

PAWEŁ CEBRYKOW

<https://orcid.org/0000-0001-7884-7306>

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej

al. Kraśnicka 2d, 20-718 Lublin

pawel.cebrykow@umcs.pl

WIOLETTA KAŁAMUCKA

<https://orcid.org/0000-0003-1003-6544>

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej

al. Kraśnicka 2d, 20-718 Lublin

wioletta.kalamucka@umcs.pl

Znaczenie kartograficznych materiałów źródłowych w ocenie realizacji zrównoważonego rozwoju na przykładzie lesistości zachodniej części Rezerwatu Biosfery „Roztocze”

The Importance of Cartographic Source Materials in the Assessment
of Sustainable Development on the Example of Forest Cover in the Western Part
of the “Roztocze” Biosphere Reserve

Abstract: The aim of the undertaken research is to show the dynamics of spatial and temporal changes in forest cover as one of the basic development direction used in the assessment of sustainable development in the western part of the “Roztocze” Biosphere Reserve. The second, parallel objective, is to demonstrate the important cartographic features of the source materials commonly used in this type of research and their influence on the final results of the analyses, which form the basis for formulating effective and appropriate strategies for future development in this case of both the Reserve and the entire Roztocze region. The research covered the western part of the “Roztocze” Biosphere Reserve established in 2019, within the boundaries of two subregions: the Goraj Roztocze and the Szczebrzeszyn Roztocze, characterised by similar environmental features resulting from the occurrence of loess formations. From the 1930s to the 1990s of 20th century the forest area increased from 146.82 to 153.5 km², which means that the forest cover ratio increased from 28.3% to 29.6%. From 1989 to 2017, there has been a significant increase in forest area. The forest cover in the area increased to 38.3%. The use of the latest cartographic materials provides an opportunity to learn about the current state, assess the rate of change and forecast it. The analysis of changes in forest cover is particularly useful in assessing the implementation of sustainable development, which is the direction that allows Roztocze region to maintain its uniqueness and identity.

Keywords: sustainable development; cartographic source materials; forest cover; the “Roztocze” Biosphere Reserve

Abstrakt: Celem podjętych badań jest ukazanie dynamiki zmian przestrzenno-czasowych lesistości jako jednego z podstawowych wyznaczników stosowanych w ocenie rozwoju zrównoważonego w zachodniej części Rezerwatu Biosfery „Roztocze”. Drugim, równorzędnym celem jest wykazanie istotnych cech kartograficznych materiałów źródłowych wykorzystywanych powszechnie w tego typu badaniach oraz ich wpływu na ostateczne wyniki analiz, które stanowią podstawę do formułowania skutecznych i właściwych strategii przyszłego rozwoju, w tym przypadku zarówno Rezerwatu, jak i całego regionu Roztocza. Badaniami objęto zachodnią część utworzonego w 2019 r. Rezerwatu Biosfery „Roztocze” w granicach dwóch subregionów: Roztocza Gorajskiego i Roztocza Szczebrzeszyńskiego, charakteryzujących się zbliżonymi cechami środowiska wynikającymi z występowania utworów lessowych. Od lat 30. do lat 90. XX w. powierzchnia lasów zwiększyła się ze 146,82 do 153,5 km², co oznacza, że wskaźnik lesistości wzrósł z 28,3% do 29,6%. W latach 1989–2017 nastąpiło znaczne zwiększenie powierzchni lasów, czego efektem był wzrost lesistości do 38,3%. Wykorzystanie najnowszych materiałów kartograficznych daje możliwość poznania stanu obecnego, dokonania oceny tempa zmian oraz ich prognozowania. Analiza zmian lesistości jest szczególnie przydatna w ocenie implementacji rozwoju zrównoważonego, który dla regionu Roztocza jest kierunkiem pozwalającym na zachowanie jego unikatowości i tożsamości.

Słowa kluczowe: rozwój zrównoważony; kartograficzne materiały źródłowe; lesistość; Rezerwat Biosfery „Roztocze”

