

## Zmiany pokrycia terenu przygranicznych obszarów Polski i Rosji na terenie b. Prus Wschodnich od lat trzydziestych XX w.

*Land cover changes in Polish–Russian border region  
(former East Prussia) since 30's XX century*

Krzysztof SKOCKI

This article describes a land use changes in Polish–Russian border region since 1930's till 1990's. This region, called East Prussia, is one of the most interesting regions in XX-century Europe because of dramatically economic and political changes before and after World War II. The changes started soon after World War I and bring to an end of big, wealthy and strong Prussia. Later, the World War II bring to completely end of Prussia — region was divided into Soviet Republic and Poland. It was the end of one type of economy, and starting point for new, socialist economy. Recent changes, end of socialist era in Europe after 1989, provide another, strong changes in economy in these countries.

Cartographical and remote sensing data can be used to provide a historic and actual information on land use. In this project old German maps and recent LANDSAT-5 data enable to produce database and, finally, land use maps of former East Prussia in 1930's and 1990's. Generally, after sixty years there is more meadows, more forests, less (but larger) urban areas. There is also different spatial arrangement of land use components, specially near borderline. Changes are going to renaturalization a big areas of former East Prussia region near Polish–Russian border. In another areas, there is quite different changes trend — joining arable areas in big groups. All changes can be easy joined with political and economical changes in this time.

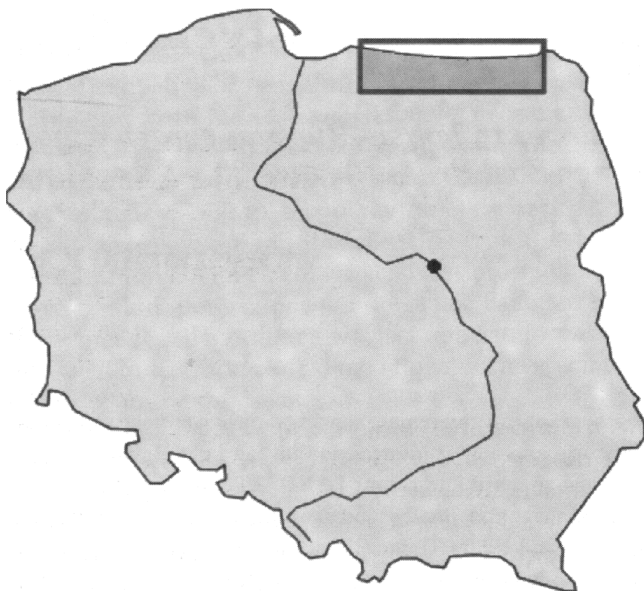
### Wstęp

„Polski dorobek piśmienniczy z ostatnich kilkadziesiąt lat, gdy idzie o Prusy Wschodnie, jest niewyobrażalnie ubogi” pisał pod koniec lat 20. prof. Stanisław Srokowski, który w okresie międzywojennym podjął zakrojone na szeroką skalę badania tego obszaru. Dziś jednak trudno powtórzyć zarzut profesora — po wojnie, w wyniku której znaczna część byłych Prus Wschodnich przypadła Polsce, nasza wiedza o nich znacznie się powiększyła, wydane zostały setki prac w języku polskim traktujących o zagadnieniach związanych z tym terenem. Nadal jednak nie zostało poruszonych wiele ciekawych zagadnień, wiele miejsc i wydarzeń nadal ma swoje tajemnice. Brakuje między innymi opracowań opisujących zmiany krajobrazowe obszaru byłych Prus Wschodnich na przestrzeni kilkadziesiąt lat. Praca niniejsza, wykorzystująca

ca materiały kartograficzne i teledetekcyjne jest odpowiedzią na ten brak. Zmiany pokrycia terenu obrazują dramatyczną historię tych ziem, dramatyczną, nawet jeśli by rozważać tylko okres ostatnich sześćdziesiąt lat. Upadek gospodarczy niegdyś wielkiego państwa pruskiego po I wojnie światowej, czasu II wojny światowej i wreszcie zmianę najważniejszą — uchwałę nr 46 Sojuszniczej Rady Kontroli z 25 lutego 1947 roku stwierdzającą: „Państwo pruskie, jego rząd i wszystkie podporządkowane mu organa niniejszym ulegają likwidacji”. Terytorium Prus Wschodnich ulega podziałowi pomiędzy Polskę i ZSRR, państwa socjalistyczne, o specyficznej formie rządów i gospodarki. Te wszystkie wydarzenia można odnaleźć na mapach obrazujących stan pokrycia terenu, niestety tylko w dwóch przekrojach czasowych, pokazujących charakterystykę zmian badanego obszaru na przestrzeni ponad 60 lat.

## Położenie badanego obszaru

Badany obszar leży w Europie Środkowej pomiędzy 19°50' a 22°50' dł. geog. r. wschodniej oraz pomiędzy 54°00' a 54°30' szer. geogr. północnej (ryc. 1). Obejmuje tereny nizinne (będące w zasadzie wschodnim skrajem pasa nizin europejskich) osiągając od zachodu Zalew Wiślany, będący prawie całkowicie odciętą zatoką Morza Bałtyckiego, a od wschodu przechodząc łągodnie w szeroką Nizinę Wschodnioeuropejską. Jego powierzchnia wynosi około 10 800 km<sup>2</sup>.



Ryc. 1. Lokalizacja obszaru badań

Fig. 1. Location of research area

Pod względem administracyjnym badany obszar obejmuje fragmenty województwa warmińsko-mazurskiego oraz podlaskiego w Rzeczypospolitej Polskiej (powiaty: braniewski, elbląski, lidzbarski, bartoszycki, kętrzyński, giżycki, olecko-gołdapski i suwalski), fragmenty Obwodu Kaliningradzkiego w Federacji Rosyjskiej (fragmenty okręgów: Bagriationowsk, Gusiew, Prawdinsk, Oziersk, Nestierow, Czerniachowsk, Gwardiejsk) oraz niewielkie obszary Republiki Litewskiej. Przed II wojną światową teren ten należał w większości do Prus Wschodnich w granicach Rzeszy Niemieckiej, natomiast wschodnie fragmenty należały do II Rzeczypospolitej. W wyniku przegranej Niemiec w II wojnie światowej nastąpił podział Prus Wschodnich pomiędzy Polskę i ZSRR. Stan taki utrzymywał się aż do początku lat 90. Dopiero w 1992 roku, w wyniku rozpadu ZSRR, powstała niepodległa Litwa.

Charakterystyczne jest położenie badanego terenu na tle fizycznogeograficznego podziału regionalnego. Zgodnie z tym podziałem przez badany teren przebiega granica dwóch wielkich obszarów (najwyższej rangi jednostek w obrębie kontynentu): Europy Zachodniej oraz Europy Wschodniej.

## Wydarzenia historyczno-gospodarcze w XX w.

Prusy Wschodnie jako prowincja pokonanej Rzeszy wychodzą z I wojny światowej bardzo osłabione. Z jednej strony jest to efektem bezpośrednim wojny (zniszczenia, odpływ dużej liczby mężczyzn w wieku produkcyjnym do armii), z drugiej zaś strony — zmiany sytuacji geopolitycznej i stosunków gospodarczych. Prusy Wschodnie są prowincją jak najbardziej rolniczą. Jak pisze S. Srokowski (1929) „do Prus Wschodnich sprowadza się wszystko, nawet rury gliniane do drenowania, cement, cegły, kamień do brukowania itd.”. Rolnictwo pruskie jeszcze przed I wojną światową było spichrzem Rzeszy. Tak też pozostało po wojnie, jednak przerwanie eksportu, szczególnie zboża, do Rosji (z powodów politycznych) i Polski (również efekt specyficznej polityki zagranicznej Rzeszy) spowodowało olbrzymie problemy ekonomiczne prowincji. Zmniejszył się także znacząco eksport produktów rolnych do Rzeszy — koszty transportu na dużą odległość powodowały znaczne podrożenie żywności i gwałtowny spadek jej konkurencyjności. A nadwyżki żywności nie można było sprzedać w ramach prowincji — praktycznie jedyną gałęzią gospodarki Prus było rolnictwo. Jednocześnie niekorzystna struktura własności i zatrudnienia oraz wysokie stawki dla pracowników rolnych powodowały, że rolnictwo nie przynosiło zysków. Jak pisze S. Srokowski (1945) w latach 1924–25 aż 86,5% wielkiej własności rolnej „się nie rentowało”. Hodowla bydła także nie przynosiła zysków, jedynie chów świń przynosił jeszcze dochody. Leśnictwo jako gałąź gospodarki praktycznie nie istniało, wszak lesistość prowincji osiągała zaledwie 17,9%, a drewno importowano z Rzeszy! Przemysł także prawie nie istniał, a jak pisał S. Srokowski (1929), konieczność importowania wszelkich surowców i towarów czyniły produkcję nieopłacalną (ze względu na koszty transportu). Ponadto kierunki importu surowców nie miały związku z ekonomicznym kryterium opłacalności. Jako przykład można podać sprowadzanie rud, czy węgla kamiennego z Rzeszy, które to surowce były drogie, wiele droższe od np. węgla angielskiego, czy dolnośląskiego. Jak widać zadecydowało tu kryterium polityczne a nie ekonomiczne, szczególnie gdy zauważy się fakt, iż przed I wojną światową bardzo duża część importowanego przez Prusy Wschodnie węgla kamiennego pochodziła z terenu Polski. W świetle tego, co napisano powyżej o zmniejszeniu eksportu żywności do Rzeszy, widać tu wyraźnie nierówne traktowanie prowincji przez Berlin. To wszystko powodowało coraz większą zapaść gospodarczą Prus Wschodnich.

Taka sytuacja gospodarcza powodowała wyraźny odpływ ludności z prowincji i to szczególnie ludzi młodych, w wieku produkcyjnym. Opuszczali oni swoje gospodarstwa przenosząc się w głąb Rzeszy. Powodowało to pogłębianie zapaści prowincji. Aby temu przeciwdziałać, rząd centralny wprowadził u schyłku lat 20. program subwencji dla rolnictwa prowincji tzw.

*Ostpreussenhilfe*. Subwencje te były jednak początkowo kierowane jedynie do zadłużonych gospodarstw junkierskich. Te zaś otrzymane fundusze konsumowały bezpośrednio, przeznaczając je na, jak pisze S. Srokowski (1945), „zbytki gospodarcze”, a nie na inwestycje czy przebudowę kierunku produkcji rolnej. Od 1927 roku Rzesza topiła więc coraz większe kwoty w Prusach Wschodnich, nie powodując przy tym poprawy stanu gospodarki prowincji. Dopiero widząc niepowodzenia takiej polityki rozwinięto na większą skalę kolonizację Prus Wschodnich, tzn. parcelację dużych majątków junkierskich, przy oczywistej niechęci właścicieli ziemskich, pomiędzy sprowadzanych z Rzeszy kolonistów. W ten sposób chciano przebudować nieefektywną i przestarzałą strukturę własnościową Prus Wschodnich. Nie przyniosło to jednak oczekiwanych rezultatów. Stan gospodarki był już na tyle zły, że wielu nowo osadzonych kolonistów porzucało po kilku latach ziemię i wracało na zachód. Sytuacja była więc bardzo ciężka, wiele tysięcy hektarów gruntów ornych leżało odłogiem, zaś powiększająca się ciągle powierzchnia łąk i pastwisk nie była należycie wykorzystywana. Zwiększaniu się powierzchni pastwisk towarzyszyło zmniejszanie ilości wypasanego bydła i koni — szczególnie hodowla tych ostatnich załamała się po wojnie światowej, gdy armia pruska uległa destrukcji i nie potrzebowała już koni.

Po dojściu Hitlera do władzy w połowie lat 30. i podjęciu przez niego przygotowań do przyszłej wojny o *Lebensraum für Reich* sytuacja prowincji nieco się poprawiła. Prusy Wschodnie stały się szczególnie cenne ze strategicznego punktu widzenia w planach ataku na Polskę, z racji swego północnego położenia i bliskości Warszawy (120 km od granicy pruskiej). To spowodowało znaczne rozwinięcie budownictwa wojskowego na terenie prowincji. Trzeba przyznać, że akurat budownictwo w okresie powojennym nie przeżywało wielkiego kryzysu ze względu na ciągłe, jeszcze przed Hitlerem, inwestowanie w budynki mogące spełniać funkcje wojskowe. Zmniejszyło to nieco zapasy prowincji i zaktywizowało gospodarke. Trzeba jednak przyznać, że wszystkie te inwestycje wojskowe można uznać za pochodzące „z zewnątrz” a nie wypracowane samodzielnie.

Podsumowując: sytuacja Prus Wschodnich po I wojnie światowej była bardzo ciężka. Ze względu na zmiany w stosunkach ekonomicznych, a także absurdalną politykę Rzeszy wobec swojej prowincji, Prusy Wschodnie stanęły na skraju bankructwa. Zmniejszała się powierzchnia gruntów ornych, przybywało nieużytków, zwiększała się powierzchnia łąk i pastwisk (jednak niewykorzystywanych), upadał przemysł. Jednym z ratunków dla prowincji miała być wojna.

II wojna światowa rozpoczęła się o świcie 1 września 1939 roku. Z terytorium Prus Wschodnich na Polskę uderzyła 3 Armia gen. von Küchlera wchodząca w skład Grupy Armii „Północ” oraz część 1 Floty Powietrznej. Ich zadaniem było zdobycie Warszawy i odcięcie tyłów cofającym się wojskom polskim (Albert,

1995). Założenia te zostały dosyć szybko wykonane doprowadzając do zdobycia Warszawy i późniejszego opanowania całej zachodniej części terytorium Rzeczypospolitej.

