE: wspólna polityka rolna, programy rolnośrodowiskowe	dalsze zalesianie nieuprawianej ziemi; prywatne rolnictwo ekologiczne (pszczelarstwo, utrzymywanie siedlisk NATURA 2000)	
	polaryzacja przestrzeni geograficznej (ekstensyfikacja i intensyfikacja), specjalizacja działalności rolniczej	ekstensywne użytkowanie ziemi (rolnicza marginalizacja) → pola orne i pastwiska przekształcane w łąki kośne lub las, bądź porzucane i stopniowo zarastające w wyniku wtórnej sukcesji	

Źródło: opracowanie własne, siły sprawcze zidentyfikowano wspierając się literaturą, m.in. Augustyn 2004; Klijn 2004; Wolski 2007; Kozak 2010

Wśród sił sprawczych o pochodzeniu nie wprost antropogenicznym występujących w dorzeczu górnego Wiaru w analizowanym okresie na uwagę zasługują opady nawalne (ekstremalne), które przekładają się na wysokie stany wód i zagrożenie powodziowe. Najwyższe opady i stany wód w historii pomiarów miały miejsce w 1980 r. Z relacji naocznych świadków i materiałów źródłowych (Cielniak 2004) wynika, że była to największa powódź XX wieku w tym regionie, czyniąca ogromne szkody materialne i zmiany w krajobrazie. Także na podstawie analizy map stwierdzono, że koryto Wiaru w tym czasie uległo znacznym przesunięciom, nieporównywalnym do innych okresów w ciągu ostatnich 200 lat. Opady nawalne są współcześnie dla tego regionu najważniejszą pośrednią (ang. *indirect*) siłą sprawczą zmian pokrycia terenu niewynikającą wprost z działalności człowieka. Powodują wezbrania wód skutkujące zmianami krajobrazu, w tym rzeźby i pokrycia terenu. Powodzie należą do najpoważniejszych naturalnych zaburzeń (ang. *natural disturbance*) występujących w dorzeczu górnego Wiaru. Są odpowiedzialne za osuwanie się ziemi i zmiany biegu cieków. Ostateczna siła oddziaływania tego zaburzenia na pokrycie terenu w dolinie rzeki jest zależna od szeregu innych czynników, w tym od pokrycia terenu w dorzeczu i charakterystyki działalności podejmowanej przez człowieka (w tym działalności rolniczej, struktury sieci drogowej i in.) (por. Lach 1985; Krocak 2010).

Część zidentyfikowanych sił sprawczych i wskazanych związków przyczynowo-skutkowych z pokryciem terenu nie jest charakterystyczna jedynie dla dorzecza górnego Wiaru. Niektóre z nich mają regionalny, a nawet globalny zasięg oddziaływania. Wprowadzając określone założenia można wskazać takie obszary, które wyróżniają się podobną trajektorią zmian pokrycia terenu pod wpływem analogicznych, bądź nawet tożsamyh kluczowych sił sprawczych.

M. Bürgi i in. (2004) zauważają jednak, że interpolowanie uzyskanych wyników badań krajobrazowych w czasie i przestrzeni nie jest rzeczą prostą. Wyniki takich badań odnoszą się do konkretnych procesów i aktorów, a przede wszystkim do określonego obszaru, zależą ściśle od skali i zasięgu opracowania. Każdy krajobraz jest unikalny, dlatego też generalizacja wyników na inne obszary może okazać się problematyczna. Niemniej niektóre ogólne charakterystyki krajobrazów, ich zmiany i siły sprawcze za nie odpowiedzialne niewątpliwie mają charakter ponadlokalny.

Do cech wyróżniających krajobraz dorzecza górnego Wiaru i jego historię zaliczono:

- klimat umiarkowany i las jako biotę potencjalnej roślinności naturalnej,
- górska i pogórska rzeźbę terenu,
- utratę ciągłości osadnictwa i znaczny, trwały spadek liczby mieszkańców po II wojnie światowej,
- marginalne znaczenie dla rolnictwa,
- 50-letni okres kształtowania przestrzeni według ideologii komunistycznej,
- nagłe przejście z gospodarki centralnie planowanej na gospodarkę rynkową.

Uznano, że badania krajobrazów charakteryzujących się powyższymi cechami będą stanowić właściwą grupę odniesienia dla wyników uzyskanych w tej pracy dla krajobrazu dorzecza górnego Wiaru. W praktyce wyznaczone ramy ograniczają pulę potencjalnych krajobrazów do specyficznych obszarów w regionie Europy Środkowej i Wschodniej.

Powstało jedynie kilka prac naukowych, dotyczących długookresowych zmian pokrycia terenu na terenach marginalnych w Europie Środkowo-Wschodniej, opartych na analizach przestrzennych. Wszystkie z nich ujawniły ten sam ogólny trend zmian pokrycia terenu.

Masowe zalesienie i sukcesję wtórną na opuszczonych i znacjonalizowanych ziemiach, połączoną z kurczeniem się lub całkowitym zanikiem osad ludzkich po II wojnie światowej odnotowano w wielu zakątkach Europy Środkowo-Wschodniej, głównie na terenach górskich i pogranicznych, zamieszkałych przez mniejszości narodowe i na tych, które zmieniły przynależność państwową. Obszary te w wyniku zachodzących procesów uległy ekonomicznej marginalizacji. Dotyczy to w szczególności polskich Karpat Wschodnich – wysiedlenie Ukraińców (Augustyn 2004; Wolski 2007; Soja 2008), polskich Sudetów Wschodnich – wysiedlenie Niemców (Latocha 2012), czeskiego Sudetenlandu – wysiedlenie Niemców (Bičík, Štěpánek 1994), słoweńskiej Krainy – wysiedlenie Włochów i Niemców (Kobler i in. 2005; Hladnik 2005; Pirnat 2012), obszarów wyżynnych na Litwie – deportacja mieszkańców w głąb Związku Radzieckiego (Nikodemus i in. 2005). Znacznie więcej regionów utraciło ciągłość osadniczą w wyniku rozstrzygnięć II wojny światowej, jednak w krótkim czasie zostało powtórnie zasiedlonych ze względu na sprzyjające warunki naturalne i geopolityczne (np. Dolny Śląsk, ziemia lwowska) (Eberhardt 2011). Dzięki temu pokrycie terenu na tych terenach nie zmieniło się wówczas zasadniczo.

Mimo że rolnicze porzucanie ziemi w okresie powojennym było powszechne w całej Europie, siły sprawcze, które je wywołały, były odmienne w Europie Wschodniej i Zachodniej. Na zachodzie kontynentu proces ten był spowodowany głównie mechanizacją rolnictwa i znacznym wzrostem wydajności plonów oraz zachętami z różnych pozarolniczych gałęzi gospodarki (Klijn 2004). W Europie Wschodniej za żelazną kurtyną rolnicze porzucanie ziemi było skutkiem dużych strat wojennych i decyzji politycznych (wysiedlenia, nacjonalizacja gruntów). Natomiast w regionach niewysiedlonych, które przed wojną były przeludnione, aż do lat 90. powierzchnia uprawianych gruntów nie ulegała istotnej zmianie.

Powojenna kolektywizacja rolnictwa skutkująca zanikiem mozaiki krajobrazowej dotknęła w większym lub mniejszym stopniu każdy kraj w Europie Środkowo-Wschodniej, od byłych nadbałtyckich republik radzieckich na północy po byłą Jugosławię na południu (Giovarelli, Bledsoe 2001). Skolektywizowane rolnictwo nie przetrwało politycznej i ekonomicznej transformacji lat 90. XX wieku. Niektóre kolektywne gospodarstwa zostały zlikwidowane, a ziemia zwrócona byłym rolnikom (większość z nich nie zamierzała dalej uprawiać roli), inne upadły ze względu na nieopłacalność produkcji. Efektem tych przekształceń było porzucanie na szeroką skalę gruntów rolnych.

6.2.4. DYNAMIKA KRAJOBRAZU: OKRESY TRANSFORMACJI/REWOLUCJI I KONTYNUACJI/EWOLUCJI W ZLEWNI GÓRNEGO WIARU, POLSCE I EUROPIE ZACHODNIEJ

Przeprowadzone badania wskazują na zróżnicowaną dynamikę przemian krajobrazowych w dorzeczu górnego Wiaru w ostatnich 230 latach. W tym czasie występują okresy zmian ewolucyjnych przeplatane krótszymi okresami zmian rewolucyjnych, w czasie których wiele komponentów krajobrazu równocześnie ulegało przekształceniu. Efektem takich przemian jest całkowita transformacja krajobrazu, skutkująca utratą ciągłości krajobrazu (ang. *landscape continuity*) i jego tożsamości/charakteru (ang. *landscape identity/character*) (por. Antrop 2000; Swanwick 2004; Affek 2011a, 2015a).

Wcześniejsze badania zgodnie pokazują, że tempo zmian krajobrazowych znacząco rośnie w okresach przemian ustrojowych, kiedy społeczeństwa muszą dostosować się do nowej władzy (Peterson, Aunap 1998; Kuemmerle i in. 2008, 2009b). D. Cosgrove (1984) twierdził, że każda formacja społeczno-ekonomiczna stara się stworzyć swój własny krajobraz poprzez „wytarcie” dotychczasowego wzorca przestrzennego

i powiązanych z nim znaczeń oraz wartości i zastąpienie ich nowymi, własnymi (analogia do palimpsestu).

Analiza przemian krajobrazu w dorzeczu górnego Wiaru potwierdza te spostrzeżenia. Już na początku analizowanego okresu pojawiają się nowe siły sprawcze związane z włączeniem terenu badań do Cesarstwa Austriackiego. Zmiana formacji społeczno-ekonomicznej (m.in. nowe prawo i kierunki handlowe) skutkuje transformacją krajobrazu. Tempo i nasilenie zmian wówczas występujących jest jednak znacznie mniejsze w porównaniu z XX-wiecznymi transformacjami krajobrazu. Przemiany krajobrazu bezpośrednio po II wojnie światowej i w latach 90. XX wieku wskazano jako dwie najważniejsze transformacje krajobrazu w dorzeczu górnego Wiaru w ostatnich 230 latach. Wszystkie trzy okresy transformacji krajobrazu posłużyły jako cezury do wydzielenia charakterystycznych typów krajobrazów, powiązanych z odpowiadającymi im epokami cywilizacyjnymi.

Dynamika XX-wiecznych transformacji jest różna ze względu na inny charakter pośrednich sił sprawczych, odpowiedzialnych za porzucanie ziemi. Powojenne zmiany pokrycia terenu związane z nagłym spadkiem liczby ludności charakteryzują się wyższym tempem zachodzących procesów, natomiast zmiany będące skutkiem transformacji ustrojowej i gospodarczej lat 90. są bardziej rozłożone w czasie i wpływają na krajobraz stopniowo. Niemniej, obie główne transformacje krajobrazu miały ten sam kierunek – powtórne zalesienie.

Porzucenie ziemi (wysiedlenie) jako siła sprawcza przekształcenia krajobrazu nie działa natychmiastowo (tak jak np. pożar lasu), ale z określonym opóźnieniem (ang. *time lag*). Uzyskane wyniki potwierdzają tę prawidłowość. Największy wzrost lesistości odnotowano w latach 1958-1981, czyli od 11 do 34 lat po wysiedleniach. Około trzydziestoletni okres opóźnienia nie wynika jedynie z czasu wymaganego do tego, aby las urósł i osiągnął dojrzałość (niektóre gatunki szybko rosnących drzew mogą już po 10 latach od posadzenia przyjąć formę lasu). Ponadto także w latach 1936-1958 odnotowano znaczny wzrost powierzchni leśnej, głównie w pobliżu trwałych lasów i na terenach trudno dostępnych. Trzydziestoletni okres opóźnienia był związany z czasem niezbędnym na wytworzenie nowego, stabilnego układu przestrzennego (ang. *land system*), wynikającego z zawiązania się nowych społeczno-ekonomicznych połączeń funkcjonalnych oraz z przejścia ekosystemów do kolejnych stadiów rozwojowych.

Prawdopodobnie również podobna ilość czasu będzie potrzebna do tego, aby uformować kolejny względnie stały układ przestrzenny po transformacji ustrojowej lat 90. Nagła zmiana z gospodarki centralnie sterowanej na gospodarkę wolnorynkową spowodowała upadek nierentownych PGR-ów i dość chaotyczną prywatyzację gruntów rolnych. Zmiany pokrycia terenu związane z powyższymi siłami sprawczymi są bardziej rozłożone w czasie i o mniejszej skali w porównaniu z powojenną transformacją krajobrazu. Dzieje się tak dlatego, że siły sprawcze z lat 90. same w sobie mają charakter procesu, w przeciwieństwie do wyraźnie ograniczonych czasowo wojennych i powojennych sił sprawczych, w tym głównie wysiedleń. W 10 lat po wystąpieniu sił sprawczych z początku lat 90. nadal nie obserwowano znacznych zmian pokrycia terenu w dorzeczu górnego Wiaru. Dopiero w kolejnym okresie (2000-2012) odnotowano rozległe powierzchniowo przejścia z obszaru rolniczego w las. Co prawda w tym okresie efekty wcześniej rozpoczętych procesów nakładały się z efektami nowej znaczącej siły sprawczej, jaką było przystąpienie Polski do Unii Europejskiej w 2004 r. Dlatego też nie jest jasne, czy można się spodziewać ustabilizowania układu przestrzennego po około 30 latach (2020), czy raczej okres transformacji krajobrazu ulegnie przedłużeniu ze względu na wpływ stosunkowo niedawno wprowadzonej na obszarze Polski polityki spójności EU. Podczas ostatniej wizji terenowej w dorzeczu górnego Wiaru z 2013 r. stwierdzono występowanie rozległych obszarów zakrzaceń i plantacji leśnych na

byłych obszarach rolniczych, które nie zostały zaliczone do lasu podczas klasyfikacji pokrycia terenu z 2012 r. (ryc. 97). Oznacza to (jeżeli żadna nieprzewidziana siła sprawcza się nie pojawi), że lesistość nadal będzie rosła. Przy przewidywaniu przyszłego wzrostu powierzchni lasów na terenie badań należy brać pod uwagę także możliwość wystąpienia efektu wysycenia (por. Schneeberger 2007b). Następuje on wówczas, gdy nie ma już takich terenów, które mogłyby potencjalnie zostać porośnięte lasem (przy danej gęstości zaludnienia).



Ryc. 97. Naturalna sukcesja wtórna na gruntach porolnych. Użytek ekologiczny „Borysławka” w dorzeczu górnego Wiaru. Zdjęcie A. Affek

Fig. 97. Natural secondary succession on former farmland. Ecological site 'Borysławka' in the upper Wiar River basin. Photo: A. Affek

Niemniej należy jeszcze raz podkreślić, że wielkość i tempo współczesnych zmian pokrycia terenu w dorzeczu górnego Wiaru są nieporównywalne z dynamiką zmian, jakie miały miejsce po II wojnie światowej, choć kierunek zmian jest podobny. W obu okresach dominującą zmianą był przyrost powierzchni leśnej (z 39% do 65% całkowitej powierzchni zlewni po wojnie i z 65% do 72% współcześnie).

Taki charakter powojennej dynamiki zmian jest dokładnie odwrotny w stosunku do tego, który M. Antrop (2005) obserwował w Europie Zachodniej, gdzie tempo zmian systematycznie wzrastało od ukończenia II wojny światowej. Także część badań prowadzonych w Europie Środkowej i Wschodniej zakończyła się podobnymi wnioskami (por. Nikodemus i in. 2005; Kozak i in. 2007; Kuemmerle i in. 2008). Nie dotyczy to obszarów, gdzie po II wojnie światowej liczba mieszkańców trwale i znacznie spadła. Tam obserwuje się analogiczną zależność, jak w dorzeczu górnego Wiaru: więcej gruntów zostało porzuconych i zarosło lasem w okresie powojennym, niż po transformacji systemowej lat 90.

6.2.5. ZMIANY WŁASNOŚCIOWE

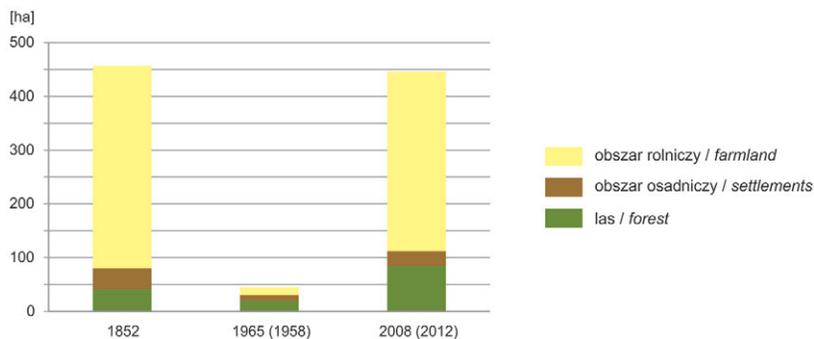
W badaniach długookresowych zmian własnościowych bardzo rzadko wykorzystuje się materiały ukazujące stany własności dokładnie zlokalizowane w przestrzeni (por. Affek 2015b). Dotyczy to w szczególności badań w skali krajobrazowej. W niniejszej pracy analizowano przestrzenne zmiany między trzema stanami własności gruntów pochodzącymi z trzech różnych epok cywilizacyjnych, bądź (za Cosgrove'em 1984) trzech różnych formacji społeczno-ekonomicznych. Nie natrafiono w literaturze światowej na podobne badania.

Przeprowadzone analizy podobieństwa i współwystępowania poszczególnych klas właścicieli gruntów z wykorzystaniem map analizy korespondencji wskazują na specyficzne zależności między następującymi po sobie podziałami własnościowymi. Uzyskane wyniki charakteryzują się wysoką wiarygodnością, gdyż materiały wejściowe odzwierciedlały faktyczną strukturę własności z dokładnością do pojedynczej działki/parceli (granice wyznaczone z dokładnością 1 m). Duży zbiór danych (63 451 działek/parceli w 3 przekrojach czasowych na powierzchni ponad 23 300 ha) także korzystnie wpływa na wiarygodność i reprezentatywność wyników.