WSTĘP

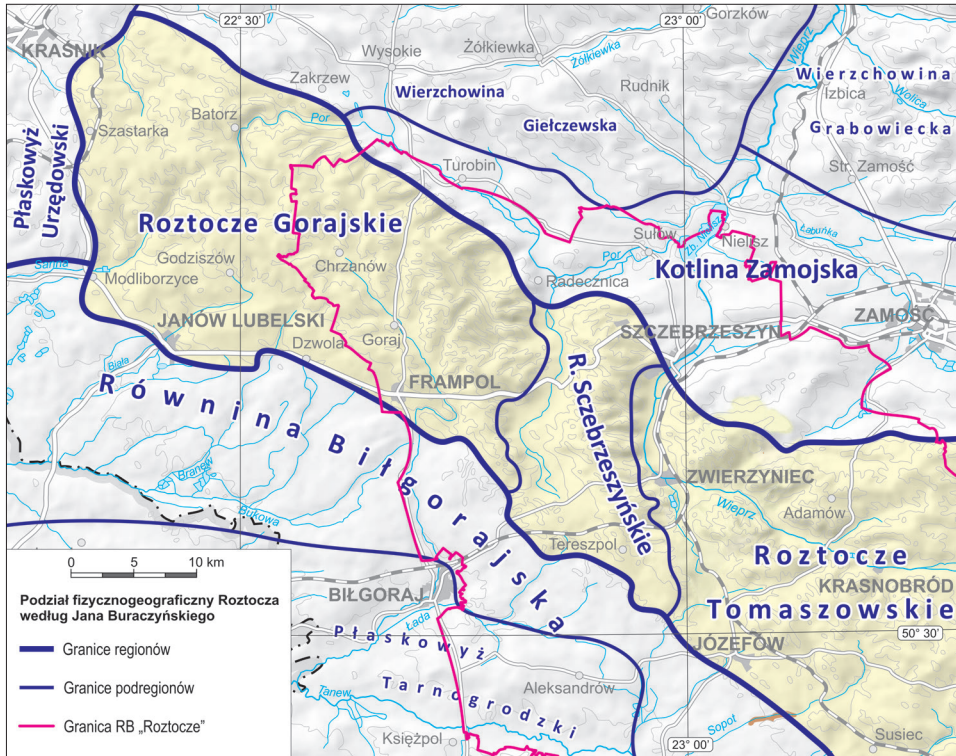
Rozwój zrównoważony od początku lat 90. XX w. stanowi jeden z wiodących modeli rozwoju społeczno-gospodarczego. Proces zrównoważonego rozwoju można określić jako dążenie do osiągnięcia tzw. ładu zintegrowanego, polegającego na zharmonizowaniu czterech ładów: społecznego, ekonomicznego, ekologicznego i przestrzennego, prowadzącego do osiągnięcia maksymalnie możliwego w danym czasie zrównoważenia (ładu) przestrzennego, który byłby społecznie akceptowalny, ekonomicznie efektywny i ekologicznie racjonalny (Kistowski 2010). Mówią o tym trzy prawa ekorozwoju sformułowane przez S. Kozłowskiego (2000): prawo celu (każda działalność ludzi powinna być dostosowana do miejscowych zasobów przyrodniczych; prawo skali i jakości (skala działalności gospodarczej powinna być dostosowana do pojemności i jakości środowiska przyrodniczego); prawo regionu (każdy region powinien się rozwijać zgodnie z uwarunkowaniami przyrodniczymi i wolą jego mieszkańców). Prawa te, a zwłaszcza prawo regionu, mają szczególne znaczenie dla rozwoju obszarów o bardzo wysokich, unikatowych w skali międzynarodowej zasobach przyrodniczych, do których należy Roztocze. Region ten został włączony w lipcu 2019 r. do Światowej Sieni Rezerwatów Biosfery. Zgodnie z obowiązującym strefowaniem obszarów rezerwatów biosfery rozwój powinien się tu odbywać w oparciu o zasoby lokalne, w tym o zasoby środowiska przyrodniczego i krajobrazu, a główne działy gospodarki: gospodarka rolna i leśna oraz turystyka – powinny

być zharmonizowane z ochroną środowiska. W tym kontekście uwaga powinna być skierowana zwłaszcza na zachodzące w szybkim tempie przemiany środowiska, których wynikiem są zmiany pokrycia i użytkowania ziemi. Ich przyczyną są zmiany systemów społeczno-gospodarczych powiązane z głębokimi zmianami ustrojowymi. W strukturze użytkowania ziemi bardzo istotną rolę odgrywają lasy. Są one uznawane za obszary o wysokim stopniu naturalności, stanowiące źródło dóbr i procesów, z których korzysta społeczeństwo (świadczenia ekosystemowe). W ograniczonej terytorialnie przestrzeni zmiany powierzchni leśnej odbywają się kosztem powiększania lub pomniejszania innych rodzajów pokrycia terenu. Ich skutkiem jest zatem zmiana zarówno wielkości, jak i jakości świadczeń na rzecz społeczeństwa. Określenie właściwych proporcji w strukturze użytkowania ziemi i dążenie do ich zachowania jest jednym z ważniejszych zadań mających na celu zachowanie unikatowych wartości środowiska na obszarze Rezerwatu Biosfery (RB) „Roztocze”, zwłaszcza w kontekście odbywających się w cyklu dziesięcioletnim przeglądów dokonywanych przez Międzynarodową Radę Koordynacyjną (ICC) MAB, mających na celu potwierdzenie na obszarach istniejących rezerwatów gospodarowania służącego harmonizacji ochrony środowiska i rozwoju społeczno-gospodarczego. W przypadku znaczących niedociągnięć obiekt taki przestaje być uznawany za rezerwat biosfery Światowej Sieci Rezerwatów Biosfery UNESCO, jak miało to miejsce np. w RB Babia Góra, który utracił ten status w 1997 r. i odzyskał go w 2001 r.

Celem podjętych badań jest ukazanie dynamiki zmian przestrzenno-czasowych lesistości jako jednego z podstawowych wskaźników stosowanych w ocenie rozwoju zrównoważonego w zachodniej części RB „Roztocze”. Drugim, równorzędnym celem jest wykazanie istotnych cech kartograficznych materiałów źródłowych wykorzystywanych powszechnie w tego typu badaniach oraz ich wpływu na ostateczne wyniki analiz, które stanowią podstawę do formułowania skutecznych i właściwych strategii przyszłego rozwoju, w tym przypadku zarówno Rezerwatu, jak i całego regionu Roztocza.