W okresie wojny Prusy Wschodnie nadal rozbudowywały się wojskowo: na początku lat 40., w ramach wojny niemiecko-radzieckiej zbudowano w okolicy Kętrzyna (*Rastembork*) kompleks bunkrów sztabu Hitlera, podobne zespoły rozmieszczono także w okolicy (Przystań nad j. Mamry, Pozezdrze). W rolnictwie zatrudniano tanią siłę roboczą z podbitej Polski. Prusy Wschodnie mogły wreszcie bliżej sprzedawać swoją produkcję na terenach włączonych do Rzeszy, w Generalnej Guberni. Stąd też mogły pochodzić surowce. Był to więc okres możliwości ożywienia gospodarki prowincji.

Chociaż w Europie wojna kończy się formalnie w nocy z 8 na 9 maja 1945 roku na terenie byłych Prus Wschodnich nadal trwa wojenny rozgardiasz, a pewne najdonioślejsze, z punktu widzenia tej pracy, fakty mają się dopiero wydarzyć. Już od pewnego czasu toczą się rozmowy Wielkiej Trójki dotyczące podziału ziem zdobytych przez państwa sojusznicze na Niemcach. W stosunku do Prus Wschodnich zdecydowano o ich podziale pomiędzy ZSRR i Polskę, co wiązało się z wysiedleniem zamieszkującej tam ludności niemieckiej. Wprawdzie jeszcze w 1944 roku Niemcy zaczęli ewakuację ludności tego terenu, nasilając ją wyraźnie przed nadejściem frontu, jednak w maju 1945 roku nadal mieszkało tu wielu Niemców (Albert, 1995). Po formalnym podziale Prus Wschodnich granicą polsko-radziecką (dopiero 16 VIII 1945 roku na podstawie polsko-radzieckiej umowy granicznej podpisanej przez E. Osóbkę-Morawskiego i W. Mołotowa) (Davies, 1998), przy czym Polska otrzymała znacznie większą część, rozpoczęły się planowe przesiedlenia trwające do 1949 roku włącznie. Na miejsce wyjeżdżających Niemców napływała ludność polska z Kresów Wschodnich, a także grupa ludności łemkowskiej wysiedlana z Beskidu Niskiego w 1947 roku w ramach akcji „Wisła”. Te roszady ludnościowe przyniosły wyraźne efekty: dosyć dotąd intensywnie eksploatowane rolniczo grunty rolne leżą odłogiem, gęstość zaludnienia jest bardzo niska. W nowoutworzonym województwie olsztyńskim w 1948 roku mieszkało 400 tys. ludzi, czyli zaledwie 18 osób/km<sup>2</sup>. Miasta i infrastruktura są zniszczone w wyniku działań wojennych, celowych niszczeń niemieckich oraz rekwizycji wojsk radzieckich. Początkowo nie zmienia tego reforma rolna rozpoczęta dekretem PKWN z 6 IX 1944 roku (Albert, 1995).

Ponowny rozwój gospodarczy na tych ziemiach rozpoczyna się na początku lat 50. Kończy się wtedy główna faza przesiedleń zarówno po stronie polskiej, jak i radzieckiej, na dobre rozpoczyna się odbudowa (i budowa na nowo) infrastruktury umożliwiającej rozwój gospodarczy. Wyraźnie zwiększa się (choć do osiągnięcia poziomu sprzed wojny, 1275 tys. mieszkańców, trzeba jeszcze poczekać do początku lat 60.) liczba ludności,

opuszczone poniemieckie tereny rolne są zagospodarowywane. Jednak następuje tu bardzo wyraźna zmiana charakteru gospodarki rolnej. W związku z obowiązującym, tak w Polsce jak i w ZSRR, ustrojem socjalistycznym własność dużej ilości gruntów rolnych obejmują organy państwowe, tworząc Państwowe Gospodarstwa Rolne (w Polsce) oraz sowchozy i kołchozy (w ZSRR). W Polsce powstają także Rolnicze Spółdzielnie Produkcyjne. Przedsiębiorstwa te dysponują olbrzymimi arealami gruntów, na których prowadzą wielkotowarową i zintensyfikowaną uprawę. Powoduje to powstanie ogromnych pól jednakowych upraw i wielkich kompleksów łąk. Zmiany struktury użytkowania ziemi widać wyraźnie na wskaźnikach demograficznych — szczególnie w ZSRR po wojnie wyraźnie przeważa ludność miejska, a jej procent ciągle się zwiększa. Jest to efektem zgrupowania ludności praktycznie tylko w większych miastach i znacznej depopulacji wsi. Stan ten utrzymuje się zresztą po dzień dzisiejszy. Spis ludności z 1989 roku wykazał w graniczących z Polską okręgach Nestierow i Oziersk gęstość zaludnienia odpowiednio 14 i 18 osób/km<sup>2</sup>. Innym powodem depopulacji wsi jest znaczenie wojskowe Obwodu Kaliningradzkiego i duża liczba stacjonujących w obwodzie wojsk.

Po stronie polskiej utworzenie PGR w mniejszym stopniu wpłynęło na strukturę użytków rolnych. W Polsce stosunkowo duży procent ziemi pozostał w rękach prywatnych — te ziemie mają bardziej urozmaiconą, szachownicową strukturę użytkowania. Także rozmieszczenie ludności jest bardziej równomierne, w przeciwieństwie do punktowych skupisk ludności w Obwodzie Kaliningradzkim. Jednocześnie większość przesiedleńców na tzw. Północne Ziemie Odzyskane to ludzie młodzi, którzy intensywnie i nowocześnie (w znaczeniu ówczesnym) prowadzili gospodarstwa rolne. Zaznacza się generalne ukierunkowanie produkcji rolnej na hodowlę (poza Suwalszczyznę), co zresztą odpowiada tendencjom lat 30.

Rok 1975 zapisał się reformą podziału administracyjnego w Polsce. W miejsce dotychczasowych 17 województw utworzono 49 nowych. Tym samym badany obszar po stronie polskiej znalazł się w obrębie trzech województw: elbląskiego, olsztyńskiego i suwalskiego. Nadal utrzymuje się wysoki przyrost naturalny. Rozwijany jest ciągle przemysł spożywczy i drzewny jako dominujące gałęzie na tym terenie. W koncepcji zagospodarowania Polski do 1990 roku badany obszar pozbawiony jest większych inwestycji, poza bardzo kontrowersyjnym projektem budowy Suwalskiego Okręgu Rud Żelaza, zakładającym eksploatację bogatych złóż hematytu na terenie Suwalskiego Parku Krajobrazowego metodą głębinową. Projekt na szczęście nie doczekał się realizacji.

Przełom lat 80. i 90. niszczy dotychczasowy układ sił w Europie. W 1989 roku Polska, jako pierwsze państwo tzw. bloku wschodniego, wchodzi na ścieżkę reform ustrojowych i ekonomicznych (Davies, 1995). W 1991 roku Polska uwalnia się z objęć dotychcześnie-

wego sojusznika i wchodzi na drogę transformacji gospodarki. Ustrój kapitalistyczny z funkcjonującymi mechanizmami rynkowymi zastępuje dotychczasowy nieefektywny model socjalistyczny. Dla polskiej części badanego terenu oznacza to początek wielkich zmian. PGR nie wpisujące się dobrze w nowy system ekonomiczny, będące właścicielami dużego procentu ziem są likwidowane (tzn. szybko upadają), likwidowane są spółdzielnie rolnicze. Duże arealty użytków rolnych przestają być użytkowane. Ziemia leży odłogiem, powiększa się powierzchnia łąk. Początkowo niewielu jest chętnych na przejęcie tych ziem ze względu na niewielką chłonność miejscowego rynku, przerwanie dotychczasowych kierunków eksportowych żywności oraz duże zaniedbanie gospodarcze i infrastrukturalne. W celu ich zagospodarowania powstają instytucje państwowe pośredniczące w sprzedaży, m.in. Agencja Własności Rolnej Skarbu Państwa. Prowadzone są akcje typu „gospodarstwo za złotówkę”. Ze względu na wysokie koszty produkcji (pochodna nienowoczesnych technologii) likwidowane są kolejne zakłady przemysłowe. Zwiększa się w ogromnym stopniu bezrobocie. To wszystko powoduje istotne zmiany w krajobrazie gospodarczym badanego obszaru. Dominującą gałęzią gospodarki staje się, po raz pierwszy w historii tego terenu, turystyka. To implikuje zmiany w pokryciu terenu. Rozwija się zabudowa (przede wszystkim obsługująca ruch turystyczny), urzędnictwo turystyczne, gospodarstwa rolne przebudowywane są w kierunku rozwiązań tzw. ekologicznych. Rozwija się agroturystyka, która wymaga zmian w dotychczasowej gospodarce. Wysoka towarowość produkcji rolnej nie jest już najważniejsza, raczej „naturalność, ekologiczność” gospodarstw. Obszary zajęte dotąd przez ogromne połacie gruntów ornych są dzielone na działki, wprowadza się zadrzewienia śródpolne, mozaikę łąk i pól. Te wszystkie działania, zmieniające strukturę pokrycia terenu, można nazwać renaturalizacją. Nie dotyczy to tylko użytków rolnych. Także gospodarka leśna przechodzi z koncepcji szybkiej produkcji drewna do rozwiązań polegających na hodowli zdrowego i bogatego lasu. Powoływane są parki krajobrazowe, tworzone rezerwy przyrody. Praktycznie cały badany obszar po stronie polskiej zostaje uznany za strefę Zielonych Płuc Polski.

Północna, a więc rosyjska część badanego obszaru nie podlega w latach 90. tak istotnym przekształceniom, jak część polska. Mimo upadku ZSRR w 1992 roku i powstaniu nowej, „demokratycznej” Rosji Obwód Kaliningradzki praktycznie się nie zmienia. Z jednej strony jest to efektem powolności i małego zakresu realizowanych w Rosji reform, z drugiej strony samo strategiczne znaczenie obwodu dla Rosji utrudnia proces zmian. Po upadku tzw. bloku wschodniego Obwód Kaliningradzki stał się najdalej na zachód wysuniętym fragmentem Rosji o niebagatelnym znaczeniu wojskowym. Posiadając rozbudowaną sieć instalacji wojskowych (w tym, co ważne, wielki, niezamierzający port na Bałtyku w Bałtijsku) staje się głów-

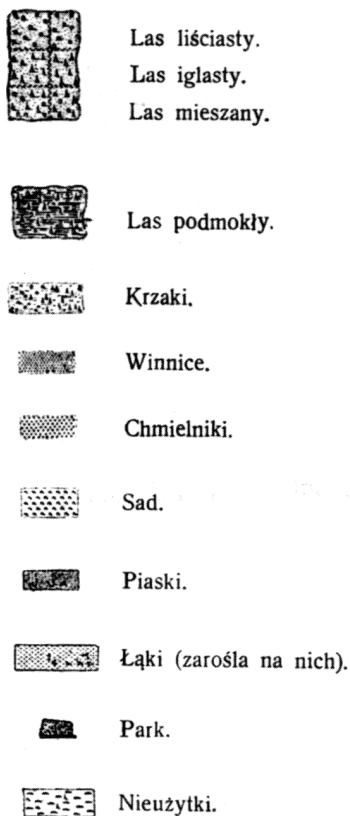
nym gwarantem wojskowej obecności Rosji w Europie.

Jakiegokolwiek zmiany na terenie Obwodu Kalinińskiego przez dziesięciolecia utrudniał status strefy zamkniętej dla obcokrajowców. Dopiero zmiany w latach 1990–1991 umożliwiły otwarcie tego Obwodu i jego rynku na zewnątrz. Powoli pojawiające się inwestycje zagraniczne (w tym w dużym procencie z Polski) umożliwiają stopniowe (ze względu na podane wyżej przyczyny) urynkowanie gospodarki, co wywoła także zmiany struktury użytkowania ziemi. Nadal jest to jednak proces powolny i nie należy się spodziewać jakichś nagłych zmian.

## Charakterystyka wykorzystanych materiałów

### Materiały kartograficzne

W celu uzyskania danych dotyczących pokrycia terenu na badanym obszarze w latach międzywojennych wykorzystano mapy wydane w II Rzeczypospolitej przez Wojskowy Instytut Geograficzny. Mapy te, w skali 1:100 000 wykonano w latach 1922–1932 na podstawie wcześniejszych opracowań niemieckich tego obszaru (*Karte des Deutschen Reiches 1:100 000* wydawana przez *Reichsamt für Landesaufnahme*). Mapy wykonano w odwzorowaniu WIG, przyjmując za południk zerowy południk Greenwich. Pojedynczy arkusz obejmuje 15' szerokości geograficznej (po południku) i 30' długości geograficznej (po równoleżniku) (Jankowska, 1998). Południki tworzące ramkę boczną mają długość geograficzną 19°50', 20°20', 20°50' itd. Treść map, jak



Ryc. 2. Sygnatury map WIG

Fig. 2. Signatures of WIG (Military Geographic Institute) maps

niając późniejszą interpretację. Mapy wykonane są starannie, jednak jak się w toku późniejszej pracy okazało, występują na nich spore odchylenia i przesunięcia (np. różne długości ramki między krzyżami na sąsiadujących arkuszach sięgające 2 mm, przesunięcia pojedynczych, praktycznie niezmiennych obiektów jak np. jeziora).

