



MARIUSZ GORAJ

Urząd Marszałkowski Województwa Lubuskiego Zielona Góra
Departament Geodezji, Gospodarki Nieruchomościami i Planowania Przestrzennego
Zielona Góra, Polska
e-mail: mariusz.goraj@poczta.fm

ZMIANY ROZMIESZCZENIA TERENÓW LEŚNYCH NA OBSZARZE DOLINY DOLNEJ WARTY OD XVIII DO XX W.

CHANGES IN THE DISTRIBUTION OF WOODED AREAS IN THE REGION OF THE LOWER WARTA VALLEY FROM THE 18TH TO THE 20TH CENTURY

Streszczenie

Analiza bazuje na reinterpretacji danych kartograficznych od XVIII do końca XX w. Jako podstawę analizy przyjęto skalę 1: 100 000 w pięciu niezależnie kartowanych mapach. Zmiany zasięgu terenów leśnych rozpatrywano na odcinku od Gorzowa Wielkopolskiego do Kostrzyna nad Odrą. Celem pracy jest próba odtworzenia zmian terenów leśnych i skorelowanie tego procesu z wydarzeniami politycznymi i gospodarczymi. Krajobraz analizowanego obszaru charakteryzuje się dużą czasową i przestrzenną dynamiką, który determinowany były głównie przez czynniki antropogeniczne. Odnotowano wzrost terenów leśnych kosztem łąk, pastwisk oraz terenów pól. Na obszarze doliny dolnej Warty od drugiej połowy XVIII w. zaobserwowano gwałtowne zmiany warunków hydrologicznych, związane z pracami melioracyjnymi i regulacją całej doliny, wpływając także na zmiany zasięgów terenów leśnych. Po drugiej wojnie światowej nastąpiło przerwanie ciągłości kulturowej w wyniku przesiedleń ludności.

Abstract

This analysis is based on the interpretation of cartographic data dating from between the 18th and the end of the 20th century. The scale 1:100 000 was used as a basis for analysis in five independently drawn up maps. Changes in wooded areas were examined on the section from Gorzów Wielkopolski to Kostrzyn nad Odrą. The aim of this work is to try to reconstruct the changes in wooded areas and to correlate this process with political and economic events. The landscape of the analysed area is characterised by high temporal and spatial dynamics, which are determined mainly by anthropogenic factors. Wooded areas increased at the expense of meadows, pastures and fields. Since the second half of the 18th century, rapid changes in hydrological conditions have been observed in the area of the Lower Warta Valley, related to drainage works and the regulation of the entire valley, also affecting changes in the range of wooded areas. After the Second World War, cultural continuity was interrupted by the displacement of the population.

Słowa kluczowe: dolina dolnej Warty, zmiany krajobrazu, zmiana obszarów leśnych

Key words: the Lower Warta Valley, landscape changes, change in wooded areas

WPROWADZENIE

– TŁO HISTORYCZNE

Badania genezy i wielkowiekowych zmian krajobrazu mają istotną wartość poznawczą w kontekście nauk przyrodniczych i historycznych, gdyż pomagają zidentyfikować i zrozumieć procesy kształtujące współczesne krajobrazy (Kupiec, 2014). Dla prześledzenia i zinterpretowania zmian krajobrazu lub wybranego jego składnika, konieczne jest prześledzenie historii, dziejów osadnictwa i zagospodarowania wybranego terenu. W artykule podjęto takie zadanie w stosunku do słabo poznanego obszaru doliny dolnej Warty.

Rozległa, zabagniona dolina dolnej Warty, przez wieki stanowiła naturalną barierę dla ciągłości osadniczej i w sposób naturalny tworzyła bezludną strefę predysponowaną do stanowienia granicy politycznej między zwaśnionymi grupami Słowian (Pomorzan, Lubuszan, Wielkopolan), jednostkami politycznymi (Księstwem Pomorskim, Wielkopolską, Brandenburgią, następnie Księstwem Szczecińsko-Wołogoskim a Marchią Brandenburską), później także jednostkami administracyjnymi (w obrębie jednego organizmu państwowego Marchii Brandenburskiej, Prus, Niemiec a obecnie Polski). W licznych wojnach, które przetaczały się przez ten obszar, dolina Warty odgrywała ważną rolę strategiczną (m.in. w tym terenie powstał zamek obronny przekształcony w Twierdzę Kostrzyn, wybudowano fortyfikacje wzdłuż Odry broniące Berlin). Teren (głównie obu skrzydeł Doliny) zasiedlony i zagospodarowany był od średniowiecza początkowo przez Słowian. Od XII w. wielką akcję osadniczą prowadziły zakony templariuszy i joannitów sprowadzając ludność germańską. W XIII w. obszar sprzedano Marchii Brandenburskiej. Włączony został do Cesarstwa Narodu Niemieckiego a po wojnie siedmioletniej do Prus. Regulację Warty (i Noteci) oraz meliorację doliny zapoczątkował Fryderyk Wielki w połowie w XVIII w., a prace trwały przez cały XIX w. Osuszony obszar zasiedlono zgodnie z zasadami osadnictwa holenderskiego. W tych czasach doszło do istotnego przekształcenia środowiska przyrodniczego przez człowieka. Po drugiej wojnie światowej antropogeniczne przekształcanie krajobrazu uległo zahamowaniu. Przerwana została ciągłość kulturowa regionu. Miejscowa, niemiecka ludność uciekła lub została wysiedlona, a na jej miejsce osadzono przybyszów ze wschodu.

INTRODUCTION

– HISTORICAL CONTEXT

Research on historical landscape changes have a significant cognitive value in the context of natural and historical sciences, as they help to identify and understand the processes that shape contemporary landscapes (Kupiec, 2014). In order to trace and interpret changes in the landscape or its selected components, it is necessary to trace the history of settlements and development in the selected area. This article undertakes this task in relation to the poorly studied area of the Lower Warta Valley.

For many centuries, the vast and marshy Lower Warta Valley has constituted a natural barrier for settlements and in a natural manner created an uninhabited zone, which established a political border between warring groups of Slavs (Pomorzanie, Lubuszanie, Wielkopolanie), political units (Duchy of Pomerania, Wielkopolska, Brandenburg, then the Duchy of Szczecin-Wolgast and Margraviate of Brandenburg), and later also administrative units (within one state apparatus of the Margraviate of Brandenburg, Prussia, Germany and currently Poland). In many wars that included this area, the Warta Valley played an important strategic role (for example, the defensive castle transformed into the Kostrzyn Fortress was created in this area, and fortifications defending Berlin were built along the Oder). This area (mainly the two wings of the Valley) was settled and developed from the Middle Ages, initially by the Slavs. From the 12th century, the degree of settlement was greatly increased due to the efforts of the Order of the Knights Templar and the Order of Malta, who brought in the Germanic population. In the 13th century, the area was sold to the Margraviate of Brandenburg. It was included into the Holy Roman Empire, and after the Seven Years' War, it became part of Prussia. The regulation of the Warta (and Noteć) and the melioration of the valley was initiated by Frederick the Great in the middle of the 18th century, and the works lasted throughout the 19th century. The drained area was settled in accordance with the principles of Dutch settlements. During this time, a significant transformation of the natural environment was implemented by humans. After the Second World War, the anthropogenic transformation of the landscape was halted. The cultural continuity of the region was interrupted. The local German population fled or was displaced and a new population from the

Nieznamość metod użytkowania zabagnionego terenu przez ludność napływową miały swe krajobrazowe konsekwencje. Niebagrowane kanały melioracyjne w znacznym stopniu zarosły, zaś na opuszczone użytki rolne wkroczył las. Uruchomione zostały procesy renaturyzacji. W 2001 r. sformalizowano potrzebę ochrony wyjątkowego ekosystemu i utworzono tu Park Narodowy „Ujście Warty”.

Mimo swej unikatowości – paradoksalnie – jest to teren słabo zbadany, przede wszystkim ze względu na peryferyjne, przygraniczne położenie i oddalenie od znaczących ośrodków badawczych, a także z uwagi na trudności jakie wynikają z dostępu do danych kartograficznych i innych materiałów źródłowych. Dokumentacja jest rozproszona w wielu bibliotekach i archiwach polskich i niemieckich. Tak unikatowość jak i specyficzna sytuacja „białej plamy”, skłoniły autora do wyboru tego właśnie terenu jako obszaru badań nad zmianami wybranych elementów środowiska przyrodniczego, zagospodarowania i przekształcenia krajobrazu (Jermaczek, Pawlaczyk, Raff, 2000).

OBSZAR BADAŃ

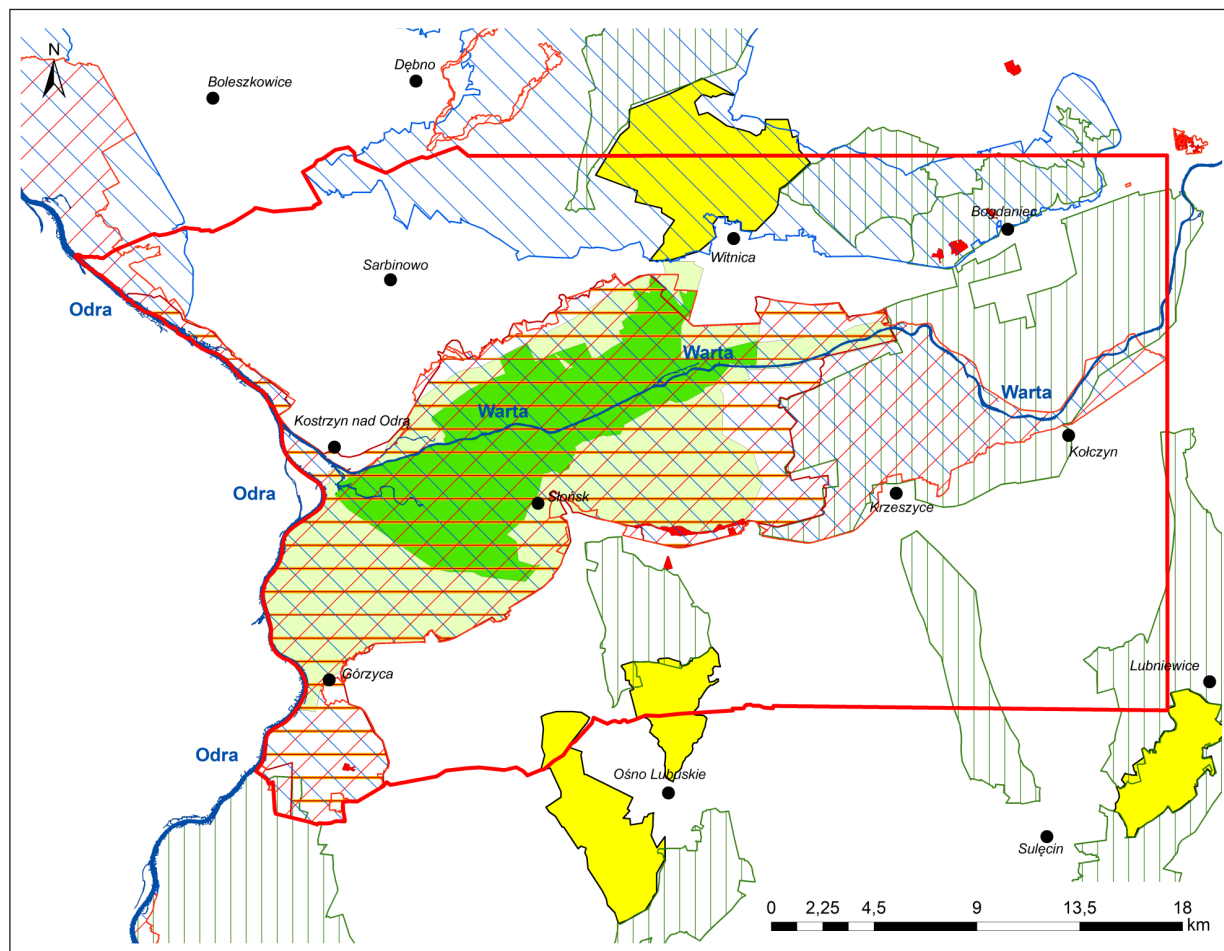
Analizowany teren położony jest w zachodniej Polsce w zasięgu lasów mieszanych strefy umiarkowanej. Stanowi fragment doliny dolnej Warty oraz doliny Odry, w bezpośrednim sąsiedztwie współczesnej granicy z Niemcami. Obszar badań ma kształt zbliżony do prostokąta, a jego lokalizację określają współrzędne geograficzne: $\varphi 52^{\circ}42'$ N na krańcu północnym – $52^{\circ}26'$ N na krańcu południowym, $\lambda 15^{\circ}11'$ E na krańcu wschodnim – $14^{\circ}29'$ E na krańcu zachodnim. Całkowita powierzchnia wynosi 1016,4 km². Jest to obszar wyraźnie trójdzielny zarówno pod względem fizycznogeograficznym jak i historyczno-kulturowym. Obejmuje płaskie i podmokłe dno pradoliny oraz oba jej skrzydła, charakteryzujące się urozmaiconą rzeźbą, ukształtowaną głównie przez lądolód i procesy peryglacialne. W dnie pradoliny płynie rzeka Warta. Części dna pradoliny jest prawnie chroniona w formie parku narodowego Ujście Warty (8074 ha) i jego otuliny. Na badanym terenie występują także inne obszary objęte prawną ochroną przyrody: sieć Natura 2000, a w jego ramach rezerwaty przyrody „Lemierzyce” (3,3 ha), „Pamięcin” (11 ha), „Dolina Postomi” (68,65 ha) oraz park krajobrazowy „Ujście