OBSZAR BADAŃ

Badaniami objęto zachodnią część utworzonego w 2019 r. RB „Roztocze” w granicach dwóch subregionów: Roztocza Gorajskiego i Roztocza Szczebrzeszyńskiego (Buraczyński 2002) (ryc. 1). Roztocze Gorajskie (758 km²) to północno-zachodnia część Roztocza – od Polichny na zachodzie po dolinę Gorajca na wschodzie. Roztocze Szczebrzeszyńskie, najmniejszy z subregionów Roztocza, położony pomiędzy dolinami Gorajca i Wieprza, zajmuje powierzchnię 218 km². Obszar w tak przyjętych granicach wyróżnia się specyficznymi cechami



Ryc. 1. Położenie obszaru badań (opracowanie własne)

Fig. 1. Location of the research area (own elaboration)

środowiska przyrodniczego i krajobrazu. Na znacznej powierzchni występują tu pokrywy lessowe, na których powstały żyzne gleby sprzyjające rozwojowi rolnictwa. W wyniku odlesienia oraz dużych deniwelacji terenu wykształciła się sieć wąwozów osiagająca w okolicach Szczebrzeszyna gęstość ponad 10 km/km^2 , co sprawia, że obszar ten jest zaliczany do najsilniej rozciętych wąwozami w skali Europy. Roztocze Szczebrzeszyńskie w całości leży w obrębie RB „Roztocze”, natomiast Roztocze Gorajskie – tylko w części wschodniej. Powierzchnia zawarta w RB „Roztocze” obejmuje 300 km^2 , co stanowi 39,6% całości.

MATERIAŁY I METODY

Podstawowym materiałem badawczym były mapy topograficzne z lat 30., 50. i 90. XX w. oraz zdjęcia lotnicze przedstawiające stan pokrycia terenu z 2017 r. Dodatkowo wykorzystano dostępne na platformie Banku Danych Lokalnych (BDL) dane statystyczne publikowane przez Główny Urząd Statystyczny (GUS) oraz dokumenty planistyczne gmin.

W pracy posłużono się kartograficzną metodą badań. Pomiarów dokonano w sześciobocznych polach podstawowych. Wykorzystano również metody krytycznej analizy materiałów źródłowych, metody statystyczne oraz metody wizualizacji kartograficznej.

Efektom badań są mapy wynikowe: mapy stanu i mapy bilansowe, których wyniki zestawiono i porównano z dostępnymi danymi statystycznymi oraz z danymi z dokumentów strategicznych gmin.

WYNIKI

Objęta badaniami powierzchnia terenu wynosi 518 km². W analizie lesistości jako punkt odniesienia przyjęto rok 1930, w którym występował najwyższy stopień odlesienia omawianego obszaru. W okresie tym na omawianym obszarze lasy zajmowały powierzchnię 146,82 km² (tab. 1).

Tab. 1. Lesistość zachodniej części Rezerwatu Biosfery „Roztocze” w latach 1930–2017 (opracowanie własne)

Tab. 1. Forest cover of the western part of the “Roztocze” Biosphere Reserve in 1930–2017 (own elaboration)

Obszar / Region	Powierzchnia / Land area (km ²)	Powierzchnia lasu / Forest area (km ²)				Lesistość / Forest cover (%)			
		1930	1950	1990	2017	1930	1950	1990	2017
Roztocze Zachodnie (w obrębie RB)	518	146,82	150,51	153,5	198,45	28,3	29,1	29,6	38,3
Roztocze Gorajskie (w obrębie RB)	300	63,28	63,61	59,54	82,89	21,1	21,2	19,8	27,6
Roztocze Szczerbieszkijskie	218	83,54	86,90	93,96	115,56	38,3	39,9	43,1	53,0

Tab. 2. Zmiany lesistości w zachodniej części Rezerwatu Biosfery „Roztocze” w latach 1930–2017 (opracowanie własne)

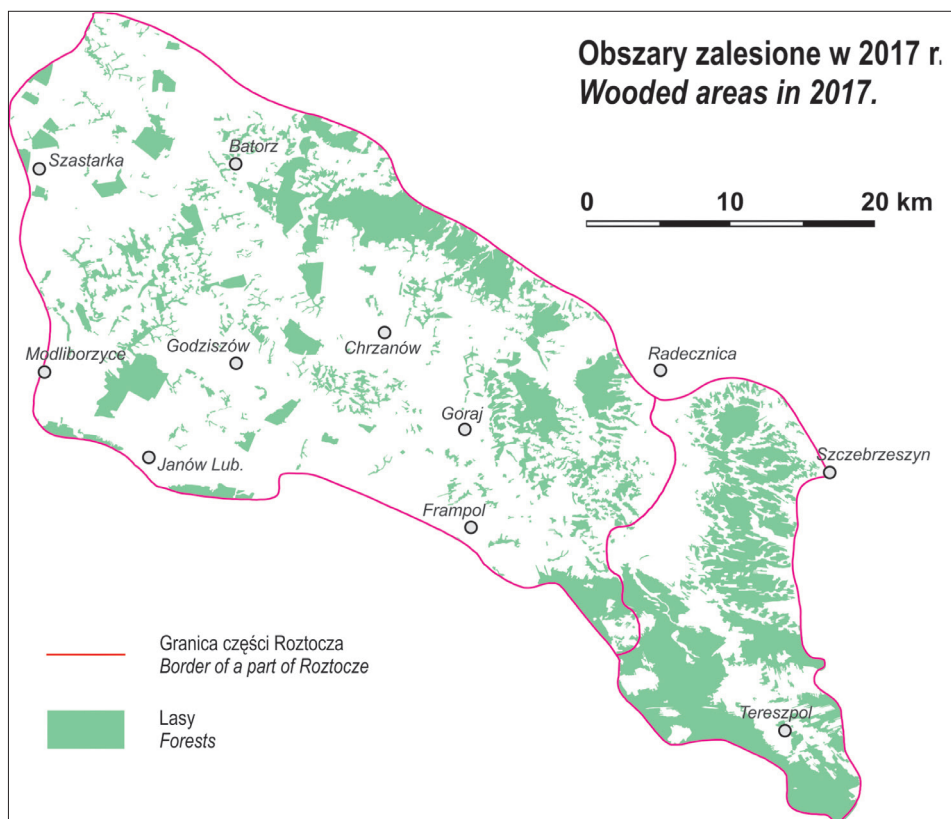
Tab. 2. Changes in forest cover in the western part of the “Roztocze” Biosphere Reserve in 1930–2017 (own elaboration)