Już wstępna analiza uzyskanych wyników wskazuje na ściśle powiązanie pokrycia terenu ze strukturą własności. Niemalże całe dobra kameralne (rządu austriackiego, a wcześniej królewskie) po wojnie przejmuje PGL i taki stan utrzymuje się do dzisiaj. Grunty te, poza nielicznymi polanami śródleśnymi i haliznami, pokrywa trwały (w horyzoncie czasowym badań) las. Analogiczna sytuacja dotyczy gruntów ziemiańskich pokrytych trwałym lasem. Także w zdecydowanej większości w całości po wojnie przechodzą na własność PGL. To właśnie obecność trwałego lasu wyróżnia i łączy dobra kameralne, ziemiańskie i Lasów Państwowych.

Mapy analizy korespondencji wskazują na znaczne pokrywanie się gruntów należących do lokalnej wspólnoty w każdej epoce cywilizacyjnej i ich wyraźne podobieństwo (w wielkości poszczególnych przejść) z gruntami należącymi po wojnie do innych niż PGL i PGR jednostek państwowych. Dobra wspólnotowe stanowiły w każdej formacji społeczno-ekonomicznej około 4% powierzchni dorzecza. Analiza trajektorii „dziedziczenia” wskazuje jednak, że jedynie ok. 20% gruntów należących w każdej epoce do wspólnoty lokalnej to grunty, które przez cały okres analizy do tejże wspólnoty należały. Świadczy to mimo wszystko o dość niskiej trwałości relacji własności i luźnym przywiązaniu do ziemi wspólnot lokalnych oraz ukazuje, jak bardzo dynamiczna w czasie jest cała struktura własności. Stosunkowo najbardziej deterministyczny jest los dóbr państwowych. Ponad 95% gruntów państwowych z 1852 r. pozostało przez kolejne 160 lat w rękach państwa. Także to państwo jest największym beneficjentem powojennego przewrotu własnościowego. Powierzchnia dóbr państwowych wzrosła z 8,5% w 1852 r. do 78,4% powierzchni terenu badań (ponad dziewięciokrotne). Mimo szeroko zakrojonej akcji reprivatyzacyjnej rozpoczętej po transformacji systemowej z 1989 r., a także wcześniejszego przekazywania działek z Państwowego Funduszu Ziemi państwo zmniejszyło swój stan posiadania między 1965 a 2008 r. jedynie o 5,2% powierzchni dorzecza (1210 ha). W ramach rekompensat za utracone po wojnie majątki przekazano ponad 400 ha związkom wyznaniowym (głównie kościołowi grekokatolickiemu). W ten sposób odtworzony został niemalże dokładnie XIX-wieczny stan posiadania ogólnie rozumianego duchowieństwa, nawet z zachowaniem przybliżonych proporcji poszczególnych klas pokrycia terenu (ryc. 98).

Nasuwa się refleksja, że nie tylko współczesne pokrycie terenu, ale także stosunki własnościowe w dorzeczu górnego Wiaru najbardziej z całej historii dziejów przypominają te z początków akcji kolonizacyjnej (XIV wiek). Niewątpliwie pod wieloma względami historia terenu badań zatoczyła koło.



Ryc. 98. Powierzchnia dóbr duchowieństwa w trzech epokach cywilizacyjnych (w nawiasie data stanu pokrycia terenu)

Fig. 98. Land owned by the clergy in the three epochs of civilization (in brackets land cover timeliness) in the upper Wiar River basin

7. PODSUMOWANIE

Niniejsze opracowanie wpisuje się w światowy trend badań nad wieloletnimi przekształceniami systemów społeczno-przyrodniczych.

Przeprowadzone badania z jednej strony mają charakter regionalny. Stanowią istotny wkład w poznanie do tej pory słabo rozpoznanych procesów i mechanizmów przemian krajobrazu w dorzeczu górnego Wiaru w ciągu ostatnich 230 lat. Ukazują przestrzenną ewolucję struktury własności, poczynszy do połowy XIX wieku, aż do czasów współczesnych. Zgromadzony i opracowany bogaty materiał źródłowy dotyczący szeregu charakterystyk społecznych i przyrodniczych na względnie dużym obszarze (230 km²) stanowi wartościowy, kompletny zbiór danych możliwych do wykorzystania w dalszych badaniach z ekologii krajobrazu i nauk pokrewnych.

Z drugiej strony badania ukierunkowane były także na określenie prawidłowości o naturze ogólnej, które zachodzą również poza dorzeczem górnego Wiaru. Uzyskane wyniki pogłębiają wiedzę o długookresowej dynamice wiejskich krajobrazów marginalnych w Europie Środkowo-Wschodniej. Zdecydowana większość ze zidentyfikowanych sił sprawczych ma ponadlokalny zasięg oddziaływania. Także charakterystyki krajobrazu przypisane do czterech epok cywilizacyjnych (przedprzemysłowa, przemysłowa, realnego socjalizmu i wolnego runku) (tab. 33) opisują historyczną i współczesną rzeczywistość wielu innych regionów.

Przeprowadzone badania pozwalają na sformułowanie szeregu wniosków merytorycznych i metodycznych.

WNIOSKI METODYCZNE

M1. Archiwalne mapy stanowią niezastąpione źródło informacji przestrzennej o historycznej strukturze krajobrazu. Stosując odpowiednią procedurę przekształcania map z postaci papierowej do numerycznej możliwe jest precyzyjne metryczne analizowanie zmian w czasie struktur przestrzennych (w tym pokrycia terenu i własności gruntów).

M2. Wyniki badań korzystających z materiałów wtórnych (map), które stanowią jedynie reprezentację rzeczywistych obiektów, co do których badacz się wypowiada, obarczone są wyższym niż bezpośrednio badania poziomem niepewności. Nie ma jednak innego, pełniejszego źródła informacji przestrzennej o historycznym XVIII i XIX-wiecznym krajobrazie, niż mapy. Niepewność można w pewnym stopniu ograniczać poprzez odnoszenie wyników do innych źródłowych materiałów uzupełniających.

M3. Na wartości metryk krajobrazowych uzyskane z map historycznych ma wpływ nie tylko rzeczywista struktura krajobrazu, ale także własności samych map. Starsze mapy i mapy w mniejszej skali upraszczają strukturę krajobrazu – metryki wielkości, kształtu i krawędzi są obciążone błędami systematycznymi. W celu uniknięcia błędów interpretacyjnych zaleca się każdorazową weryfikację wiarygodności uzyskanych miar struktury.

M4. Analiza korespondencji i jej dwuwymiarowa wizualizacja jest użytecznym narzędziem do określania podobieństwa i współwystępowania kategorii zmiennych nominalnych mających wymiar przestrzenny (np. struktury właścicieli gruntów).

M5. Analiza zmian pokrycia terenu i ich przestrzennych determinant z powodzeniem może być przeprowadzona w oparciu o techniki *Data Mining* i analizy charakterystyk rozkładów zmiennych. Nie ma potrzeby implementowania wielowymiarowych modeli regresyjnych, które wymagają spełnienia szeregu założeń metodycznych i niejednokrotnie sprawiają poważne trudności interpretacyjne (zob. rozdz. 6.1.2).

M6. Proste stochastyczne modele Markowa zmian pokrycia terenu nie są w stanie przewidzieć przyszłej kompozycji krajobrazu. Różnice w prawdopodobieństwach przejść są odzwierciedleniem dostosowywania się działalności człowieka do zmieniających się warunków społeczno-ekonomicznych.

WNIOSKI MERYTORYCZNE

R1. Własność gruntów należy do tych charakterystyk środowiska społeczno-przyrodniczego, które są najsilniej związane z pokryciem terenu i jego trwałością.

R2. Uwarunkowania przyrodnicze (w tym pokrycie terenu) determinują strukturę własności jedynie w momencie jej powstawania. Później natomiast struktura własności jest zmienną, która najsilniej determinuje rodzaj i trwałość pokrycia terenu.

R3. Różnice w strukturze pokrycia terenu między gruntami należącymi do różnych właścicieli są pochodną decyzji podejmowanych przez zarządców krajobrazu.

R4. Uwarunkowania przyrodnicze można postrzegać jako katalizatory przemian krajobrazu, regulujące tempo i wzór przestrzenny zmian determinowanych przez czynniki antropogeniczne.

R5. Wcześniejsze układy przestrzenne determinują w dużej mierze późniejsze układy, nawet jeśli w wyniku transformacji krajobrazu utracony został jego charakter.

R6. Krajobraz dorzecza górnego Wiaru był bardziej różnorodny w epoce przemysłowej i przedprzemysłowej, niż jest obecnie.

R7. Siły sprawcze o charakterze politycznym ukształtowały powojenny i współczesny krajobraz dorzecza górnego Wiaru.

R8. Po II wojnie światowej tło krajobrazowe (według modelu „płaty-tło” Formana) przekształciło się z obszaru rolniczego o charakterze otwartym w las. Zamiana tła krajobrazowego przyniosła liczne konsekwencje dla funkcjonowania ekosystemów, wpłynęła na zmiany różnorodności biologicznej i silnie zmodyfikowała procesy przyrodnicze.

R9. Odnotowano dwie zasadnicze transformacje krajobrazu, w okresie po II wojnie światowej i na przełomie XX i XXI wieku, obie związane były z porzucaniem ziemi rolniczej i skutkowały znacznym wzrostem powierzchni leśnej. W odróżnieniu od wielu regionów w Polsce i w Europie, natężenie zmian było w terenie badań wyższe w okresie powojennym.

R10. Transformacja krajobrazu na przełomie XX i XXI wieku w porównaniu z transformacją powojenną jest bardziej rozłożona w czasie, charakteryzuje się mniejszym tempem i amplitudą zmian.

R11. Dynamika zmian krajobrazu na obszarach marginalnych w Europie Środkowo-Wschodniej jest podobna w swym przebiegu do tej obserwowanej w Europie Zachodniej, z tą różnicą, że jest przesunięta o kilkadziesiąt lat w czasie, a siły sprawcze ją kształtujące mają bardziej polityczny, niż ekonomiczny charakter.

R12. Siły sprawcze i ogólny długookresowy trend zmian pokrycia terenu obserwowane w dorzeczu górnego Wiaru są wspólne dla wielu wiejskich krajobrazów marginalnych w Europie Środkowo-Wschodniej, gdzie przerwana została ciągłość osadnicza, a gwałtowny spadek liczby ludności miał trwały charakter.

Duża część sformułowanych wniosków (kilka merytorycznych i wszystkie metodyczne) odnosi się do mechanizmów i zjawisk ogólnych, które wymagają dalszego

potwierdzenia i weryfikacji. Wnioski te wyciągnięto na podstawie badań empirycznych o charakterze indukcyjnym. Część z nich jest potwierdzeniem istniejącego stanu wiedzy (np. R1, R4, R5, R11, M2, M6) i stanowi wartościowy wkład w jej ugruntowanie. Niektóre wnioski stoją w opozycji do dotychczas sformułowanych hipotez i postępowania badawczego (np. R10, M5) i stanowią element polemiczny. Jest też grupa wniosków (hipotez, zdań logicznych), które dotyczą kwestii do tej pory nierozpoznanych (np. R2, M4). Mogą stać się one źródłem inspiracji do dalszych badań i zostać w procesie falsyfikacji hipotez odrzucone lub potwierdzone.

LITERATURA

- Affek A., 2011a, *Landscape continuity versus landscape transformation: a case study in the Wiar River catchment, Polish Carpathians (1780-2000)*, *Problemy Ekologii Krajobrazu*, 30, s. 147-156.
- Affek A., 2011b, *Próby zagospodarowania zlewni górnego Wiaru od roku 1947 w kontekście idei rozwoju zrównoważonego*, [w:] W. Wysota (red.), *Rozwój zrównoważony regionów Polski*, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń, s. 213-220.
- Affek A., 2012, *Skokowe zmiany lesistości w zlewni górnego Wiaru (1852-2000)*, [w:] K. Fortuniak, J. Jędruszkiewicz, M. Zieliński, (red.), *Przestrzeń w badaniach geograficznych*, Wydawnictwo UŁ, Łódź, s. 59-66.
- Affek A., 2013, *Georeferencing of historical maps using GIS, as exemplified by the Austrian military surveys of Galicia*, *Geographia Polonica*, 86, 4, s. 375-392.
- Affek A., 2015a, *Skutki krajobrazowe przzerwania ciągłości osadnictwa*, [w:] J. Plit, E. Regulska (red.), *Zmiany krajobrazów kulturowych w obrazie kartograficznym*, *Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego PTG*, 28, s. 47-64.
- Affek A., 2015b, *Spatially explicit changes in land ownership through 3 socio-political systems: A case study from southeast Poland*, *Geographia Polonica*, 88, 3, s. 519-530.
- Agresti A., 2002, *Categorical Data Analysis* (2nd Ed.), Wiley, New York.
- Anselin L., 1988, *Spatial econometrics: methods and models. Studies in operational regional science*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Anselin L., 2002, *Under the hood: issues in the specification and interpretation of spatial regression models*, *Agricultural Economics*, 27, 3, s. 247-267.
- Antrop M., 1997, *The concept of traditional landscapes as a base for landscape evaluation and planning. The example of Flanders Region*, *Landscape and Urban Planning*, 38, s. 105-117.
- Antrop M., 2000, *Background concepts for integrated landscape analysis*, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 77, s. 17-28.
- Antrop M., 2003, *The role of cultural values in modern landscapes. The Flemish example*, [w:] H. Palang, G. Fry, (red.), *Landscape Interfaces: cultural heritage in changing landscapes*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, s. 91-108.
- Antrop M., 2005, *Why landscapes of the past are important for the future*, *Landscape and Urban Planning*, 70, s. 21-34.
- Arlamowski K., Kaput W. (red.), 1970, *Lustracja województwa ruskiego: 1661-1665. Cz. 1, Ziemia przemyska i sanocka*, Zakład Narodowy im. Ossolińskich – Wydawnictwo PAN, Wrocław.
- Augustyn M., 1999, *Antropogeniczne zmiany środowiska przyrodniczego na terenie dawnej wsi Wołosate w świetle źródeł historycznych*, *Roczniki Bieszczadzkie*, 7, s. 307-325.
- Augustyn M., 2001, *Antropogeniczne zmiany środowiska przyrodniczego na terenie dawnej wsi Ustrzyki Górne*, *Roczniki Bieszczadzkie*, 9, s. 237-262.
- Augustyn M., 2004, *Anthropogenic changes in the environmental parameters of Bieszczady Mountains*, *Biosphere Conservation*, 6, 1, s. 43-53.
- Augustyn M., 2007, *Antropogeniczne zmiany środowiska wodnego w Bieszczadach do 1951 r. Część 1. Dolina górnego Sanu*, *Bieszczad*, 13, s. 111-178.
- Augustyn M., 2008, *Antropogeniczne zmiany środowiska wodnego w Bieszczadach do 1951 r. Część 2. Dorzecze górnej Solinki*, *Bieszczad*, 14, s. 11-75.
- Augustyn M., 2009, *Materiały do analizy antropogenicznych i ekonomicznych przemian we wsi Wołosate w latach 1788-1880*, *Polska Akademia Nauk, Ustrzyki Dolne*.
- Augustyn M., 2014a, *Antropogeniczne zmiany środowiska wodnego w Bieszczadach do 1951 r. Część 7. Dorzecze górnego Wiaru i Wyrwy*, *Bieszczad*, 19, s. 13-122.

- Augustyn M., 2014b, *Antropogeniczne zmiany środowiska wodnego w Bieszczadach od XVI wieku do 1951 r. Tom II. Dorzecze górnego Mszana, Strwiąża, Wiaru i Wyrwy. Część I (inventaryzacja) i II (Mapy, plany i szkice)*. PAN – Muzeum i Instytut Zoologii, Ustrzyki Dolne.
- Babiński S., 1935, *Reambulacja dawnych map austriackich*, *Wiadomości Służby Geograficznej*, 9, 1-2, s. 123-137.
- Baldock D., Beaufoy G., Brouwer F., Godeschalk F., 1996, *Farming at the margins: abandonment and redeployment of agricultural land in Europe*, Institute for European Environmental Policy (IEEP)/Agricultural Economics Research Institute (LEI-DLO), London, The Hague.
- Bański J., 1999, *Obszary problemowe w rolnictwie Polski*, *Prace Geograficzne*, 172, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Bański J., 2007, *Geografia rolnictwa Polski*. PWE Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Baumann M., Kuemmerle T., Elbakidze M., Ozdogan M., Radeloff V.C., Keuler N.S., Prishchepov A.V., Kruhlov I., Hostert P., 2011, *Patterns and drivers of post-socialist farmland abandonment in Western Ukraine*, *Land Use Policy*, 28, s. 552-562.
- Bednarek R., Pokojka U., Dziadowiec H., Prusinkiewicz Z., 2004, *Badania ekologiczno-geboznawcze*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Bender O., 2008, *The concept of a historic landscape analysis using GIS with focus on Central Europe*, [w:] O. Bender, N. Evelpidou, A. Krek, A. Vassilopoulos (red.), *Geoinformation Technologies for Geocultural Landscapes: European Perspectives*, Taylor & Francis Group, London.
- Bender O., Boehmer H.J., Jens D., Schumacher K.P., 2005, *Using GIS to analyze long-term cultural landscape change in Southern Germany*, *Landscape and Urban Planning*, 70, s. 111-125.
- Benjamin K., Bouchard A., Domon G., 2007, *Abandoned farmlands as components of rural landscapes: an analysis of perceptions and representations*, *Landscape and Urban Planning*, 83, s. 228-244.
- Benzécri J., 1992, *Correspondence Analysis Handbook*, Marcel Dekker Inc., New York.
- Białkowski W., 2007, *Arlamów bez kurtyny. Tajne łamane przez poufne*, Ośrodek wypoczynkowy „Arlamów”, Arlamów.
- Bičík I., Štěpánek V., 1994, *Post-war changes of the land-use structure in Bohemia and Moravia: case study Sudetenland*, *GeoJournal*, 32, 3, s. 253-259.
- Bigo J., 1886, *Najnowszy skorowidz wszystkich miejscowości z przysiółkami w Królestwie Galicyi, Wielk. Księstwie Krakowskim i Księ. Bukowińskim [...]*, nakł. aut., Drukarnia O. Zukerkandla i syna, Złoczów.
- Bigo J., 1897, *Najnowszy skorowidz wszystkich miejscowości z przysiółkami w Królestwie Galicyi, Wielkim Księstwie Krakowskim i Księ. Bukowińskim [...]*, nakł. aut., Lwów.
- Bigo J., 1904, *Najnowszy skorowidz wszystkich miejscowości z przysiółkami w Królestwie Galicyi, Wielkim Księstwie Krakowskim i Księstwie Bukowińskim [...]*, nakł. aut., Lwów.
- Bigo J., 1909, *Skorowidz wszystkich miejscowości z przysiółkami w Królestwie Galicyi, Wielkim Księstwie Krakowskim i Księstwie Bukowińskim [...]*, wyd. 4, nakł. aut., Drukarnia Ludowa, Lwów.
- Bigo J., 1914, *Najnowszy skorowidz wszystkich miejscowości z przysiółkami w Królestwie Galicyi, Wielkim Księstwie Krakowskim i Księstwie Bukowińskim [...]*, wyd. 5, nakł. i drukiem I. Jaegera, Lwów.
- Borysławski A., Gucik S., Paul Z., Ślącza A., Wójcik A., Żyto K., 1980, *Mapa geologiczna Polski 1:200 000. Arkusz Przemyśl-Kalników, A. Mapa utworów powierzchniowych*. Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.