East was put in its place. The lack of knowledge regarding methods for using swampy terrain on the part of new population had its consequences for the landscape. Non-dredged melioration channels became overgrown, while the abandoned agricultural lands were taken over by forest. The renaturalisation process is now underway. In 2001, the need to protect the unique ecosystem was formalised and the Ujście Warty National Park was created.

Paradoxically, despite its uniqueness, this area is not very extensively researched, mainly due to its peripheral location near the border, as well as the distance from significant research centres, and due to difficulties resulting from access to cartographic data and other source materials. The required documentation is scattered in many Polish and German libraries and archives. This uniqueness, as well as the specific situation of the „blank spot”, prompted the author to select this area as an area of research on changes in selected elements of the natural environment, development and transformation of the landscape (Jermaczek, Pawlaczyk, Raff, 2000).

AREA OF RESEARCH

The analysed area is located in western Poland, within the range of mixed forests of the temperate zone. It constitutes a fragment of the Lower Warta Valley and the Odra Valley, in the immediate vicinity of the modern border with Germany. The area of research has a shape similar to a rectangle, while its location is determined by the following geographical coordinates: $\varphi 52^{\circ}42'$ N at the northern end – $52^{\circ}26'$ N at the southern end, $\lambda 15^{\circ}11'$ E at the eastern end – $14^{\circ}29'$ E at the western end. The total area amounts to 1016.4 km². This is a clearly tripartite area, both physico-geographically and historical-culturally. It includes a flat and wet bottom of the ice-marginal valley and both its wings, characterised by varied shapes, mainly created by glacier and periglacial processes. The Warta River flows on the bottom of the ice-marginal valley. Part of the ice-marginal valley's bottom is legally protected in the form of the Ujście Warty National Park (8074 ha) and its buffer zone. There are also other areas covered by legal nature protection within the studied area: the Natura 2000 network, which includes the nature reserves „Lemierzyce” (3.3 ha), „Pamięcin” (11 ha), „Dolina Postomi” (68.65 ha) and Ujście Warty Landscape Park (28 487.8 ha). The ranges of the protected areas



Legenda / Legend

- | | |
|--|---|
| obszar badań / area of research | obszary specjalnej ochrony / special protection areas |
| specjalne obszary ochrony / special areas of conservation | rezerwy przyrody / nature reserve |
| obszary chronionego krajobrazu / areas of protected landscape | parki krajobrazowe / landscape park |
| zespół przyrodniczo-krajobrazowy / nature of landscape complex | parki narodowe otuliny / buffer zone of the national park |
| park narodowy / national park | siedziba gmin / commune seat |
| rzeki / rivers | |

Ryc. 1. Współczesne formy ochrony przyrody w regionie. Źródło: opracowanie własne

Fig. 1. Contemporary forms of nature protection in the region. Source: own elaboration

Warty” (28.487,8 ha). Zasięgi obszarów chronionych częściowo nakładają się (Chara, 2014). W sumie aż 58% analizowanego w pracy terenu (ryc. 1) objęta została, co najmniej jedną z form ochrony prawnej (Maciantowicz, 2008).

Przy wyznaczaniu zasięgu badanego obszaru brano pod uwagę związki funkcjonalno-przestrzenne pradoliny z sąsiadującymi obszarami po stronie północnej i południowej (Goraj, 2015).

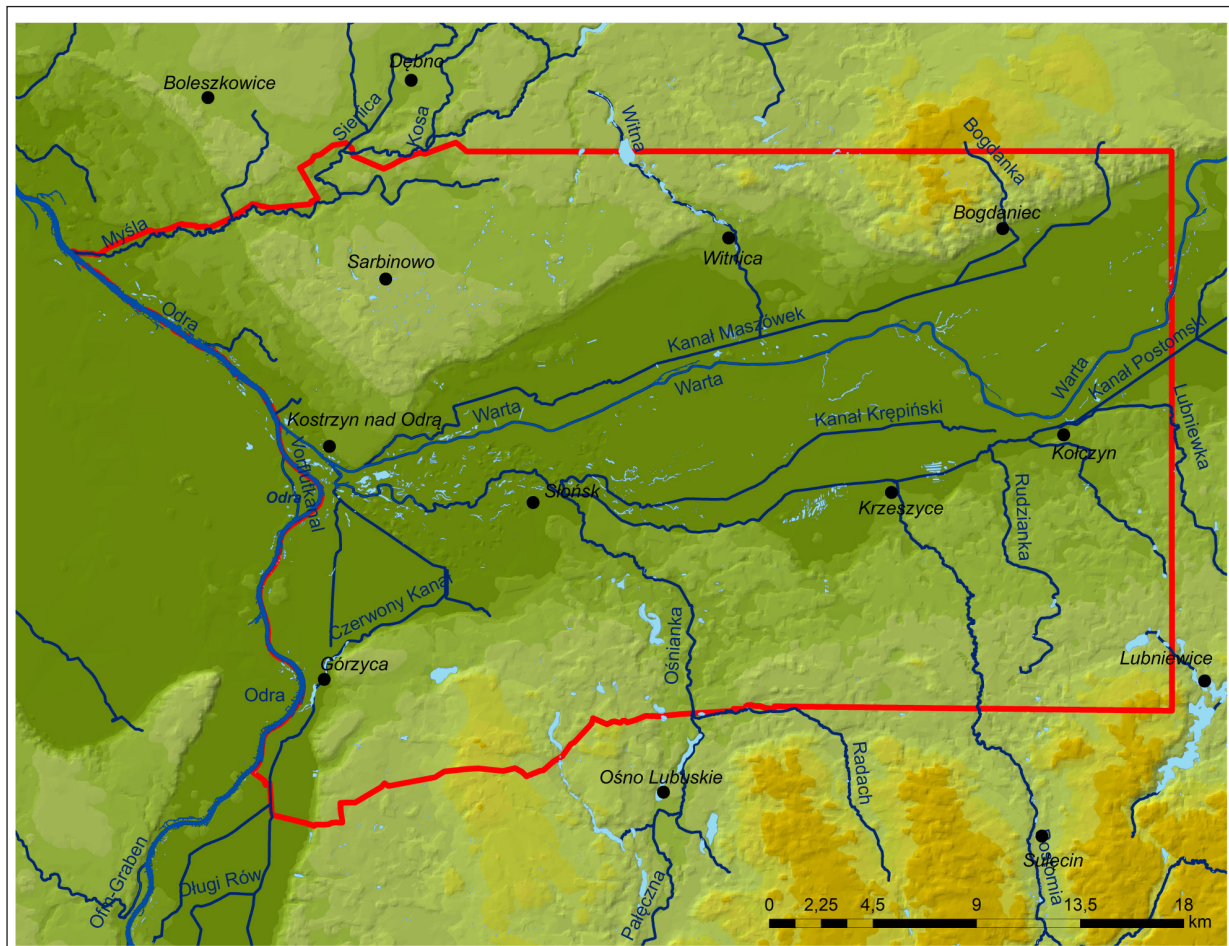
Wyjątkowość i specyfika terenu badań była jedną z głównych inspiracji do podjęcia rozważań dotyczących kształtowania i możliwości

partially overlap (Chara, 2014). In total, as much as 58% of the area analysed in the work (fig. 1) is covered by at least one form of legal protection (Maciantowicz, 2008).

During the determination of the range of the studied area, the functional-spatial relations of the ice-marginal valley with neighbouring areas on the northern and southern sides were taken into account (Goraj, 2015). The uniqueness and specificity of the studied area constituted one of the main inspirations for studying the shaping of and potential for landscape management and analysing the changes

gospodarowania krajobrazem, analizując zmiany poszczególnych elementów struktury krajobrazu. w niniejszym artykule prezentowane są wyniki zmian powierzchni terenów leśnych. O wyjątkowości tego terenu stanowią głównie otwarte siedliska łąkowe, poprzecinane gęstą siecią kanałów i starorzeczy oraz zarośla wierzbowe. Ukształtowanie terenu jest mało urozmaiczone i ilustruje go ryc. 2.

in individual elements of the landscape structure. This article presents the results of changes in the wooded areas. The uniqueness of this area is mainly determined by open meadow habitats, intersected by a dense network of canals, oxbow lakes and willow thickets. The shape of this terrain is not very varied and is illustrated in fig. 2.



Ryc. 2. Położenie i ukształtowanie terenu badań

Źródło: opracowanie własne oraz na podstawie numerycznego modelu terenu – Projekt LIPS _ GRID 25 m

Fig. 2. Location and shape of the studied area

Source: own elaboration and on the basis of the numerical terrain model, the LIPS _ GRID 25 m project

Legenda / Legend

— obszar badań / area of research — rzeki / rivers

• siedziba gmin / commune seat

Wysokość m.n.p.m / altitude m.a.s.l.

125 - 135	100 - 115	75 - 90	35 - 50	15 - 25
115 - 125	90 - 100	50 - 75	25 - 35	1-15

Celem niniejszej analizy było prześledzenie i odtworzenie zmian zasięgów terenów leśnych, jakie zachodziły w ciągu ostatnich 250 lat. Analizy prowadzone były w pięciu okresach czasowych obejmujących: lata 80. XVIII w., lata 50. XIX w., lata 50. XIX w., lata 90. XIX w., lata 40. XX w. oraz lata współczesne. Podział ten umożliwił zastosowanie

The purpose of this analysis was to trace and recreate changes in the range of wooded areas that have occurred over the past 250 years. The analyses focused on five time periods covering: 1780s, 1850s, 1890s, 1940s and modern times. This division enabled the use of a comparative method for individual periods and the presentation of changes in

metody porównawczej dla poszczególnych okresów i przedstawienie zmian terenów leśnych w pradolinie oraz terenów przyległych. Wybór czasookresów uwarunkowany był dostępnością materiałów kartograficznych, stanowiących podstawowe źródło informacji.