Obszar / Region	Powierzchnia / Land area (km ²)	Zmiany powierzchni lasu i lesistości w latach Changes in the forest area and forest cover in							
		1930–1950		1950–1990		1990–2017		1930–2017	
		km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Roztocze Zachodnie (w obrębie RB)	518	3,69	0,7	2,99	0,6	44,95	8,7	51,63	10,0
Roztocze Gorajskie (w obrębie RB)	300	0,33	0,1	-4,07	-1,4	23,35	7,8	19,61	6,5
Roztocze Szczerbieszkijskie	218	3,36	1,5	7,06	3,2	21,6	9,9	32,02	14,7

Do lat 90. powierzchnia ta zwiększyła się do 153,5 km², co oznacza, że wskaźnik lesistości wzrósł z 28,3% do 29,6%. Największe zwarte powierzchnie leśne występują na Roztoczu Szczebrzeszyńskim oraz w strefie wododziałowej zlewni Poru, Białej Łady, Gorajca i Wieprza (ryc. 1).

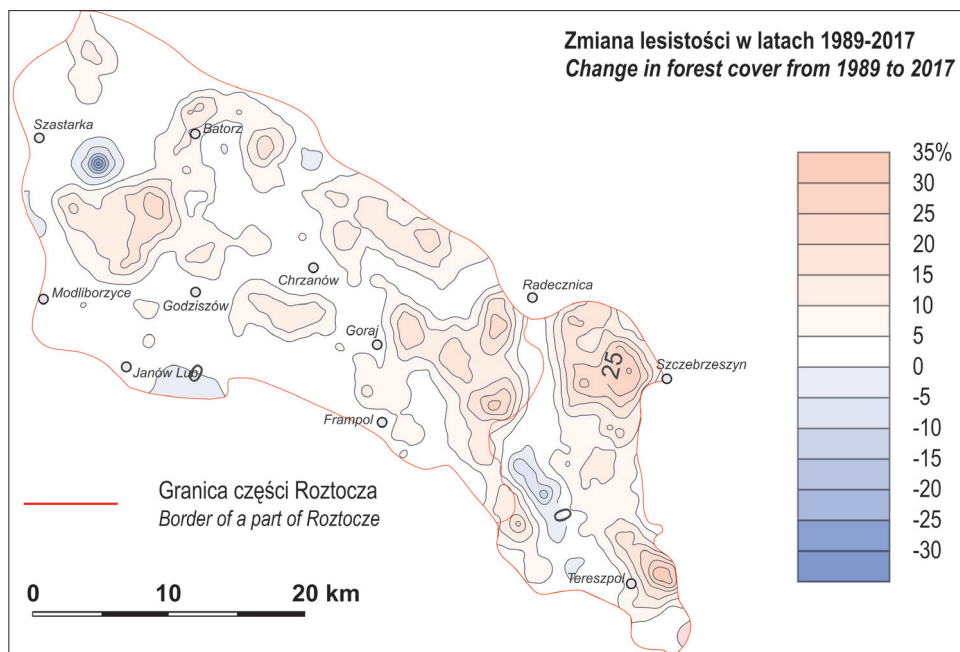
Okres 1990–2017 charakteryzował się zdecydowanie większą dynamiką przyrostu powierzchni lasów. Wynosił on 44,95 km², co oznacza, że lesistość na omawianym obszarze zwiększyła się do 38,3% (ryc. 2).

Podobnie jak w okresie 1930–1990 zmiany te w większym stopniu dotyczyły Roztocza Szczebrzeszyńskiego, gdzie lesistość wzrosła o 9,9% i w 2017 r. wynosiła 53%, podczas gdy w części obejmującej Roztocze Gorajskie zwiększyła się o 7,8% i wynosiła 27,6% (tab. 2). Obszarem intensywnych pozytywnych zmian wskaźnika lesistości jest północno-wschodnia część Roztocza Szczebrzeszyńskiego i jego część położona w otulinie Roztoczańskiego Parku Narodowego.



Ryc. 2. Zasięg lasów w zachodniej części Rezerwatu Biosfery „Roztocze” w 2017 r. (opracowanie własne)

Fig. 2. The extent of forests in the western part of the “Roztocze” Biosphere Reserve in 2017 (own elaboration)