- Broda J., 1985, *Proces wylesienia na ziemiach polskich od czasów najdawniejszych*, Czasopismo Geograficzne, 56, s. 151-173.
- Broda J., 2000, *Historia leśnictwa w Polsce*, Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Poznaniu, Poznań.
- Budzyński Z., 1993, *Ludność pogranicza polsko-ruskiego w drugiej połowie XVIII wieku: stan, rozmieszczenie, struktura wyznaniowa i etniczna. T. 2, Dokumentacja statystyczna i kartograficzna*, Towarzystwo Przyjaciół Nauk w Przemyślu, Wyższa Szkoła Pedagogiczna w Rzeszowie, Przemyśl, Rzeszów.
- Budzyński Z., Przyboś L. (red.), 1997a, *Rejestr poborowy ziemi przemyskiej z 1651 r. Polska południowo-wschodnia w epoce nowożytnej: źródła dziejowe; t. 1, cz. 1*, Wyższa Szkoła Pedagogiczna w Rzeszowie, Towarzystwo Przyjaciół Nauk w Przemyślu, Przemyśl, Rzeszów.
- Budzyński Z., Przyboś L. (red.), 1997b, *Rejestr poborowy ziemi przemyskiej z 1628 r. Polska południowo-wschodnia w epoce nowożytnej: źródła dziejowe; t. 1, cz. 2*, Wyższa Szkoła Pedagogiczna w Rzeszowie, Towarzystwo Przyjaciół Nauk w Przemyślu, Przemyśl, Rzeszów.
- Budzyński Z., Przyboś L. (red.), 2000a, *Rejestr poborowy ziemi przemyskiej z 1658 r. Polska południowo-wschodnia w epoce nowożytnej: źródła dziejowe; t. 1, cz. 3*, Wyższa Szkoła Pedagogiczna w Rzeszowie, Towarzystwo Przyjaciół Nauk w Przemyślu, Przemyśl, Rzeszów.
- Budzyński Z., Przyboś L. (red.), 2000b, *Rejestr poborowy ziemi przemyskiej z 1674 r. Polska południowo-wschodnia w epoce nowożytnej: źródła dziejowe; t. 1, cz. 4*, Wyższa Szkoła Pedagogiczna w Rzeszowie, Towarzystwo Przyjaciół Nauk w Przemyślu, Przemyśl, Rzeszów.
- Bukowski W., Dybaś B., Noga Z. (red.), *Galicja na józefińskiej mapie topograficznej 1779-1783, T. 6*. (tłum. B. Dybaś, L. Walcze, Z. Noga, P. Oliński, I. Nöbauer, W. Bukowski), maszynopis przygotowany do druku w Pracowni Słownika Historyczno-Geograficznego Małopolski Instytutu Historii PAN w Krakowie.
- Bürgi M., Hersperger A.H., Schneeberger N., 2004, *Driving forces of landscape change – current and new directions*, Landscape Ecology, 19, s. 857-868.
- Cechurova M., Veverka B., 2009, *Cartometric analysis of the Czechoslovak version of 1:75 000 scale sheets of the Third Military Survey (1918-1956)*, Acta Geodaetica et Geophysica Hungarica, 44, 1, s. 121-130.
- Chadaj S., 1989, *Wzory i objaśnienia znaków umownych i napisów stosowanych na mapach topograficznych w skalach 1:5000 i 1:10 000*, wyd. 2, Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, Warszawa.
- Cielniak S., 2004, *Od wszelakiej chroń nas szkody*, [w:] *Echo Rybotycz. Gazetka Parafialna, Rybotycze*.
- Cosgrove D.E., 1984, *Social Formation and Symbolic Landscape*, University of Wisconsin Press, Madison.
- Czajkowski J., 1992, *Dzieje osadnictwa historycznego na Podkarpaciu i jego odzwierciedlenie w grupach etnicznych*, [w:] J. Czajkowski (red.), *Łemkowie w historii i kulturze Karpat, cz. 1*, Muzeum Budownictwa Ludowego w Sanoku, Editions Spotkania, Rzeszów, s. 27-166.
- Drewnik M., Nowosad M., Siwek K., Wereski S., 2010, *Plan ochrony BdPN. Operat ochrony zasobów przyrody nieożywionej: warunki klimatyczne*, Krameko, Kraków.
- Eberhardt P., 2011, *Political migrations on Polish territories (1939-1950)*, IGiPZ PAN, Warszawa.
- EEA, 2002, *Environment signals 2002: benchmarking the Millennium*. European Environment Agency EEA, Copenhagen. Environmental Assessment Report no. 9., http://www.eea.europa.eu/publications/environmental_assessment_report_2002_9 [dostęp 31.12.2015].

- Eremiašova R., Skokanova H., 2009, *Land use changes (recorded in old maps) and delimitation of the most stable areas from the perspective of land use in the Kašperské Hory region*, *Journal of Landscape Ecology*, 2, 1, s. 20-34.
- ESRI, 2013, *ArcGIS Resources. ArcGIS Help 10.1*, <http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/> [dostęp 31.12.2015].
- European Comission, EEA, 2000, *From land cover to landscape diversity in the European Union*, <http://ec.europa.eu/agriculture/publi/reports/corine2000.pdf> [dostęp 31.12.2015].
- Faluszczak F.P., 2011, *Kartografia Galicji Wschodniej w latach 1772-1914*, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów.
- Fjellstad W.J., Dramstad W.E., 1999, *Patterns of change in two contrasting Norwegian agricultural landscapes*, *Landscape and Urban Planning*, 45, s. 177-191.
- Foley J.A., DeFries R., Asner G.P., Barford C., Bonan G., Carpenter S.R., Chapin F.S., Coe M.T., Daily G.C., Gibbs H.K., Helkowski J.H., Holloway T., Howard E.A., Kucharik C.J., Monfreda C., Patz J.A., Prentice I.C., Ramankutty N., Snyder P.K., 2005, *Global Consequences of Land Use*, *Science*, 309 (5734), s. 570-574.
- Forman R.T.T., 1995, *Land mosaics: the ecology of landscapes and regions*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Forman R.T.T., Godron M., 1986, *Landscape ecology*, Wiley, New York.
- Gardner R.L., Mime B.T., Turner M., O'Neill R.V., 1987, *Neutral models for the analysis of broad-scale landscape pattern*, *Landscape Ecology*, 1, 1, s. 19-28.
- Gąsiewicz S., 1931, *Terenoznawstwo, kartoznawstwo i zdjęcia terenu. Podręcznik dla oficerów i szkół oficerskich*, wyd. 3, poprawione i uzupełnione, Główna Księgarnia Wojskowa, Warszawa.
- GDOŚ, 2015, *Geoserwis mapy*, <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/> [dostęp: 31.12.2015].
- Geri F., Rocchini D., Chiarucci A., 2010, *Landscape metrics and topographical determinants of large-scale forest dynamics in a Mediterranean landscape*, *Landscape and Urban Planning*, 95, s. 46-53.
- Gessler P.E., Moore I.D., McKenzie N.J., Ryan P.J., 1995, *Soil-landscape modeling and spatial prediction of soil attributes*, *International Journal of GIS*, 9, 4, s. 421-432.
- Giovarelli R., Bledsoe D., 2001, *Land Reform in Eastern Europe: Western CIS, Transcaucasus, Balkans, and EU Accession Countries*, Seattle, Washington, <http://www.fao.org/docrep/007/ad878e/ad878e00.HTM> [dostęp 31.12.2015].
- Goudie A., 2013, *The human impact on the natural environment: past, present and future*, 7th ed. Wiley-Blackwell, Chichester.
- Greenacre M.J., 1984, *Theory and applications of correspondence analysis*, Academic Press, New York.
- Gregory I.N., Ell P.S., 2007, *Historical GIS: techniques, methodologies and scholarship*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Griffith J., Martinko E., Price K., 2000, *Landscape structure analysis of Kansas at three scales*, *Landscape and Urban Planning*, 52, 1, s. 45-61.
- Gucik S., Jankowski L., Rączkowski W., Żytko K., 1991, *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000. Arkusz Rybotyczne (1043), Dobromil (1044), PiG, Warszawa*.
- GUS, 1924, *Skorowidz miejscowości Rzeczypospolitej Polskiej opracowany na podstawie wyników Pierwszego Powszechnego Spisu Ludności z dn. 30 września 1921 r. i innych źródeł urzędowych T. XIII, Województwo Lwowskie*, nakł. GUS, Warszawa.
- GUS, 1933, *Skorowidz gmin Rzeczypospolitej Polskiej: ludność i budynki oraz powierzchnia ogólna i użytki rolne: na podstawie tymczasowych wyników drugiego powszechnego spisu ludności z dn. 9.XII 1931 r. Cz. 3, Województwa południowe*, nakł. GUS, Warszawa.

- Gotko Z., Brumelis G., Liepins I., Nikodemus O., Tabors G., 2001, *Plant species richness, and Shannon diversity and evenness during secondary succession on abandoned agriculture land in Latvia*, Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B, 55, s. 36-42.
- Haase D., Walz U., Neubert M., Rosenberg M., 2007, *Changes to Central European landscapes – analysing historical maps to approach current environmental issues, examples from Saxony, Central Germany*, Land Use Policy, 24, s. 248-263.
- Herausgegeben vom Statistischen Amt des Generalgouvernements, 1943, *Amtliches Gemeinde- und Dorfverzeichnis für das Generalgouvernement auf Grund der Summarischen Bevölkerungsbestandsaufnahme am 1. März 1943*, Burgverlag Krakau, Krakau.
- Hietel E., Waldhardt R., Otte A., 2004, *Analysing land-cover changes in relation to environmental diversity in Hesse, Germany*, Landscape Ecology, 19, s. 473-489.
- Hietel E., Waldhardt R., Otte A., 2007, *Statistical modelling of land-cover changes based on key socio-economic indicators*, Ecological Economics, 62, s. 496-507.
- Hladnik D., 2005, *Spatial structure of disturbed landscapes in Slovenia*, Ecological Engineering, 24, s. 17-27.
- Hurlbert S.T., 1984, *Pseudoreplication and the Design of Ecological Field Experiments*, Ecological Monographs, 54, 2, s. 187-211.
- Jabłonowski A., 1903a, *Ziemie ruskie. Ruś Czerwona, Cz. 1, Polska XVI wieku pod względem geograficzno-statystycznym, T. 7, cz. 1. Źródła dziejowe, T. 18, Cz. 1*, Gebethner i Wolff, Warszawa.
- Jabłonowski A., 1903b, *Ziemie ruskie. Ruś Czerwona, Cz. 2, Polska XVI wieku pod względem geograficzno-statystycznym, T. 7, cz. 2. Źródła dziejowe, T. 18, Cz. 2*, Gebethner i Wolff, Warszawa.
- Janeczek A., 2012, *Znaki i napisy objaśniające zdjęcia józefińskiego Galicji*, [w:] W. Bukowski, B. Dybaś, Z. Noga (red.), *Galicja na józefińskiej mapie topograficznej 1779-1783, Tom 1, Część A, Sekcje 1-30*, Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie, Kraków.
- Janicki R., 2004, *Intensywność przemian krajobrazu Parku Krajobrazowego pogórza Przemyskiego w warunkach zmniejszonej antropopresji*, praca doktorska, UMCS, Lublin.
- Jarosiewicz M., 2007, *Państwowa własność nieruchomości rolnych*, [w:] M. Jarosiewicz, K. Kozikowska (red.), *Prawo rolne*, Wolters Kluwer Polska, Kraków, Warszawa.
- Jawor G., 2000, *Osady prawa wołoskiego i ich mieszkańcy na Rusi Czerwonej w późnym średniowieczu*, Wydawnictwo UMCS, Lublin.
- K.K. Statistische Zentralkommission [in Wien] (Hrsg.), 1907, *Gemeindelexikon der im Reichsrat vertretenen Königreiche und Länder, bearbeitet auf Grund der Ergebnisse der Volkszählung vom 31. Dezember 1900, XII. Galizien*, Druck und Verlag der k.k. Hof- und Staatsdruckerei, Wien.
- Kadaj R., 2001, *Wytyczne techniczne G-1.10. Formuły odwzorowawcze i parametry układów współrzędnych*, wyd. 2 zmienione, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa.
- Karaszkiwicz W., 2000, *Odwzorowania kartograficzne współczesnych map topograficznych*, [w:] K. Okła (red.), *System informacji przestrzennej w Lasach Państwowych. Podręcznik użytkownika leśnej mapy numerycznej*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Kardaś P., 2000, *Zastosowanie telegeoinformacji w badaniach zmian pokrycia terenu Mągarskiego Parku Narodowego w latach 1935-1999*, Fotointerpretacja w Geografii. Problemy telegeoinformacji, 31 s. 82-90.
- Käyhkö N., Skånes H., 2008, *Retrospective land cover/land use change trajectories as drivers behind the local distribution and abundance patterns of oaks in south-western Finland*, Landscape and Urban Planning, 88, s. 12-22.

- Klijn J.A., 2004, *Driving forces behind landscape transformation in Europe, from a conceptual approach to policy options*, [w:] R. Jongman (red.), *The new dimensions of the European landscape (Wageningen UR Frontis Series)*, Springer, Dordrecht.
- Klimaszewski M., Starkel L., 1972, *Karpaty Polskie*, [w:] M. Klimaszewski (red.), *Geomorfologia Polski, t. 1*, PWN, Warszawa.
- Knowles A.K., 2008, *Placing history: how maps, spatial data, and GIS are changing historical scholarship*, ESRI Press, Redlands.
- Kobler A., Cunder T., Pirnat J., 2005, *Modelling spontaneous afforestation in Postojna area, Slovenia*, *Journal for Nature Conservation*, 13, s. 127-135.
- Kolberg O., 1891, *Przemyskie. Zarys etnograficzny*, kosztem Muzeum imienia Dzieduszyckich, Kraków.
- Kolejka J., 1985, *K woprosu o kartometryczeski-statysticeskom wywode charakteristik ustojczivosti geiokompleksow kulturnogo landszafta*, *Studia Geografica*, 8, s. 107-125.
- Kondracki J., 2002, *Geografia regionalna Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Konias A., 2000, *Kartografia topograficzna Śląska Cieszyńskiego i zaboru austriackiego od II połowy XVIII wieku do początku XX wieku*, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
- Kotlarczyk J., 1970, *Grody Czerwieńskie a karpacki system obronny pod Przemysłem w wczesnym średniowieczu*, *Acta Archeologica Carpatica*, 11, 2, s. 239-269.
- Kotlarczyk J., 1993, *Budowa geologiczna, rzeźba i krajobraz*, [w:] *Turnicki Park Narodowy w polskich Karpatach Wschodnich: dokumentacja projektowa*, Polska Fundacja Ochrony Przyrody Pro Natura, Kraków.
- Kotlarczyk J., Piórecki J., 1988, *O ochronie przyrody i krajobrazu Karpat przemyskich*, *Przegląd Geologiczny*, 36, 6, s. 338-345.
- Kowska-Lewicka A., 1961, *Gospodarka i trzebież żarowa w Karpatach polskich w XIX i XX w. Uprawa krzycy*, *Etnografia Polska*, 5, s. 101-116.
- Kozak J., 2003, *Forest Cover Change in the Western Carpathians in the Past 180 Years. A Case Study in the Orawa Region in Poland*, *Mountain Research and Development*, 23, 4, s. 369-375.
- Kozak J., 2005, *Zmiany powierzchni lasów w Karpatach Polskich na tle innych gór świata*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- Kozak J., 2010, *Forest Cover Changes and Their Drivers in the Polish Carpathian Mountains Since 1800*, [w:] H. Nagendra, J. Southworth (red.), *Reforesting Landscapes Linking Pattern and Process*, *Landscape Series*, 10, Springer, s. 253-273.
- Kozak J., Estreguil C., Troll M., 2007, *Forest cover changes in the northern Carpathians in the 20th century: a slow transition*, *Journal of Land Use Science*, 2, 2, s. 127-146.
- Krajowe Biuro Statystyczne przy Wydziale Krajowym, 1905, *Skorowidz dóbr tabularnych w Galicyi z W. Ks. Krakowskiem*, nakł. Wydziału Krajowego, Kraków.
- Krajowe Biuro Statystyczne przy Wydziale Krajowym, 1910, *Skorowidz dóbr tabularnych w Galicyi z W. Ks. Krakowskiem – dodatek*, nakł. Wydziału Krajowego, Kraków.
- Krassowski B., 1974, *Polska kartografia wojskowa w latach 1918-1945*, *Wojskowy Instytut Historyczny*, Wydawnictwo MON, Warszawa.
- Kristensen S.P., 1999, *Agricultural land use and landscape changes in Rostrup, Denmark: processes of intensification and extensification*, *Landscape and Urban Planning*, 46, s. 117-123.
- Krocak R., 2010, *Geomorfologiczne i hydrologiczne skutki funkcjonowania dróg polnych na Pogórzu Ciężkowickim*, *Prace Geograficzne*, 225, IGIiPZ PAN, Warszawa.
- Kryciński S., 1992, *Pogórze Przemyskie. Słownik krajoznawczo-historyczny*, O.W. Rewasz, Warszawa.