MATERIAŁY I METODY

Podstawą wnioskowania była kartograficzna analiza map dawnych – porównywanie przedstawionych na nich obrazów, szczególnie porównywanie ich treści pod kątem zasięgu terenów leśnych. Analiza zmienności w czasie tego składnika krajobrazu wymagała przeprowadzenia analiz metodą retrospektywną, porównując jego stany zarejestrowane w kilku okresach na zgromadzonej serii map (1787-1850, 1850-1893, 1893-1940, 1940-2000 oraz 1787-2000) (Plit J., 2010).

Ponadto przeprowadzono kwerendę zachowanych materiałów archiwalnych odnoszących się do terenu badań oraz najbliższej jego okolicy. Zbierano również informacje historyczne o dziejach regionu m.in.: klęskach elementarnych oraz zmianach własnościowych. Zgromadzono materiały historyczne, opisy wydarzeń, plany fortyfikacji, dokumentację prac hydrotechnicznych i melioracyjnych oraz dane statystyczne. Materiały archiwalne pozyskano z Biblioteki Narodowej w Berlinie, Wojewódzkiego Ośrodka Dokumentacji Kartograficznej w Zielonej Górze oraz Archiwum Map Zachodniej Polski. Zgromadzone dane sprawdzano krzyżowo.

W analizie jako mapę referencyjną przyjęto mapę topograficzną w skali 1:100 000. Ostatecznie mapy wybranych przedziałów czasowych ujednolicono i zwektoryzowano – co ułatwiło porównywanie i obliczenia wskaźników. Arkusze z wybranych serii map poddano scaleniu (każdą mapę z osobna nadano geodniesienie) i doprowadzono (zgeneralizowano) do jednej skali 1:100 000. Dla wszystkich arkuszy map oraz wektoryzowanych danych ustawiono układ współrzędnych 1992 z odwzorowaniem Gaussa – Krügera, przy wsparciu oprogramowania GIS. Materiały kartograficzne poddane analizie przedstawia tabela 1. Nadawanie georeferencji polegało na wprowadzeniu współrzędnych geograficznych wybranych od czterech do sześciu narożników ramki wewnętrznej mapy i przy pomocy transformacji Helmerta (przesunięcie,

wooded areas in the ice-marginal valley and adjacent areas. The choice of time periods was determined by the availability of cartographic materials, which constitute the basic source of information.

MATERIALS AND METHODS

The basis for the conclusions was the cartographic analysis of old maps – comparing the images presented on them, particularly comparing their contents in terms of the range of wooded areas. Analysis of the variability of this component of the landscape over time required the carrying out of analysis with the use of the retrospective method, comparing the layout of the landscape recorded in several periods based on the collected series of maps (1787-1850, 1850-1893, 1893-1940, 1940-2000 and 1787-2000) (Plit J., 2010).

Moreover, a query was carried out regarding the preserved archival materials relating to the area of research and its immediate vicinity. Historical information was also collected about the history of this region, including natural disasters and ownership changes. Historical materials, descriptions of events, plans of fortifications, documentation of hydrotechnical and melioration works, and statistical data were collected. Archival materials were obtained from the National Library in Berlin, the Regional Cartographic Documentation Centre in Zielona Góra and the Map Archives of Western Poland. The data collected was cross-checked.

A topographical map in the scale of 1:100 000 was adopted as a reference map in the analysis. The maps of selected time intervals were harmonised and vectorised – this facilitated the comparison and calculation of indicators. Sheets from selected series of maps were merged (a geo-reference was assigned to each map) and converted (generalised) to one scale of 1:100 000. For all map sheets and vectorised data, the coordinate system 1992 with the Gauss-Krüger mapping was set, with the support of GIS software. The analysed cartographic materials are presented in table 1. The assignment of geo-references consisted of entering geographical coordinates selected from four to six corners of the internal map frame and, with the use of Helmert transformation (shift, rotation, scale change), it became possible to register the image. Maps that were not based on a geodetic control network were calibrated with the use of control points placed on symbols of characteristic

Tab. 1. Seryjne opracowania szczegółowych map z XIX w. i pierwszej połowy XX w.*Tab. 1. Series compilation of detailed maps from the nineteenth century and first half of the twentieth century*

Sotzmann D.F., Mapa General Charte von dem ganzen Warthe Bruch, 1787
Decker v. Carl, Quadratmeilenblätter - Urmesstischblatt – Preußens im Maßstab begonnen, 1816-1821
Rayman D.G, Topographische Spezialkarte von Mitteleuropa, 1852
Meßtischblätter (MB25) – Topographische Karte, 1893
Übersichtsblatt Der Einheitsblätter Der Karte Des Deutschen Reiches – topographische karte, 1898
Meßtischblätter (MB25) – Topographische Karte, 1938
WIG – Tactical Map of Poland, 1:100 000, 1924-1939
Topographic map, 1:25 000, 1975-1986
Topographic map, 1:50 000, 1999-2003
Map Vmap Level 2, 1: 50 000, 2002
Topographic map, 1:100 000, 1978-80
Orthophotomap, 1:5000, 2005, 2010

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych archiwalnych polskich i niemieckich oraz opracowania R. Skryckiego, 2013*Source: own elaboration on the basis of archived Polish and German data and by Skrycki R., 2013*

obrót, zmiana skali) pozwoliło zarejestrować obraz. Mapy nieoparte na osnowie geodezyjnej kalibrowano przy pomocy punktów kontrolnych umieszczanych na symbolach charakterystycznych obiektów przedstawionych na mapach. Dotyczy to najstarszych materiałów kartograficznych, które nie tworzono w oparciu o szczegółowe pomiary geodezyjne. Najlepszymi do tego celu obiektami były kościoły, młyny, skrzyżowania głównych szlaków komunikacyjnych (Affek, 2016).

Wykorzystane metryki krajobrazowe, pozwoliły na dokładniejszą ocenę zmian powierzchni terenów leśnych, w poszczególnych okresach. Analizę zmian terenów leśnych przeprowadzono w oparciu o siedem wybranych wskaźników krajobrazowych, czyli miar kompozycji i konfiguracji płatów pokrycia terenu (Richling, Solon, 2012; Filbrandt-Czaja, 2009). Wzięto pod uwagę pięć wskaźników rozmiaru i gęstości płatów: liczbę płatów (NP – Number of Patches), całkowitą powierzchnię klasy, (CA – Class Area), średnią powierzchnię płatu (MPS – Mean Patch Size), MPE – średnią długość granic (MPE – Mean Patch Edge), TE – łączną długość granic (TE – Total Edge); ponadto obliczono wskaźnik granic gęstość granic (ED – Edge Density) i średni wskaźnik kształtu (MSI – Mean Shape Index).

Analizę opracowano na podstawie Patch Analyst 5.2. rozszerzenia oprogramowania Arc View 10.2.2. na podstawie zgromadzonych serii map (Skrycki, 2013).

objects presented on the maps. This applies to the oldest cartographic materials, which were not created on the basis of detailed geodetic measurements. The best objects for this purpose included churches, mills and intersections of main transport routes (Affek, 2016). The applied landscape metrics enabled more accurate assessment of changes in the wooded areas, in particular periods. Analysis of changes in wooded areas was carried out on the basis of seven selected landscape indicators, i.e. measures of composition and configuration of land cover patches (Richling, Solon, 2012; Filbrandt-Czaja, 2009). Five indicators of the size and density of patches were taken into account: NP – Number of Patches, CA – Class Area, MPS – Mean Patch Size, MPE – Mean Patch Edge, TE – Total Edge; moreover, the Edge Density (ED) indicator and the Mean Shape Index (MSI) were calculated.

The analysis was prepared on the basis of the Patch Analyst 5.2. software extension of Arc View 10.2.2. and based on collected map series (Skrycki, 2013).

WYNIKI

Najstarsza mapa obrazująca stan z 1787 r. wskazuje, że lasy porastały tereny na północ i południe od pradoliny Warty. Podmokłe dno doliny było bezleśne. Lasy na południe od Słońska i Lemierzyc łączyły się z Puszcą Rzepińską, a w części północnej terenu łączyły się z Puszcą Gorzowską. Lesistość całego regionu wynosiła 31%. Największy zwarty kompleks leśny, tzw. Lasów Namyślińskich, rozciągał się na północny zachód od Kostrzyna, sięgając pod Mieszkowice. W drzewostanie dominowała sosna, chociaż pierwotnie tereny te porośnięte były przez lasy dębowe, których nieliczne resztki zachowały się jeszcze wśród sosnowych drzewostanów (Maciantowicz, 2008).

Sposób rozmieszczenia płatów lasu był odmienny w różnych częściach analizowanego terenu. W części północnej kompleksy leśne były zwarte, a ich granice mało rozwinięte. W części południowej lasy miały poszarpane granice, a liczne polany w środku kompleksów, powodowały rozczłonkowane lasów na wiele płatów. Na mapie (ryc. 3) zaznaczono czerwonymi elipsami obszary o największych zarejestrowanych zmianach.

W ramach reform fryderycjańskich usprawniano gospodarkę w lasach. Kompleksy leśne były dzielone siecią oddziałów i duktów oraz prowadzono taksację drzewostanów. Mapa z 1787 r. przedstawia również wydzielania podstawowych siedlisk w celu racjonalizacji uprawy lasu. W okresie tym następowała dalsza przebudowa drzewostanów; preferowano gatunki szybko rosnące (powstawały jednowiekowe i jednogatunkowe plantacje sosny). Prace postępowały od Pomorza i objęły większość kompleksów w części północnej, z wyjątkiem fragmentów skarpy pradoliny i części lasów na północ od Kostrzyna nad Odrą. Nie objęto nimi obszarów leśnych położonych na południe od Warty oraz do lasów łągowych.

Nakładając mapy obrazujące zasięgi lasów z 1787 i 1850 r., można zarejestrować zmniejszenie zalesionej powierzchni (ubytek z 315 km² do około 257,07 km²). Mapa z 1850 r. dokumentuje najniższą lesistość analizowanego obszaru – tylko 25%. Największa redukcja nastąpiła w południowej części obszaru, zwłaszcza w południowo-zachodniej, w okolicach Górzycy. Spowodowana była wycinaniem lasów wokół rozbudowanych fortyfikacji. Nie bez znaczenia pozostawały też wielkie prace melioracyjne i infrastrukturalne

RESULTS

The oldest map depicting the landscape in 1787 indicates that forests covered the areas north and south of the Warta ice-marginal valley. The marshy bottom of the valley was unforested. The forests south of Słońsk and Lemierzyc were connected with the Rzepińska Forest, and in the northern part of the area they were connected with the Gorzów Forest. The total wooded area amounted to 31% of whole region. The largest compact forest complex, the so-called Namyśliński Forests, stretched northwest of Kostrzyn and to Mieszkowice. The tree stand was dominated by pine, although originally these areas were covered by oak forests, a few remains of which have been preserved among pine tree stands (Maciantowicz, 2008).