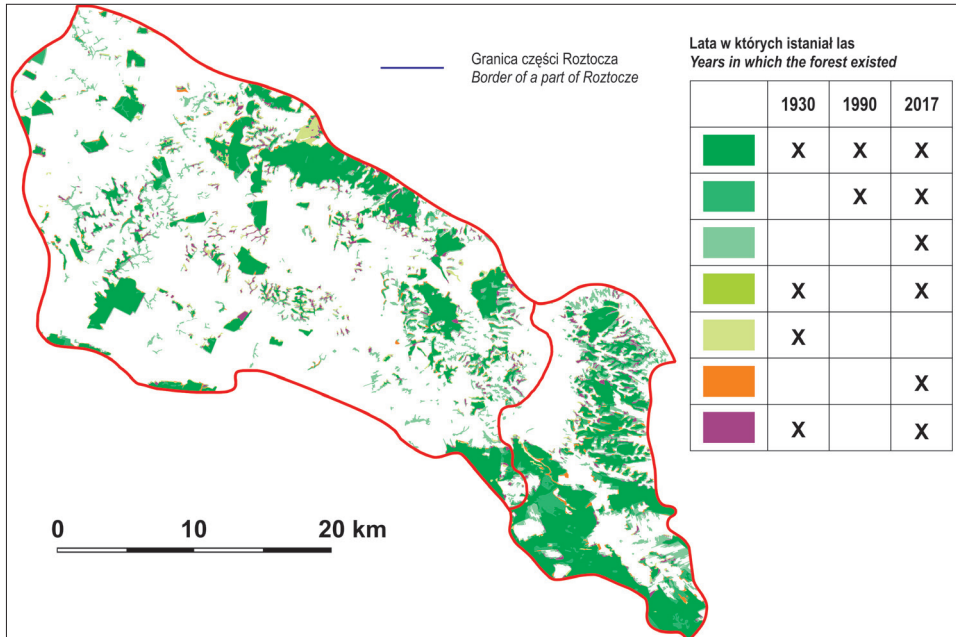


Ryc. 3. Zmiany lesistości w zachodniej części Rezerwatu Biosfery „Roztocze” w latach 1990–2017 (opracowanie własne)

Fig. 3. Changes in forest cover in the western part of the “Roztocze” Biosphere Reserve in 1990–2017 (own elaboration)

Na Roztoczu Gorajskim zmiany o największym natężeniu mają charakter rozproszony. Występują wyspowo w sąsiedztwie doliny Gorajca i Poru oraz w północnej części gmin Modliborzyce i Godziszów – w strefie wierzchowinowej (ryc. 3). Jest to przeważnie obszar o dużych deniwelacjach terenu i trudnych warunkach rozwoju rolnictwa, a przy tym o znaczącym wpływie ludności wiejskiej. Czynniki te, w połączeniu z brakiem konkurencyjności dominującego tu rolnictwa drobnotowarowego, prowadzą do odłogowania pól i stopniowego przekształcania w powierzchnie zadrzewione.

Pomimo ogólnego wzrostu powierzchni leśnej występują także miejsca, w których doszło do wylesień. Szczegółowa analiza danych wykazała, że zmiany te w okresie 1950–1990 miały miejsce w części należącej do Roztocza Gorajskiego, gdzie powierzchnia lasów zmniejszyła się o około 4 km², tj. 1,4% (ryc. 4, tab. 2).



Ryc. 4. Typy zmian lesistości w zachodniej części Rezerwatu Biosfery „Roztocze” w latach 1930–2017 (opracowanie własne)

Fig. 4. Types of changes in forest cover in the western part of the “Roztocze” Biosphere Reserve in 1930–2017 (own elaboration)

DYSKUSJA

Przeprowadzone badania pozwalają odnieść się do dwóch istotnych problemów badawczych: samego zjawiska zmian powierzchni i zasięgu lasów oraz metodyki jego pomiaru wpływającej na ostateczne wyniki.

Lesistość to wskaźnik ukazujący procentowy udział lasów na określonym obszarze. Ze względu na stosunkowo łatwe pozyskanie danych, wynikające z powszechności stosowania go w statystykach krajowych i międzynarodowych, jest on wykorzystywany w ocenie środowiskowych aspektów wdrażania rozwoju zrównoważonego na różnych poziomach (Borys 1999; Śleszyński 2000; Matuszczak 2013; GUS 2015; Kistowski 2021). Badania lesistości Roztocza podejmowane były jeszcze w okresie przedwojennym (Maruszczak 1950). Ówczesne prace, podobnie jak szereg prac współczesnych, koncentrowały się na rozmieszczeniu obszarów leśnych i udziale lasów w strukturze użytkowania ziemi w ujęciu statystycznym. W kontekście oceny rozwoju zrównoważonego Roztocza M. Kistowski (2021) wykorzystał wskaźnik zalesień na gruntach prywatnych i gminnych, obrazujący dynamikę zmian powierzchni leśnej. W jego ocenie wskaźnik ten

wskazuje na niski lub bardzo niski poziom równoważenia rozwoju w gminach obejmujących zachodnią część RB „Roztocze”. Wszystkie gminy powiatu zamojskiego i janowskiego oraz większość gmin powiatu biłgorajskiego (z wyjątkiem gmin Turobin i Goraj) charakteryzowały się po 2003 r. bardzo niskim wskaźnikiem prowadzonych zalesień. Jest to jedna z nielicznych prac, w których zjawisko zmian lesistości zobrazowane zostało w sposób pokazujący jego dynamikę i powiązane je z szeregiem innych wskaźników decydujących o stopniu zrównoważenia rozwoju regionu. Ujęcie takie jest właściwe w odniesieniu do obserwacji dynamiki zmian oraz jest użyteczne w sporządzaniu dokumentów o charakterze planistycznym i strategicznym. W skali lokalnej bardziej istotne wydaje się być ujęcie obrazujące topograficzny obraz zmian, które jest przydatne w planowaniu miejscowym, ochronie przyrody i krajobrazu, szczególnie w przypadku obszarów o wysokiej potrzebie ochrony, jakim jest RB „Roztocze”, który utworzono m.in. z powodu unikalnych walorów krajobrazu kulturowego. W badaniach zmian lesistości wykorzystuje się szeroki zakres materiałów, które ilustrują stan zjawiska odniesiony do konkretnej lokalizacji czasowej. Wśród tych materiałów można wyróżnić trzy podstawowe grupy, które obejmują mapy topograficzne, zdjęcia lotnicze (satelitarne) oraz dane statystyczne. Wymienione rodzaje materiałów różnią się nie tylko formą, ale również sposobem ich pozyskania lub wykonania. Rzutuje to na ich właściwości i przydatność w badaniach nad zmianami lesistości.