- Kubijovič V., 1983, *Ethnic groups of the South-Western Ukraine (Halyčyna – Galicia) I. 1. 1939: national statistics and ethnographic map*, Sole distribution rights with Otto Harrasowitz, Wiesbaden.
- Kucharzyk S., Augustyn M., 2010, *Trwałość polan reglowych w Bieszczadzkim Parku Narodowym*, Roczniki Bieszczadzkie, 18, s. 45-58.
- Kuemmerle T., Hostert P., Radeloff V.C., van der Linden S., Perzanowski K., Kruhlov I., 2008, *Cross-border Comparison of Postsocialist Farmland Abandonment in the Carpathians*, Ecosystems, 11, s. 614-628.
- Kuemmerle T., Kozak J., Radeloff V.C., Hostert P., 2009a, *Differences in forest disturbance among land ownership types in Poland during and after socialism*, Journal of Land Use Science, 4, 1-2, s. 73-83.
- Kuemmerle T., Müller D., Griffiths P., Rusu M., 2009b, *Land use change in Southern Romania after the collapse of socialism*, Regional Environmental Change, 9, s. 1-12.
- Kuemmerle T., Radeloff V.C., Perzanowski K., Hostert P., 2006, *Cross-border comparison of land cover and landscape pattern in Eastern Europe using a hybrid classification technique*, Remote Sensing of Environment, 103, s. 449-464.
- Kukulak J., 2004, *Zapis skutków osadnictwa i gospodarki rolnej w osadach rzeki górskiej: na przykładzie aluwiiów dorzecza górnego Sanu w Bieszczadach Wysokich*, Prace Monograficzne, 381, Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, Kraków.
- Kumor B., 1978-1984, *Spis wojskowy ludności Galicji z 1808 r.*, Przeszłość Demograficzna Polski, 10-15, PWN, Warszawa.
- Kunz M., Nienartowicz A., Filbrandt-Czaja A., 2003, *Spatial pattern changes in Bory Tucholskie Forest landscape*, [w:] T. Benes (red.), *Geoinformation for European-wide Integration*, Millpress, Rotterdam, s. 447-453.
- Lach J., 1984, *Geomorfologiczne skutki antropopresji rolniczej w wybranych częściach Karpat i ich Przedgórze*, Prace Monograficzne Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Krakowie, 66.
- Lach J., 1985, *Transformacja rzeźby wywołana gospodarczą działalnością człowieka w dorzeczu Mleczki*, Folia Geographica ser. Geographica-Physica, 17, s. 121-139.
- Lach J., 2005, *Przyrodnicze skutki zmian granicy rolno-leśnej w Beskidzie Niskim*, Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich, 51, s. 18-29.
- Lakes T., Müller D., Krüger C., 2009, *Cropland change in southern Romania: a comparison of logistic regressions and artificial neural networks*, Landscape Ecology, 24, s. 1195-1206.
- Lambin E.F., Turner B.L., Geist H.J., Agbola S.B., Angelsen A., Bruce J.W., Coomes O., Dirzo R., Fischer G., Folke C., George P.S., Homewood K., Imbernon J., Leemans R., Li X.B., Moran E.F., Mortimore M., Ramakrishnan P.S., Richards J.F., Skånes H., Stone G.D., Svedin U., Veldkamp A., Vogel C., Xu J.C., 2001, *The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths*, Global Environmental Change, 4, s. 261-269.
- Latocha A., 2007, *Przemiany środowiska przyrodniczego Sudetów Wschodnich w warunkach antropopresji*, Studia Geograficzne, 80, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław.
- Latocha A., 2012, *Changes in the rural landscape of the Polish Sudety Mountains in the post-war period*, Geographia Polonica, 85, 4, s. 3-21.
- Leszczycki S., 1992, *Ważyły się w 1945 roku losy Bieszczadów (według moich ówczesnych notatek)*, Miesięcznik Ziemi Górskich, 3, 1-2, s. 17-18.
- Lipińska E. (red.), 2011, *Powódź 2010 – przyczyny i skutki*, WIOŚ w Rzeszowie, Rzeszów.
- Liro A. (red.), 1998, *Strategia wdrażania sieci ekologicznej ECONET – Polska*, Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- Malata T., Żytko K., 2006, *Kuźmina 1. Profile głębokich otworów wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego*, 110.

- Marszałek J., 1993, *Katalog grodzisk i zamczysk w Karpatach*, Wydawnictwo S. Kryciński, Warszawa.
- Maryański A., 1963, *Współczesne migracje ludności w południowej części pogranicza polsko-radzieckiego i ich wpływ na rozmieszczenie sił wytwórczych tego obszaru*, WSP, Kraków.
- Maryański A., 1964, *Problemy ponownego zasiedlenia południowo-wschodniego pogranicza Polski*, *Studia Demograficzne*, II, 5, s. 95-104.
- Mather A.S., 1992, *The forest transition*, *Area*, 24, s. 367-379.
- Matuszkiewicz J.M., 1993, *Krajobrazy roślinne i regiony geobotaniczne Polski*, *Prace Geograficzne*, 158, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Matuszkiewicz J.M., Kowalska A., Solon J., Degórski M., Kozłowska A., Roo-Zielińska E., Zawiska I., Wolski J., 2013, *Long-term evolution models of post-agricultural forests*, *Prace Geograficzne*, 240, IGiPZ PAN, Warszawa.
- McCune B., Keon D., 2002, *Equations for potential annual direct incident radiation and heat load index*, *Journal of Vegetation Science*, 13, s. 603-606.
- McGarigal K., Cushman S., Ene E., 2012, *FRAGSTATS v4: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical and Continuous Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst*, <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html> [dostęp: 31.12.2015].
- McGarigal K., Marks B., 1995, *FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure*, U.S. Forest Service General Technical Report PNW-GTR-351.
- Mertens B., Lambin E.F., 2000, *Land-cover-change trajectories in southern Cameroon*, *Annals of the Association of American Geographers*, 90, 3, s. 467-494.
- MGI [Militär-Geographisches Institut], 1845, *Instruction für die bei der astronomisch-trigonometrischen Landesvermessung und im Calcul-Bureau des K. K. Militair Geographischen Institutes angestellten Individuen*, Mechitaristen, Wien.
- MGI [Militär-Geographisches Institut], 1902, *Die Ergebnisse der Triangulierungen des K. u. K. Militär-Geographischen Institutes, Band I-II. Abschnitt I: Geodätische Coordinaten*, Druck der Kaiserlich-Königlichen Hofund Staatsdruckerei, Wien.
- Michalik S., 1993a, *Ogólna charakterystyka szaty roślinnej projektowanego Turnickiego Parku Narodowego*, [w:] *Turnicki Park Narodowy w polskich Karpatach Wschodnich: dokumentacja projektowa*, Polska Fundacja Ochrony Przyrody Pro Natura, Kraków.
- Michalik S., 1993b, *Ogólne informacje o projektowanym Turnickim Parku Narodowym*, [w:] *Turnicki Park Narodowy w polskich Karpatach Wschodnich: dokumentacja projektowa*, Polska Fundacja Ochrony Przyrody Pro Natura, Kraków.
- Michałowski J., Sikorski T., 1932, *Katalog punktów trygonometrycznych w granicach Rzeczypospolitej Polskiej*, Biblioteka Służby Geograficznej, Warszawa.
- Michna E., 1967, *Klimat Przemyśla*, *Rocznik Przemyski*, 11, s. 245-320.
- Misiło E., 2012, *Akcja „Wisła”. Dokumenty*, wyd. II rozszerzone, Archiwum Ukraińskie, Warszawa.
- Molnár G., Timár G., 2009, *Mosaicking of the 1:75 000 sheets of the Third Military Survey of the Habsburg Empire*, *Acta Geodaetica et Geophysica Hungarica*, 44, 1, s. 115-120.
- Molnár G., Timár G., 2011, *Using of Grid Shift Binary (GSB) data to improve the georeference of the Third Military Survey of the Habsburg Empire*, *Geophysical Research Abstracts*, 13: 11861.
- MON, 1956, *Znaki umowne: wzory pism i skróty dla map topograficznych w skali 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 (wzór 1951)*, Wojskowe Zakłady Kartograficzne, Warszawa.
- Moore I.D., Grayson R.B., Ladson A.R., 1991, *Digital Terrain Modelling: A Review of Hydrological, Geomorphological, and Biological Applications*, *Hydrological Processes*, 5, s. 3-30.

- Mottet A., Ladet S., Coque N., Gibon A., 2006, *Agricultural land-use change and its drivers in mountain landscapes: a case study in the Pyrenees*, Agriculture, Ecosystems and Environment, 114, s. 296-310.
- Mugnier C.J., 2004, *Grids & Datums – Republic of Austria*, Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 70, s. 265-267.
- Munroe D., Southworth J., Tucker C.M., 2002, *The dynamics of land-cover change in Western Honduras: exploring spatial and temporal complexity*, Agricultural Economics, 27, 3, s. 355-369.
- Murzewski W., 1936, *Rozwój triangulacji na południu Polski*, Wiadomości Służby Geograficznej, 10, 2, s. 208-238.
- Müller D., 2003, *Land-use Change in the Central Highlands of Vietnam. A spatial econometric model combining satellite imagery and village survey data*, Dissertation, Georg-August-Universität Göttingen.
- Müller D., Kuemmerle T., Rusu M., Griffiths P., 2009, *Lost in transition: determinants of post-socialist cropland abandonment in Romania*, Journal of Land Use Science, 4, 1-2, s. 109-129.
- Myga-Piątek U., 2010, *Przemiany krajobrazów kulturowych w świetle idei zrównoważonego rozwoju*, Problemy Ekorozwoju, 5, 1, s. 95-108.
- Nagendra H., Pareeth S., Sharma B., Schweik C.M., Adhikari K.R., 2008, *Forest fragmentation and regrowth in an institutional mosaic of community, government and private ownership in Nepal*, Landscape Ecology, 23, 1, s. 41-54.
- Nienartowicz A., 2012, *Historia lasów na obszarze Parku Narodowego „Bory Tucholskie” i na terenach sąsiednich*, [w:] J.M. Matuszkiewicz (red.), *Świat roślin i grzybów Parku Narodowego „Bory Tucholskie”*, Park Narodowy „Bory Tucholskie”, Charzykowy, s. 47-62.
- Nikodemus O., Bell S., Grine I., Liepiņš I., 2005, *The impact of economic, social and political factors on the landscape structure of the Vidzeme Uplands in Latvia*, Landscape and Urban Planning, 70, s. 57-67.
- NIMA, 2000, *Department of Defense World Geodetic System 1984. Its definition and relationships with local geodetic systems. Technical Report 8350.2*, 3rd ed., US National Imagery and Mapping Agency, Washington DC.
- Orbach R., 1986, *Dynamics of fractal networks*, Science, 231 (4740), s. 814-819.
- Orzechowski K., 1872, *Przewodnik statystyczno topograficzny i skorowidz obejmujący wszystkie miejscowości z przysiółkami w Królestwie Galicji W.X. Krakowskiem i X. Bukowinie, według najświeższych skazówek urzędowych*, nakł. aut., Kraków.
- Ostaszewska K., 2002, *Geografia krajobrazu. Wybrane zagadnienia metodologiczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Palang H., Printsmann A., Konkoly Gyuro E., Urbanc M., Skowronek E., Woloszyn W., 2006, *The forgotten rural landscapes of Central and Eastern Europe*, Landscape Ecology, 21, s. 347-357.
- Paquette S., Domon G., 2001, *Trends in rural landscape development and socio-demographic recomposition in southern Quebec (Canada)*, Landscape and Urban Planning, 55, s. 215-238.
- Paślawski J. (red.), 2010, *Wprowadzenie do kartografii i topografii*, wyd. 2, Nowa Era, Wrocław, Warszawa.
- Peterson U., Aunap R., 1998, *Changes in agricultural land use in Estonia in the 1990 detected with multitemporal Landsat MSS imagery*, Landscape and Urban Planning, 41, s. 193-201.
- Pilat T., 1890, *Skorowidz dóbr tabularnych w Galicji z Wielkim Ks. Krakowskiem*, nakł. aut., Lwów.
- Piórecki J., 1969, *Regionalna sieć rezerwatów przyrody okolic Przemyśla*, Chronimy Przyrodę Ojczyznę, 25, 6, s. 38-46.

- Piórecki J., 1996, *Turnicki Park Narodowy – pierwszy park projektowany na Pogórzu Karpackim*, *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*, 52, 1, s. 5-15.
- Piórecki J., Kotlarczyk J., 1988, *Park Krajobrazowy na Pogórzu Przemyskim*, *Rocznik Przemyski*, 26.
- Pirnat J., 2012, *Visible and invisible forest landscape accessibility of Kočevsko, Slovenia*, [w:] P. Chromy (red.), *XV International Conference of Historical Geographers 6-10.8.2012, Prague, Czechia Charles University in Prague, Faculty of Science. Book of Abstracts*, Czech Geographical Society, Prague, s. 194.
- Pisuliński J., 2009, *Przesiedlenie ludności ukraińskiej z Polski do USRR w latach 1944-1947*, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów.
- Plan Rozwoju Lokalnego na lata 2004-2013 dla gminy Bircza*, 2004, Akordbud-Consulting sp. z o.o., Kraków.
- Plit J., 1996, *Antropogeniczne i naturalne przeobrażenia krajobrazów roślinnych Mazowsza (od schyłku XVIII w. do 1990 r.)*, *Prace Geograficzne*, 166, IGIPIZ PAN, Wydawnictwo Continuo, Wrocław.
- Podobnikar T., 2009, *Georeferencing and quality assessment of Josephine Survey maps for the mountainous region in The Triglav National Park*, *Acta Geodaetica et Geophysica Hungarica*, 44, 1, s. 49-66.
- Pott R., 1993, *Farbatlas Waldlandschaften: Ausgewählte Waldtypen und Waldgesellschaften unter dem Einfluß des Menschen*, Ulmer, Stuttgart.
- Poyatos R., Latron J., Llorens P., 2003, *Land Use and Land Cover Change After Agricultural Abandonment. The Case of a Mediterranean Mountain Area (Catalan Pre-Pyrenees)*, *Mountain Research and Development*, 23, 4, s. 362-368.
- Prishchepov A.V., Müller D., Dubinin M., Baumann M., Radeloff V.C., 2013, *Determinants of agricultural land abandonment in post-Soviet European Russia*, *Land Use Policy*, 30, s. 873-884.
- Puyravaud J.P., 2003, *Standardizing the calculation of the annual rate of deforestation*, *Forest Ecology and Management*, 177, s. 593-596.
- Ralska-Jasiewiczowa M., 1969, *Ślady kultury człowieka w diagramach pyłkowych z Bieszczadów Zachodnich*, *Acta Archaeologica Carpathica*, 11, 1, s. 105-109.
- Ratajski L., 1989, *Metodyka kartografii społeczno-gospodarczej*, wyd. 2, PPWK, Warszawa, Wrocław.
- RDLP w Krośnie, 2007a, *Plan urządzenia lasu: Plan ochrony przyrody Nadleśnictwa Bircza*, Krosno.
- RDLP w Krośnie, 2007b, *Operat fitosocjologiczny, cz. I; elaborat. Nadleśnictwo Bircza. Obręby: Bircza, Nowe Sady, Wojtkowa. LKP „Lasy Birczańskie”*, BULiGL Oddział w Przemyślu, Przemyśl.
- RDLP w Krośnie, 2007c, *Plan urządzania lasu: ogólny opis lasów Nadleśnictwa Bircza*, Krosno.
- Reger B., Otte A., Waldhardt R., 2007, *Identifying patterns of land-cover change and their physical attributes in a marginal European landscape*, *Landscape and Urban Planning*, 81, s. 107-113.
- Richling A., Solon J., 2011, *Ekologia krajobrazu*, wyd. 5 poszerzone, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Riitters K.H., O'Neill R.V., Hunsaker C.T., Wickham J.D., Yankee D.H., Timmins S.P., Jones K.B., Jackson B.L., 1995, *A Factor Analysis of Landscape Pattern and Structure Metrics*, *Landscape Ecology*, 10, s. 23-39.
- Risser P.G., Karr J.R., Forman R.T.T., 1984, *Landscape ecology: directions and approaches. Illinois Natural History Survey Special Publ. No. 2, Illinois Natural History Survey, Champaign, Illinois*.