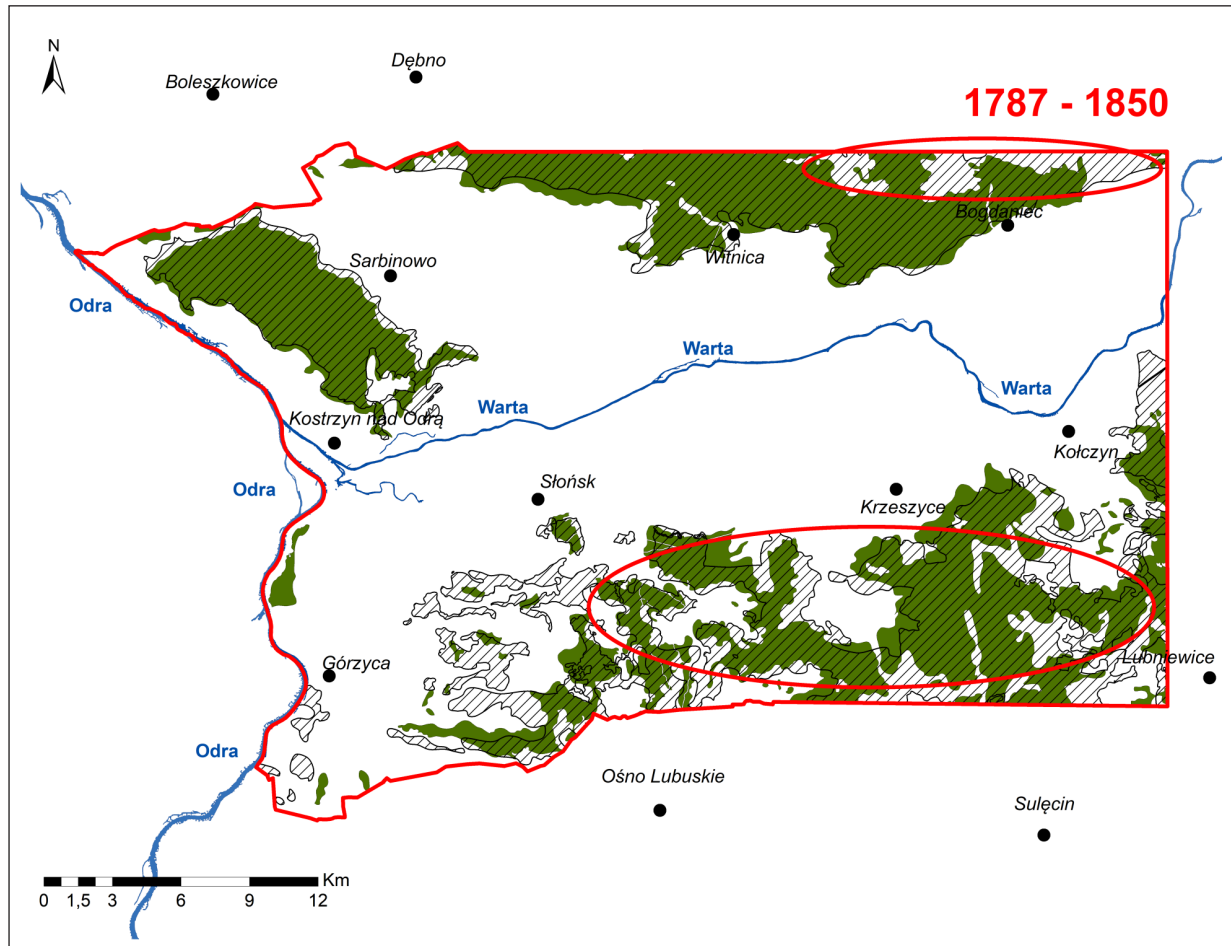
The distribution method of forest patches varied across the analysed area. In the northern part, the forest complexes were compact and their borders were not extensively developed. In the southern part, the forests had ragged borders, while numerous clearings in the middle of complexes resulted in the fragmentation of forests into many patches. On the map (fig. 3), the areas with the largest registered changes are marked with red ellipses.

As part of Frederick's reforms, the management of forests was improved. Forest complexes were divided by a network of branches and ducts, and tree stand valuation was carried out. The map from 1787 also presents a description of basic habitats in order to rationalise forest cultivation. During this period, further reconstruction of tree stands took place; fast-growing species were preferred (even-aged and single-species pine plantations were created). The works proceeded from Pomerania and covered most of the complexes in the northern part, with the exception of fragments of the ice-marginal valley's escarpment and part of the forests north of Kostrzyn nad Odrą. They did not include wooded areas located south of the Warta River and riparian forests.

By comparing maps presenting the range of forests from 1787 and 1850, it can be noticed that there is a decrease in area of forest (a loss from 315 km² to approx. 257.07 km²). The map from 1850 documents the lowest levels of tree cover in the analysed area – just 25%. The largest reduction took place in the southern part of the area, particularly in the southwest, near Górzycy. This was caused by the felling of the forests around the fortifications which had been

w pierwszej połowie XIX w. Z krajobrazu wyeliminowano lasy, tworząc duży otwarty obszar na przedpolu Twierdzy Kostrzyn i licznych mniejszych fortyfikacji w Żabicach, Czarnowie, Sarbinowie, Gorgast (poza obszarem badań). Dotychczasowy kompleks leśny został podzielony i porozrywany na mniejsze płyty. Mniejsze poręby

constructed. Great meliorative and infrastructural works in the first half of the 19th century also had their impact. The forests were eliminated from the landscape by creating a large open area on the foreland of the Kostrzyn Fortress and numerous smaller fortifications in Żabice, Czarnów, Sarbinowo, and Gorgast (outside the area of research). The existing



Legenda / Legend

- | | | |
|---------------------------------|----------------|------------------------|
| obszar badań / area of research | rzeki / rivers | las 1787 / forest 1787 |
| siedziba gmin / commune seat | | las 1850 / forest 1850 |

Ryc. 3. Zasięg lasów w okresie 1787-1850. Źródło: opracowanie własne

Fig. 3. Ranges of forests between 1787-1850. Source: own elaboration

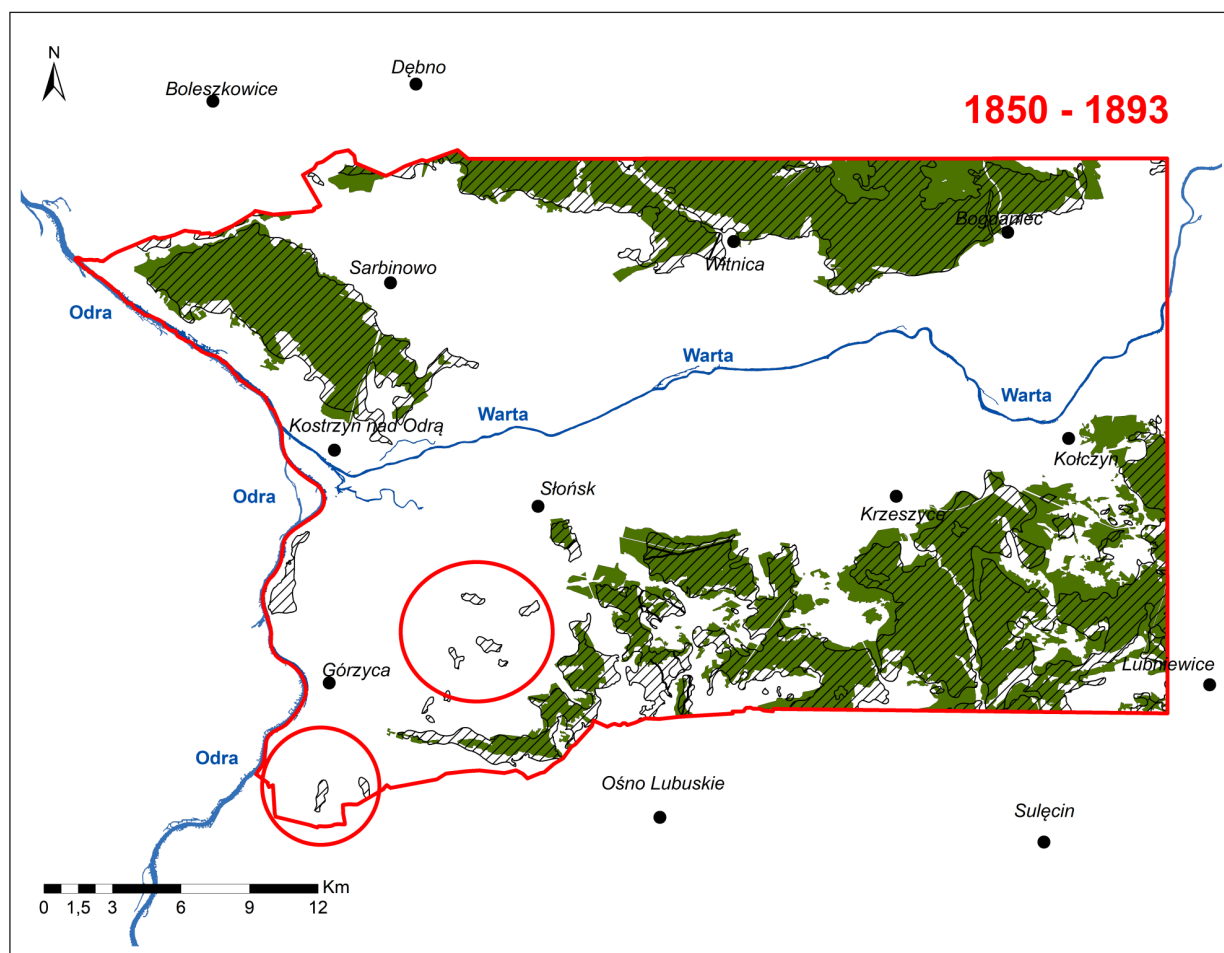
widoczne są na krawędzi wysoczyzny w części północnej. Spowodowały one wyraźne rozwinięcie granicy polno-leśnej. Mapa z 1850 r. dokumentuje kontynuowanie prac urządzeniowych we wschodniej części skarpy pradoliny.

Porównując mapy z kolejnego okresu (ryc. 4) stwierdzić można niewielki wzrost powierzchni porośniętej przez lasy w latach 1850-1893 (wzrost

forest complex was divided and torn into smaller patches. Smaller clearings are visible on the edge of the upland in the northern part. This caused the clear development of a field-forest boundary. The map from 1850 documents the continuation of the arrangement works in the eastern part of the ice-marginal valley's escarpment. From a comparison of maps from the next period (fig. 4), it may be

o około 20 km²). Lesistość zwiększyła się o około 2% w stosunku do poprzedniego okresu. Nieliczne nowe płyty leśne można stwierdzić w południowo-wschodniej części terenu, zaś ubytek zarejestrowany został w części południowo-zachodniej. Wiele płątów lasów ponownie uległ scaleniu. Układ rozmieszczenia dużych kompleksów i płątów leśnych na północy i na południu nie uległ zmianie.

concluded that there was a slight increase in the area covered by forests in the years 1850-1893 (increase by approx. 20 km²). Tree cover increased by approx. 2% compared to the previous period. Few new forest patches can be found in the south-eastern part of the area, while a loss was recorded in the south-western part. Many forest patches were merged again. The arrangement of large forest complexes and patches in the north and in the south had not changed.