Zdjęcia lotnicze klasyczne, wykonane w zakresie światła widzialnego (zdjęcia barwne i czarno-białe), stanowią najbardziej obiektywny materiał badawczy, ponieważ są odbiciem rzeczywistości, jaką widzimy. Niewątpliwie jest to wielka zaleta, ale powoduje ona konieczność interpretacji obrazu, co wpływa znacząco na zwiększenie pracochłonności analiz. Współczesne zdjęcia satelitarne mogą mieć formę zbliżoną do klasycznych zdjęć lotniczych, jest to jednak skutek zastosowania procedur klasyfikacyjnych, które są oparte na regułach nadzorowanych lub nienadzorowanych (Ciołkosz, Kęsik 1989). Przetwarzanie takich obrazów obecnie daje dobre wyniki, ale zawsze należy pamiętać, że są one mniej wiarygodne w zakresie szczegółów obrazu zasięgu lasów (Krukowski, Płusa, Cebrykow 2016). Niewątpliwie wykorzystanie zdjęć daje możliwość uzyskania najbardziej wiarygodnych wyników badań. Niestety, problemem może być dostępność zdjęć, ich kompatybilność czasowa oraz kompletność pokrycia dla badanego obszaru. Problemem jest również definicja lasu, która na pozór wydaje się oczywista, w rzeczywistości jednak wymaga od interpretatora wiedzy w tym zakresie (Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach, Dz.U. 2015, poz. 2100).

Kolejną grupę materiałów stanowią mapy. W wypadku ich wykorzystania do badania zasięgu lasów należy pamiętać o tym, że jest to materiał przetworzony,

gdyż przedstawiony zasięg lasów powstał w wyniku zastosowania takich procedur jak interpretacja (podobnie jak ma to miejsce przy czytaniu zdjęcia lotniczego) oraz generalizacja kartograficzna, która jest pochodną skali opracowania, a także przeznaczenia map (np. mapy wojskowe zwykle stosują cenzusy wykluczające, które eliminują powierzchnie mniejsze, nieistotne z punktu widzenia potrzeb wojskowych) (Krukowski, Łoboda 2015). Generalizacja kartograficzna w założeniu powinna dążyć do zachowania ogólnej powierzchni lasów, ale ich kształt ulegnie zmianie. Ta prawidłowość będzie się nasilała wraz z malejącą skalą map. Przyjmuje się, że mapy topograficzne mają skale w przedziale od 1:10 000 do 1:200 000 (Paślawski 2006). Badania jednoznacznie wskazują, że do pomiarów zmian lesistości przydatne są mapy o skalach największych. Przykładowo mapa w układzie GUGiK 80 w skali 1:100 000 może przedstawiać powierzchnię lasów zmienioną o około 10% w stosunku do stanu rzeczywistego (Cebrykow, Petrzak 2020).

Współczesne mapy topograficzne powstają w oparciu o bazy danych przestrzennych o wysokiej dokładności. W Polsce taką funkcję pełni Baza Danych Obiektów Topograficznych o szczegółowości adekwatnej dla mapy w skali 1:10 000, zwana w skrócie BDOT 10k (Olszewski, Gotlib 2013). Wykorzystanie wektorowych danych cyfrowych ułatwia analizy dzięki pominięciu etapu wektoryzacji zasięgu lasów, jak ma to miejsce w wypadku wykorzystania zdjęć lub map analogowych.

Ostatnim zbiorem materiałów są dane statystyczne, które mają duże znaczenie w syntetycznym opisie procesu. Mają one jednak tę wadę, że ich aspekt przestrzenny nie ma odniesienia *stricto* topograficznego. Mamy tu do czynienia z przypisaniem danych do pól podstawowych, które mogą mieć postać jednostek administracyjnych lub związanych z podziałami leśnymi. Jest to opis syntetyczny, który upraszcza analizy, sprowadzając je do odpowiedzi na pytanie, o ile i w jakim kierunku zmieniła się ogólna powierzchnia lasów. Opis ten utrudnia odnalezienie powiązań przestrzennych zmian z innymi komponentami środowiska i powinien być raczej sposobem na prezentację wniosków analiz niż źródłem danych dla szczegółowych analiz. Mimo to należy wyraźnie zaznaczyć, że dane statystyczne stanowią dobrą podstawę do ogólnej oceny zmian zachodzących w pokryciu terenu.

Z przedstawionego przeglądu materiałów wynika, że wybór zdjęć lotniczych potencjalnie może dawać najlepsze rezultaty badawcze pod względem ich spójności z rzeczywistością topograficzną. W praktyce jednak pojawiają się problemy wpływające na modyfikację doboru materiałów źródłowych. Można je zdefiniować w dwóch grupach. Pierwsza dotyczy dostępności zdjęć. Im starszych materiałów poszukujemy, tym częściej napotykamy na rozproszenie zbiorów,

ich niekompletność, brak spójności czasowej lub brak pokrycia mapami dla obszaru badawczego. Trudności są tym większe, im większa powierzchnia terenu podlega analizie. W rezultacie pomocne okazują się mapy topograficzne, które stanowią uzupełnienie braków w materiale zdjęciowym lub stanowią samodzielne źródło danych. Warto w takiej sytuacji zwrócić uwagę na właściwości map, które – choć oczywiste – często są pomijane w charakterystyce źródeł danych. Należy pamiętać o tym, że poszczególne arkusze map mogą różnić się aktualnością pomimo tego samego tytułu; co więcej, nawet w obrębie jednego arkusza możemy napotkać sytuację odniesioną do różnych okresów.