- Rocchini D., 2005, *Resolution problems in calculating landscape metrics*, Spatial Science, 50, 2, s. 25-35.
- Romer E., 1949, *Regiony klimatyczne Polski*, Prace Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego, ser. B., 16, Wrocław.
- Ruciński P., 1993, *Lasy i gospodarka leśna projektowanego parku narodowego na Pogórzu Przemyskim*, [w:] *Turnicki Park Narodowy w polskich Karpatach Wschodnich: dokumentacja projektowa*, Polska Fundacja Ochrony Przyrody Pro Natura, Kraków.
- Ruskule A., Nikodemus O., Kasparinska Z., Kasparinskis R., Brumelis G., 2012, *Patterns of afforestation on abandoned agriculture land in Latvia*, Agroforestry Systems, 85, s. 215-231.
- Sáróci Szabó L., 1901, *Az Osztrák-Magyar Monarchia katonai térképei*, Księgarnia Karola Grilla, Budapeszt.
- Schneeberger N., Burgi M., Hersperger A., Ewald K.C., 2007a, *Driving forces and rates of landscape change as a promising combination for landscape change research – an application on the northern fringe of the Swiss Alps*, Land Use Policy, 24, s. 349-361.
- Schneeberger N., Burgi M., Kienast F., 2007b, *Rates of landscape change at the northern fringe of the Swiss Alps: historical and recent tendencies*, Landscape and Urban Planning, 80, s. 127-136.
- Sitzia T., Semenzato P., Trentanovi G., 2010, *Natural reforestation is changing spatial patterns of rural mountain and hill landscapes: a global overview*, Forest Ecology and Management, 259, s. 1354-1362.
- Sklenicka P., Salek M., 2008, *Ownership and soil quality as sources of agricultural land fragmentation in highly fragmented ownership patterns*, Landscape Ecology, 23, s. 299-311.
- Skorowidz wszystkich miejscowości położonych w Królestwie Galicyi i Lodomeryi wraz z Wielkiem Księstwem Krakowskiem*, 1868, C.k. galicyjska drukarnia rządowa, Lwów.
- Słomczyński J., 1933, *Uzgodnienie triangulacji na obszarze Polski*, Wiadomości Służby Geograficznej, 7, 4, s. 313-351.
- Słomczyński J., 1934, *Polskie mapy wojskowe*, Wiadomości Służby Geograficznej, 8, 3, s. 363-386.
- Sobczyński E., 2000, *Historia Służby Geograficznej i Topograficznej Wojska Polskiego*, Dom wydawniczy Bellona, Warszawa.
- Soja M., 2008, *Cykle rozwoju ludności Karpat Polskich w XIX i XX wieku*, IGiGP UJ, Kraków.
- Solon J., 2002, *Ocena różnorodności krajobrazu na podstawie analizy struktury przestrzennej roślinności*, Prace Geograficzne, 185, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Stadnicki A., 1848, *O wsiach tak zwanych wołoskich na północnym stoku Karpat*, Drukarnia Zakładu Narodowego imienia Ossolińskich, Lwów.
- Starkel L., 1972a, *Karpaty Zewnętrzne*, [w:] M. Klimaszewski (red.), *Geomorfologia Polski, t. 1*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Starkel L., 1972b, *Charakterystyka rzeźby polskich Karpat (i jej znaczenie dla gospodarki ludzkiej)*, Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich, 10, s. 75-150.
- Statsoft, 2015, *STATISTICA Help*, <http://documentation.statsoft.com/> [dostęp: 31.12.2015].
- Stoate C., Baldi A., Beja P., Boatman N.D., Herzon I., van Doorn A., de Snoo G.R., Rakosy L., Ramwell C., 2009, *Ecological impacts of early 21st century agricultural change in Europe – a review*, Journal of Environmental Management, 91, s. 22-46.
- Strategia rozwoju gminy Ustrzyki Dolne*, 2000, Zarząd Miejski, Ustrzyki Dolne.

- Stupnicki H., 1855, *Skorowidz wszystkich miejscowości położonych w królestwie Galicyi i Lodomeryi jakoteż w wielkiem księstwie Krakowskiem i księstwie Bukowińskiem, pod względem politycznej i sądowej organizacyi kraju wraz z dokładnem oznaczeniem parafii, poczty i właścicieli tabularnych, ułożony porządkiem abecedowym, z mapą według nowego podziału*, nakł. Karola Wilda, Lwów.
- Stupnicki H., 1877, *Najnowszy skorowidz pocztowy wszystkich miejscowości w królestwie Galicyi, w wielkiem księstwie krakowskiem i księstwie bukowińskiem pod względem politycznej organizacyi kraju wraz z oznaczeniem urzędów powiatowych, parafii, poczty i stacyi telegraficznych (według wymiaru metrycznego), jako też właścicieli tabularnych*, nakł. i drukiem I. Związkowej drukarni, Lwów.
- Styś W., 1932, *Metryki gruntowe józefińskie i franciszkańskie jako źródła do historii gospodarczej Galicji*, Roczniki dziejów społecznych i gospodarczych, 2, Lwów, s. 57-92.
- Sulimierski F., Chlebowski B., Walewski W., 1880-1902, *Słownik geograficzny Królestwa Polskiego i innych krajów słowiańskich, t. I-XV*, nakł. aut., Warszawa.
- Surowiec S. (red.), 1982, *Ewidencja gruntów: praca zbiorowa*, PWN, Warszawa.
- Swanwick C., 2004, *The assessment of countryside and landscape character in England: an overview*, [w:] K. Bishop, A. Philipps (red.), *Countryside Planning. New Approaches to Management and Conservation*, Earthscan, London, s. 109-124.
- Szafer W., Zarzycki K. (red.), 1972, *Szata roślinna Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Tagil S., Jenness J., 2008, *GIS-Based Automated landform classification and topographic, landcover and geologic attributes of landforms around the Yazoren Polje Turkey*, Journal of Applied Sciences, 8, 6, s. 910-921.
- Timár G., 2004, *GIS integration of the second military survey sections — a solution valid on the territory of Slovakia and Hungary*, Kartografické listy, 12, s. 119-126.
- Timár G., 2009, *System of the 1:28 800 scale sheets of the Second Military Survey in Tyrol and Salzburg*, Acta Geodaetica et Geophysica Hungarica, 44, 1, s. 95-104.
- Timár G., Biszak S., Szekely B., Molnár, G., 2011, *Digitized Maps of the Habsburg Military Surveys: overview of the Project of ARCANUM Ltd. (Hungary)*, [w:] M. Jobst (red.), *Preservation in digital cartography. Lecture Notes in Geoinformation and Cartography*, Springer, Berlin-Heidelberg, s. 273-283.
- Tobler W., 1970, *A computer movie simulating urban growth in the Detroit region*, Economic Geography, 46, s. 234-240.
- Tomaszewski F., 2005, *Analiza korespondencji i jej zastosowania w naukach społecznych*, praca magisterska, Wydział Socjologii UW, Warszawa.
- Trella T., 1938, *Turnica pod Przemyślem*, Ochrona Przyrody, 17, s. 203-209.
- Troll C., 1950, *Die Geografische Landschaft und ihre Erforschung – Studium Generale 3*, Arbeiten aus dem Geogr. Inst. Der Universität Bonn, 1, 5. (tłum. polskie: *Krajobraz geograficzny i jego badanie*, Przegląd Zagranicznej Literatury Geograficznej, 1965, 4).
- Trzcziński W. (red.), 1989, *Systematyka gleb Polski*, Roczniki Gleboznawcze, 40, 3/4.
- Turczyńska J., 2012, *Jamna Górna. Historia wsi w latach 1511-1963 na podstawie literatury naukowej, pamiętników, wspomnień*, maszynopis, <http://www.apokryfruski.org/wp-content/uploads/2011/11/jamnag.pdf> [dostęp: 31.12.2015].
- Turner M.G., 2010, *Disturbance and landscape dynamics in a changing world*, Ecology, 91, 10, s. 2833-2849.
- Turner M.G., Gardner R.H., O'Neill R.V., 2001, *Landscape ecology in theory and practice: pattern and process*, Springer-Verlag, New York, USA.
- Turner M.G., O'Neill R.V., Gardner R.H., Milne B.T., 1989, *Effects of changing spatial scale on the analysis of landscape pattern*, Landscape Ecology, 3, s. 153-162.

- Turner M.G., Wear D.N., Flamm R.O., 1996, *Land ownership and land-cover change in the Southern Appalachian Highlands and the Olympic Peninsula*, Ecological Applications, 6, 4, s. 1150-1172.
- Valbuena D., Verburg P.H., Bregt A.K., Ligtenberg A., 2010, *An agent-based approach to model land-use change at a regional scale*, Landscape Ecology, 25, s. 185-199.
- Van Doorn A., Bakker M., 2007, *The destination of arable land in a marginal agricultural landscape in South Portugal: an exploration of land use change determinants*, Landscape Ecology, 22, s. 1073-1087.
- Verburg P., van Eck J.R.R., de Nijs T.C.M., Dijst M.J., Schot P., 2004, *Determinants of land-use change patterns in the Netherlands*, Environment and Planning B: Planning and Design, 31, s. 125-150.
- Vos W., Klijn F., 2000, *Trends in European landscape development: prospects for a sustainable future*, [w:] F. Klijn, W. Vos, (red.), *From landscape ecology to landscape science*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, s. 3-29.
- Warcholik W., 2005, *Rejestracja różnic w przebiegu granicy rolno-leśnej w Beskidzie Niskim na obszarze Polski i Słowacji (1933-1975) z wykorzystaniem GIS*, Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich, 51, s. 59-69.
- Watycha L., 1964, *Budowa geologiczna okolic Birczy, Olszan i Rybotycz*, Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.
- Wear D.N., Flamm R.O., 1993, *Public and private disturbance regimes in the Southern Appalachians*, Natural Resource Modeling, 7, s. 379-397.
- WIG, 1937, *Znaki i objaśnienia do map 1:25 000 1:100 000 1:300 000*, Wojskowy Instytut Geograficzny, Warszawa.
- Witkowska-Wawer L., 1993, *Zbiorowiska roślinne projektowanego paru narodowego na Pogórzu Przemyskim*, [w:] *Turnicki Park Narodowy w polskich Karpatach Wschodnich: dokumentacja projektowa*, Polska Fundacja Ochrony Przyrody Pro Natura, Kraków.
- Wodziczko A., 1950, *O biologii krajobrazu*, Przegląd Geograficzny, 22, s. 295-301.
- Wolski J., 2000, *Austriacki kataster podatku gruntowego na ziemiach polskich oraz jego wykorzystanie w pracach urzędzeniowych i badaniach naukowych*, Polski Przegląd Kartograficzny, 32, 3, s. 199-212.
- Wolski J., 2007, *Przekształcenia krajobrazu wiejskiego Bieszczadów Wysokich w ciągu ostatnich 150 lat*, Prace Geograficzne, 214, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Wolski J., 2012, *Błędy i niepewność w procesie tworzenia map numerycznych*, [w:] J. Plit, J. Nita (red.), *Źródła kartograficzne w badaniach krajobrazu kulturowego*, Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego PTG, 16, s. 15-32.
- Wolski K., 1956, *Osadnictwo dorzecza górnego Wiaru w XV wieku*, Annales Universitatis Marie Curie Skłodowska, Sectio B, XI.1, s. 1-47.
- Wojterska M., Szrama K., 2012, *Zmiany powierzchni leśnej wybranych terenów osadniczych ziemi lubuskiej w latach 1822-2003*, [w:] J. Plit, J. Nita (red.), *Źródła kartograficzne w badaniach krajobrazu kulturowego*, Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego PTG, 16, s. 181-190.
- Woś B., 2005, *Zmiany pokrycia terenu w wybranych gminach Beskidów w drugiej połowie XX w. na podstawie analizy zdjęć lotniczych*, Teledetekcja Środowiska, 35, s. 1-114.
- Wu J., 2004, *Effects of changing scale on landscape pattern analysis: scaling relations*, Landscape Ecology, 19, s. 125-138.
- Wyrostek L., 1932, *Ród Dragów-Sasów na Węgrzech i Rusi Halickiej. Z mapą i ryc. w tekście*, Rocznik Polskiego Towarzystwa Heraldycznego we Lwowie, 11.
- Zachwatowicz M., 2011, *The potential of fuzzy logic for quantitative land cover change analysis basing on historical topographic maps*, Miscellanea Geographica, 15, s. 231-240.

- Zachwatowicz M., 2012, *Detekcja historycznych przemian pokrycia terenu z zastosowaniem elementów logiki rozmytej*, [w:] J. Plit, J. Nita (red.), *Źródła kartograficzne w badaniach krajobrazu kulturowego*, Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego PTG, 16, s. 84-94.
- Zachwatowicz M., Giętkowski T., 2010, *Temporal changes of land cover in relation to chosen environmental variables in different types of landscapes*, *Miscellanea Geographica*, 14, s. 33-45.
- Zaffauk Edler von Orion J., 1880, *Signaturen in- und ausländischer Plan- und Kartenwerke, nebst Angabe der in Karten und Plänen am häufigsten vorkommenden Worte in 10 Sprachen und Wortabkürzungen*, L. W. Seidel und Sohn, Wien.
- Zomeni M., Tzanopoulos J., Pantis J.D., 2008, *Historical analysis of landscape change using remote sensing techniques: an explanatory tool for agricultural transformation in Greek rural areas*, *Landscape and Urban Planning*, 86, s. 38-46.
- Żabko-Potopowicz A., 1956, *Lasy i leśnictwo na ziemiach polskich w pierwszej połowie XIX wieku*, *Sylwan*, 100, 7, s. 58-87.

AKTY PRAWNE

- Decret Polskiego Komitetu Wyzwolenia Narodowego z dnia 6 września 1944 r. o przeprowadzeniu reformy rolnej (Dz.U. 1944 nr 4 poz. 17).
- Decret z dnia 2 lutego 1955 r. o ewidencji gruntów i budynków (Dz.U. 1955 nr 6 poz. 32).
- Decret z dnia 5 września 1947 r. o przejściu na własność Państwa mienia pozostałego po osobach przesiedlonych do Z.S.R.R. (Dz.U. 1947 nr 59 poz. 318).
- Decret z dnia 27 lipca 1949 r. o przejściu na własność Państwa nie pozostających w faktycznym władaniu właścicieli nieruchomości ziemskich, położonych w niektórych powiatach województwa białostockiego, lubelskiego, rzeszowskiego i krakowskiego (Dz.U. 1949 nr 46 poz. 339).
- Europejska Konwencja Krajobrazowa, sporządzona we Florencji dnia 20 października 2000 r. (Dz.U. 2006 nr 14 poz. 98).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie ewidencji gruntów i budynków z dnia 29 marca 2001 r. (Dz.U. 2001 nr 89 poz. 454).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 listopada 2011 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych (Dz.U. 2011 nr 279 poz. 1642).
- Rozporządzenie Ministra Sprawiedliwości z dnia 14 stycznia 1963 r. w sprawie określenia miejscowości, na obszarze których księgi wieczyste utraciły moc prawną (Dz.U. 1963 nr 4 poz. 24).
- Rozporządzenie Ministra Sprawiedliwości z dnia 26 stycznia 1970 r. w sprawie określenia miejscowości, na których obszarze księgi wieczyste utraciły moc prawną (Dz.U. 1970 nr 4 poz. 33).
- Rozporządzenie Rady ministrów z dnia 4 VI 1956 r. w sprawie zasad i metod technicznego wykonywania klasyfikacji gruntów (Dz.U. 1956 nr 19 poz. 97, zm. 1957 nr 5 poz. 21).
- Uchwała KERM [Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów] Nr 195/62 z dnia 25 czerwca 1962 r. w sprawie pomocy osadnikom i osobom osiedlającym się na terenie Bieszczad.
- Uchwała KERM [Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów] Nr 271/59 z dnia 27 czerwca 1959 r. w sprawie zagospodarowania rejonu Bieszczad obejmującego powiaty: Lesko, Sanok i Ustrzyki Dolne w woj. rzeszowskim.

Ustawa z dnia 17 lutego 1960 r. o utracie mocy prawnej niektórych ksiąg wieczystych (Dz.U. 1960 nr 11 poz. 67).

Ustawa z dnia 28 grudnia 1925 r. o wykonaniu reformy rolnej (Dz.U. 1926 nr 1 poz. 1).

MATERIAŁY KARTOGRAFICZNE

I wojskowe zdjęcie topograficzne Galicji (Originalaufnahme des Königreiches Galizien und Lodomerien), 1:28 800, MGI, wyd. 1779-1783 [mapa Miega].

II wojskowe zdjęcie topograficzne Galicji (Militär Aufnahme von Galizien und der Bukowina), 1:28 800, MGI, wyd. 1861-1863.

III wojskowe zdjęcie topograficzne Galicji (Spezialkarte der Österreichisch-Ungarischen Monarchie), 1:75 000, MGI, wyd. 1878 (I wydanie); 1903; 1906; 1908; 1914.

Baza Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k), dokładność odpowiada skali 1:10 000, GUGiK, oprac. 2012, układ 1992.

Baza danych VMap Level 2, dokładność odpowiada skali 1:50 000, Zarząd Geografii Wojskowej Sztabu Generalnego WP (ZGW SG WP), oprac. 1999, układ UTM.

Cyfrowa mapa glebowo-rolnicza, dokładność odpowiadająca skali 1:25 000, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa (IUNG).

Cyfrowa ortofotomapa monochromatyczna, na podstawie zdjęć lotniczych w skali 1:13 000, GUGiK, oprac. 2003, układ 1992.

Cyfrowa ortofotomapa RGB, na podstawie zdjęć lotniczych w skali 1:13 000, GUGiK, oprac. 2009, układ 1992.

Grunty Ośrodka Urzędu Rady Ministrów w Arłamowie w gminie Bircza, 1:5000, WB-GiUTR, oprac. 1978.

Leśna Mapa Numeryczna Nadleśnictwa Bircza, odpowiada skali 1:10 000, RDLP Krosno, oprac. 2008.

Mapa gospodarcza: użycie powierzchni ziemi, 1:10 000, Centralny Urząd Geodezji i Kartografii (CUGiK), wyd. 1953.

Mapa przeglądowa drzewostanów Ndl. Bircza, 1:25 000, RDLP Krosno, oprac. 2007.

Mapa przeglądowa drzewostanów Ndl. Nowe Sady Okręgowego Zarządu Lasów w Przemyślu, 1:20 000, Biuro Urządzania Lasu i Produktów Leśnictwa, oprac. 1964.

Mapa przeglądowa drzewostanów Ndl. Wojtkowa Okręgowego Zarządu Lasów w Przemyślu, 1:20 000, Biuro Urządzania Lasu i Produktów Leśnictwa, oprac. 1966.

Mapa przeglądowa Ndl. Bircza Okręgowego Zarządu Lasów w Przemyślu, 1:20 000, Biuro Urządzania Lasu i Produktów Leśnictwa, oprac. 1964.

Mapa przeglądowa Ndl. Państwowego Bircza Rzeszowskiego Okręgu Lasów Państwowych w Przemyślu, 1:20 000, oprac. 1952.

Mapa przeglądowa Ndl. Państwowego Krasiczyn Okręgowego Zarządu Lasów w Przemyślu, 1:20 000, Biuro Urządzania Lasu i Produktów Leśnictwa, oprac. 1963.

Mapa przeglądowa Ndl. Państwowego Rybotycze Rzeszowskiego Okręgu Lasów Państwowych w Przemyślu, 1:20 000, oprac. 1952.