Legenda / Legend

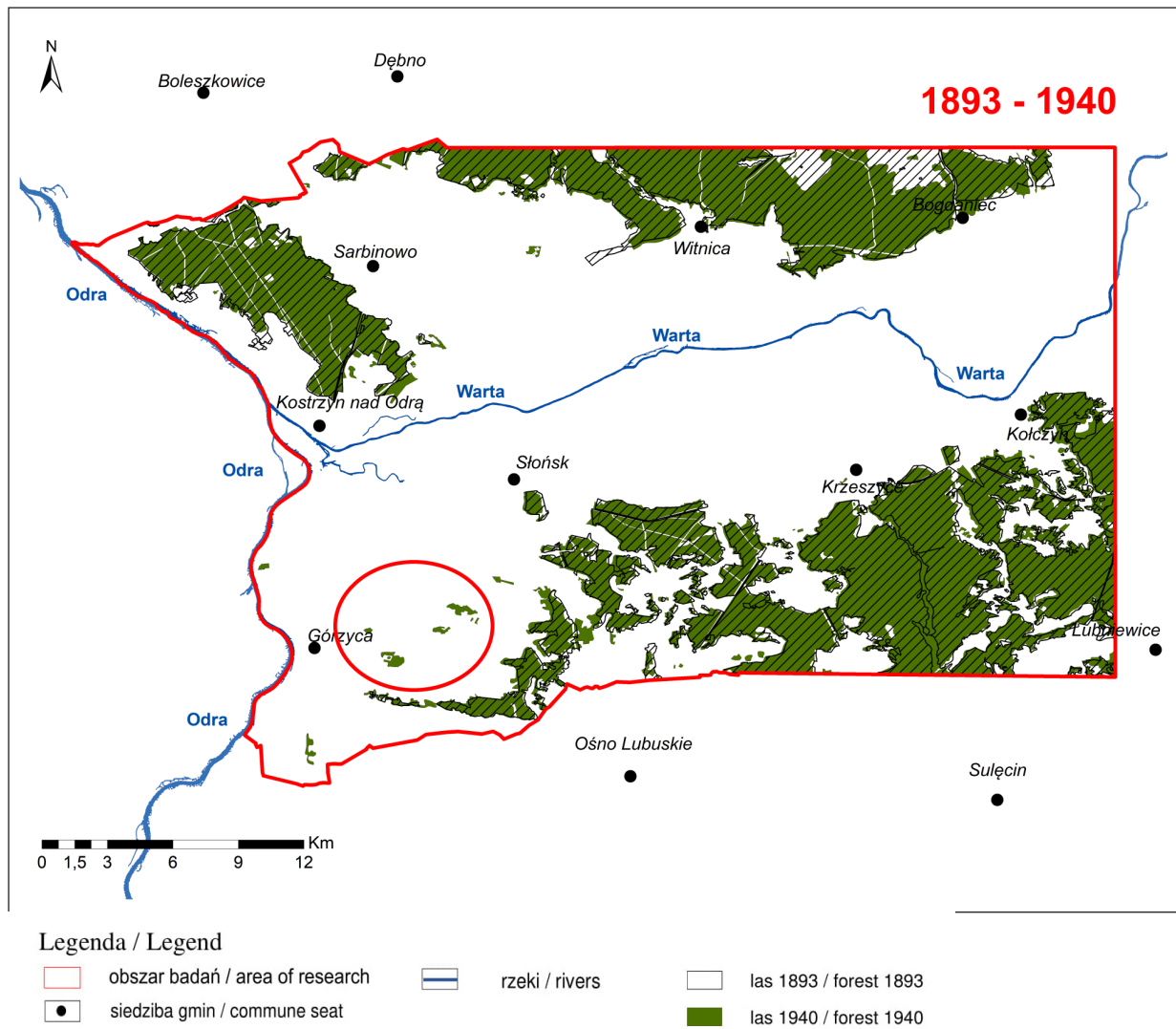
- | | | |
|--|--|--|
| obszar badań / area of research | rzeki / rivers | las 1850 / forest 1850 |
| siedziba gmin / commune seat | | las 1893/ forest 1893 |

Ryc. 4. Zasięg lasów w okresie 1850-1893. Źródło: opracowanie własne

Fig. 4. Ranges of forests between 1850-1893. Source: own elaboration

Trzeci okres 1893-1940 r. (ryc. 5) był czasem stabilizacji pokrycia leśnego na obszarze badań. Nieliczne zmiany stwierdzono w okolicach Górzycy, gdzie przybyło kilka drobnych, śródpolnych enklaw leśnych, zaś w kompleksie północnym, wskutek wylesienia części skarpy pradolinny w okolicach

The third period 1893-1940 (fig. 5) represented a period of stabilisation of forest coverage in the area of research. Small changes were found in the area of Górzycza, where several small middle-field forest enclaves emerged, while in the northern complex, due to deforestation of a part of the ice-marginal



Ryc. 5. Zasięg lasów w okresie 1893-1940. Źródło: opracowanie własne

Fig. 5. Ranges of forests between 1893-1940. Source: own elaboration

Gorzowa Wielkopolskiego rejestrowany jest ubytek. Wszystkie lasy obszaru badań rozstały rozcięte siecią duktów. Urządzeniem nie objęto tylko lasu na południe od Słońska. Warto zauważyć, że na całym obszarze sieć duktów jest nierównomierna. Zmieniają się nie tylko kierunki przebiegu, ale i wielkości oddziałów leśnych.

Mapa (*Karte des Deutschen Reiches-Generalstabskarte, 1:100 000*) dokumentuje w lasach dalszy etap przekształcania drzewostanów w jednogatunkową monokulturę sosnową. Jedynie na skarpie na północnym wschodzie zauważono niewielką enklawę drzewostanów mieszanych (pomiędzy Witnicą a Gorzowem Wielkopolskim). Na obszarach zmeliorowanych powstały warunki do rozwoju lasów łągowych i olsów. Niewielkie enklawy takich lasów

valley's escarpment, a loss was recorded in the vicinity of Gorzów Wielkopolski. All forests in the area of research were divided by a network of ducts. Only the forest south of Słońsk was not covered by this. It is worth noting that the network of ducts is uneven throughout the whole area. Not only the course directions, but also the size of the forest divisions had changed.

The map (*Karte des Deutschen Reiches-Generalstabskarte, 1:100 000*) documents the subsequent stage of transforming the tree stands into a single-species pine monoculture. Only on the escarpment in the north-east was there a small enclave of mixed tree stands (between Witnica and Gorzów Wielkopolski). In the meliorated areas, conditions for the development of riparian forests and alder

wśród łąk i pastwisk nie objęte były urządzeniem.

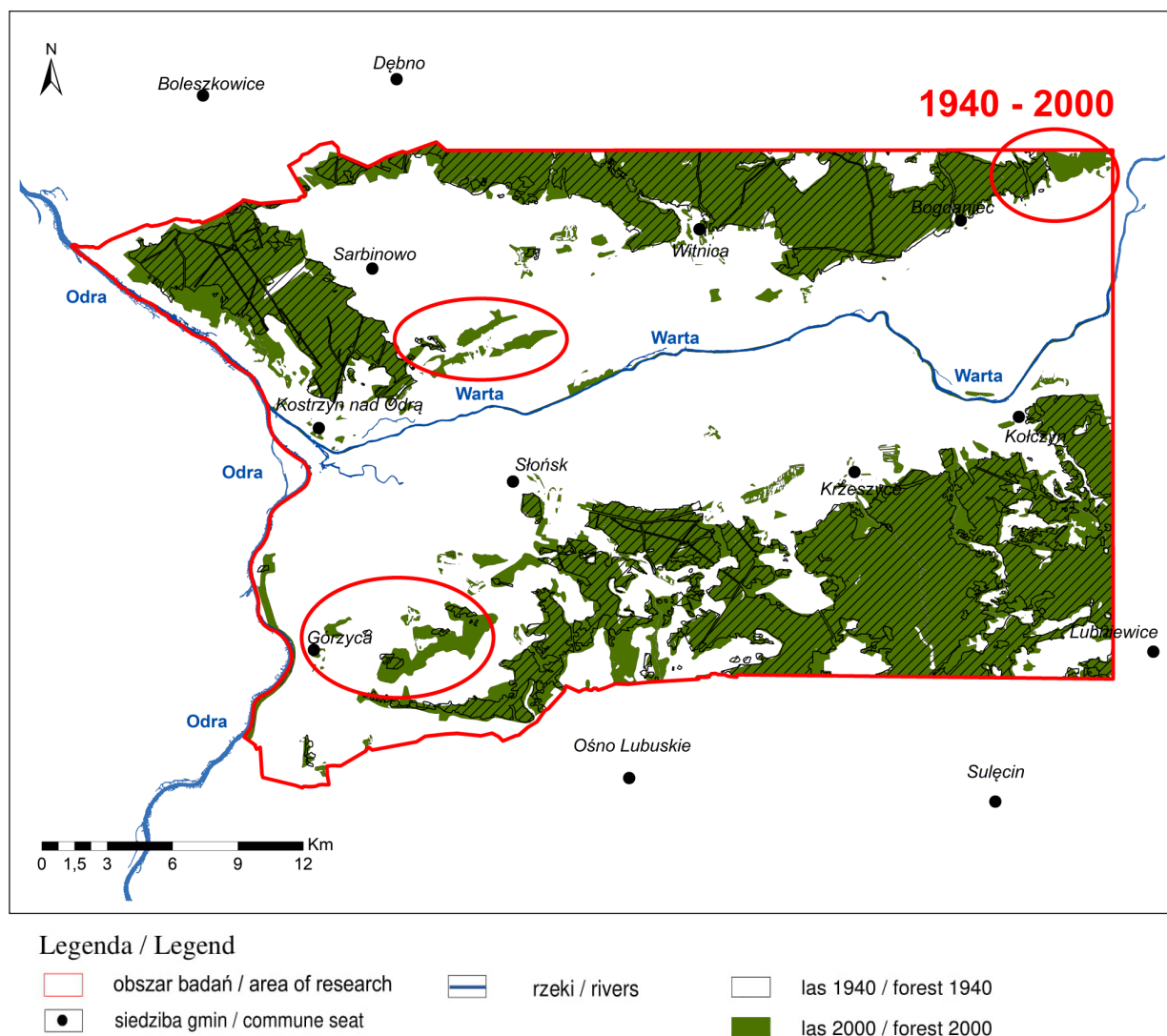
Niezależnie od gospodarowania w lasach od połowy XIX w. aż do II wojny światowej w regionie wysadzono tysiące drzew liściastych wzdłuż dróg, tworząc charakterystyczne krajobrazowo aleje. Preferowanymi gatunkami były jesiony, klony i lipy, zaś przy drogach lokalnych często wysadzano drzewa owocowe.

Kolejny analizowany okres to lata 1940-2000 (ryc. 6). W czasie II wojny światowej lasy zostały uszkodzone w wyniku działań zbrojnych. W wyniku powojennych przesiedleń ludności nastąpiło przerwanie ciągłości kulturowej. Ograniczenie rolniczego użytkowania spowodowało, że powierzchnia lasów wzrosła – była większa o przeszło 80 km² i wynosiła 357,89 km² (jednak

forests had been created. Small enclaves of such forests among meadows and pastures were not covered by the arrangement.

Regardless of the management of the forests from the mid-19th century until the Second World War, thousands of deciduous trees were planted along roads in the region, creating characteristic alleys. The preferred species included ashes, maples and limes, while fruit trees were often planted near local roads.