W pracy wykorzystano 12 arkuszy map WIG ze zbiorów Biblioteki Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych UW w Warszawie. Obszar badań pokryty jest dwoma pasami po sześć arkuszy mapy WIG (ryc. 3). Spośród 12 arkuszy jeden arkusz (78 — Przerośl) wykonano z połączenia mapy pruskiej (obszar Prus Wschodnich) i rosyjskiej (obszar Rosji). Część rosyjska tejże mapy zamiast rzeźby kreskowej ma poziomicę przeliczone z wiorst na metry. Cała mapa wykonana jest w technice 4-kolorowej (czarny — sytuacja, brązowy — poziomicę, niebieski — wody, zielony — lasy).

73	74	75	76	77	78
102	103	104	105	106	107

Ryc. 3. Pokrycie arkuszowe mapy WIG

Fig. 3. Sections of WIG maps

### Materiały teledetekcyjne

Obraz stanu w latach 90. wykonano na podstawie danych ze skanera TM satelity LANDSAT-5. Satelita ten, pracujący na orbicie okołozemskiej na wysokości 705 km od 1 marca 1985 roku, dostarcza danych cyfrowych za pomocą dwóch skanerów. Skaner TM obrazuje powierzchnię Ziemi w siedmiu kanałach spektralnych (obejmujących zakresy widzialne, podczerwień bliską i podczerwień termalną) z rozdzielczością terenową 25 m (poza zakresem termalnym) (Ciołkosz, 1988).

Niestety nie było możliwe skorzystanie z danych cyfrowych i na użytek niniejszej pracy wykorzystano dane z satelity LANDSAT w postaci analogowej, tj. w postaci wydruku barwnego. Wydruk ten został złożony z kanałów 4, 5, 3 skanera TM (kompozycja standardowa 453). Wydruki były poprawione spektralnie i geometrycznie (doprowadzone do jednolitej skali 1:100 000 i układu odniesienia 1942). Forma analogowa danych satelitarnych nie pozwala co prawda wykorzystać w pełni możliwości ich analizy i interpretacji (choćby klasyfikacja nienadzorowana czy nadzorowana, analizy statystyczne) i niesie w sobie dużo mniejszą ilość informacji, lecz w przypadku tej pracy ma jedną zaletę: umożliwia prowadzenie interpretacji w identyczny sposób jak dla danych kartograficznych, z tą samą dokładnością (ta sama skala 1:100 000) i tymi samymi metodami (analiza wizualna, kalka interpretacyjna).

Do celów niniejszej pracy wykorzystano 14 arkuszy „mapy satelitarnej” LANDSAT TM w skali 1:100 000 (ryc. 4), udostępnionych przez Instytut Geodezji i Kartografii w Warszawie, przy czym, ze względu na większy obszar obejmowany arkuszem niż dla map WIG (rozciągłość południkowa obrazów TM wynosi 20', równoleżnikowa 30') oraz innym cięciu arkuszowym (południki bocznej ramki 19°30', 20°00', itd.) interpretowano w całości jedynie 5 arkuszy, a pozostałe we

52	53	54	55	56	57	58
64	65	66	67	68	69	70
			N-34-			

Ryc. 4. Pokrycie arkuszowe map satelitarnych LANDSAT TM  
Fig. 4. Sections of LANDSAT TM satellite maps

fragmentach (obszernych). Interpretacji dokonywano analogicznie jak dla map WIG, tj. wizualnie wykorzystując astralon i ołówek. Większość arkuszy (siedem) zostało wyciętych ze sceny zarejestrowanej 17 VI 1992 roku (scena 189–22), natomiast część wschodnia badanego obszaru objęta jest obrazem zarejestrowanym 21 czerwca 1990 roku (scena 188–22). Jeden, skrajny południowo-wschodni, arkusz został wycięty ze sceny 187–22 zarejestrowanej 7 X 1991 roku. Różni się on wyraźnie czytelnością i kolorystyką od pozostałych arkuszy. Termin czerwcowy (17 VI 1992 i 21 VI 1990) nie jest optymalny do interpretacji pokrycia terenu — roślinność jest w różnych fazach wzrostu, stąd barwy tego samego typu pokrycia terenu mogą być różne. Termin październikowy obejmuje okres po zbiorach, co również nie ułatwia interpretacji obrazu satelitarnego. W obydwu terminach występowały pewne wątpliwości przy interpretacji, szczególnie typu gruntów odłogowanych oraz zadrzewień i zakrzewień.

#### Kryteria wydzielenia typów pokrycia terenu na materiałach satelitarnych

Materiały satelitarne (LANDSAT TM) dostarczają dużych ilości informacji dotyczących stanu pokrycia powierzchni ziemi. Interpretacja tych materiałów oraz wydzielenie różnych typów pokrycia terenu wykonywane były na podstawie takich cech obrazu jak barwa (fototon), struktura, tekstura, wielkość, położenie i kształt, przy czym największą rolę grała pierwsza z wymienionych cech (Ciołkosz i inni, 1999). Na tej podstawie wydzielono następujące typy pokrycia (numeryacja jest zgodna z zastosowaną przy kodowaniu):

#### 0. Zabudowa

Ten typ pokrycia terenu cechuje się barwą szaroniebieską, miejscami fioletową (scena 187–22: barwa szaro-fioletowa), strukturą różnoziarnistą, teksturą

bezładną, kształtem przeważnie koncentrycznym lub wrzecionowatym.

#### 1. Wody

Zaliczono tutaj zarówno wody śródlądowe (rzeki, jeziora), jak i wody morskie (fragment Zalewu Wiślanego). Cechą charakterystyczną dla tego typu jest bardzo ciemny (wręcz czarny) fototon i struktura amorficzna. Są to jedyne obiekty na obrazie satelitarnym nie wykazujące prawie żadnej zmienności „osobniczej”. Wynika to z małego odbicia światła (dla zdjęć satelitarnych obszaru Polski nie może dojść do lustrowanego odbicia światła słonecznego, co w rezultacie mogłoby dać bardzo jasny fototon), które dla promieniowania w paśmie podczerwonym praktycznie równa się zero. Jedynie w przypadku kilku zbiorników zaobserwowano barwę błękitną (zapewne świadcząca o niewielkiej głębokości zbiornika).

#### 2. Lasy liściaste

##### 20. Lasy liściaste właściwe

Lasy liściaste rozpoczynają serię klas „leśnych”. Zaliczono tutaj takie zespoły leśne, w których dominują gatunki liściaste decydujące o ich własnościach spektralnych. Typ ten cechuje się barwą jasnobrązowo-pomarańczową, strukturą średnioziarnistą, teksturą plamkową lub nieregularną.

##### 21. Lasy liściaste zniszczone

Zaliczono do tej klasy lasy o charakterystyce spektralnej wskazującej na dominację gatunków liściastych, jednak z dużą ilością przerzedzeń i uszkodzeń przejawiających się w postaci szaroniebieskich plam różnej wielkości w obrębie zwartego lasu (charakterystyka jw.).

#### 3. Lasy mieszane

##### 30. Lasy mieszane właściwe

Lasy mieszane zarówno pod względem składu gatunkowego, jak i własności spektralnych sytuują się pomiędzy typem lasu liściastego i boru szpilkowego. Dominuje barwa brązowa lub jasnobrązowa, struktura średnioziarnista, tekstura nieuporządkowana. To powoduje duże trudności w interpretacji tego typu pokrycia jako osobnej klasy z powodu podobieństwa do lasów liściastych. Ze względu jednak na istnienie takiej klasy na materiałach kartograficznych postanowiono wydzielić tę klasę.

##### 31. Lasy mieszane zniszczone

Sytuacja jest tu podobna jak w klasie 21. Występują cechy charakterystyczne dla klasy 30 z nieregularnie rozmieszczonymi szaroniebieskimi plamkami różnej wielkości.

#### 4. Bory szpilkowe (zwane czasem lasami iglastymi)

##### 40. Bory szpilkowe właściwe

Bory to zbiorowiska leśne o przewadze gatunków iglastych. W warunkach pogranicza polsko-rosyjskiego jest to głównie mieszanka sosny pospolitej (*Pinus sylvestris*) z niżową odmianą świerka pospolitego (*Picea abies*). Tego typu zbiorowiska cechują się znacznym zwarcim. Cechami rozpoznawczymi tego typu jest barwa ciemnobrązowa, struktura drobnoziarnista, tekstura nieuporządkowana lub amorficzna.

##### 41. Bory szpilkowe zniszczone

Zaliczono tu wyraźnie niedomagające, z wymienionych powyżej powodów, zbiorowiska borowe. Na obrazie występują jako obszary borów (cechy klasy 40) z licznymi, różnej wielkości, plamkami szaroniebieskiej barwy.

##### 5. Zarośla, zakrzewienia

Do tej klasy zaliczono nieleśną roślinność drzewiastą z krzewami występującą głównie w dolinach rzek (jako zbiorowiska łąkowe) i okolicach jezior (niewysokie zbiorowiska olsów nie stanowiące większych powierzchniowo zespołów), a także inaczej zlokalizowane, zazwyczaj niewielkie, zespoły. Na obrazie satelitarnym ten typ pokrycia terenu cechuje się barwą jasnobrązowo-pomarańczową, strukturą amorficzną i z reguły wyraźnie wydłużonym i nieregularnym kształtem.

##### 6. Nieużytki

Do tej klasy zaliczono grunty nie dające zakwalifikować się do żadnego z pozostałych typów pokrycia terenu. W szczególności na obrazach satelitarnych zaliczono do nieużytków dużą część pasa „zaoranej ziemi” stanowiącej zapórę graniczną na terytorium Federacji Rosyjskiej. Pas ten, w większości dodatkowo otoczony zasiekami i siatkami, trudno zaliczyć do jakiegokolwiek innej klasy, także łąk. Cechami tej klasy jest barwa jasnoniebieska, struktura amorficzna, kształt bardzo wydłużony.

##### 7. Grunty orne

Grunty orne stanowią typ pokrycia terenu zajmujący dużą powierzchnię i mający bardzo duże znaczenie dla analiz zawartych w dalszej części tej pracy. Ze względu na duże różnice wielkości i zgrupowania gruntów ornych podzielono tę klasę na trzy podklasy. To rozdzielenie, mimo iż idzie w kierunku użytkowania terenu, jest jednak zdaniem autora konieczne dla jakości analiz wykonywanych w dalszej części pracy. Wydzielono następujące klasy:

##### 70. Grunty orne — działki o przeciętnej wielkości w Polsce

Ta klasa obejmuje obszary gruntów ornych podzielonych na działki indywidualne o wielkości nie odbiegającej od typowej dla terytorium Polski. Cechami charakterystycznymi są tu: barwa niebieska i fioletowa w różnych odcieniach (dla sceny 187 z 22 października 1991 roku: odcienie niebieskiego i zielonego), struktura amorficzna, tekstura pasmowa.

##### 71. Grunty orne — gospodarstwa wielkoobszarowe

Klasa ta obejmuje wielkie zgrupowania gruntów ornych należących do jednego właściciela (jakim jest w większości przypadków podmiot spółdzielczy lub państwowy) o dużej monotonii krajobrazu — uprawia się tu raczej jeden typ roślinności na dużych obszarach rzędu często setek i tysięcy hektarów. Jest to typ pokrycia o bardzo specyficznym obrazie na materiałach satelitarnych. Barwa prawie jednolita na dużych obszarach, odcienie niebieskiego (scena 187–22 z października 1991 roku: duże powierzchnie zielone i niebieskozielone), struktura i tekstura podobna do klasy 71.

##### 72. Grunty orne — drobna mozaika pól ze znaczną powierzchnią niewielkich łąk

W przypadku tej podklasy powstał duży problem, do której klasy należy ją zakwalifikować. Uznano jednak, że ze względu na przewagę gruntów ornych nad łąkami, szacowaną przez autora na około 60–80% w obrębie tego wydzielenia, należy zakwalifikować je do klasy gruntów ornych. Charakterystyczna dla tej podklasy jest znaczna mozaikowatość: występuje tu przewaga drobnych gruntów ornych (autor ocenia ją na około 70%) nad niewielkimi łąkami. Na obrazie satelitarnym ta mozaikowatość przejawia się w formie skomplikowanego układu bardzo małych poletek o barwie pomarańczowej i odcieni niebieskiego (scena 187–22: poletka zielononiebieskie i żółtopomarańczowe). Struktura jest plamkowata, tekstura bezładna lub pasmowa.

##### 73. Grunty orne nieużytkowane (odłogi)

Wydzielenie tej klasy jest nieco niepewne, ze względu na stosunkowo duże podobieństwo do pozostałych klas gruntów ornych (klasa 7), jednak autor uważa, że próba jej wydzielenia może znacznie ułatwić interpretację zmian pokrycia terenu na obszarze badanym. Podklasa ta charakteryzuje się barwą szarofioletową (scena 187–22: klasa nie występuje, scena 188–22: barwa różowa), strukturą średnioziarnistą, teksturą pasmową lub plamkową.

##### 8. Tereny podmokłe (zabagnione)

Zaliczono tu tereny o bardzo płytkim zaleganiu wód gruntowych, częściowo zalewane, z charakterystyczną, raczej niewysoką roślinnością. Z powodu znacznej wilgotności obszary te, ze względu na kanał

podczerwony wykorzystany do stworzenia kompozycji barwnej, są ciemniejsze od obszarów je otaczających. Barwy charakterystyczne to jasnozielona lub szarobrunatna, struktura drobnoziarnista, tekstura plamkowa.

### 9. Łąki

Kolejna klasa zajmująca znaczne powierzchnie to klasa łąk. Zaliczono tu obszary porośnięte roślinnością trawiastą dającą specyficzny obraz na skanerze TM. Barwa charakterystyczna to odcienie żółci i pomarańcz, struktura różnoziarnista, tekstura plamkowa.