Mapa przeglądowa Ndl. Państwowego Wojtkowa Rzeszowskiego Okręgu Lasów Państwowych w Przemyślu, 1:20 000, oprac. 1952.

Mapa przeglądowa Ndl. Wojtkowa Okręgowego Zarządu Lasów w Przemyślu, 1:20 000, Biuro Urządzania Lasu i Produktów Leśnictwa, oprac. 1966.

Mapa przeglądowo-gospodarcza drzewostanów Leśnictwa Cisowa, Olszany, Rokszyce w Ndl. Krasiczyn, 1:10 000, RDLP Krosno, oprac. 2008.

Mapa sytuacyjna PGR Huwniki we wsi Huwniki, Makowa, Nowosiółki Dydyńskie, Leszczyzny, Sopotnik, Paportno (Kopia z pierworysu), 1:5000, WBGiUR, oprac. 1967.

Mapa taktyczna Polski, 1:100 000, Wojskowy instytut Geograficzny (WIG), wyd. 1939.

- Mapa topograficzna*, 1:10 000, Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK), wyd. 1983 (wyd. I), układ 1965.
- Mapa topograficzna*, 1:25 000, Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK), wyd. 1983, układ 1965.
- Mapy ewidencyjne*, 1:2880, 1:5000, 1:2000, oprac. 1961-1971 (zob. zał. 5).
- Mapy katastralne, Feldbroullions, Feldskizzen, Parzellirungs Croquis, Szkic indykacyjny, Zarys parcelowania [Stabiler Kataster]*, 1:2880, oprac. 1852-1898 (zob. zał. 3).
- Pierworys PGR Huwniki, Zespół Huwniki, Zjednoczenie Przemysł*, 1:5000, Kieleckie Okręgowe Przedsiębiorstwo Miernicze, oprac. 1956.
- Pierworys (nowy pomiar) PGR Łomna, zespół Trzcianiec, Zjednoczenie Sanok*, 1:5000, Kieleckie Okręgowe Przedsiębiorstwo Miernicze, oprac. 1956.
- Pierworys (nowy pomiar) PGR Łodzinka (położone w Krajnej), zespół Huwniki, Zjednoczenie Przemysł*, 1:5000, PWRN Rzeszów, oprac. 1955.
- Pierworys (nowy pomiar) PGR Łodzinka zespół Huwniki, Zjednoczenie Przemysł*, 1:5000, PWRN Rzeszów, oprac. 1955.
- Pierworys (nowy pomiar) PGR Posada Rybotycka, zespół Huwniki, Zjednoczenie Przemysł*, 1:5000, Kieleckie Okręgowe Przedsiębiorstwo Miernicze, oprac. 1956.
- Pierworys (nowy pomiar) PGR Rybotyckie, zespół Huwniki, Zjednoczenie Przemysł*, 1:5000, Kieleckie Okręgowe Przedsiębiorstwo Miernicze, oprac. 1956.
- Pierworys sytuacyjno-wysokościowy PGR Huwniki, folwark Leszczyny*, 1:500, Wojewódzkie Biuro Projektów Budownictwa Wiejskiego, oprac. 1965.
- Plan gruntów gospodarstwa Huwniki, zespół Łodzinka*, 1:5000, PWRN Rzeszów, oprac. 1951.
- Plan gruntów PGR gospodarstwa Huwniki, zespół Łodzinka, położonych w gromadzie Huwniki*, 1:2880, PWRN Rzeszów, oprac. 1951.
- Pomiar sytuacyjno-wysokościowy PGR Huwniki*, 1:1000, Wojewódzkie Biuro Projektów Budownictwa Wiejskiego, 1965.
- Pomiar sytuacyjno-wysokościowy PGR Kopystno, Zespół Huwniki*, 1:1000, PWRN Rzeszów, oprac. 1954.
- Szczegółowa mapa geologiczna Polski (SMGP)*, 1:50 000, PIG, oprac. 1986-2006.
- Wojskowa mapa topograficzna*, 1:100 000, Sztab Generalny Wojska Polskiego (SG WP), wyd. 1955; 1984-1988, układ 1942.
- Wojskowa mapa topograficzna*, 1:25 000, Sztab Generalny Wojska Polskiego (SG WP), wyd. 1957-1960.
- Wojskowa mapa topograficzna*, 1:50 000, Sztab Generalny Armii Czerwonej, wyd. 1943.
- Wojskowa mapa topograficzna*, 1:50 000, Sztab Generalny Wojska Polskiego (SG WP), wyd. 1956 (I wydanie); wyd. 1960-1963; 1972; 1984-1988, układ 1942.
- Wojskowa mapa topograficzna, seria „Borowa Góra”*, 1:100 000, Sztab Generalny Wojska Polskiego (SG WP), wyd. 1955 (wyd. tymczasowe).
- Wojskowa mapa topograficzna, seria M 755*, 1:50 000, Zarząd Geografii Wojskowej Sztabu Generalnego WP (ZGW SG WP), wyd. 1999, układ UTM.
- Wojskowa mapa topograficzna, seria M 853*, 1:25 000, Zarząd Geografii Wojskowej Sztabu Generalnego WP (ZGW SG WP), wyd. 2001, układ UTM.
- Warstwa wektorowa systemu LPIS zawierająca dane o charakterze katastralnym*, oprac. 2008.

evansmurphy.wix.com/evansspatial#!arcgis-gradient-metrics-toolbox/crro
spatialreference.org
www.geohistoria.pl
www.geoportal.gov.pl
www.hgis.cartoninjas.net
www.hgis.kul.lublin.pl/lab
www.mapywig.org
www.mapy.amzp.pl
www.ncdc.noaa.gov
www.syryjczyk.krakow.pl
www.tutiempo.net

LANDSCAPE DYNAMICS
 DETERMINANTS AND PATTERNS
 ON THE EXAMPLE OF THE WIAR RIVER BASIN
 IN THE CARPATHIANS (18TH-21ST CENTURY)

Summary

Introduction

The recent rapid development of civilization and accompanying socio-political transformations have profoundly changed our cultural landscape. According to the European Landscape Convention, landscape is seen as part of our European heritage that deserves protection and responsible management. To make this possible, the Council of Europe has committed signatories to the Convention to identify landscapes on their territories, and to analyse their characteristics and the forces and pressures transforming them. A better understanding of not only landscape patterns and their change over time, but above all the driving forces and mechanisms responsible for these changes is now a key challenge in landscape ecology.

The current landscape transformations are seen as negative processes and a threat to the cohesion and identity of existing landscapes, limiting their diversity. Traditional rural landscapes shaped far back in the pre-industrial age are disappearing, and with them a specific land management culture and spatial order developed over the centuries.

Marginal landscapes in Europe have recently undergone profound changes, mainly due to (agri-cultural) land abandonment caused by socioeconomic reasons. One major driving force leading to land cover (LC) changes in the early 1990s in Central and Eastern Europe (CEE) was the collapse of socialism and communism, and the accompanying transition from state-controlled to market-driven economies. The scale and direction of the recent LC changes in Central and Eastern Europe are well documented, mainly through wide access to satellite images. But in these studies, the results are usually not compared with changes that took place earlier in European history.

Analysing only one transition period without looking at the broader context does not give an idea of whether the magnitude of changes is really significant, or the direction unique. The solution is to place these recent LC changes in the historical perspective, and compare them with the pre-existing LC dynamics. Despite the general belief that the rate of landscape change is steadily increasing, there is a lack of convincing evidence to support this statement in every case.

Landscape ecologists and other related researchers have long been trying to understand what lies at the root of particular landscape patterns. It is commonly assumed that the types and spatial patterns of land cover are determined by factors of natural and human origin. Studies focusing on natural landscapes have reported strong relationships between environmental conditions and LC patterns. Where cultural landscapes are concerned, environmental factors give way to human factors. Still, the type of land use and resulting land cover are the effects of interactions between humans and the surrounding environment. However, most of the recent studies investigating anthropogenic determinants of land use and land cover changes (LULCC) take into account, apart from distance variables, only aggregated and averaged demographic and economic indicators, calculated at the regional level. Only a few studies highlight the role of local socio-economic factors – including that on the individual decision maker's level – in explaining change patterns in rural landscapes.

In this context, the **main objective of the study was to find determinants and patterns of long-term landscape dynamics in the depopulated marginal lands of Central and Eastern Europe, with particular focus on land ownership.** In response to a call by the European Landscape Convention, and having in mind the extrapolation restrictions, a representative, landscape-scale study area was chosen for detailed analysis – the Wiar River basin in the Polish Eastern Carpathians. Several detailed research tasks were formulated, aimed to the determination of:

- spatiotemporal variability of the selected environmental and socio-economic conditions,
- landscape pattern and its change over time,
- land cover change trajectories and landscape stability,
- strength and direction of spatiotemporal relationships between the determinants and landscape patterns and stability,
- driving forces shaping the landscape of the study area.

Materials and Methods

The Wiar River basin in the Carpathians is a marginal, rural, hilly region covering 230 km², located close to the contemporary Polish-Ukrainian border. The topography ranges from 240 m to 670 m above sea level. In 1368, the entire basin was given over to colonization, to one landlord, Stefan Węgrzyn. After the partition of Poland in 1772, the region was for the next 150 years part of the Austro-Hungarian Empire. Up to World War II, it was a highly-populated Polish-Ukrainian ethnic borderland (with Jewish and German minorities), with 1 little town and 24 villages. After war losses, the Holocaust and the forced displacement of Ukrainians in the late 1940s, the total human population saw an 8-fold decrease from 80 people/km² in 1939, to less than 10 people/km² in 1950. Abandoned land then underwent nationalization, becoming state-owned collective farms and forests.

The study covers a time horizon of roughly 230 years and is limited by the date of creation of the oldest existing spatially explicit LC data. Seven series of military topographic maps in a middle scale, dating from 1780 to 2000, were collected. The eighth, most recent (2012) state of the land cover, was derived from the national Topographic Database. All of the maps were scanned, georeferenced and vectorised. Due to the large differences between map legends, it was possible to distinguish only 3 land cover classes for all 8 time slices: forest, farmland and settlements. Size, edge, shape and diversity landscape metrics were used to describe configuration and composition of land cover patches in each time slice.

Eight LC patterns, as well as long-term LC stability (overall and of individual LC classes) were explained using a set of local, spatially explicit environmental and socio-economic variables, including land ownership structure from 3 centuries (19th, 20th and 21st), corresponding to 3 socio-political systems: feudalism, socialism and capitalism.

To conduct an explanatory spatial analysis all the independent and dependent variables were brought to a common raster format with 40 m resolution. As a result, a study area was divided into 145,857 raster cells being the basic units of analysis. In order to rank predictors in terms of the strength of their relationship with land cover, data mining techniques and descriptive analytical methods were used. To estimate the similarity of LC dynamics between classes of categorical determinants, dendrograms of hierarchical cluster analysis were applied. To investigate the relationship between quantitative predictors and LC pattern and stability, the comparison of mean predictor values was used, standardized by standard deviation and weighted by the size of sub-populations.

Cause and effect analysis and interpretation of the results were based not only on my own findings, derived from cartographic materials, but also on other sources, such as literature review, descriptive archival sources, memories of individual people and personal visits to the study area in 2008-2014. Man-induced driving forces were assigned according to the four epochs of civilization falling within the time horizon of the research (pre-industrial, industrial, socialist and free market). Landscapes qualities typical of each period were also described.

Key results

Forest cover in the study area reached a minimum in mid-19th century, falling below 38%. In the post-World War II period, it started to grow again, reaching a level of 65% in 1980. After a period of stabilization in the 1980s and 1990s forest cover continued to expand, reaching the maximum level of more than 72% in 2012. It almost doubled in the last 70 years. Settlement area varied between 2.3% in 1950s and 8% of the total area in 1930s. It experienced a major decline in World War II, decreasing almost 4 times. Apart from this period, settlement area grew systematically. The greatest increase was observed in the interwar period. Farmland comprising arable land, pastures, meadows and shrubs covered from 25% (2012) to 57% (1850s) of the study area.

In parallel with a substantial change in landscape composition, the configuration of patches also underwent changes. Landscape diversity was the highest before World War II. After the war, forest patches expanded and merged, especially in the central part of the basin. Of the vast agricultural areas, only narrow strips remained in the valleys.

Almost half (46%) of the land cover from 1780 remained unchanged through the following 230 years. Time interval 1981-2000 proved to be the most stable in terms of land cover (less than 7% of LC changed) while period 1958-1981 the least stable (20% of LC changed). The stability analysis of individual LC classes showed that relatively the most stable land cover is forest, then farmland, with settlement areas being the least stable.

In the mid-19th century, only 8% of the area was state-owned, whereas in the post-World War II socialist era, more than 78%. After the 1989 political transformation and the shift from a state-controlled to a market-driven economy, the area of state-owned property had decreased to 73% by 2008, and continues to slowly decrease.

For each LC time slice the most important determinant was one of the land ownership variables. The importance of non-ownership determinants, including environmental variables, did not exceed 30% of the highest obtained value. Land ownership structure in the feudal age and the simple division into single villages determine the overall LC stability over the last 230 years the most. Post-war ownership divisions and natural conditions proved to be, again, much less important.

The results show that the share of stable LC is larger in villages with a larger percentage of Poles. Land cover that has not changed within the last 230 years is on average on higher elevations. Stable LC slightly predominates on flat-topped hills and on sandstone. The opposite relation was reported in the valleys on river alluvia.

Conclusions

This work fits into the global research trend dealing with long-term transformations of socio-natural systems. On one hand, the research is of a regional character. It constitutes an important contribution to our understanding of so far poorly recognized patterns and processes of landscape transformation in the chosen basin of the Polish Eastern Carpathians for the last 230 years. The results show in detail the evolution of land ownership structure, from the mid-19th century to the present day. The collected and processed rich source-material for a number of social and environmental characteristics of a relatively large area (230 km²) is a valuable, complete set of data that can be used in further studies in landscape ecology and related sciences.

On the other hand, the study aimed to find regularities of a general nature, applicable beyond the study area. The results obtained extend current knowledge about the long-term dynamics of rural marginal landscapes all over Central and Eastern Europe, where the settlement continuity has been broken and sharp population declines made permanent. The vast majority of the identified driving forces have a trans-regional impact. Also, the landscape qualities attributed to the four epochs of civilization (pre-industrial, industrial, socialist and free market) examined by this study describe the historical and contemporary reality of many other CEE regions.

Ultimately, the research allows me to formulate a number of methodological and substantive conclusions.

Methodical conclusions:

1. Archival maps are an irreplaceable source of spatial information on historic landscape structure. Using the appropriate procedure for converting paper maps into a digital form it is possible to precisely quantify temporal LC and ownership changes. Uncertainty of spatial data can be significantly limited by cross-referencing the results with other descriptive, supplementary archival materials, such as censuses and land registers.
2. Landscape metrics obtained from historical maps are affected not only by the actual landscape pattern, but also by map characteristics. Older maps and maps in smaller scale simplify landscape structure – shape, size and edge metrics are subject to systematic errors. In order to avoid false conclusions, a verification of metrics' reliability is recommended.
3. The analysis of LC changes and its spatial determinants can be successfully carried out based on data mining techniques and descriptive analytical methods. There is no need to implement multivariate regression models and inferential statistics, which require fulfilling a number of methodological assumptions and often cause serious interpretative difficulties.
4. Revealing the temporal and spatial complexity of LC changes confirmed that a spatially explicit approach in studying land-use/land-cover is a necessity (aggregate measures from censuses are insufficient and often misleading).

Substantive conclusions:

1. Driving forces of a political nature have shaped the post-war and contemporary landscape of the Wiar River basin.
2. Land abandonment as a direct driving force was the cause of the two largest landscape over-turns in the last 230 years. However, the indirect forces that led to land abandonment after World War II (political migration), and in the 1990s (economic transition), differ considerably, and this results in a different rate and magnitude of LC changes. The current transformation is more spread out in time, and has a lower rate of change. Both, though, resulted in a significant increase in forest cover.
3. After World War II, the landscape matrix transformed from open farmland to forest. That conversion brought many consequences for the functioning of ecosystems, affected

biodiversity and natural processes. Unstable settlements and a huge increase in forest cover both set the general direction of overall pattern of long-term LC dynamics.

4. Driving forces and the general long-term pattern of LC changes observed in the study area are common to many rural marginal landscapes in Central and Eastern Europe, where settlement continuity has been broken and a sharp population decline made permanent.
5. There are regions in Europe that did not follow the general pattern of accelerated LC changes, described by M. Antrop (1997). The post-war depopulated (almost abandoned) landscapes of Central and Eastern Europe experienced the most significant changes in mid-20th century, and now in the post-transition period are in a second, less intensive phase of ongoing marginalization.
6. The higher importance of local socioeconomic variables compared to environmental variables proves that certain landowners' qualities, such as nationality and social status (associated with landowner type), most accurately determine the distribution of stable LC in the long run. The secondary role is played by the physical characteristics of the area. Interestingly, slope steepness proved to be the least useful variable in determining LC stability, despite relatively complex topography in the study area.
7. Environmental conditions can be seen as mediators rather than determinants of landscape change, regulating the pace and pattern of spatial changes resulting from anthropogenic factors.
8. Land ownership is among the most important determinants of land cover and its stability. Nevertheless, the results of this and previous studies show that the relationship patterns are diverse and depend on legal conditions, and the wealth and current needs of the owners.
9. Land ownership determines land cover in periods of evolutionary changes, whereas during revolutionary land system transformations (e.g. expulsions, colonization), it adjusts to actual natural conditions, including land cover.

Acknowledgements

This work is based strictly on the doctoral thesis prepared by Andrzej Affek under the supervision of Professor Jerzy Solon at the Department of Geoecology and Climatology, Institute of Geography and Spatial Organization, Polish Academy of Sciences. The PhD research program was supported by the Poland's National Science Centre (NCN) [grant No. N N305 058940].