The next period analysed includes the years 1940-2000 (fig. 6). During the Second World War, the forests were damaged as a result of military operations. As a result of post-war population displacement, cultural continuity was interrupted. The limitation of agricultural usage resulted in an increase in the

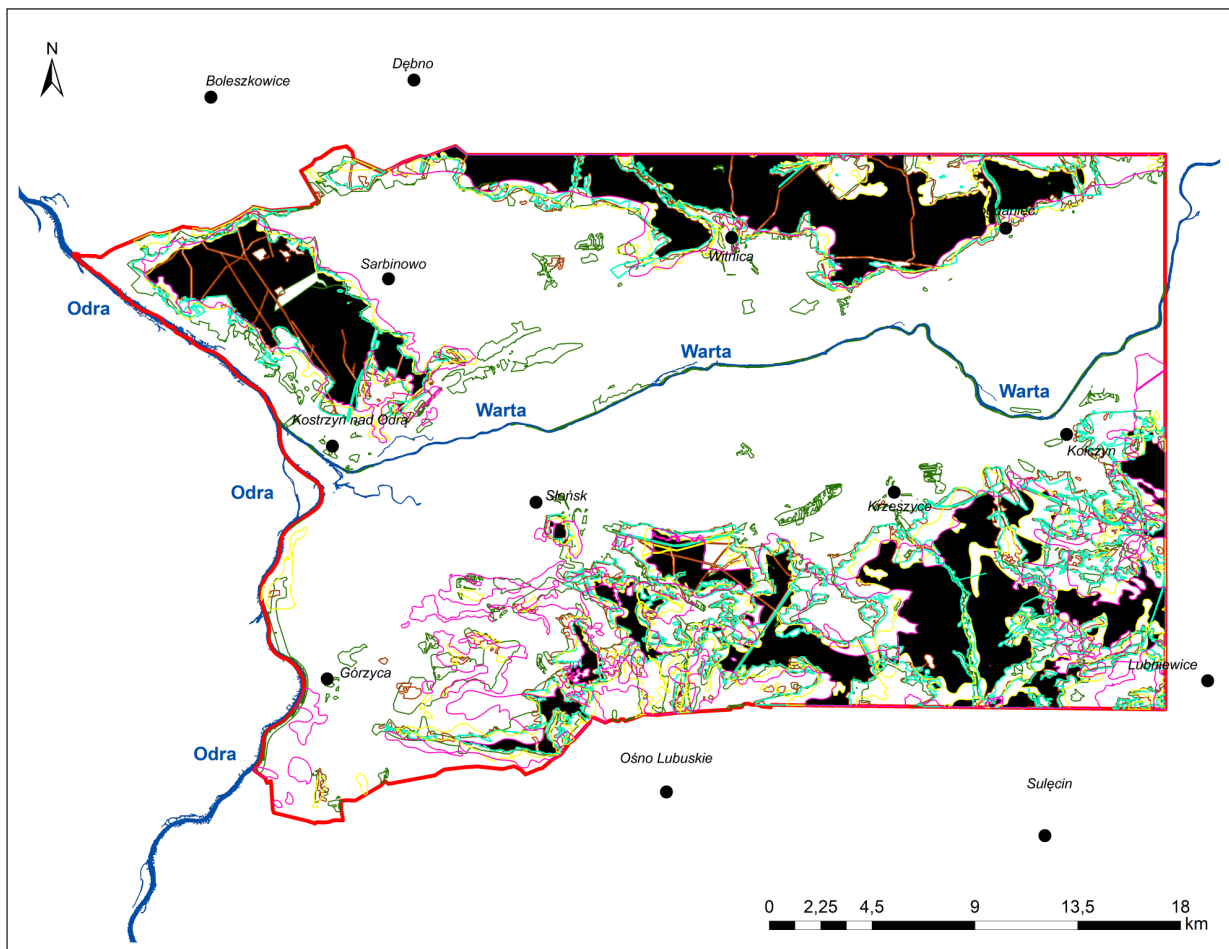


Ryc. 6. Zasięg lasów w okresie 1940-2000. Źródło: opracowanie własne

Fig. 6. Ranges of forests between 1940-2000. Source: own elaboration

porównując z innymi Ziemiemi Odzyskanymi, zmiany te można uznać za niewielkie). Nowo powstałe kompleksy leśne stanowiły głównie nasadzenia sosnowe o małych powierzchniach na gruntach porolnych, lub spontaniczne zadrzewienia lęgowe w dnie pradolin. Największy przyrost odnotowano w południowo-zachodniej części terenu w okolicach Górzycy. Z przekazów kartograficznych wynika, że właśnie w tej okolicy występują najmłodsze lasy. Lesistość rozpatrywanego obszaru zwiększyła się z niemal 27% w 1940 r. do ponad 35% w 2000 r.

area of forests of more than 80 km², to a total of 357.89 km² (however, compared with other Recovered Territories, these changes can be considered quite small). The newly created forest complexes were mainly pine plantations with small areas on post-agricultural lands or spontaneous afforestation in the bottom of the ice-marginal valley. The largest increase was noted in the south-western part of the area near Górzycy. Cartographic reports indicate that the youngest forests occur in this area. Tree cover of the area in question increased from almost 27% in 1940 to over 35% in 2000.



Legenda / Legend

- | | |
|---|---|
| obszar badań / area of research | rzeki / rivers |
| las 1787 / forest 1787 | najtrwalsze obszary leśne / most sustainable forest areas |
| las 1850 / forest 1850 | siedziba gmin / commune seat |
| las 1893 / forest 1893 | |
| las 1940 / forest 1940 | |
| las 2000 / forest 2000 | |

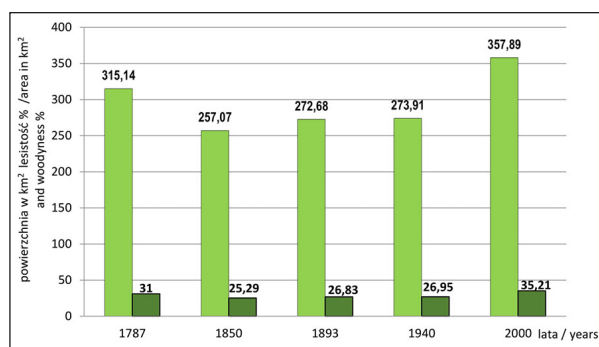
Ryc. 7. Trwałość leśnego użytkowania gruntów w okresie 1787-2000. Źródło: opracowanie własne

Fig. 7. Sustainability of forest land use in the period 1787-2000. Source: own elaboration

Obecnie w lasach regionu nadal dominują drzewostany sosnowe, przeplatane małymi fragmentami lasów innego typu. Takie niewielkie powierzchniowo zbiorowiska wykształciły się na krawędziach dolin rzecznych. Z reguły dominowały w nich różnogatunkowe drzewostany mieszane, wiele z nich dorosło do okazałych rozmiarów. Fragmenty takich lasów dębowych i bukowych zachowały się na południowej krawędzi doliny Warty w okolicy Lemierzyc (rezerwat przyrody) oraz na północnej krawędzi doliny, w okolicy Dąbroszyna (Maciantowicz, 2008). Podobnie jak w całej Polsce po 1980 r. zaczęto dosadzać w uprawach sosnowych gatunki liściaste drzew, tworząc drugie piętro lasu. Przeprowadzone badania terenowe potwierdziły proces przekształcania się większości kompleksów leśnych zgodnie z potencjałem siedliska.

Współcześnie zwiększanie się lesistości terenu badań związana jest z różnymi formami ochrony przyrody: utworzeniem Parku Narodowego Ujście Warty, parku krajobrazowego o tej samej nazwie oraz włączenia znacznych obszarów do europejskiej sieci Natura 2000. Taka sytuacja sprzyja naturalnej sukcesji na grunty porolne. Ograniczenie dopłat rolno-środowiskowych rekompensujących utrudnienia w prowadzeniu gospodarki rolnej sprzyja procesowi zarastania krawędzi i dna doliny.

Porównanie zmiany powierzchni lasów jak i lesistości w ciągu analizowanego czasu wskazuje na wyraźny spadek trwający aż do połowy XIX w., a następnie powolny wzrost w latach 1850-1940, oraz szybki wzrost w latach 1945-2000 (ryc. 8.) Układ nieregularnej paraboli na wykresach wskazuje na powrót, a nawet na przekroczenie poziomu zalesienia z XVIII w. (ryc. 8). Amplituda wahań na wykresach nie jest duża.



Ryc. 8. Powierzchnia i lesistość lasów terenu badań w okresie 1787-2000. Źródło: opracowanie własne

Fig. 8. Area and forest cover of forests in the period 1787-2000

Source: own elaboration

Currently, pine tree stands are still dominant in the forests of the region, interwoven with small fragments of forests of other types. These small sets developed on the edges of river valleys. Generally, mixed multi-species tree stands were once dominant there, and many grew to impressive sizes. Fragments of such oak and beech forests have been preserved on the southern edge of the Warta Valley near Lemierzyc (nature reserve) and on the northern edge of the valley, near Dąbroszyn (Maciantowicz, 2008). Just as in Poland as a whole after 1980, broadleaf trees began to be planted in pine cultivations, creating the second level of the forest. Field research confirmed the process of transformation of most forest complexes in accordance with the potential of the habitat.

Nowadays, an increase in tree cover in the researched area is associated with various forms of nature protection: creation of the Ujście Warty National Park, the landscape park of the same name and the inclusion of significant areas into the European Nature 2000 network. This situation fosters natural succession on post-agricultural land. The limitation of agricultural-environmental subsidies compensating for difficulties in carrying out agricultural management is conducive to the process of regrowing the edges and bottom of the valley.

A comparison of the change in forest area and forest cover during the analysed period indicates a significant decrease taking place until the mid-nineteenth century, followed by a slow increase in 1850-1940 and a rapid increase in 1945-2000 (fig. 8). The arrangement of irregular parabola in the graphs indicates a return to, and even exceeding, the level of afforestation from the eighteenth century (fig. 8). The amplitude of fluctuations in the graphs is not high.

The adopted research methodology allows for more detailed characterisation of forest transformations in the area of research. Landscape indicators were used that allowed for a more accurate assessment of changes in the structure of forest area in individual periods. For each period, selected landscape metrics were calculated (tab. 2).

Over the course of 250 years, there has been an eight-fold increase in the number of patches, with the process being systematic and accelerating in the 20th century. Such significant growth cannot be explained only by changes in the details and accuracy of mapping. The graph must reflect contemporary economic and cultural phenomena. This

Przyjęta metodyka badań umożliwia bardziej szczegółową charakterystykę przekształceń lasów obszaru badań. Wykorzystano wskaźniki krajobrazowe, które pozwoliły na dokładniejszą ocenę zmian struktury powierzchni leśnej w poszczególnych okresach. Dla każdego okresu obliczono wybrane metryki krajobrazowe (tab. 2).

W ciągu 250 lat nastąpił aż ośmiokrotny wzrost liczby płatów, przy czym proces miał charakter systematyczny i przyspieszający w XX w. Tak znacznego wzrostu nie da się wytłumaczyć jedynie zmianami w szczególowości i dokładności kartowania.

is confirmed by two subsequent graphs (fig. 9, 10) that show the statistical mean values of the forest complex area and shape of the patches (although this graph is not as clear as the previous one).

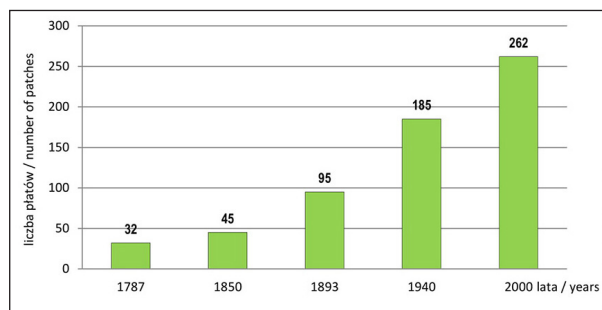
With regard to the patches, it is possible to note a slow increase in their number in the first half of the 19th century (fig. 9), which, together with the decrease in total area of forests and the mean patch size – MPS (tab. 2) shows the growing fragmentation of forest complexes. Also, a large increase in the length of forest complex edges can also be observed (fig. 11).