### Przetwarzanie materiałów kartograficznych i teledetekcyjnych

W wyniku interpretacji wizualnej otrzymano komplet kalek interpretacyjnych dla dwóch przekrojów czasowych opisanych uprzednio. Dalszym etapem pracy było przeniesienie tych danych do postaci cyfrowej w komputerze. Postanowiono wprowadzić dane ręcznie metodą digitalizacji. Rozpoczęcie wprowadzania danych poprzedziło zdefiniowanie w module Projection Manager programu ISI-2 parametrów geograficznych pliku .dgn. Ustawiono parametry właściwe dla układu współrzędnych 1942 (pas 34), który postanowiono użyć jako układ przyszłych map wynikowych. Zadecydował o tym układ odniesienia wykorzystywanych wydruków obrazów LANDSAT TM.

Przystępując do digitalizacji założono, że głównym przekrojem, traktowanym jako pewny (ze względu na jednoznacznie określony układ odniesienia) będzie przekrój z lat 90. Z tego powodu jako pierwsze przenoszono do komputera właśnie dane z materiałów teledetekcyjnych. W pliku roboczym „prusy.dgn” nanieśiono punkty rogów arkuszy układu 1942. Następnie dowiązywano krzyże na arkuszach kalki do tych punktów otrzymując niewielkie błędy dowiązania, nie przekraczające 0,08% i przystępowano do digitalizacji kalki. Dane z tego przekroju zostały zapisane w warstwie 9.

Po wprowadzeniu arkuszy TM przystąpiono do digitalizacji arkuszy WIG. Najpierw analogicznie wprowadzono punkty narożników arkuszy map WIG, do których następnie dowiązywano kalki.

Kolejnym krokiem było dokładne przycięcie wektora do ramek map. Następnie wykonano czyszczenie wektora, tj. za pomocą algorytmu czyszczenia w programie Bentley Geographics (platforma MicroStation/J) usuwano „wiszące” końcówki linii i dociągano wektory do węzłów. Zastosowanie tego algorytmu nie wyeliminowało wszystkich błędów warstw wektorowych, więc zastosowano program MRF Clean (nakładka na MicroStation). W programie tym zdefiniowano parametry czyszczenia (tolerancja 0,1 km czyli 1 mm w skali opracowania), a następnie uruchomiono algorytm. Dał on w wyniku poprawiony wektor (poprawiony w zakresie zdefiniowanych parametrów) oraz zaznaczył w nowej warstwie błędy nie mieszczące się w za-

danych granicach — te błędy poprawiono ręcznie. Ponowne zastosowanie tego samego algorytmu miało już tylko na celu sprawdzenie „czystości” wektora.

Kolejnym krokiem było kodowanie pól. W pierwszym etapie dla każdego z przekrojów czasowych przygotowano specjalną, nową warstwę zawierającą jedynie kody pól. Następnie przystąpiono do zakładania bazy danych dla obu przekrojów czasowych. Bazę danych założono korzystając z oprogramowania MGE firmy Intergraph działającego na platformie Windows.

W pierwszym etapie tworzenia bazy danych GIS założono projekt MGE: utworzono drzewo katalogów, skonfigurowano sterownik ODBC i utworzono pustą bazę danych w formacie Microsoft Access. Następnie utworzono kategorie i tabele systemowe bazy danych: utworzono takie obiekty jak granice przekroju lat 30., centroidy kodujące typy pokrycia dla tego przekroju, granice wydzielenia przekroju z lat 90. oraz kodujące go centroidy. Sprawdzone dociągnięcia i niedociągnięcia linii (*Endpoint Processor*), utworzono brakujące węzły (*Intersection Processor*). Wykonano topologię i utworzono pliki topologiczne, na których można było następnie dokonywać analiz. Analizy dotyczyły powierzchni zajętej przez poszczególne typy pokrycia terenu. Wykonano także serię zapytań do bazy danych dotyczących różnych parametrów przedstawionych w dalszej części pracy, w tym zapytania o elementy należące do konkretnych typów pokrycia terenu. Utworzono nowe pliki wektorowe (jako rezultat serii zapytań do bazy danych) w celu utworzenia arkuszy prezentacyjnych map dołączonych do pracy jako załączniki. W końcowym etapie arkusze prezentacyjne uzupełniono o ramki mapowe i opisy pozaramkowe (w tym legendę). Przygotowano także przykładowe pary map obrazujące zmiany pokrycia terenu na niewielkich fragmentach badanego terenu.

### Uzyskane wyniki

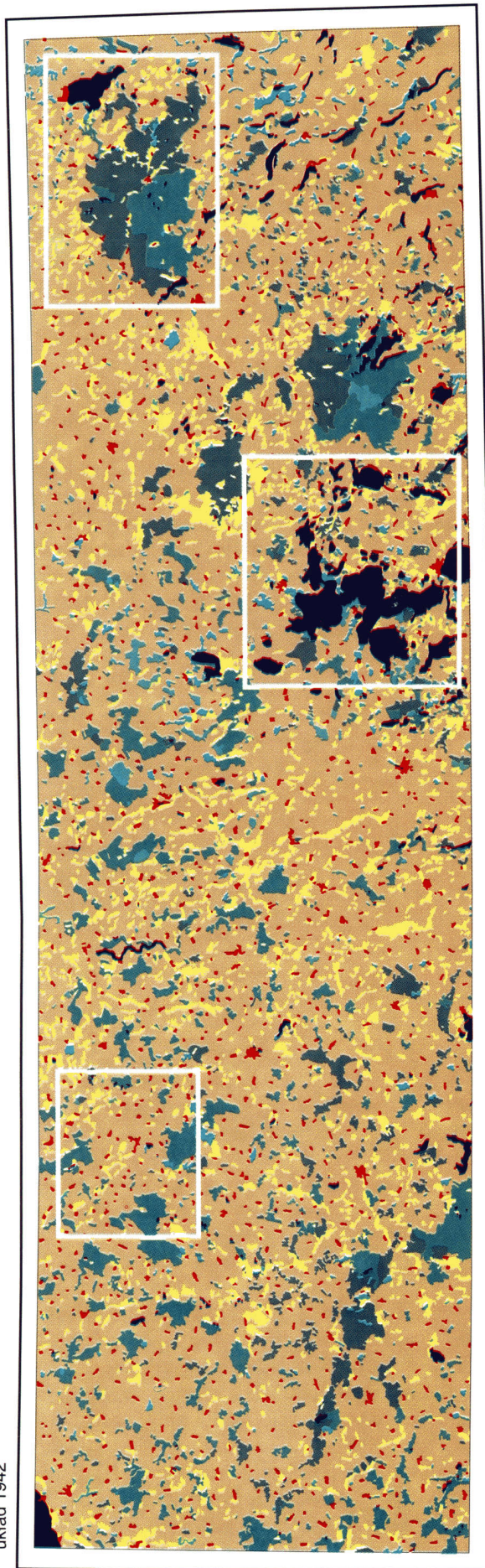
Do map uzyskanych w wyniku interpretacji i przetwarzania materiałów wejściowych zastosowano jednolity schemat barw tak, aby ułatwić ich późniejszą interpretację. Ze względu na nie występowanie na badanym terenie klas 21, 31 i 41, wyznaczono je przed dokładnym wydzieleniem obszaru badanego, gdy interpretowano nieco większą powierzchnię. Biorąc pod uwagę niepewność wydzielenia zrezygnowano z klasy gospodarstwa wielkoobszarowe (71) i włączono je do klasy grunty orne (70). Klasy: grunty orne — drobna mozaika pól ze znaczną powierzchnią niewielkich łąk (72) i grunty orne nieużytkowane — odłogi (73) występowały tylko na mapie obrazującej pokrycie terenu w latach 90. Dokładne omówienie poszczególnych przekrojów czasowych znajduje się poniżej.

### Okres międzywojenny

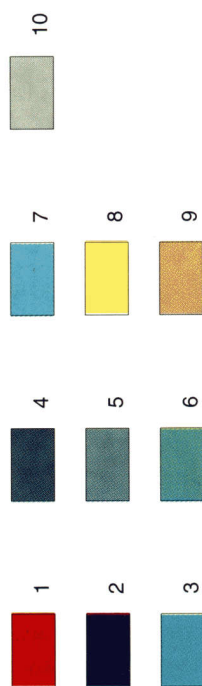
Charakterystycznym elementem mapy (ryc. 5) obrazującej pokrycie terenu na badanym obszarze na



układ 1942



0 10 20 30 40 50 km



Ryc. 5. Mapa pokrycia badanego obszaru w okresie międzywojennym (około 1930 roku): 1 — zabudowa, 2 — wody, 3 — obszary podmokłe, 4 — lasy liściaste, 5 — lasy mieszane, 6 — lasy iglaste, 7 — zadrzewienia i zakrzewienia, 8 — łąki i pastwiska, 9 — użytki rolne, 10 — nieużytki

Fig. 5. Land cover map of 1930's: 1 — urban areas, 2 — waters, 3 — wet areas, 4 — deciduous forests, 5 — mixed forests, 6 — coniferous forests, 7 — meadows, 8 — shrubs, 9 — arable lands, 10 — waste lands

przełomie lat 20. i 30. jest ogromna już na pierwszy rzut oka powierzchnia gruntów ornych. W zasadzie można powiedzieć, że inne typy pokrycia terenu stanowią niejako wyspy na „morzu” gruntów ornych. Szczególnie duże, jednolite obszary grunty orne zajmują w centralnej części badanego obszaru, tj. nieco na zachód od systemu Wielkich Jezior Mazurskich. Nieco mniejszy, lecz nadal wysoki procent gruntów ornych mają tereny północno-zachodniej Warmii, przy Zalewie Wiślanym oraz tereny na południowy zachód od Puszczy Rominckiej.

O ogólnym charakterze badanego obszaru decyduje występowanie jezior. Jak już w części ogólnej wspomniano, badany teren pokryty jest jeziorami bardzo niejednorodnie. W krainie Wielkich Jezior Mazurskich koncentruje się większość dużych jezior. Właśnie te jeziora znakomicie widać na mapie. Wyróżniają się także jeziora Suwalszczyzny i Jezioro Wisztynieckie w północno-wschodnim skraju badanego obszaru.

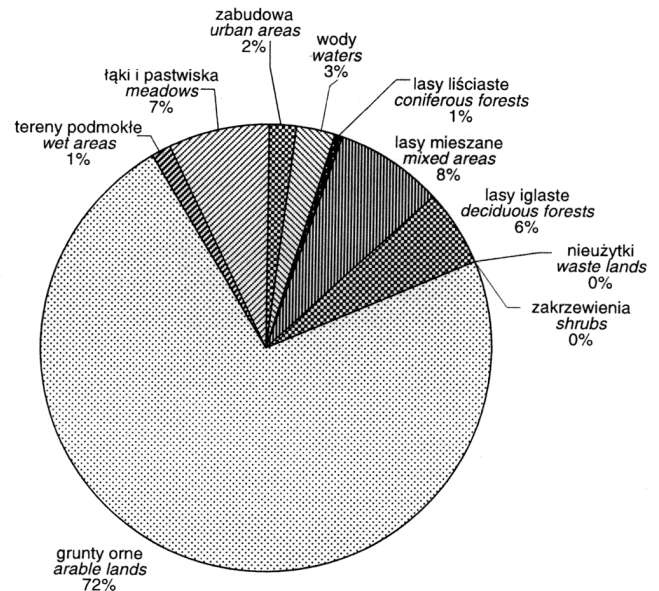
Bardzo charakterystyczne jest rozmieszczenie lasów. Można wydzielić w zasadzie trzy duże kompleksy leśne: Puszcę Romincką, Puszcę Borecką i Lasy Skaliskie. Poza nimi lasy występują na większych powierzchniach w charakterystycznym pasie przecinającym południową Warmię, w północno-wschodniej Warmii oraz na północny zachód od Wielkich Jezior Mazurskich — te lasy nie stanowią jednak dużych, jednolitych kompleksów. Pozostałe lasy stanowią niewielkie powierzchniowo kompleksy rozsiane po całym badanym obszarze. Generalnie dominują lasy mieszane.

Lasy iglaste w większych kompleksach występują we wspomnianym już pasie w południowej Warmii, w północnej części Puszczy Boreckiej, w Puszczy Rominckiej, gdzie stanowią 2/3 obszaru leśnego oraz praktycznie w całości budują Lasy Skaliskie i duże płaty lasu na północ od nich. Zgodnie z oczekiwaniami udział drzewostanów iglastych rośnie w kierunku wschodnim, co wynika z zaostrzania się klimatu (coraz więcej cech kontynentalnych). Wyjątkiem są lasy Warmii, gdzie mimo stosunkowo łagodnego klimatu duży procent lasów stanowią drzewostany iglaste. Może to być spowodowane nasadzeniami z okresu przed i bezpośrednio po I wojnie światowej, które miały zwiększyć powierzchnie lasów po stratach wojennych.

Lasy liściaste nie zajmują nigdzie tak dużych obszarów jak lasy iglaste. Największe kompleksy lasów liściastych występują w centralnej części Puszczy Boreckiej, a także w otoczeniu Wielkich Jezior Mazurskich i na obszarach na północ od nich. Ich występowanie związane jest w dużym stopniu z wilgotnością podłoża, tj. występują głównie na terenach wilgotnych, często w pobliżu jezior i obniżen terenu oraz w sąsiedztwie terenów podmokłych. Są to więc przeważnie lasy łąkowe i olsy. W nielicznych przypadkach są to izolowane lasy liściaste oddalone od terenów zasobnych w wodę — tu mogło zadecydować kryterium dostępności dla uprawy (zbyt trudno było dotrzeć do bogatych lasów liściastych w celu ich karczunku).