Translated by: Andrzej Affek

Adres Autora:

Andrzej Affek

Zakład Geoekologii i Klimatologii

Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego

Polska Akademia Nauk

ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa

e-mail: a.affek@twarda.pan.pl

Załączniki

Załącznik 1. Spis instytucji, w których prowadzona była kwerenda materiałów źródłowych, wraz z efektem poszukiwań

Lp.	Instytucja	Akronim	Lokalizacja	Typ kwerendy	Pozyskane materiały
1.	Archiwum Akt Nowych	AAN	Warszawa	osobista	tak
2.	Archiwum Map Wojskowego Instytutu Geograficznego 1919-1939	mapywig	Internet	katalogi internetowe	tak
3.	Archiwum Państwowe w Przemyślu	AP	Przemyśl	osobista	tak
4.	Archiwum Państwowe w Rzeszowie	AP	Rzeszów	osobista	tak
5.	Archiwum Państwowe w Rzeszowie oddział w Sanoku	AP	Sanok	osobista	nie
6.	Biblioteka Jagiellońska	BJ	Kraków	mailowa	nie
7.	Biblioteka Narodowa	BN	Warszawa	osobista	tak
8.	Biblioteka Uniwersytetu Warszawskiego	BUW	Warszawa	katalogi internetowe	nie
9.	Centralna Biblioteka Geografii i Ochrony Środowiska	CBGiOŚ	Warszawa	osobista	tak
10.	Centralna Biblioteka Wojskowa	CBW	Warszawa	osobista	nie
11.	Centralne Archiwum Wojskowe	CAW	Warszawa	osobista	tak
12.	Центральний державний історичний архів України (Centralne Państwowe Archiwum Historyczne Ukrainy)	ЦДІАК України	Lwów, Ukraina	osobista	tak
13.	Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej	CODGiK	Warszawa	osobista	tak
14.	Herder-Institut	-	Marburg, Niemcy	katalogi internetowe	nie
15.	Instytut Geodezji i Kartografii	IGiK	Warszawa	osobista	tak
16.	Instytut Geografii Uniwersytetu Pedagogicznego	IG UP	Kraków	mailowa	nie
17.	Instytut Pamięci Narodowej	IPN	Warszawa	osobista	tak
18.	Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa	IUNG	Puławy	mailowa	tak
19.	Kriegsarchiv	KA	Wiedeń, Austria	mailowa	tak
20.	Львівська національна наукова бібліотека України імені В. Стефаника (Lwowska Narodowa Naukowa Biblioteka Ukrainy im. W. Stefanyka)*	-	Lwów, Ukraina	osobista	nie
21.	Nadleśnictwo Bircza	Ndl.	Bircza	osobista	tak
22.	Nadleśnictwo Krasiczyn	Ndl.	Przemyśl	osobista	tak
23.	Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy	PIG-PIB	Warszawa	mailowa	tak
24.	Staatsbibliothek	SBB	Berlin, Niemcy	katalogi internetowe	nie
25.	Starostwo Powiatowe w Przemyślu	SP	Przemyśl	osobista	tak
26.	Starostwo Powiatowe w Ustrzykach Dolnych	SP	Ustrzyki Dolne	osobista	tak
27.	Uniwersytet im. Mikołaja Kopernika	UMK	Toruń	mailowa	nie
28.	Uniwersytet Śląski	UŚ	Katowice	mailowa	nie
29.	Uniwersytet Wrocławski	UWr	Wrocław	mailowa	nie
30.	Urząd Gminy we Fredropolu	UG	Fredropol	osobista	tak

Lp.	Instytucja	Akronim	Lokalizacja	Typ kwerendy	Pozyskane materiały
31.	Wojewódzki Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej	WODGiK	Rzeszów	mailowa	tak
32.	Wojskowe Centrum Geograficzne	WCG	Warszawa	mailowa	nie
33.	Wydział Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego	WGiSR UW	Warszawa	osobista	tak
34.	Zakład Narodowy im. Ossolińskich	Ossolineum	Wrocław	mailowa	nie

*Gromadzi zbiory m.in. przedwojennego lwowskiego Zakładu Ossolińskich

Załącznik 2. Materiały źródłowe zawierające informacje zagregowane na poziomie wsi dla dorzecza górnego Wiaru z lat 1469-2009

Materiał źródłowy	Rok wydania	Miejsce	Autor	Wydawca / Źródło	Ludność – stan na rok	Właściciel tabularny	Użytkowanie ziemi	Przynależność admin.	Parafia	Powierzchnia	Inne/uwagi
Źródła dziejowe. T. 18, Polska XVI wieku pod względem geograficzno-statystycznym. T. 7. Ziemie ruskie. Ruś Czerwona. Cz. 1	1903	Warszawa	Aleksander Jabłonowski	Warszawska Drukarnia Estetyczna	-	+	-	+	-	-	dobra królewskie zastawne 1469
					-	+	-	+	-	-	czopowe 1508
					-	+	-	+	-	-	gorzelnie 1508
					-	+	-	+	-	-	szos 1515
					-	+	-	+	-	-	rejestr poborowy 1589
Polska południowo-wschodnia w epoce nowożytnej: źródła dziejowe; t. 1 cz. 1, Rejestr poborowy ziemi przemyskiej z 1628 roku	1997	Przemyśl, Rzeszów	Zdzisław Budzyński i Kazimierz Przyboś	WSP Rzeszów, TPN Przemyśl	-	+	-	+	-	-	liczba łanów
Polska południowo-wschodnia w epoce nowożytnej: źródła dziejowe; t. 1 cz. 2, Rejestr poborowy ziemi przemyskiej z 1651 roku	1997	Przemyśl, Rzeszów	Zdzisław Budzyński i Kazimierz Przyboś	WSP Rzeszów, TPN Przemyśl	-	+	-	+	-	-	
Polska południowo-wschodnia w epoce nowożytnej: źródła dziejowe; t. 1, cz. 3, Rejestr poborowy ziemi przemyskiej z 1658 roku	2000	Przemyśl, Rzeszów	Zdzisław Budzyński i Kazimierz Przyboś	WSP Rzeszów, TPN Przemyśl	-	+	-	+	-	-	
Lustracja województwa ruskiego: 1661-1665. Cz. 1, Ziemia przemyska i sanocka	1970	Wrocław	Kazimierz Arłamowski i Wanda Kaput	Zakład Narodowy im. Ossolińskich – Wydaw. PAN	-	+	-	+	-	-	tylko dobra królewskie

Polska Południowo-Wschodnia w Epoce Nowożytnej; t. 1 cz. 4, Rejestr poborowy ziemi przemyskiej z 1674 roku	2000	Przemysł, Rzeszów	Zdzisław Budzyński i Kazimierz Przyboś	WSP Rzeszów, TPN Przemysł	-	+	-	+	-	-	
Ludność pogranicza polsko-ruskiego w drugiej połowie XVIII wieku: stan, rozmieszczenie, struktura wyznaniowa i etniczna. T. 2, Dokumentacja statystyczna i kartograficzna	1993	Przemysł, Rzeszów	Zdzisław Budzyński	WSP Rzeszów, TPN Przemysł	1785	-	-	+	+	+	wyznanie
Spis wojskowy ludności Galicji z 1808 r. [w:] Przeszłość Demograficzna Polski, 10-15	1978-1984	Warszawa	Bolesław Kumor	PWN	1808	-	-	+	-	-	domy, izby
Skorowidz wszystkich miejscowości położonych w królestwie Galicji i Lodomerji jakoteż w wielkiem księstwie Krakowskiem i księstwie Bukowińskiem [...]	1855	Lwów	Hipolit Stupnicki	nakł. Karola Wilda	-	+	-	+	+	-	przynależność do obwodu
Skorowidz wszystkich miejscowości położonych w Królestwie Galicji i Lodomerji wraz z Wielkiem Księstwem Krakowskiem	1868	Lwów	?	c.k. galicyjska drukarnia rządowa	1857	+	+	+	+	+	mniejsza i większa własność
Przewodnik statystyczno topograficzny i skorowidz obejmujący wszystkie miejscowości z przysiółkami w Królestwie Galicji W.X. Krakowskiem i X. Bukowinie, wg najświeższych skazówek urzędowych	1872	Kraków	Konrad Orzechowski	nakładem autora	1870	+	+	+	+	-	mniejsza i większa własność

Najnowszy skorowidz pocztowy wszystkich miejscowości w królestwie Galicyi, w Wielkiem Księztwie Krakowskiem i Księztwie Bukowińskiem [...]	1877	Lwów	Hipolit Stupnicki	nakładem i drukiem I. Związkowej drukarni	-	+	-	+	+	-	
Najnowszy skorowidz wszystkich miejscowości z przysiółkami w Królestwie Galicyi, Wielk. Księztwie Krakowskiem i Księ. Bukowińskiem [...] z najnowszą mapą Galicyi i Bukowiny	1886	Złoczów	Jan Bigo	nakł. aut. Drukarnia O. Zukerkandla i syna	1880	+	-	+	+	-	
Skorowidz dóbr tabularnych w Galicyi z Wielkiem Ks. Krakowskiem	1890	Lwów	Tadeusz Pilat	nakł. autora	-	+	+	+	+	+	karczmy, gorzelnie, browary, młyny, tartaki, cegielnie, folwarki
Słownik geograficzny Królestwa Polskiego i innych krajów słowiańskich, t. I-XV.	1880-1902	Warszawa	Filip Sulimierski, Bronisław Chlebowski, Władysław Walewski	nakł. autorów	1880	+	+	+	+	+	obszary dworskie, narodowość, położenie
Najnowszy skorowidz wszystkich miejscowości z przysiółkami w Królestwie Galicyi, Wielkim Księztwie Krakowskiem i Księ. Bukowińskiem [...]	1897	Lwów	Jan Bigo	nakładem autora	1890	+	-	+	+	-	
Gemeindelexikon der im Reichsrath vertretenen Königreiche und Länder, bearbeitet auf Grund der Ergebnisse der Volkszählung vom 31. Dezember 1900, XII. Galizien	1907	Wien	K. K. Statistische Zentralkommission	Druck und Verlag der k.K. Hof- und Staatsdruckerei	1900	-	+	+	-	+	wyznanie, płeć, narodowość, domy, obszary dworskie, zwierzęta hodowlane, szkoły, świątynie,

Najnowszy skorowidz wszystkich miejscowości z przysiółkami w Królestwie Galicji, Wielkim Księstwie Krakowskim i Księstwie Bukowińskim [...]	1904	Lwów	Jan Bigo	Drukarnia Ludowa; nakł. autora	fabryki, folwarki							
Skorowidz dóbr tabularnych w Galicji z W. Ks. Krakowskim	1905	Kraków	Krajowe Biuro Statystyczne przy Wydziale Krajowym	nakł. Wydziału Krajowego	1900	+	-	+	+	-		
Skorowidz dóbr tabularnych w Galicji z W. Ks. Krakowskim – dodatek	1910	Lwów	Krajowe Biuro Statystyczne przy Wydziale Krajowym	nakł. Wydziału Krajowego	-	+	-	-	-	-	treść aktualna na rok 1908, uwzględnia tylko zmiany od 1905	
Skorowidz wszystkich miejscowości z przysiółkami w Królestwie Galicji, Wielkim Księstwie Krakowskim i Księstwie Bukowińskim [...], wyd. 4	1909	Lwów	Jan Bigo	nakł. autora	-	+	-	+	+	-	z Biblioteki Narodowej	
Najnowszy skorowidz wszystkich miejscowości z przysiółkami w Królestwie Galicji, Wielkim Księstwie Krakowskim i Księstwie Bukowińskim [...], wyd. 5	1914	Lwów	Jan Bigo	nakł. i drukiem I. Jaegera,								

Skorowidz miejscowości Rzeczypospolitej Polskiej opracowany na podstawie wyników Pierwszego Powszechnego Spisu Ludności z dn. 30 września 1921 r. i innych źródeł urzędowych T. XIII, Województwo Lwowskie	1924	Warszawa	GUS	nakł. GUS	1921	-	-	+	-	-	narodowość, wyznanie, płeć, bez ludności objętej spisem wojskowym, budynki
Skorowidz gmin Rzeczypospolitej Polskiej: ludność i budynki oraz powierzchnia ogólna i użytki rolne: na podstawie tymczasowych wyników drugiego powszechnego spisu ludności z dn. 9.XII 1931 r. Cz. 3, Województwa południowe	1933	Warszawa	GUS	nakł. GUS	1931	-	+	+	-	+	tylko użytki rolne i grunty orne; budynki
Ethnic groups of the South-Western Ukraine (Halyčyna – Galicia) 1.1.1939: national statistics and ethnographic map	1983	Wiesbaden	Volodimir Kubijovič	sole distribution rights with Otto Harrasowitz	1939	-	-	+	-	-	narodowość (łacinicy, koloniści polscy, Ukraińcy mówiący po polsku, itp.)
Amtliches Gemeinde- und Dorfverzeichnis für das Generalgouvernement auf Grund der Summarischen Bevölkerungsbestandsaufnahme am 1. März 1943	1943	Krakau	Herausgegeben vom Statistischen Amt des Generalgouvernements	Burgverlag Krakau	1943	-	-	+	-	-	
Współczesne migracje ludności w południowej części pogranicza polsko-radzieckiego i ich wpływ na rozmieszczenie sił wytwórczych tego obszaru	1963	Kraków	Andrzej Maryański	WSP Kraków	1945 1946 1950 1960	-	-	-	-	-	dane niepełne

Spis ludności powiatu przemyskiego	VII. 1945	Przemysł	Starosta powiatowy przemyski	Raport AP Rzeszów	1945	-	-	+	-	-	wiek, narodowość
Powszechny sumaryczny spis ludności cywilnej obecnej wg stanu o północy z dnia 13 na 14 lutego 1946 roku	1946	Luźne arkusze	GUS	Rękopis, AP Rzeszów	1946	-	-	+	-	-	pleć, wiek, narodowość dane niepełne, brak gmin Bircza i Wojtkowa
Akcja „Wisła”. Dokumenty	2012	Warszawa	Eugeniusz Misioło	Archiwum Ukraińskie	1947	-	-	-	-	-	narodowość
Materiały GRN	1954	Rybotyczne	GRN	AP Przemysł	1954	-	-	-	-	-	dane niepełne
Mapa topograficzna 1:10 000	1981				1981	-	-	-	-	-	
Narodowy Spis Powszechny	1988			BDL GUS	1988	-	-	-	-	-	pleć, wiek, wykształcenie (tylko ludność faktycznie mieszkająca), budynki
Wojskowa mapa topograficzna 1:25 000 (seria m 853)	2000				2000	-	-	-	-	-	
Narodowy Spis Powszechny	2002			BDL GUS	2002	-	-	-	-	-	pleć, wiek, wykształcenie, budynki,
Raporty urzędów gmin	2008	Ustrzyki/ Fredropol/ Bircza	UG	UG	2008	-	-	-	-	-	
PESEL	2009			BDL GUS	2009	-	-	-	-	-	pleć (wg PESEL i miejscowości statystycznych)

AP – Archiwum Państwowe, BDL GUS – Bank Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego, GRN – Gromadzka Rada Narodowa, TPN – Towarzystwo Przyjaciół Nauk, WSP – Wyższa Szkoła Pedagogiczna

Załącznik 3. Materiały źródłowe z części kartograficznej operatu katastru gruntowego Galicji

Materiał źródłowy	Aktualność oryginalnej treści	Data produkcji	L. kolorów	L. arkuszy	L. sekcji	Kompletność	Źródło	Zespół archiwalny/ sygnatura/ wydział	Uwagi
M.k. Gemeinde Borysławka	1852	1854	4	5	7	tak	AP Rzeszów	59/1313/2029	
M.k. Gemeinde Borysławka	1852	1854	>10	5	7	tak	AP Przemysł	56/126/0/129M	
M.k. Dorf Borysławka	1852	1852	>10	8	7	tak	UG Fredropol	Archiwum	oryginał, naniesiona aktualizacja
M.k. Gemeinde Grąziowa	1852	1854	1	9	13	tak	AP Rzeszów	59/1313/0/2383	bez nr parceli
M.k. Dorf Grąziowa	1852	1852	>10	13	13	tak	AP Przemysł	56/126/0/486M	oryginał, naniesiona aktualizacja
M.k. Gemeinde Huwniki sammt Ortschaft Gruszow	1852	1854	4	2	3/7	nie	AP Rzeszów	59/1313/0/2526	tylko Gruszów
M.k. Gemeinde Huwniki sammt Ortschaft Gruszow	1852	1854	>10	3	4/7	nie	AP Przemysł	56/126/0/590M	zniszczona
M.k. Dorf Huwniki sammt Ortschaft Gruszow	1852	1852	>10	7	7	tak	AP Przemysł	56/126/...	oryginał, naniesiona aktualizacja
M.k. Huwniki z miejscowością Gruszów	1908	1908	4	6	7	tak	UG Fredropol	Archiwum	naniesiona aktualizacja
M.k. Gemeinde Jamna Dolna	1852	1854	4	6	9	tak	AP Rzeszów	59/1313/0/2551	
M.k. Gemeinde Jamna Dolna	1852	1854	>10	6	9	tak	AP Przemysł	56/126/0/615M	
M.k. Gemeinde Jamna Górna	1852	1854	>10	6	10	tak	AP Rzeszów	59/1313/0/2543	
Feld Brouillions der Gemeinde Jamna Górna (szkice polowe)	1852	1852	>10	25	6	tak	AP Przemysł	56/126/...	oryginał
M.k. Gemeinde Jureczkowa	1852	1854	4	9	11	tak	AP Rzeszów	59/1313/0/2387	
M.k. Dorf Jureczkowa	1852	1852	>10	13	11	tak	AP Przemysł	56/126/0/681M	oryginał, naniesiona aktualizacja
M.k. Gemeinde Kopysno	1852	1854	4	5	7	tak	AP Rzeszów	59/1313/0/2837	
M.k. Gemeinde Kopysno	1852	1854	>10	5	7	tak	AP Przemysł	56/126/0/765M	
M.k. Gemeinde Krajna	1852	1854	4	3	5	tak	AP Rzeszów	59/1313/0/2816	
M.k. Dorf Krajna	1852	1852	>10	5	5	tak	AP Przemysł	56/126/...	oryginał, naniesiona aktualizacja
M.k. Gemeinde Krajna	1852	1854	>10	3	5	tak	AP Przemysł	56/126/0/799M	
Feldskizzen der Gemeinde Krajna	1852	1852	>10	11	5	tak	AP Przemysł	56/126/...	oryginał
Gmina Krajna Zarys porządku parcelowania	1873	1873	>10	13	5	tak	AP Przemysł	56/126/...	oryginał, pomazana