Tab. 2. Miary i wskaźniki charakteryzujące lasy obszaru badawczego w okresie 1787-2000

Tab. 2. Measures and indices characterising the forests of the research area in the period 1787-2000

FOREST							
Period	ED	NumP	MPS (ha)	CA (m)	MSI	TE (m)	MPE (m)
1787	18,22	32	981,60	31411,40	1,89	572554,07	17892,31
1850	21,46	45	571,27	25707,29	1,90	551707,48	12260,16
1893	29,98	95	285,22	27096,44	1,86	785261,95	8265,91
1940	35,50	185	148,06	27391,11	1,76	972475,87	5256,62
2000	26,75	262	135,83	35587,72	1,94	952159,48	3634,19

Źródło: opracowanie własne. *Source:* own elaboration

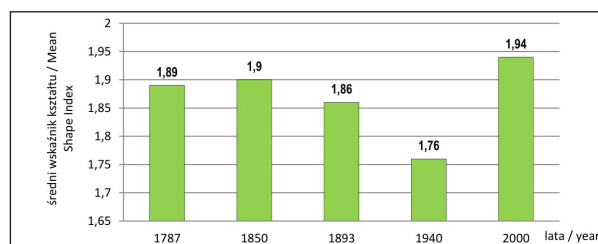
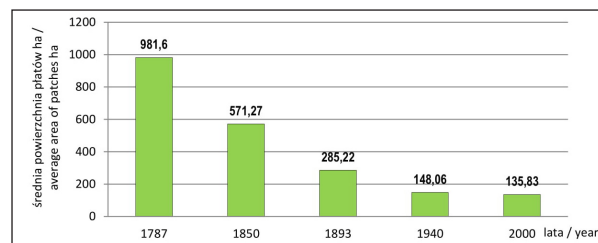


Ryc. 9. Liczba płatów powierzchni leśnych w granicach obszaru badań w kolejnych okresach 1787-2000 (NumP)

Źródło: opracowanie własne na podstawie oprogramowania Arc GIS oraz Patch Analyst 5.2.

Fig. 9. Number of forest area patches within the surveyed area in subsequent periods 1787-2000 (NumP). Source: own elaboration based on Arc GIS and Patch Analyst software 5.2.

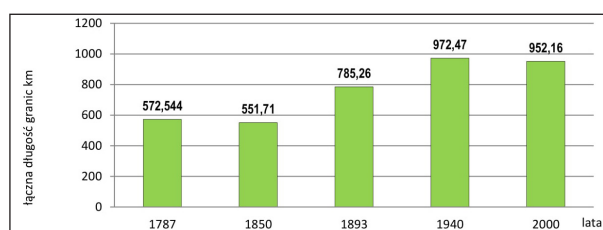
Wykres musi odzwierciedlać faktyczne zjawisko gospodarczo – kulturowe. Potwierdzają to dwa następne wykresy (ryc. 9, 10) prezentujące wielkości średnie statystyczne powierzchni kompleksu leśnego oraz kształtu płatów (choć ten wykres nie jest już tak oczywisty).



Ryc. 10. Średnia powierzchnia płatów oraz średni wskaźnik kształtu płatów terenów leśnych obszaru badań w kolejnych okresach 1787-2000 (MPS) i (MSI). **Źródło:** opracowanie własne na podstawie oprogramowania Arc GIS oraz Patch Analyst 5.2.

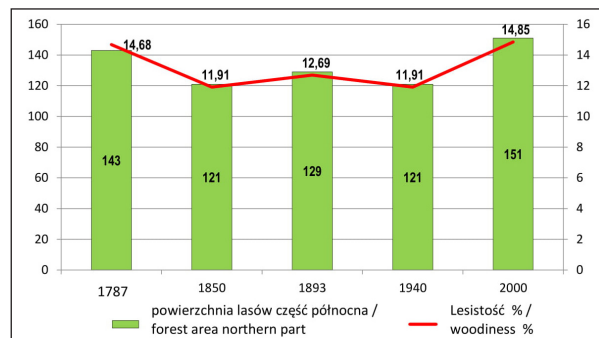
Fig. 10. Mean patch size and mean patch shape index of the wooded areas of the survey area in subsequent periods 1787-2000 (MPS) and (MSI). Source: own elaboration based on Arc GIS and Patch Analyst software 5.2.

W odniesieniu do płątów można zauważyć powolny wzrost liczby płątów w pierwszej połowie XIX w. (ryc. 9), co łącznie ze zmniejszaniem się ogólnej powierzchni lasów i średniej powierzchni płątu – MPS (tab. 2) świadczy o wzrastającej fragmentacji kompleksów leśnych. Zaobserwować można także duży wzrost długości granic kompleksów leśnych (ryc. 11). Wskazuje to na duże zmiany granicy leśno-polno-łąkowej, a co za tym idzie na zmiany stopnia zwartości płątów lasu. Nastąpiło niemal dwukrotne wydłużenie strefy kontaktowej między ekosystemami leśnymi a ruralnymi. Zwiększyła się powierzchnia stref przejściowych (czyżni, zakrzaczeń, miedz).



Ryc. 11. Łączna długość granic płątów (TE) obszaru badań w kolejnych okresach 1787-2000 w km. **Źródło:** opracowanie własne na podstawie oprogramowania Arc GIS oraz Patch Analyst 5.2.

Fig. 11. Total edge of patch boundaries (TE) of the test area in subsequent periods 1787-2000 in km. **Source:** own elaboration based on Arc GIS and Patch Analyst software 5.2.



Ryc. 12. Lesistość (%) i powierzchnia (km²) pokrycia lasami po stronie północnej 1787-2000

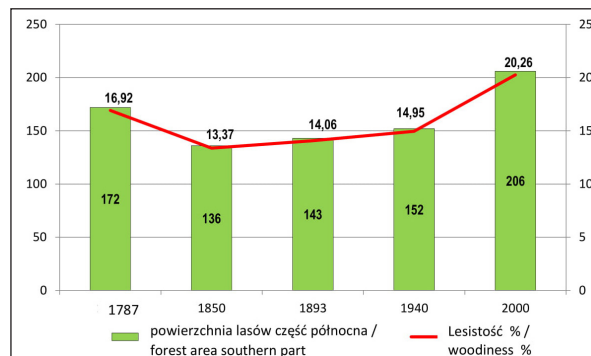
Fig. 12. Tree cover (%) and area (km²) of forest coverage on the northern side during the period 1787-2000

Ma to ogromne znaczenie ekologiczne, ponieważ ułatwia migracje gatunków roślin i zwierząt, w tym ekspansję chwastów i szkodników. Ponadto sprzyja wzrostowi populacji zwierząt żyjących w obu ekosystemach (lisa, dzika, sarny), ale

This indicates large changes in the forest-field-meadow boundary, and thus changes in the degree of compactness of the forest patches. The contact zone between forest and rural agricultural ecosystems has almost doubled. The area of transition zones has increased (thickets, shrubs, balks). This is of great ecological importance due to the fact that it facilitates the migration of plant and animal species, including the expansion of weeds and pests. Moreover, it is conducive to the growth of animal populations living in both ecosystems (fox, wild boar, roe deer), but also has practical consequences – it hinders management both in forests and in fields.

In order to achieve correct interpretation, the forest complexes should be considered separately in the northern part, the southern part and the entire studied area (the conventional boundary is the Warta River, although almost the entire ice-marginal valley remained deforested throughout the analysed period). Differences in the tree cover of both sub-areas are illustrated by the graphs (fig. 12, 13).

The above data may lead to the conclusion that, in the northern part, the level of tree cover did not change in the analysed period, reaching a maximum of 15%, while in the southern part it increased from 16.92% in the initial research period to over 20.2%. In absolute numbers, the total area of forests in the northern part increased by only approx. 8 km², while in the southern part it increased by approx. 33 km².



Ryc. 13. Lesistość (%) i powierzchnia (km²) pokrycia lasami po stronie południowej w okresie 1787-2000

Źródło: opracowanie własne na podstawie oprogramowania Arc GIS oraz Patch Analyst 5.2.

Fig. 13. Tree cover (%) and area (km²) of forest coverage on the southern side during the period 1787-2000

Source: own elaboration based on Arc GIS and Patch Analyst software 5.2.

również ma konsekwencje praktyczne – utrudnia gospodarowanie zarówno w lasach, jak i na polach.

W celu prawidłowej interpretacji należy osobno rozpatrywać kompleksy leśne w części północnej, części południowej oraz całości obszaru badanego (umowną granicą jest rzeka Warta, choć niemal cała pradolina pozostawała niemal bezleśna przez cały analizowany okres). Różnice lesistości obu podobszarów ilustrują wykresy (ryc. 12 i 13).

Z powyższych danych można wywnioskować, że w części północnej lesistość nie zmieniła się w badanym okresie, osiągając maksymalnie 15%, natomiast w części południowej wzrosła z 16,92% w początkowym okresie badań do ponad 20,2%. W liczbach bezwzględnych powierzchnia terenów leśnych w części północnej uległa zwiększeniu zaledwie o około 8 km², zaś w części południowej wzrosła o około 33 km².

DYSKUSJA WYNIKÓW

Z powodu naturalnych warunków środowiskowych puszcze porastające północną część analizowanego obszaru różniły się od tych rosnących na południu. Bagienne dno pradoliny miało naturalne krajobrazy otwarte lub półnaturalne (Maciantowicz, 2008). Obszar badań zasiedlony był co najmniej od wczesnego średniowiecza (Dobosz, i in., 1991). Mieszkańcy karczowali lasy, aby uzyskać budulec i opał, ale przede wszystkim, by zdobyć ziemię pod uprawę. Ich działalność przekształcała kompleksy leśne. W pierwszej kolejności zasiedlano obszar na zachodzie i północy. Dokładne rozmieszczenie terenów odlesionych w poszczególnych okresach historycznych nie jest dokładnie znane, można go interpretować pośrednio, analizując rozmieszczenie osiedli, ich wielkość i specyfikę gospodarowania (Volkman, 2007). Powierzchnia porośnięta lasem zmieniała się w zależności od liczebności populacji (spadki liczby mieszkańców w wyniku wojen czy epidemii). Źródła archiwalne informują, że dno doliny w dawnych wiekach było bagienne, w znacznym stopniu zalane wodą – a więc bezleśne, miejscami jedynie zakrzaczone. Obraz ten potwierdzają najstarsze mapy. Na ich podstawie jednoznacznie można ocenić rozmieszczenie kompleksów leśnych w ostatnich 250 latach, zmiany zasięgów i powierzchni kompleksów. W stopniu bardzo ogólnym można stwierdzić także skład gatunkowy (podział na lasy iglaste, mieszane i liściaste), a także prześledzić proces urządzania

DISCUSSION OF RESULTS

Due to natural environmental conditions, forests growing on the northern part of the analysed area differed from those growing in the south. The marshy bottom of the ice-marginal valley produced open natural or semi-natural landscapes (Maciantowicz, 2008). The area of research has been inhabited at least since the early Middle Ages (Dobosz, et al., 1991). Residents cut down the forests in order to obtain timber and fuel, but mainly to obtain land for cultivation. Their activity transformed the forest complexes. At first, the area in the west and north was settled. The exact arrangement of deforested areas in individual historical periods is not precisely known and may be inferred by analysing the distribution of settlements, their size and the specificity of management (Volkman, 2007). The area covered with forest changed depending on the population size (decreases in the number of inhabitants as a result of wars or epidemics). Archival sources indicate that, in former centuries, the bottom of the valley was swampy and to a large extent flooded with water – therefore it was unforested and sometimes covered only by shrubs. This is confirmed by the oldest maps. On this basis, the distribution of forest complexes in the last 250 years can be assessed, as well as changes in the ranges and areas of complexes. To a very general extent, it is also possible to determine the composition of species (division into coniferous, mixed and broadleaf forests), and to trace the process of forest management. Moreover, the 20th century maps allow us to locate logging and plantation sites.