Kolejną klasą pokrycia terenu są zakrzewienia i zadrzewienia. Ten typ pokrycia terenu zajmuje niewielkie powierzchnie i występuje przeważnie w dolinach rzek i potoków. Ich kształt jest z tego powodu bardzo charakterystyczny — z reguły jest to kształt dendrytyczny.

Łąki i pastwiska zajmują duży procent badanego obszaru, jednak ich rozmieszczenie jest nierównomierne. Na pierwszy rzut oka widać, że na obszarach Warmii (historycznej) procent pokrycia terenu przez tę klasę jest niewielki, dominują tu wyraźnie grunty orne. Podobnie jest w południowej Suwalszczyźnie. Na pozostałym obszarze łąki występują na dużych powierzchniach, jednak i tu wyróżnić można pewne, różniące się między sobą, regiony. Stosunkowo największy procent łąk występuje w centralnej części badanego obszaru oraz na północ od linii łączącej kompleksy leśne Puszczy Rominckiej i Lasów Skaliskich. Jest to teren w bardzo niewielkim stopniu zalesiony. Największe zwarte kompleksy łąk i pastwisk występują w okolicach Lasów Skaliskich. Stosunkowo duże i wyraźnie wydłużone są łąki na zachód od Wielkich Jezior Mazurskich. Niewielkie łąki występują także wśród obszarów leśnych, tworząc polany różnej wielkości.



Ryc. 6. Udział procentowy typów pokrycia terenu w latach międzywojennych (około 1930 roku)

Fig. 6. Land cover classes in 1930's (%)

Obszary podmokłe zajmują niewielkie powierzchnie i występują w większości w okolicach Wielkich Jezior Mazurskich, z wyjątkiem dużych obszarów podmokłych na północ od nich. Występują także pojedynczo w otoczeniu lasów na pozostałym obszarze.

Najbardziej równomiernie na badanym terenie rozmieszczona jest zabudowa. Niewielkie plamki reprezentujące zabudowę występują na całym badanym terenie z wyjątkiem powierzchni jezior i lasów. Zabudowa ta to folwarki junkierskie. W okresie międzywo-

jennym nie istniały na badanym terenie „klasyczne” wsie, lecz folwarki oraz miasteczka (duża ich liczba). Rzadziej natomiast rozmieszczone są miasta większe. Największymi miastami badanego obszaru w latach międzywojennych były: Rastembork (Kętrzyn) i Lötzen (Giżycko).

Stosując kryterium sąsiedztwa zauważyć można, że charakterystyczne jest występowanie zespołu łąk i pastwisk w sąsiedztwie zabudowy. Jest to efekt, choć jeszcze niezupełnie wyraźny, przechodzenia folwarków, w większym niż dotąd stopniu, na chów zwierząt. Jak wcześniej opisywano, miało to podłoże ekonomiczne — był to praktycznie jedyny kierunek produkcji rolnej nie przynoszący strat. Podobnie zauważyć można zespoły łąk przy granicy lasu. Tutaj odzwierciedla się zapewne pozostawienie odłogiem części ziemi (również z powodów ekonomicznych). Taka sama jest zapewne geneza śródleśnych łąk — były to niegdyś grunty orne, które w związku z kryzysem w rolnictwie pruskim, jako zanadto oddalone od folwarków, zostały porzucone. Może być to jednak także w pewnym stopniu efekt zniszczeń na obszarach leśnych spowodowanych masowym pojawem szkodnika w lasach pruskich w połowie lat 20. Było to spowodowane utrzymaniem w okresie po I wojnie światowej monokultur sosnowych, jako szybko rosnących i pokrywających w jakimś stopniu zapotrzebowanie na cenny dla Prus Wschodnich surowiec jakim było drewno. Jak wiemy już w latach 30. drewno musiało być do Prus Wschodnich importowane.

#### Lata 90.

Charakterystycznym elementem, rzucającym się od razu w oczy przy pierwszym kontakcie z mapą (ryc. 7) obrazującą stan pokrycia terenu na badanym obszarze na początku lat 90. (około 1991 roku), jest ciągnąca się niemal przez połowę mapy wyraźna linia obrazująca nieużytki (klasa 6). Jest to system zabezpieczenia granicy polsko-radzieckiej znajdujący się po stronie radzieckiej w postaci pasa zaoranej ziemi szerokości od około 20 do około 200 m, ogrodzony z obu stron siatką i zasiekami. Ma on stanowić, według zamysłu służb granicznych naszego północnego sąsiada, zaporę nie do przebycia uniemożliwiającą niekontrolowane wejście na teren Obwodu Kaliningradzkiego lub też jego opuszczenie. Charakterystyczne jest jego odsunięcie od granicy państwowej, widocznej na obrazie satelitarnym jako wyraźna, niemal prostoliniowa granica między gruntami ornymi (od strony polskiej) a łąkami (od strony radzieckiej). Miejscami zaporą graniczną przeprowadzona jest tuż przy granicy państwowej, natomiast przeważnie odsunięta jest od niej na odległość od kilkuset metrów do nawet 2 km i z samej granicy nie jest widoczna. Przy rozpatrywaniu wpływu tego systemu na strukturę pokrycia terenu należy zauważyć kilka zagadnień. Po pierwsze, obszar między zaporą graniczną a rzeczywistą granicą jest w większości pokryty łąkami (szczególnie

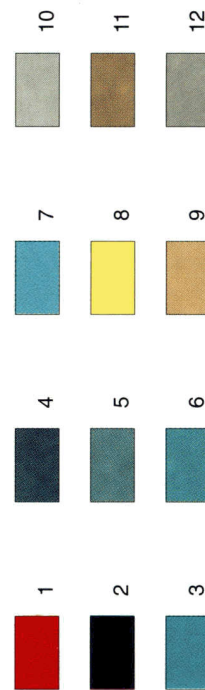
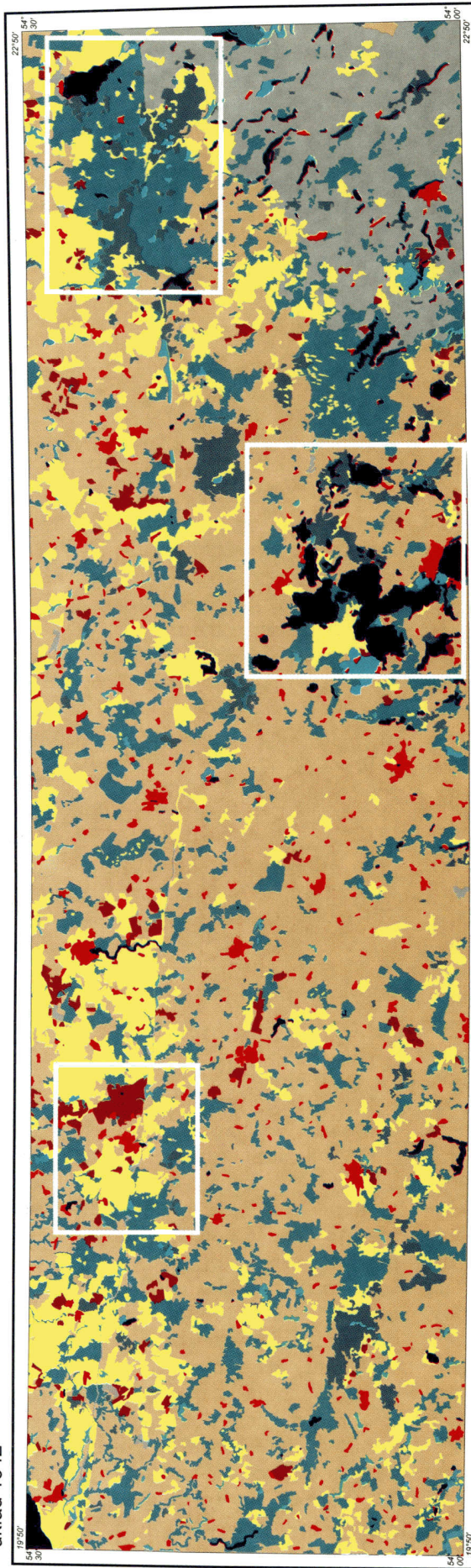
dobrze widać to w zachodniej części badanego obszaru), co jest związane z faktycznym oddzieleniem tego terenu od reszty obwodu i trudnością (raczej natury formalnej, jak sądzę, gdyż groziłoby to ucieczką na południe) w wejściu na ten teren — w związku z tym jest to teren nieużytkowany i pozostawiony sam sobie. Z tego powodu może to być teren niezwykle ciekawy dla ekologa badającego procesy sukcesji. Po drugie, taka zaporę może z jednej strony przerywać istniejące korytarze ekologiczne (brak możliwości przejścia zwierząt kopytnych na drugą stronę), a równocześnie taki korytarz umożliwia migracje gryzoni i innych małych zwierząt wzdłuż zapory granicznej. To również potencjalne pole badań dla ekologa.

Łąki na badanym obszarze w drugim przekroju czasowym występują nie tylko wzdłuż granicy polsko-radzieckiej. Również na innych obszarach, szczególnie na terenie Obwodu Kaliningradzkiego, występują duże powierzchnie łąk i pastwisk. Na szczególną uwagę zasługuje ogromne kompleksy łąk w zachodniej i centralnej części badanego fragmentu Obwodu Kaliningradzkiego. Występują tu praktycznie jednolite, w nielicznych tylko miejscach poprzerywane niewielkimi obszarami gruntów ornymi, powierzchnie łąk i pastwisk. Widać wyraźnie, że powierzchnie te są dużo większe od powierzchni łąk po stronie polskiej. Występują także w większych, zwartych kompleksach. W części polskiej łąki i pastwiska nie budują dużych jednolitych kompleksów poza Krainą Wielkich Jezior Mazurskich i północno-zachodnią Suwalszczyzną. Dużo jest natomiast po stronie polskiej stosunkowo niewielkich obszarów łąkowych rozrzuconych pośród gruntów ornymi oraz położonych w sąsiedztwie i wewnątrz lasów. Tutaj zwracają uwagę niewielkie, podłużne obszary łąk w obrębie Puszczy Boreckiej. Jest to wynik wyrębów — powstały stosunkowo duże polany śródleśne po wyrębie. Natomiast łąki w obrębie Puszczy Rominckiej nie są związane z wyrębami — są to łąki otaczające przepływające przez puszcze rzeki.

Poza wyraźnie wydzielonymi łąkami, jako klasą pokrycia terenu, spotykamy jeszcze łąki na Suwalszczyźnie, w obrębie klasy grunty orne — drobna mozaika pól ze znaczną powierzchnią niewielkich łąk (72). Klasa ta obejmuje zespoły bardzo drobnych pól i łąk, tak drobnych, że niemożliwe było ich rozdzielanie. Aby podać powierzchnie poszczególnych typów pokrycia terenu przyjęto, że łąki zajmują 30% powierzchni w tej klasie. Obszar Suwalszczyzny, czego od razu na mapie nie widać, pokrywają więc liczne drobne łąki i pastwiska.

Grunty orne zajmują znaczną powierzchnię badanego obszaru. W zasadzie występują trzy typy gruntów ornymi: pola o przeciętnych rozmiarach, gospodarstwa wielkoobszarowe oraz bardzo drobne poletka występujące na Suwalszczyźnie (w obrębie klasy 72). Wyróżniono także odłogowane pola (klasa 73). Z powodów technicznych (problemy z bazą danych GIS) połączono klasy: grunty orne typowe i gospodar-

układ 1942



Ryc. 7. Mapa pokrycia badanego obszaru w latach 1990: 1 — zabudowa, 2 — wody, 3 — obszary podmokle, 4 — lasy liściaste, 5 — lasy mieszane, 6 — lasy iglaste, 7 — zadrzewienia i zakrzewienia, 8 — łąki i pastwiska, 9 — użytki rolne, 10 — nieużytki, 11 — odłogi, 12 — użytki rolne Suwalszczyzny

Fig. 7. Land cover map of 1990's: 1 — urban areas, 2 — waters, 3 — wet areas, 4 — coniferous forests, 5 — mixed forests, 6 — deciduous forests, 7 — shrubs, 8 — meadows, 9 — arable lands, 10 — waste lands 11 — fallows, 12 — mixed arable areas and meadows

stwa wielkoobszarowe (70 i 71) co zmusza do opisowego przedstawienia ich rozmieszczenia. Gospodarstwa wielkoobszarowe skupiają się w większości w części rosyjskiej badanego obszaru oraz w szerokim otoczeniu Wielkich Jezior Mazurskich. Na obszarze Rosji praktycznie wszystkie grunty orne należą do sowchozów i kołchozów, w których stosuje się gospodarkę wielkoobszarową. Szczególnie duże, zwarte obszary gospodarstw tego typu widać w centralnej części terytorium Obwodu Kaliningradzkiego. Po stronie polskiej występuje duże zróżnicowanie wielkości działek; na Warmii dominują grunty orne o wielkości typowej dla obszarów Polski. Mazury w znacznej części pokryte są gospodarstwami wielkoobszarowymi, porozielnymi jednak stosunkowo niewielkimi gospodarstwami indywidualnymi. Specyficzna, już wcześniej opisywana, jest sytuacja Suwalszczyzny, gdzie poletka gruntów ornych są bardzo niewielkie — można tu mówić o niezwykle rozdrobnionych użytkach rolnych.