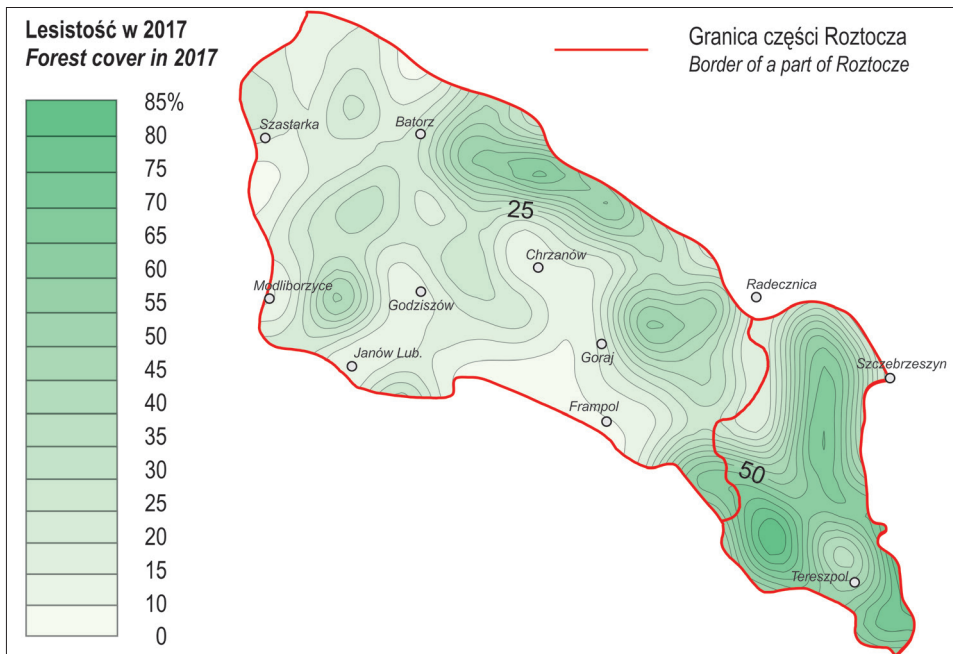
Innego rodzaju problemem, który często nie jest zauważany, jest zestawianie w źródłach danych map, które były opracowane dla różnych użytkowników. Sprowadza się to najczęściej do wykorzystywania map wojskowych i cywilnych. W warunkach polskich prezentacja lasów na tych mapach miała inne podstawy redakcyjne. W efekcie mapy cywilne przedstawiają dokładniejszy rysunek lasów oraz zachowują mniejsze powierzchnie leśne, natomiast na mapach wojskowych są one pomijane, a ich granice są silniej uproszczone (Stankiewicz, Głazewski 2000; Kowalski, Siwek 2013).

Zarysowany problem różnic w prezentacji lasów związany jest z generalizacją kartograficzną, bardziej nasiloną na mapach wojskowych. Generalizacja, a w zasadzie jej natężenie, związana jest jednak przede wszystkim ze skalą map (Olenderek 2011). Im jest ona mniejsza, tym treść mapy jest bardziej zgeneralizowana. To implikuje kolejną sytuację rzutującą na jakość analiz przestrzennych. Po pierwsze, mapy o mniejszej skali mniej dokładnie oddają rzeczywiste granice zasięgów. Po drugie, porównywanie przekrojów czasowych opracowanych na bazie map różniących się znacznie skalą będzie powodowało generowanie sztucznych zmian, które są skutkiem silniejszej generalizacji kartograficznej.

Istotnym czynnikiem wpływającym na jakość przeprowadzanych analiz jest kwantyfikacja stanu lesistości. Ten zabieg pozwala wprowadzić ilościową analizę zmian, a w konsekwencji wpływa na obiektywizację ocen i wniosków. Polecaną metodą jest określanie lesistości w poligonach pomiarowych nazywanych polami podstawowymi. Istotny jest przy tym dobór kształtu, ułożenia i pola powierzchni tych pól. Optymalne wyniki możliwe są do uzyskania, stosując pola w kształcie sześcioboków foremnych o stałym położeniu oraz względnie niewielkiej powierzchni. Im mniejsza jest powierzchnia, tym więcej pól i wzrasta możliwość uchwycenia lokalnych różnic (Mościbroda 1999). W badaniu zmian należy stosować warunek jednolitego położenia i układu pól, ponieważ ich zmiana generuje sztuczne różnice w wartościach danych, prowadząc do wypaczenia wyników analiz.

Równie ważnym zagadnieniem w badaniach zmian pokrycia terenu jest sposób przedstawienia wyników analiz. W tym celu wykorzystuje się metodykę

prezentacji kartograficznej, która oprócz prostych map zasięgów posiada cały wachlarz możliwości, które mogą ukazywać syntezy jakościowe i ilościowe. Można wyróżnić mapy stanów oraz mapy prezentujące dynamikę zmian. Wśród tych ostatnich, ograniczając się do prezentacji statycznej (pomijając animacje), można wyróżnić mapy wielofazowe, mapy typów zmian (ryc. 4) oraz mapy bilansowe (Meksuła 2001). Do ich wykonania wykorzystywane są metody zasięgów, kartogramu oraz izolinii (ryc. 5). Odpowiednio dobrana metoda powinna być zastosowana z przemyślanym poziomem generalizacji (Cebrykow 2017). Dopiero tak skonstruowana prezentacja pozwala na optymalne oddanie stanu lesistości oraz zmian jego przestrzennego rozkładu w czasie.