As a result of their activity, humans have transformed the even-age forests and single-species tree plantations (in the analysed area of pine). Currently, there is a tendency to better match the species composition to the properties of the habitat, but this is only the beginning of this process. A characteristic feature of this region is very high stability of forest complexes. The ranges of forests from all five analysed periods were placed on one map (fig. 7) and these fragments were marked graphically; where this type of use is unchanged, they were marked in black. These complexes have grown unchanged in the same place and indicate compactness. The structure of both complexes has also been stable over 250 years (fig. 6). Forests in the northern part of the area resemble, in terms of characteristics, the forests of Pomerania – Gorzów Forest, and in the

lasów. Ponadto na XX-wiecznych mapach zlokalizować miejsca wyrębów i nasadzeń.

Człowiek w wyniku swojej działalności przekształcił lasy jednowiekowe i jednogatunkowe plan-tacje drzew (na analizowanym obszarze sosny). Współcześnie obserwuje się tendencję do lepszego dopasowania składu gatunkowego do właściwości siedliska, jest to jednak dopiero zapoczątkowanie tego procesu. Cechą charakterystyczną regionu jest bardzo duża stabilność kompleksów leśnych. Na jedną mapę (ryc. 7.) naniesiono zasięgi lasów ze wszystkich pięciu analizowanych okresów, graficznie wyodrębniono te fragmenty, gdzie ten typ użytkowania jest niezmienny – zaznaczono je kolorem czarnym. Kompleksy te rosną niezmiennie na tym samym miejscu i wykazują się zwartością. Stabilna jest też w ciągu 250 lat struktura obu kompleksów (ryc. 6). Lasy w północnej stronie obszaru nawiązują charakterem do lasów Pomorza – Puszczy Gorzowskiej, a w południowej do Puszczy Rzepińskiej. Fakt dużej trwałości lasów jest tym bardziej zastanawiający, gdyż z przekazów literaturowych wiadomo, że lasy były intensywnie wykorzystywane zarówno przez mieszkańców (na opał i do budownictwa), przez wojsko, przy budowie infrastruktury (np. na podkłady kolejowe), a także przez przemysł (papiernia w Kostrzynie nad Odrą). W analizowanym okresie zmieniały się systemy gospodarowania (feudalizm, kapitalizm, gospodarka socjalistyczna i ponownie kapitalizm), wielokrotnie zmieniało się władanie nad ziemią i jej zasobami. Ponadto w regionie przerwana została ciągłość kulturowa. Powierzchnia leśna obszaru badań zmieniała się w rozpatrywanym okresie, jednak największe zmiany zaszły ma przełomie XIX i XX w.

Proces fragmentacji płatów leśnych przebiegał wyraźnie w nawiązaniu do czasu i sposobu zasiedlenia. Kompleksy leśne północne są bardziej zwarte i mają krótsze, mniej rozwinięte i mniej skomplikowane granice zaś południowe są bardziej zmienne, rozczłonkowane a płaty lasu perforowane. W ciągu 250 lat nastąpił proces ośmiokrotnego wzrostu liczby płatów. Analizując tereny leśne można zauważyć duży wzrost liczby płatów w lasach (CA) przy jednoczesnym dużym logarytmicznym spadku średniej wielkości płatu (MPS). Świadczy to o dużej fragmentacji kompleksów leśnych. Znaczący jest także pomiar długości granic kompleksów leśnych, który wzrósł niemal dwukrotnie od stanu początkowego. Wskazuje on na duże zmiany granicy leśno-polno-łąkowej, a co za tym idzie na

south the Rzepińska Forest. The high durability of the forests is all the more interesting due to the fact that it is known from literature reports that forests were intensively used by residents (for heating and construction), by the army, in the construction of infrastructure (e.g. for railway sleepers), and by industry (paper mill in Kostrzyn nad Odrą). In the analysed period, management systems (feudalism, capitalism, socialist economy and capitalism again) changed and control over the land and its resources also changed many times. Moreover, cultural continuity in this region was interrupted. The forested area of research changed during the analysed period, with the biggest changes taking place at the turn of the 19th and 20th century.

The process of fragmentation of the forest patches took place clearly in relation to the time and manner of settlement. The northern forest complexes are more compact and they have shorter, less developed and less complicated boundaries, while the southern ones are more variable, fragmented and the patches of forest are perforated. Over the course of 250 years, an eight-fold increase in the number of patches has occurred. During analysis of the wooded areas, it can be noticed that there is a large increase in the number of patches in forests (CA) with a simultaneous large logarithmic decrease in the mean patch size (MPS). This indicates a great degree of fragmentation of forest complexes. The measurement of total edge of forest complexes is also significant and has almost doubled since the initial period. This indicates large changes in forest-field-meadow boundaries, and consequently changes in the compactness of forest patches. The contact zone between forest and agricultural ecosystems has almost doubled, and the area of transition zones is growing (thickets, shrubs, balks).

SUMMARY AND CONCLUSIONS

The maps used in the analysis document both the range of forest complexes and the basic composition of species. The tree stand was subject to gradual transformation towards a pine monoculture, with the exception of wetlands. It can be concluded that they were no longer natural forests, but forests strongly changed by humans, with a modified composition of species. The cartographic analysis and the landscape metrics used allowed us to trace regional changes in tree cover from the end of the

zmiany zwartości płatów lasu. Nastąpiło niemal dwukrotne wydłużenie strefy kontaktowej między ekosystemami leśnymi a ruralnymi, zwiększa się powierzchnia stref przejściowych (czyżni, zakrzaczeń, miedz).

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Wykorzystane w analizie mapy udokumentowały zarówno zasięg kompleksów lasy jak i podstawowy skład gatunkowy. Drzewostan ulegał stopniowym przekształceniom w kierunku monokultury sosnowej z wyjątkiem obszarów podmokłych. Można stwierdzić, że nie były to już lasy naturalne, ale silnie zantropizowane ze zmienionym składem gatunkowym. Przeprowadzona analiza kartograficzna oraz obliczone metryki krajobrazowe, umożliwiły prześledzenie regionalnych zmian pokrycia terenów leśnych, począwszy od końca XVIII w. do końcowych lat XX w. Pozwoliło to na sformułowanie następujących wniosków:

- W wyniku przeprowadzenia analizy metodą retrospektywną odtworzono ewolucyjny przebieg zmian terenów leśnych zachodzących w regionie.
- Przez cały analizowany okres zdecydowana większość kompleksów leśnych była nadzorowana przez człowieka i przekształcana w kierunku plantacji drzew szybko rosnących.
- Zaobserwowano dużą stabilność kompleksów leśnych, przy niewielkim przyroście powierzchni (od 31 411 ha do 35 857 ha).
- Odnotowano duży wzrost fragmentacji płatów terenów leśnych, zwłaszcza w części południowej.
- Istotnym czynnikiem wpływającym na przekształcenie w obrębie doliny były prace hydrotechniczne.
- Pod koniec XX w. obserwuje się proces renaturalizacji przyrody w regionie można zauważyć proces sukcesji naturalnej (Goraj, 2015). Następuje wzrost liczby małych enklaw leśnych, zmiany kształtów kompleksów leśnych, a także wzbogacenie składu gatunkowego niższych warstw drzewostanów.

Współcześnie obserwujemy tendencję do lepszego dopasowania składu gatunkowego do właściwości siedliska. Te procesy naturalizacji krajobrazu są jednak dopiero w fazie inicjalnej.

18th century until the final years of the 20th century. This enabled us to form the following conclusions:

- As a result of analysis conducted with the use of the retrospective method, the evolutionary progress of changes in wooded areas occurring in the region has been reproduced.
- Throughout the analysed period, the vast majority of forest complexes were managed by humans and transformed towards the plantation of fast-growing trees. A high stability of forest complexes was observed, with a slight increase in total area (from 31,411 ha to 35,857 ha).
- A significant increase in the fragmentation of forest area patches was noted, particularly in the southern part.
- Hydrotechnical works were an important factor affecting transformation within the valley.
- The process of renaturalisation is observed at the end of the 20th century and it is possible to notice the process of natural succession in the region (Goraj, 2015). There is an increase in the number of small forest enclaves, as well as changes in the shapes of forest complexes and enrichment of species composition in the lower layers of tree stands.

Currently, we observe a tendency to better match the species composition to the properties of the habitat. However, these processes of landscape naturalisation are only in the initial phase.

LITERATURA

- Affek A., 2016: Dynamika krajobrazu: uwarunkowania i prawidłowości na przykładzie dorzecza Wiaru w Karpatach (XVIII-XXI w.), IGiPZ PAN, Warszawa: 244 s.
- Chara P., 2014: Ujście Warty. Przewodnik po meandrach walorów przyrodniczych Dolnej Warty, Stowarzyszenie Zielona Dolina Odry i Warty. Górzycyca: 129 s.
- Marczewski J., 1991: Kostrzyn nad Odrą. Dzieje dawne i nowe. Instytut Zachodni, Poznań: 470 s.
- Filbrandt-Czaja A., 2009: Studia nad historią szaty roślinnej i krajobrazu Borów Tucholskich. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń: 132 s.
- Goraj M., 2015: Stopień antropogenicznych przeobrażeń wód śródlądowych na podstawie interpretacji dawnych map. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego, Sosnowiec, 28: 99-120.
- Jermaczek A., Pawlaczyk P., Raff I., 2000: Park Krajobrazowy Ujście Warty. Przewodnik turystyczny. Klub Przyrodników, Świebodzin.
- Kupiec M., Pieńkowski P., 2015: Trwałość struktury krajobrazu w obrębie obszarów leśnych dawnej prowincji – Nowa Marchia, Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego, Sosnowiec, 28: 27-34.
- Maciantowicz M., 2008: Ekofizjografia Województwa Lubuskiego – Lasy województwa lubuskiego [w:] Urząd Marszałkowski Województwa Lubuskiego (red.): L. Jerzak, Zielona Góra, Zielona Góra: 49-92.
- Plit J., 2010: Przestrzenne zmiany zasięgu lasów i gospodarowania w lasach gminy Polanów w ciągu 400 lat [w:] Miasto i gmina Polanów, Historia i kultura Ziemi Sławieńskiej (red.): W. Rączkowski, J. Sroka, X, Sławno-Polanów: 269-288.
- Richling A., Solon J., 2011: Ekologia krajobrazu, 5, PWN, Warszawa, 464 s.
- Skrycki R., 2013: Prace Kartograficzne w dolinach Odry, Warty i Noteci w okresie fryderykańskim [w:] Wydawnictwo Naukowe Wydziału Humanistycznego US Minerwa (red.): K. Gołda, Szczecin: 200 s.
- Volkman A., 2007: Zasiadanie obszaru dolnej Warty do wczesnego średniowiecza, Dzieje Santoka-Gród, wieś i okoliczne miejscowości Santok [w:] Wystąpienie na konferencji „Santok w dziejach” 15 września (red.): R. Piotrowski, Santok: 50-59.