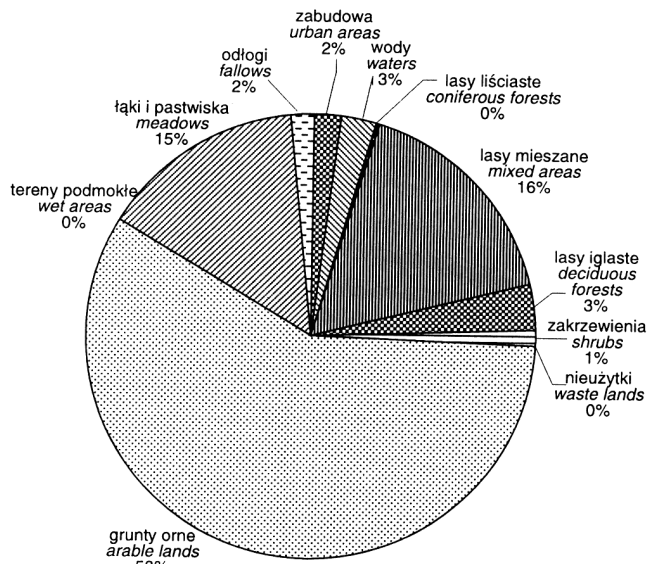
Lasy pokrywają badany obszar bardzo nierównomiernie. Wyróżnić można pięć dużych, zwartych zespołów leśnych: Puszcze Romincką, Puszcze Borecką, Lasy Skaliskie, pas lasów południowej Warmii i przygraniczne lasy północnej Warmii (Wzniesienia Górowskie). Dominują lasy mieszane. Większe zespoły lasów iglastych występują w części wschodniej badanego obszaru (fragmenty Puszczy Rominckiej, Lasy Skaliskie, obszary leśne na wschód od systemu Wielkich Jezior Mazurskich) oraz na zachodzie (fragmenty południowego pasa lasów Warmii). O ile lasy iglaste w części wschodniej zajmują swoją naturalną niszę ekologiczną, o tyle bory części zachodniej są zdecydowanie sztucznego pochodzenia, powstały w wyniku nasadzeń.

Lasy liściaste zajmują bardzo niewielkie powierzchnie położone głównie w południowej i zachodniej Warmii. Na pozostałym obszarze praktycznie brak jest większych płatów lasów liściastych.

Stosunkowo znaczące powierzchnie zajmują zakrzewienia i zadrzewienia. Rozmieszczone są one nieregularnie, przy czym większa ich liczba występuje na Warmii i na Suwalszczyźnie (tam też są największe obszarowo). W centralnej części badanego obszaru jest ich mało. Może to wynikać z faktu, że centralny fragment (Mazury), to obszar funkcjonowania PGR gospodarujących na wielkich, jednolitych polach, gdzie każdy krzew czy niepotrzebne drzewo podlegało często niszczeniu.

Tereny podmokłe zajmują większe powierzchnie na Mazurach i Suwalszczyźnie. Sprzyja temu urozmaicone ukształtowanie terenu z wieloma zagłębieniami bezodpływowymi. Obszary podmokłe można także spotkać na pozostałym obszarze objętym badaniami.

Ciekawą klasą pokrycia terenu są grunty orne nieużytkowane — odłogowane (73). Charakterystyczne jest ich zgrupowanie w rosyjskiej części badanego obszaru. Występują tutaj licznie na całym obszarze, osiągając niekiedy ogromne powierzchnie. Świadczy to o słabym wykorzystaniu gruntów przez rolnictwo ra-



Ryc. 8. Udział procentowy typów pokrycia terenu w latach 1990  
Fig. 8. Land cover classes in 1990's (%)

dzieckie. Świadczy także pośrednio o innym kierunku rozwoju Obwodu Kaliningradzkiego — jest to jedno z największych w Europie zgrupowanie wojsk i najważniejsza radziecka (później rosyjska) baza wojskowa w Europie. W związku z dużą ilością stacjonujących tu wojsk część wsi, szczególnie „przygranicznych” (tzn. w odległości nawet do 15 km od granicy z Polską), zostało wysiedlonych, a ziemie nie uprawiane zarastają. Jak widać opuszczone grunty orne położone są w pobliżu dużych kompleksów łąk. Jednocześnie na obszarach funkcjonowania kołchozów i sowchozów praktycznie nie ma opuszczonych ziem — cała ziemia jest zagospodarowana.

W Polsce gruntów opuszczonych jest stosunkowo mało i zajmują one w większości nieduże powierzchnie. Zwraca uwagę jedynie zgrupowanie opuszczonych gruntów ornych w zachodniej Suwalszczyźnie, na zachód od Ełku.

Zabudowa w przekroju z początku lat 90. rozmieszczona jest nieregularnie. Widać wyraźnie wiele małych obszarów zabudowanych, takich jak duże wsie czy małe miasteczka oraz kilkanaście dużych miast. Zwraca uwagę stosunkowo mała liczba ośrodków zurbanizowanych we wschodniej części badanego obszaru. Wynika to z charakteru rolnictwa tych terenów: na Mazurach dużo PGR i odosobnionych zabudowań, na Suwalszczyźnie dużo małych wsi czy też niewielkich zabudowań oddalonych od zwartych wsi. Takich drobnych terenów zurbanizowanych nie daje się wydzielić na podstawie obrazu satelitarnego.

#### Zmiany pokrycia terenu w latach 1930–1990

Celem pracy jest ukazanie zmian pokrycia badanego terenu między latami międzywojennymi a początkiem lat 90. Takiego porównania dwóch przekrojów czasowych dokonuje się najczęściej tworząc tzw.

mapę różnicową, która przedstawia tylko i wyłącznie zmiany, które zaszły w badanym okresie. W przypadku tej pracy, ze względu na duży obszar objęty badaniem (ponad 10 000 km<sup>2</sup>) i wielką liczbę wydzieleni (w obu przekrojach czasowych w sumie prawie 10 000 poligonów), a także odmienny typ materiałów podstawowych dla każdego z przekrojów czasowych (mapy dla okresu międzywojennego i obrazy satelitarne dla lat 90.) wykonanie typowej mapy różnicowej nie przyniosłoby oczekiwanych rezultatów. Mapę różnicową tworzyłaby bowiem wielka liczba (zapewne kilkanaście bądź też kilkadziesiąt tysięcy) niewielkich (przeważnie) poligonów obrazujących np. przesunięcie granicy lasu czy łąki. W sumie mapa różnicowa byłaby „upstrzona” ogromną liczbą różnokolorowych plam, co utrudniałoby jej interpretację. Jednocześnie duża zapewne ilość różnic między obu przekrojami czasowymi byłyby to po prostu artefakty, wynikające z różnej natury materiałów wejściowych. W sumie obraz byłby nieczytelny i bardzo trudny do interpretacji. W związku z tym postanowiono nie tworzyć mapy różnicowej całego obszaru badań. Postanowiono także wydzielić (na dosyć dużym poziomie ogólności) obszary o pewnych charakterystycznych typach zmian stanu pokrycia. Założono, że zmiany muszą obejmować większość terenów na danym obszarze. Takie wydzielenie regionów będzie dużo czytelniejsze i będzie odpowiadać skali opracowania (dla tak dużego obszaru operowanie dużymi obszarami wydaje się uzasadnione, a nawet bardziej właściwe).

Ze względu na możliwość porównywania powierzchni łąk i gruntów ornych w analizach rozbito klasę: użytki rolne Suwalszczyzny (72) na grunty orne (70% powierzchni klasy 72) oraz łąki i pastwiska (30%) i zsumowano z obliczonymi wcześniej powierzchniami gruntów ornych i łąk (przy określaniu udziału gruntów ornych i łąk kierowano się znajomością typu gospodarki, ukształtowania terenu Suwalszczyzny oraz obserwacjami terenowymi). Ta operacja pozwalała na analizy zmian powierzchni typów pokrycia terenu.

W okresie 60 lat na badanym obszarze zaszły istotne zmiany (por. ryc. 9). Jak widać, choć nadal największą powierzchnię zajmują grunty orne, to ich udział procentowy wyraźnie się obniżył — z 72% w okresie międzywojennym do 58% na początku lat 90. (w liczbach absolutnych z 7886 km<sup>2</sup> do 6280 km<sup>2</sup>). Na tę zmianę rzutują w dużym stopniu zmiany na terenie Obwodu Kaliningradzkiego. To właśnie na tym obszarze widać największe ubytki powierzchni gruntów ornych. Spowodowane jest to zmianą typu gospodarki na tym terenie — kryteria ekonomiczne są tam mniej istotne od np. potrzeb wojskowych czy szeroko pojętych potrzeb bezpieczeństwa wewnętrznego obwodu. Na terytorium Polski zmiany te są mniej widoczne. Jest to pewnego rodzaju zaskoczeniem, gdyż mogło się wydawać, że zintensyfikowana gospodarka rolna po wojnie spowoduje raczej zwiększenie areалу uprawianej ziemi.

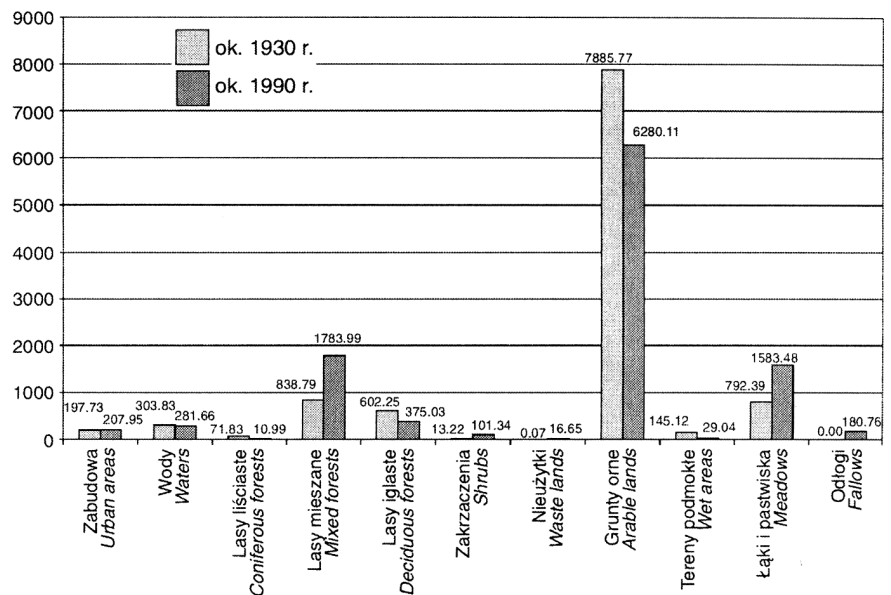
Kolejny typ pokrycia terenu to tereny podmokłe.

Ich udział w okresie sześćdziesięciu lat również się zmniejszył, w liczbach absolutnych ze 145 km<sup>2</sup> do zaledwie 29 km<sup>2</sup>. Obszary podmokłe utrzymały się w okolicach systemu Wielkich Jezior Mazurskich, na innych terenach uległy znacznemu zmniejszeniu. Wynika to z większej intensywności powojennego rolnictwa, co wiązało się ze znacznymi pracami melioracyjnymi na terenach gospodarstw państwowych (głównie polskich PGR). Tak więc kierunek zmian powierzchni tego typu pokrycia terenu jest zgodny z oczekiwaniami. Zastanawiające jest jedynie zwiększenie powierzchni terenów podmokłych wzdłuż granicy państwowej. Może to być jednak związane ze „zdziczeniem” tych obszarów w związku z poprowadzeniem granicy.

Łąki i pastwiska — to typ pokrycia, który zanotował najbardziej dynamiczny wzrost. Ich procentowy udział zwiększył się z 7% ponad dwukrotnie (do 15%). W liczbach bezwzględnych przybyło prawie 750 km<sup>2</sup> (wzrost z 792 km<sup>2</sup> do 1583 km<sup>2</sup>). Istnieje 26 zwartych zespołów łąk i pastwisk o powierzchni przekraczającej 10 km<sup>2</sup>. Najwięcej łąk przybyło na terenach Obwodu Kaliningradzkiego, szczególnie w jego środkowo-zachodniej części, gdzie łąki dominują absolutnie wypierając niemal całkowicie istniejące tutaj przed wojną grunty orne. Podobne zmiany miały miejsce we wschodniej części Obwodu Kaliningradzkiego. W Krajinie Wielkich Jezior Mazurskich przybył duży zwarty kompleks łąk na terenach zajętych wcześniej przez mozaikę gruntów ornych (w przewadze) i łąk. Przybyło także sporo obszarów łąkowych w północnej Suwalszczyźnie. Wyraźnie zmniejszyła się natomiast powierzchnia łąk i pastwisk w obrzeżeniu Lasów Skalskich, zmniejszyła się także liczba obszarów łąkowych na zachód od Wielkich Jezior Mazurskich.

Kolejną analizowaną klasą pokrycia terenu jest zabudowa. Na wykresie kołowym dla obu przekrojów czasowych ten typ pokrycia ma udział 2%, jednak w liczbach absolutnych widać niewielki wzrost powierzchni (ze 198 km<sup>2</sup> do 208 km<sup>2</sup>). Może to dziwić, że przez 60 lat obszary zurbanizowane powiększyły się tak nieznacznie. Warto jednak pamiętać o praktycznie całkowitym wyludnieniu tych terenów bezpośrednio po II wojnie światowej. W Polsce okres powojenny to długotrwały proces odbudowy ludności tych terenów, w Obwodzie Kaliningradzkim bardzo małe zaludnienie badanego obszaru było sztucznie podtrzymywane przez władze radzieckie (m.in. ze względów wojskowych). Trzeba również pamiętać o upadku po wojnie dużej liczby niewielkich miasteczek i dużych folwarków zdegradowanych niemalże do otoczenia PGR. Wzrosła natomiast powierzchnia największych miast, których już 17 ma powierzchnię zabudowy ponad 2 km<sup>2</sup>. Widać nawet na mapach zmniejszenie ilości poligonów obejmujących tereny zabudowane (z 1192 w latach 30. do zaledwie 471 w latach 90.). Jest to w dużym stopniu efekt upaństwowienia ziemi na tym obszarze.