Ryc. 5. Lesistość w zachodniej części Rezerwatu Biosfery „Roztocze” w 2017 r. (opracowanie własne)
Fig. 5. Forest cover in the western part of the “Roztocze” Biosphere Reserve in 2017 (own elaboration)

ZAKOŃCZENIE

W rozważaniach zamieszczonych w niniejszym artykule starano się zwrócić uwagę na kilka podstawowych problemów metodycznych związanych z badaniem zmian zasięgów lasów. W zasadzie mają one bardziej uniwersalny charakter i dotyczą również badań innych typów użytkowania/pokrycia terenu. Trzeba podkreślić, że wykonując szczegółowe analizy, w których aspekt topograficzny jest

najważniejszy, należy wykorzystywać materiały w postaci zdjęć lotniczych i map topograficznych. W wypadku poszukiwania wniosków mających bardziej ogólny charakter (np. dotyczących rozkładu przestrzennego zmian) można czerpać informacje z map o mniejszej skali. Należy równocześnie pamiętać, że wyniki, jakie otrzymamy, mają bardziej orientacyjny charakter.

Mapy wynikowe: mapy stanu i mapy bilansowe – mogą stanowić wymierny obraz gospodarowania zgodnego z zasadami rozwoju zrównoważonego i służący jego ocenie. Badania wskazują na potrzebę uzupełniania statystycznego obrazu użytkowania ziemi o jego aspekt przestrzenny w celu planowania strategicznego rozwoju regionu Rostocza. Istnieje potrzeba wnikliwej analizy jakości map źródłowych przed ich wykorzystaniem do badań zmian lesistości. Zastosowanie najnowszych materiałów kartograficznych daje możliwość poznania stanu obecnego, dokonania oceny tempa zmian oraz ich prognozowania. Określenie zmian lesistości jest szczególnie przydatne w ocenie zmian krajobrazu, który decyduje o unikatowości regionu i o jego tożsamości.

BIBLIOGRAFIA

Literatura

- Borys T. (red.). 1999. *Wskaźniki ekorozwoju*. Białystok: Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko.
- Buraczyński J. (red.). 2002. *Rostocze. Środowisko przyrodnicze*. Lublin: Wydawnictwo Lubelskie.
- Cebrykow P. 2017. *Generalizacja map statystycznych*. Lublin: Wydawnictwo UMCS.
- Cebrykow P., Petrzak P. 2020. Consistency of the presentation of forests on topographic maps. *Miscellanea Geographica* 24(4), 202–217. <https://doi.org/10.2478/mgrsd-2020-0024>
- Ciołkosz A., Kęsik A. 1989. *Teledetekcja satelitarna*. Warszawa: PWN.
- GUS. 2015. *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju Polski*. Warszawa.
- Kistowski M. 2010. Eksterminacja krajobrazu Polski jako skutek wadliwej transformacji społeczno-gospodarczej państwa. W: D. Chylińska, J. Łach (red.), *Studia krajobrazowe a ginące krajobrazy* (s. 9–20). Wrocław: Uniwersytet Wrocławski, Zakład Geografii Regionalnej i Turystyki.
- Kistowski M. 2021. System obszarów chronionych a wybrane aspekty zrównoważonego rozwoju gmin Rostocza. W: W. Kałamucka, T. Grabowski (red.), *System obszarów chronionych na Rostoczu w Polsce i na Ukrainie a rozwój zrównoważony regionu* (s. 327–353). Lublin: Wydawnictwo UMCS.
- Kowalski P., Siwek J. 2013. Polskie mapy topograficzne do użytku powszechnego – ćwierć wieku sukcesów czy niepowodzeń? *Polski Przegląd Kartograficzny* 45(4), 334–343.
- Kozłowski S. 2000. *Ekorozwój. Wyzwanie XXI wieku*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Krukowski M., Łoboda A. 2015. Podstawy matematyczne współczesnych polskich map topograficznych. W: *Dawne mapy topograficzne w badaniach geograficzno-historycznych*. Lublin: UMCS.
- Krukowski M., Płusa J., Cebrykow P. 2016. Klasyfikacja terenów zieleni w Lublinie na podstawie zdjęcia satelitarnego IKONOS 2. *Barometr Regionalny* 14(2).
- Maruszczak H. 1950. Stan i zmiany lesistości województwa lubelskiego w latach 1830–1930. *Annales UMCS. Sectio B* 5, 109–178.

- Matuszczak A. 2013. Wskaźniki zrównoważonego rozwoju rolnictwa. Przesłanki teoretyczne i propozycja pomiaru w regionach UE. *Więś i Rolnictwo* 158(1), 101–119.
- Meksuła M.W. 2001. Kartograficzne sposoby prezentowania dynamiki zjawisk. *Polski Przegląd Kartograficzny* 33(4), 328–338.
- Mościbroda J. 1999. *Mapy statystyczne jako nośniki informacji ilościowej*. Lublin: Wydawnictwo UMCS.
- Olenderek T. 2011. Przedstawienie lasów na polskich mapach topograficznych. *Sylwan* 155(3), 202–211.
- Olszewski R., Gotlib D. (red.). 2013. *Rola bazy danych obiektów topograficznych w tworzeniu infrastruktury informacji przestrzennej w Polsce*. Warszawa: GUGiK.
- Pasławski J. (red.). 2006. *Wprowadzenie do kartografii i topografii*. Warszawa: Nowa Era.
- Stankiewicz M., Głazewski A. 2000. Współczesne mapy topograficzne w wersji cywilnej. *Kartografia polska u progu XXI wieku. Materiały Ogólnopolskich Konferencji Kartograficznych* 22, 7–42.
- Śleszyński J. 2000. *Ekonomiczne problem ochrony środowiska*. Warszawa: Wydawnictwo Aries.

Akty prawne

Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (Dz.U. 2015, poz. 2100).