M.k. Gemeinde Leszczyny	1852	1854	4	4	4	tak	AP Rzeszów	59/1313/0/2985	
M.k. Dorf Leszczyny	1852	1852	>10	4	4	tak	UG Fredropol	Archiwum	oryginał, naniesiona aktualizacja
M.k. Gemeinde Leszczyny	1852	1854	>10	4	4	tak	UG Fredropol	Archiwum	
M.k. Gemeinde Łodzinka Dolna	1852	1854	4	4	5	tak	AP Rzeszów	59/1313/0/2861	
M.k. Gemeinde Łodzinka Dolna	1852	1854	>10	4	5	tak	AP Przemyśl	56/126/0/966M	
M.k. Gemeinde Łodzinka Górna	1852	1855	4	4	6	tak	AP Rzeszów	59/1313/0/2880	
M.k. Gemeinde Łodzinka Górna	1852	1854	>10	4	6	tak	AP Przemyśl	56/126/0/967M	
M.k. Gemeinde Łomna	1852	1855	4	6	9	tak	AP Rzeszów	59/1313/0/2852	
M.k. Gemeinde Łomna	1852	1854	>10	6	9	tak	AP Przemyśl	56/126/0/970M	
M.k. Gemeinde Makowa sammt Colonie Makowa	1852	1854	>10	14	19	tak	AP Rzeszów	59/1313/0/3033	
Szkic inykacyjny Gemeinde Makowa sammt Colonie Makowa	1852	1854	4	67	19	tak	AP Przemyśl	56/126/...	wersja terenowa, twarde arkusze
Feld Broullions der Gemeinde Makowa sammt Collonie Makowa	1852	1852	>10	30	19	tak	AP Przemyśl	56/126/...	oryginał, zszyte kartki
Szkic inykacyjny Gemeinde Makowa z kolonią Makowa	1898	1898	4	60	19	tak	AP Przemyśl	56/126/...	wersja terenowa, twarde arkusze
M.k. Gemeinde Netrepka	1852	1855	1	2	3/4	nie	AP Rzeszów	59/1313/0/2979	bez nr parceli
M.k. Gemeinde Netrepka	1852	1854	>10	3	4	tak	AP Przemyśl	56/126/0/1118M	
Feld Broullions der Gemeinde Woitkówka sammt Enclave Netrepka	1852	1852	>10	10	4	tak	AP Przemyśl	56/126/...	oryginał, tylko Netrepka
M.k. Dorf Nowosielce Kozickie	1852	1852	>10	7	7	tak	AP Przemyśl	56/126/0/1167M	oryginał
Parzellirungs Croquis der Gemeinde Nowosielce Kozickie (Dorf Nowosielce Kozickie)	1852	1852	>10	20	5	tak	AP Przemyśl	56/126/...	oryginał, wersja terenowa, twarde arkusze, naniesione dane właścicieli
M.k. Gemeinde Nowosiółki Dydyńskie	1852	1854	4	2	4	tak	AP Rzeszów	59/1313/0/3143	
Gemeinde Nowosiółki Dydyńskie, Zarys parcelowania	1886	1886	4	8	8	tak	AP Przemyśl	56/126/...	kolorem oznaczono własność dworską, wersja terenowa, twarde arkusze
M.k. Gemeinde Nowosiółki Dydyńskie	1852	1854	>10	2	4	tak	UG Fredropol	Archiwum	

M.k. Gemeinde Paclaw sammt Ortschaft Kalwaria	1852	1854	4	3	5	tak	AP Rzeszów	59/1313/0/2620	
M.k. Gemeinde Paclaw sammt Ortschaft Kalwaria	1852	1854	>10	3	5	tak	AP Rzeszów	56/126/0/1216M	
M.k. Gemeinde Posada Rybotycka	1852	1855	4	5	7	tak	AP Rzeszów	59/1313/0/2579	
M.k. Dorf Posada Rybotycka	1852	1852	>10	7	7	tak	AP Przemysł	56/126/0/1310M	oryginał, naniesiona aktualizacja
M.k. Gemeinde Rostoki	1852	1854	>10	2	3	tak	SP Przemysł	Wydział Katastru	
M.k. wsi Rostoki	1907	1907	2	2	3	tak	SP Przemysł	Wydział Katastru	
M.k. Markt Rybotycze	1852	1854	4	6	7	tak	AP Rzeszów	59/1313/0/2464	
M.k. Markt Rybotycze	1852	1854	>10	6	7	tak	AP Przemysł	56/126/0/1451M	
M.k. Gemeinde Sopotnik	1852	1854	4	4	6	tak	AP Rzeszów	59/1313/0/3297	
M.k. Gemeinde Sopotnik	1852	1854	>10	4	6	tak	AP Przemysł	56/126/0/1573M	
M.k. Dorf Sopotnik	1852	1852	>10	6	6	tak	UG Fredropol	Archiwum	oryginał, naniesiona aktualizacja
Sopotnik, Zarys parcelowania	1909	1909	4	9	9	tak	AP Przemysł	56/126/...	wersja terenowa, twarde arkusze
Feldskizzen der Gemeinde Sopotnik	1852	1852	>10	14	6	tak	AP Przemysł	56/126/...	oryginał
M.k. Gemeinde Troyca	1852	1854	>10	7	9	tak	AP Rzeszów	59/1313/0/3453	
M.k. Dorf Troyca	1852	1852	>10	11	10	tak	SP Ustrzyki Dolne	Archiwum	oryginał, naniesiona aktualizacja
Parzellirungs Croquis der Gemeinde Troyca (Dorf Troyca)	1852	1852	>10	29	9	tak	AP Przemysł	56/126/...	oryginał, wersja terenowa, twarde arkusze, naniesione dane właścicieli
M.k. Gemeinde Trzcianiec mit der Ortschaft Krzywe	1852	1854	>10	9	11	tak	AP Rzeszów	59/1313/0/3205	
M.k. Dorf Trzcianiec sammt Enclave Rostoki und Ortschaft Krzywe	1852	1852	>10	3	3/13	nie	SP Ustrzyki Dolne	Archiwum	oryginał, naniesiona aktualizacja
Feldbrouillons der Gemeinde Trzcianiec sammt Enclav Rostoki	1852	1852	>10	31	11	tak	AP Przemysł	56/126/...	oryginał, zszyte kartki
M.k. Gemeinde Woytkowa	1852	1854	>10	7	8	tak	AP Rzeszów	59/1313/0/2200	
M.k. Dorf Woytkowa	1852	1852	>10	8	8	tak	AP Przemysł	56/126/0/1757M	oryginał, naniesiona aktualizacja
Feld Brouillons der Gemeinde Woytkowa	1852	1852	>10	23	8	tak	AP Przemysł	56/126/...	oryginał, zszyte kartki
M.k. Gemeinde Woytkówka	1852	1854	>10	5	7	tak	AP Rzeszów	59/1313/0/3261	
Zarys porządku parcelowania gminy Woytkówka	1877	1877	>10	18	7	tak	AP Przemysł	56/126/...	oryginał, twarde arkusze, naniesiona aktualizacja

M.k. – mapa katastralna, AP – Archiwum Państwowe, SP – Starostwo Powiatowe, UG – Urząd Gminy

Załącznik 4. Materiały źródłowe z części opisowej operatu katastru gruntowego Galicji

Alphabetisches Verzeichniss der Gemeinde ...	Aktualność treści	Data sporządzenia	Suma wszystkich parceli	Suma parceli budowlanych (Bauparzelle)
Borysławka	1852	1853	2370	104
Grażiowa	1852	1853	2863	151
Huwniki sammt Ortschaft Gruszow	1852	1852	1163	94
Jamna Dolna	1852	1853	3871	110
Jamna Górna	1852	1852	2433	177
Jureczkowa	1852	1853	2805	102
Kopysno	1852	1852	1523	76
Leszczyny	1852	1852	995	36
Łodzinka Dólna	1852	1852	719	31
Łodzinka Górna	1852	1853	706	46
Łomna	1852	1852	1662	89
Nowosielce Kozickie	1852	1852	1159	53
Paclaw sammt Ortschaft Kalwaria	1852	1852	1193	107
Posada Rybotycka	1852	1853	2377	95
Rybotyche Markt	1852	1853	3539	361
Troyca	1852	1853	2533	84
Trzcianiec	1852	1853	5056	166
Woitkówka	1852	1853	642	50

Załącznik 5. Materiały źródłowe z części kartograficznej II etapu ewidencji gruntów (1964-1971)

Lp.	Materiał źródłowy podstawowy	Pomiar na gruncie/ sporządzenie	Skala	Aktualizacja naniesiona	L. arkuszy	Kompletność	Źródło
	Mapa ewidencyjna wsi...						
1.	Borysławka	1964	1:2880	-	7	brak 1 arkusza	Starostwo przemyskie
2.	Borysławka	1964	1:2880	1974, 1979	7		UG Fredropol
3.	Grąziowa	1966	1:2880	1986	13	tak	PODGiK Ustrzyki Dolne
4.	Huwniki	1965	1:2880	-	7	tak	Starostwo przemyskie
5.	Jamna Dolna	1966	1:2880	1986	9	tak	PODGiK Ustrzyki Dolne
6.	Jamna Górna	1966	1:2880	1986	10	tak	PODGiK Ustrzyki Dolne
7.	Kalwaria	1964 pierworys	1:2000	-	8	tak	PODGiK Przemysł
8.	Kopysno	1964	1:2880	-	7	tak	Starostwo przemyskie
9.	Krajna	1964	1:2880	-	4	brak 1 arkusza	Starostwo przemyskie
10.	Leszczyny	1965 pierworys (kopia)	1:2880	1983	4	tak	UG Fredropol
11.	Łodzinka dolna	1964 pierworys	1:2880	-	5	tak	Starostwo przemyskie
12.	Łodzinka Górna	1964 pierworys	1:5000	-	2	tak	PODGiK Przemysł
13.	Łomna	1964 aktualizacja na gruncie	1:2880	-	9	tak	PODGiK Ustrzyki Dolne
14.	Makowa	1964 pierworys	1:2880	-	19	brak 3 arkuszy	Starostwo przemyskie
15.	Makowa	1964 pierworys	1:5000	-	6	tak	PODGiK Przemysł

16.	Nowosielce Kozickie	1971	1:5000 (po scaleniu)	-	2	tak	PODGiK Ustrzyki Dolne
17.	Nowosiółki Dydyńskie	1964 aktualizacja	1:5000	-	1	tak	PODGiK Przemysł
18.	Posada Rybotycka	1964 pierworys	1:2880	-	7	tak	Starostwo przemyskie
19.	Roztoka	1964 pierworys	1:2880	-	2	tak	Starostwo przemyskie
20.	Rybotycze	1964 pomiar bezpośredni	1:2000	1966, 1970, 1972, 1974	12	tak	PODGiK Przemysł
21.	Sopotnik	1965 pierworys (kopia)	1:2880	-	6	tak	UG Fredropol
22.	Trójca	1966	1:2880	1987	9	tak	PODGiK Ustrzyki Dolne
23.	Trzcianiec	1966	1:2880	1986	13	tak	PODGiK Ustrzyki Dolne
24.	Wojtkowa	1961 (nowy pomiar)	1:2000 (nowy pomiar) 1:2880 (granica rolno-leśna)	parcelacja i wymiana gruntów 1967	7+3	tak	PODGiK Ustrzyki Dolne
25.	Wojtkówka	1961 (nowy pomiar)	1:2000 (nowy pomiar) 1:2880 (granica rolno-leśna)	parcelacja i wymiana gruntów 1965	7+3	tak	PODGiK Ustrzyki Dolne

Załącznik 6. Materiały źródłowe z części opisowej II etapu ewidencji gruntów (1964-1971)

Lp.	Dokument	Sporządzono dnia	Nr w ewidencji
1.	Spis właścicieli* wsi Borysławka	01.08.1964	
2.	Skorowidz działek wsi Borysławka	01.08.1964	
3.	Spis właścicieli wsi Grąziowa	30.12.1967	286/1/7/68
4.	Skorowidz działek wsi Grąziowa	30.12.1967	286/1/7/68
5.	Spis właścicieli wsi Huwniki	15.07.1965	
6.	Skorowidz działek wsi Huwniki	15.07.1965	
7.	Spis właścicieli wsi Jamna Dolna	20.11.1967	
8.	Skorowidz działek wsi Jamna dolna	11.1967	
9.	Spis właścicieli wsi Jamna Górna	03.12.1966 (w ramach czynu społecznego)	
10.	Skorowidz działek wsi Jamna Górna	03.12.1966 (w ramach czynu społecznego)	
11.	Spis właścicieli wsi Jureczkowa	08.12.1961	286/3/3/61
12.	Skorowidz działek wsi Jureczkowa	01.03.1964	286/3/3/61
13.	Spis właścicieli wsi Kalwaria	30.06.1965	286/2/1/65
14.	Skorowidz działek wsi Kalwaria	30.06.1965	286/2/1/65
15.	Spis właścicieli wsi Kopyśno	10.04.1965	
16.	Skorowidz działek wsi Kopyśno	10.04.1965	
17.	Spis właścicieli wsi Krajna	28.07.1964	
18.	Skorowidz działek wsi Krajna	04.07.1964	
19.	Rejestr gruntów wsi Leszczyny	06.11.1965	
20.	Spis właścicieli wsi Łodzinka Dolna	21.02.1965	
21.	Skorowidz działek wsi Łodzinka Dolna	21.02.1965	
22.	Spis właścicieli wsi Łomna	14.09.1964	
23.	Skorowidz działek wsi Łomna	09.1964	
24.	Spis właścicieli wsi Makowa	30.03.1965	
25.	Skorowidz działek wsi Makowa	30.03.1965	
26.	Spis właścicieli wsi Nowosielce Kozickie	(niekompletny) 18.05.1965	286/3/5/65
27.	Spis właścicieli wsi Nowosielce Kozickie	22.04.1972	
28.	Skorowidz działek wsi Nowosielce Kozickie	22.04.1972	
29.	Spis właścicieli wsi Nowosiółki Dydyńskie	10.05.1965	286/2/1/65
30.	Skorowidz działek wsi Nowosiółki Dydyńskie	10.05.1965	286/2/1/65
31.	Spis właścicieli wsi Posada Rybotycka	16.11.1964	
32.	Skorowidz działek wsi Posada Rybotycka	16.11.1964	
33.	Rejestr gruntów wsi Roztoka	1965	285/6/2/64
34.	Spis właścicieli wsi Roztoka	30.07.1977	
35.	Skorowidz działek wsi Roztoka	30.07.1977	
36.	Spis właścicieli wsi Rybotycze	30.12.1965	
37.	Skorowidz działek wsi Rybotycze	30.12.1965	
38.	Spis właścicieli wsi Sopotnik	6.11.1965	
39.	Skorowidz działek wsi Sopotnik	6.11.1965	
40.	Spis właścicieli wsi Trójca	1.07.1967	286/1/5/67
41.	Skorowidz działek wsi Trójca	1.07.1967	286/1/5/67

42.	Spis właścicieli wsi Trzcianiec	11.1967	286/6/7/67
43.	Skorowidz działek wsi Trzcianiec	11.1967	286/6/7/67
44.	Spis właścicieli wsi Wojtkowa	15.08.1967	286/3/8/67
45.	Skorowidz działek wsi Wojtkowa	31.03.1980	286/3/8/67
46.	Spis właścicieli wsi Wojtkówka	15.03.1966	286/3/4/66
47.	Skorowidz działek wsi Wojtkówka	15.03.1966	286/3/4/66

* Pełna nazwa Spisu właścicieli: Alfabetyczny spis właścicieli gruntów i osób władających gruntem

Aktualne przekształcenia krajobrazu są postrzegane jako proces negatywny, stanowiący zagrożenie dla spójności i tożsamości istniejących krajobrazów, ograniczający ich różnorodność. Znikają tradycyjne, ukształtowane jeszcze przed epoką przemysłową krajobrazy wiejskie, a wraz z nimi określona kultura gospodarowania ziemią i wypracowany przez wieki ład przestrzenny. Ale czy rzeczywiście, jak twierdzą badacze z Europy Zachodniej, tempo i skala zmian krajobrazów europejskich z biegiem lat stale rośnie?

Liczne przykłady górskich i pogórskich obszarów pogranicznych z Europy Środkowo-Wschodniej, które uległy rolniczej marginalizacji przede wszystkim w wyniku powojennych ruchów ludności, przeczą temu stwierdzeniu.

Prezentowane opracowanie ma charakter interdyscyplinarny. Wpisuje się w światowy nurt badań z dziedziny ekologii krajobrazu, ukierunkowany na poznanie wieloletnich przekształceń systemów społeczno-przyrodniczych.

Głównym celem naukowym badań jest określenie uwarunkowań i prawidłowości przemian krajobrazu od XVIII wieku do współczesności na przykładzie dorzecza górnego Wiaru (pogranicze Karpat Wschodnich i Zachodnich), ze szczególnym uwzględnieniem znaczenia struktury własności gruntów.

Na cel główny składają się następujące cele cząstkowe:

1. określenie przestrzennego i czasowego zróżnicowania wybranych uwarunkowań przyrodniczych i społeczno-gospodarczych,
2. określenie kompozycji i konfiguracji pokrycia terenu (*landscape pattern*) i ich zmian w czasie,
3. wskazanie trajektorii (ścieżek) zmian pokrycia terenu oraz określenie trwałości krajobrazu,
4. określenie siły i kierunku powiązań czasowo-przestrzennych między uwarunkowaniami przyrodniczymi i społeczno-gospodarczymi a pokryciem terenu i jego trwałością,
5. identyfikacja sił sprawczych kształtujących krajobraz obszaru testowego.

Praca doktorska, która była podstawą niniejszej publikacji, została uznana przez Komitet Nauk Geograficznych PAN za najlepszą pracę roku 2014 z zakresu geografii fizycznej (Dyplom im. E. Romera) oraz uzyskała wyróżnienie Rady Naukowej IGiPZ PAN.