Powierzchnia obszarów pokrytych wodą nie powin-



Ryc. 9. Powierzchnie typów pokrycia terenu w obu przekrojach czasowych (w km<sup>2</sup>)

Fig. 9. Land cover classes of areas in both time periods (sq km)

na się w badanym okresie zmienić, szczególnie, że nie wybudowano żadnych większych sztucznych zbiorników. Jednak wartości absolutne wskazują na zmniejszenie się tej powierzchni (o prawie 26 km<sup>2</sup>). Jest to zapewne efektem różnego typu materiałów wejściowych: o ile mapa zawiera nawet najmniejsze jeziora i stawy, o tyle w czasie interpretacji obrazu satelitarne łatwo można niewielkie jeziorka pominąć, szczególnie gdy położone są pośród borów (ze względu na niezwykle podobny wygląd). Taka jest zapewne przyczyna tej niezgodności.

Sumaryczna powierzchnia lasów w okresie sześćdziesięciu lat zwiększyła się znacznie — z 1513 km<sup>2</sup> do ponad 2170 km<sup>2</sup>. To zwiększenie pokrywy leśnej widoczne jest szczególnie dobrze na zachód od Jeziora Wisztynieckiego, gdzie przedwojenne grunty orne zostały zalesione. Widać także wyraźnie zwiększenie wielkości lasów na Warmii i Suwalszczyźnie. Mniejsze są natomiast zmiany w centralnej części badanego obszaru.

Powierzchnia lasów liściastych zmniejszyła się z prawie 72 km<sup>2</sup> do 11 km<sup>2</sup>. Przyczyny tego zjawiska mogą być dwie: po pierwsze, dobre i rzadkie drewno drzew liściastych mogło być wykorzystane bezpośrednio po wojnie w okresie szybkiej (i „żywiłowej”) odbudowy zniszczeń wojennych, po drugie, może być to efekt problemów ze stwierdzeniem w trakcie interpretacji obrazu satelitarne, czy las jest jeszcze liściasty czy już mieszany.

Podobnie ma się zapewne sprawa z pozostałymi rodzajami lasów. Lasy mieszane wykazują duży wzrost powierzchni w okresie badanych sześćdziesięciu lat (z 839 km<sup>2</sup> do 1784 km<sup>2</sup>, a więc z 8 do 16%). 30 płatów lasu ma powierzchnię przekraczającą 1000 ha. Może to być wynikiem wspomnianej niepewności w interpretacji, jednak przyczyna może być też inna — wiadomo, że przed wojną duże powierzchnie zalesiano niemalże monokulturą sosnową. Po wojnie nadal uprawiano ten proceder, jednak jeszcze w latach 80. (po

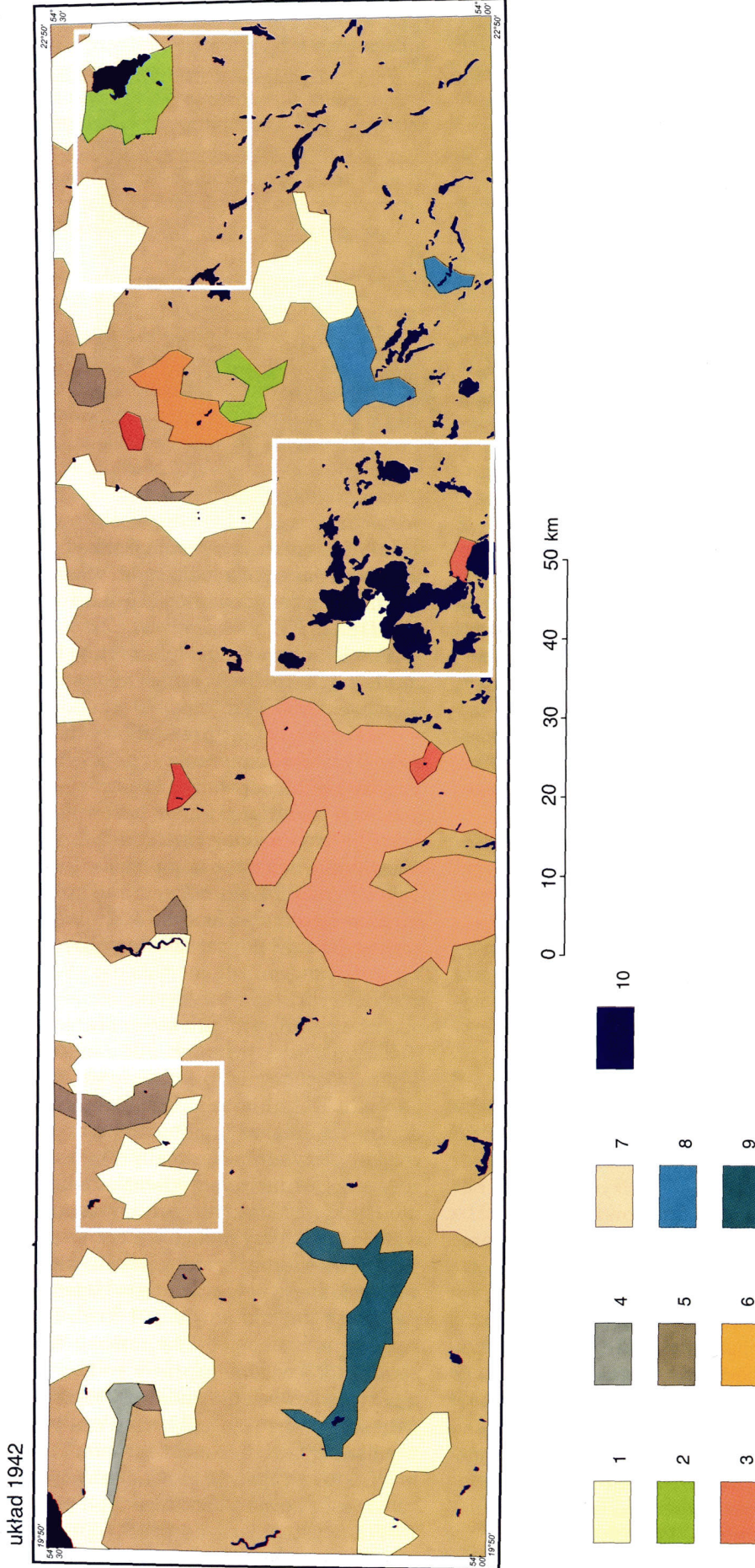
serii katastrofalnych gradacji szkodników) zwiększył się udział gatunków liściastych w lasach. Takie właśnie, nieco przebudowane gatunkowo lasy, objął obraz LANDSAT TM.

Powierzchnia lasów iglastych w badanym okresie zmniejszyła się dwukrotnie (z 6 do 3%, w liczbach absolutnych z 602 km<sup>2</sup> do 375 km<sup>2</sup>). Jest to zapewne w dużej części efekt przebudowy drzewostanów. Już tylko 6 płatów lasu przekracza powierzchnię 1000 ha. Trzeba jednak zauważyć, że istnieją obszary o utrzymywanej nadal przewadze borów — szczególnie wyróżniają się tu Lasy Skaliskie. Zmniejszyła się powierzchnia borów w kompleksie Puszczy Boreckiej. Także Puszcza Romincka, mimo korzystnych dla gatunków iglastych warunków klimatycznych, zmniejszyła znacznie powierzchnię pokrytą borami sosnowo-świerkowymi.

Nieuzytki (czy też użytki ekologiczne) w okresie międzywojennym praktycznie nie występowały (0,07 km<sup>2</sup>), zaś w latach 90. zajmowały już prawie 17 km<sup>2</sup>. Jest to zasługą zapory granicznej na terenie Obwodu Kaliningradzkiego, która jest wyraźnie widoczna na mapie z lat 90. Zapora ta, choć stosunkowo wąska, prowadzi przez całą długość granicy polsko-rosyjskiej. W innych miejscach na badanym obszarze nieuzytki praktycznie nie występują, taka zmiana w 60-lecie dotyczy niemal wyłącznie pasa granicznego.

Zadrzewienia i zakrzewienia zwiększyły bardzo wyraźnie swoją powierzchnię w badanym okresie, z niecałych 14 km<sup>2</sup> do ponad 101 km<sup>2</sup>. Przyczyną jest tu zarastanie okolic potoków i niewielkich zagłębień terenu, które w dobie uprawy roli za pomocą ciężkich maszyn polowych nie nadawały się do uprawy (tzn. nie dało się wjechać ciągnikiem). Poza tym część zadrzewień i zakrzewień to efekt zarastania odłogowanej ziemi. Takie są zapewne główne przyczyny tak wyraźnego wzrostu powierzchni tego typu pokrycia terenu.

Nie występującą na przekroju z lat 30, a mającą dwuprocentowy udział w powierzchni badanego ob-



Ryc. 10. Mapa obszarów o charakterystycznych typach zmian pokrycia terenu: 1 — grunty orne → łąki, 2 — grunty orne → lasy, 3 — grunty orne → zabudowa, 4 — grunty orne → nieużytki, 5 — grunty orne → nieużytki, 6 — grunty orne → duże kompleksy gruntów ornyczych, 7 — łąki, lasy → grunty orne, 8 — zmiana typów drzewostanów, 9 — powiększenie powierzchni leśnej

Fig. 10. Characteristic land cover change types: 1 — arable areas → meadows, 2 — arable areas → forests, 3 — arable areas → urban areas, 4 — arable areas → waste lands, 5 — arable areas → fallows, 6 — arable areas → large series of arable areas, 7 — meadows, forests → arable areas, 8 — forest type changes, 9 — increasing forest areas



szaru jest klasa odłogów. Odłogi zajmują w latach 90. 180 km<sup>2</sup> powierzchni. Są to nie użytkowane, były grunty orne. Skupiają się one głównie na terytorium Obwodu Kaliningradzkiego (szczególnie duże obszary zajmują w centralnej części fragmentu obwodu). Na terenie Polski nie tworzą tak wielkich zespołów. Wydzielenie tego typu możliwe było jedynie na obrazach satelitarnych (na mapach brak właściwej sygnatury), co nie pozwala mówić o zmianach jego powierzchni, a jedynie o stanie w latach 90. Można jedynie wyrazić przypuszczenie, że w latach międzywojennych, ze względu na głęboki kryzys gospodarczy Prus Wschodnich, ziemie pozostawione odłogiem występowały w znacznych ilościach.

Warto zwrócić uwagę na pewne fragmenty obrazów przedstawiające zmiany na stosunkowo niewielkich obszarach we wschodniej i zachodniej części badanego obszaru. Widać istotne zmiany, nie ograniczające się jedynie do przesunięcia o 200 m granicy lasu itp. Na pierwszym przykładzie widać bardzo wyraźne przecięcie obszaru granicą państwową i zaporą graniczną, wyraźne zwiększenie powierzchni leśnej oraz praktycznie zastąpienie gruntów ornych z lat 30. przez łąki i pastwiska. Jest to chyba najbardziej charakterystyczna przemiana krajobrazu na badanym terenie, dotycząca większości terenów radzieckich. Widać także zmniejszenie liczby terenów zabudowanych na całym badanym obszarze.

Skrajne, północno-wschodnie fragmenty map pokazują drugi charakterystyczny typ zmian pokrycia terenu: jest to zmiana dotychczasowego typu pokrycia (głównie gruntów ornych oraz łąk) na obszary leśne, czyli zalesienie. Przykład pokazuje okolice Jeziora Wisztynieckiego w Rosji, jednak podobne zmiany zaobserwować można także na Suwalszczyźnie, na Warmii, czy też bardzo wyraźnie w otoczeniu Wielkich Jezior Mazurskich.

Aby podkreślić charakter zmian wykonano mapkę pokazującą jednakowymi barwami obszary o tym samym kierunku zmian pokrycia terenu (ryc. 11). Wydzielono dziewięć charakterystycznych typów zmian pokrycia terenu:

1. Grunty orne → łąki: bardzo częsty typ zmiany, typowy zwłaszcza dla terenów Obwodu Kaliningradzkiego. Zmiana ta jest skutkiem zaprzestania uprawy gruntów ornych po II wojnie światowej. Obszary o takim charakterze zmian zajmują ponad 14% badanego terenu.

2. Grunty orne → lasy: skutek celowego zalesienia. Teren o takim charakterze zmian pokrycia leży na zachód od Jeziora Wisztynieckiego. Ten typ zmiany pokrycia zajmuje 0,76% badanej powierzchni.

3. Grunty orne → zabudowa: skutek powiększania się obszarów miejskich (Giżycko, Kętrzyn) po wojnie. Zajmuje 3,70% powierzchni badanego terenu.

4. Grunty orne → nieużytki: porzucenie gospodarowania ziemi na terenach zajętych pod system zapory granicznej, szczególnie w zachodniej części badanego terenu. Zajmuje 0,31% powierzchni.

5. Grunty orne → odłogi: efekt pozostawienia swojemu losowi dotychczas użytkowanych gruntów ornych. Tego typu zmiany dominują na terenach Obwodu Kaliningradzkiego. Zajmują one łącznie 1,30% powierzchni badanego obszaru.

6. Grunty orne → jednolite kompleksy gruntów ornych: typ pokrycia terenu charakterystyczny dla terenów na zachód od Wielkich Jezior Mazurskich, gdzie dominują gospodarstwa wielkoobszarowe. Tereny o tym typie zmian pokrycia terenu zajmują 2,24% badanej powierzchni.

7. Łąki, lasy → grunty orne: przeciwny do dotychczasowego kierunku zmian pokrycia terenu. Tego typu zmiany można znaleźć w południowej Warmii. Zajmują one 0,84% badanego obszaru.

8. Zmiany typu drzewostanów leśnych, przeważnie w kierunku drzewostanów mieszanych. Może to być skutek trudności interpretacyjnych obrazów satelitarnych. Stanowią 0,61% powierzchni badanego obszaru.

9. Powiększenie powierzchni leśnej: charakterystyczne dla praktycznie całego obszaru, jednak najwyraźniej widoczne w pasie lasów południowej Warmii. Wyraźne powiększenie powierzchni lasów obejmuje 2,12% powierzchni całkowitej badanego terenu.

Pozostałe tereny, nie należące do żadnego z wydzielonych typów to obszary o stosunkowo niewielkich zmianach pokrycia terenu.

Zwraca uwagę duże skupienie wydzielonych obszarów w północnej części badanego terenu, w granicach Obwodu Kaliningradzkiego. Rozmieszczenie wydzielonych regionów wskazuje na wyraźnie większe zmiany w północnej części badanego obszaru.

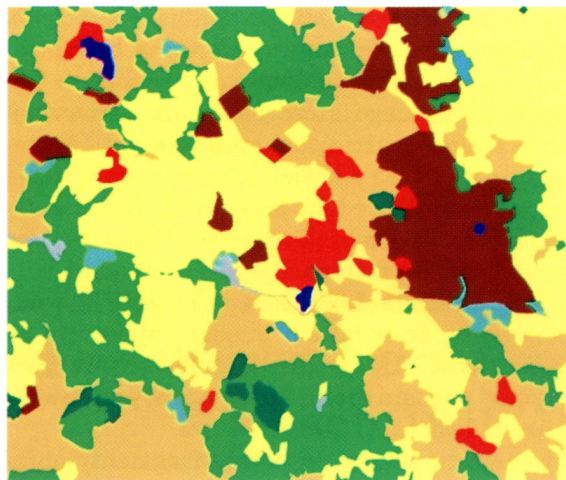
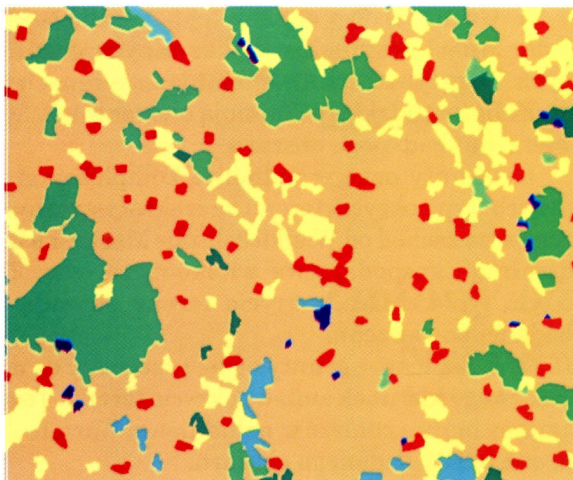
Porównanie fragmentów map pokrycia terenu z obu przekrojów czasowych zaprezentowano na kolejnych rycinach:

Rycina 11 przedstawia pokrycie terenu w północno-zachodniej części badanego obszaru. Charakterystyczny jest tutaj proces renaturalizacji terenów przygranicznych przejawiającej się wzrostem powierzchni łąk i pastwisk, zadrzewień i nieużytków, oraz gruntów ornych odłogowanych.

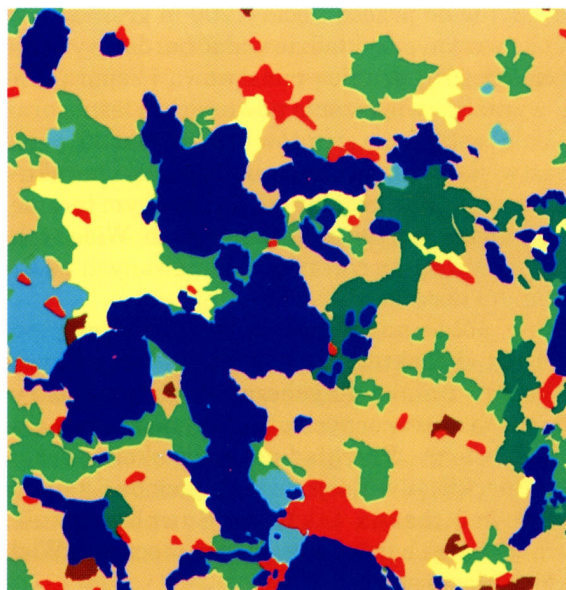
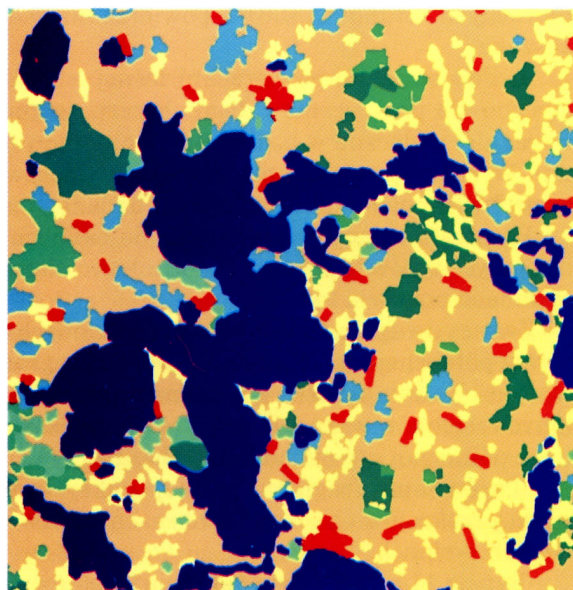
Rycina 12 przedstawia rejon Wielkich Jezior Mazurskich ze wzrastającą powierzchnią obszarów zabudowanych, większą lesistością, a także większym skupieniem łąk i pastwisk oraz gruntów ornych.

Rycina 13 przedstawia rejon Jeziora Wisztynieckiego na granicy polsko-rosyjsko-litewskiej. Charakterystyczny jest tutaj znaczny wzrost powierzchni leśnej oraz powierzchni łąk i pastwisk. Widać wyraźnie przebieg polsko-rosyjskiej granicy państwowej — jest ona podkreślona przez nagłe, wzdłuż linii prostej, przejście z obszarów leśnych na obszary rolnicze (użytki rolne Suwalszczyzny). Te trzy przykłady pokazują najważniejsze typy zmian pokrycia terenu na badanym obszarze ich zasięg i rozmiar.

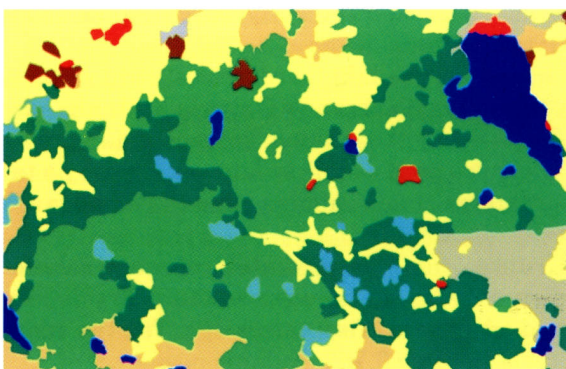
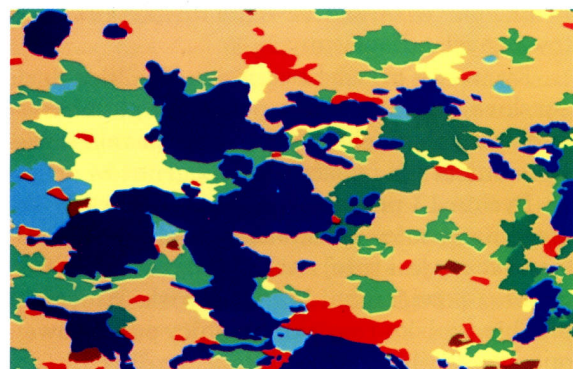
Warto także spróbować odnieść rozmieszczenie wydzielonych obszarów do rozkładu opisywanych wcześniej elementów środowiska przyrodniczego.



Ryc. 11 ab. Zmiany pokrycia terenu na zachodnim fragmencie granicy polsko-rosyjskiej  
 Fig. 11ab. Land cover changes in west part of Polish-Russian border



Ryc. 12 ab. Zmiany pokrycia terenu w rejonie Wielkich Jezior Mazurskich  
 Fig. 12ab. Land cover changes in Masurian Great Lakes region



Ryc. 13ab. Zmiany pokrycia terenu w rejonie Jeziora Wisztynieckiego  
 Fig. 13ab. Land cover changes in Wisztynieckie Lake region

Zwraca tu uwagę stosunkowo duża korelacja między położeniem obszarów o kierunku zmiany typu pokrycia terenu z gruntów ornych na łąki z rozmieszczeniem słabych gleb bielcowych i płowych. Szczególnie na terenie Rosji powierzchnia łąk zwiększyła się na

glebach słabych. Jednocześnie w części centralnej badanego fragmentu Obwodu Kaliningradzkiego, na glebach brunatnych, powierzchnia łąk nieznacznie się zmniejszyła. W Polsce, w południowej Warmii, widać wyraźne zwiększenie lesistości na utworach piaszczy-

stych, o niewielkiej przydatności rolniczej. Świadczy to o przyrodniczych uwarunkowaniach zmian niektórych z przedstawionych powyżej obszarów. Inne jednak zmiany wydają się nie wynikać z warunków środowiskowych (układu komponentów środowiska przyrodniczego).

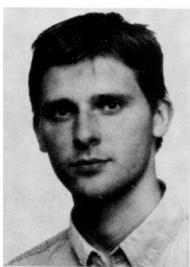
## Wnioski

Bazując na przedstawionym w niniejszej pracy materiale można opisać badany obszar jako teren dużych zmian w okresie XX wieku. Zmiany nie są jednak jednostronne i równomierne. Bardzo charakterystyczne jest duże zróżnicowanie charakteru zmian pokrycia terenu: z jednej strony widać obszary o bardzo dużych przemianach typu pokrycia (tereny obecnego Obwodu Kaliningradzkiego), z drugiej zaś obszary o zmianach stosunkowo niewielkich, takich jak zwiększenie powierzchni lasów czy łąk (większość terytorium Polski na badanym obszarze), jak też obszary o zmianach minimalnych (na zachód od systemu Wielkich Jezior Mazurskich). Widać charakterystyczne typy zmian pokrycia terenu, przy czym dominuje wyraźnie zmiana gruntów ornych na inne typy pokrycia. Dobrze widać zależności między zmianami pokrycia terenu a sytuacją geopolityczną — na badanym terenie można wręcz mówić o „satelitarnym obrazie stosunków polityczno-ekonomicznych regionu”.

Praca niniejsza, obejmując ogromny obszar badań, wskazała na zmiany krajobrazowe na całym pograniczu polsko-rosyjskim, obejmując swoim zasięgiem ziemię o bardzo bogatej przeszłości. Praca ta daje pojęcie o istocie zmian na tym terenie. Zmiany te, najkrócej mówiąc, idą w kierunku renaturalizacji („zdziczenia”) terenów przygranicznych, zwiększeniu mozaiki lasów i łąk przy zwiększeniu ich powierzchni, i zmniejszeniu presji osadniczej (wyraźne zmniejszenie liczby terenów zabudowanych).

## Literatura

- Albert A. (Wojciech Roszkowski), 1995: *Najnowsza historia Polski 1914–1993*, Świat Książki, Warszawa.  
 Bałdowski J., 1997: *Warmia i Mazury*, Laumann-Polska, Warszawa.  
 Ciołkosz, Kęsika A., 1988: *Teledetekcja satelitarna*, PWN, Warszawa.



Mgr Krzysztof Skocki ukończył Międzywydziałowe Studia Ochrony Środowiska Uniwersytetu Warszawskiego w specjalności teledetekcja środowiska. Interesuje

- Ciołkosz A., Miszański J., Olędzki, 1999: *Interpretacja zdjęć lotniczych*, PWN, Warszawa.  
 Davies N., 1998: *Europa. Rozprawa historyka z historią*, Wydawnictwo Znak, Kraków.  
 Gąsiewicz S., 1930: *Znaki Topograficzne (...) i znaki taktyczne*, Główna Księgarnia Wojskowa, Warszawa.  
 Jankowska M., Lisiewicz S., 1998: *Kartograficzne i geodezyjne metody badania zmian środowiska*, Wyd. AR, Poznań.  
 Kondracki J., 1998: *Geografia regionalna Polski*, PWN, Warszawa.  
 Kozieł Z. (red.), 1998: *Koncepcja mapy... Wybór tekstów*, UMK, Toruń.  
 Krebs Ch., 1996: *Ekologia*, PWN, Warszawa.  
 Lillesand T.M., Kiefer R.W., 1987: *Remote Sensing and Image Interpretation*, John Wiley & Sons, New York.  
 Lindner L. (red.), 1992: *Czwartorzęd: osady, metody badań, stratygrafia*, Wydawnictwo PAE, Warszawa.  
 MGE Base Mapper (MGMAP) User's Guide, 1997. Intergraph Corporation, Huntsville.  
 MRF Clean User's Guide, 1997, Intergraph Corporation, Huntsville.  
 MicroStation GeoGraphics User's Guide, 1998 Bentley Systems.  
 Ormeling F., Kraak M.J., 1998: *Kartografia: wizualizacja danych przestrzennych*, PWN, Warszawa.  
 Paukszta E., 1970: *Warmia i Mazury*, Wydawnictwo Kraj, Warszawa.  
 Pietkiewicz S., 1930: *O sposobach przedstawiania terenu na mapach*, Główna Księgarnia Wojskowa, Warszawa.  
 Problemy współpracy przygranicznej pomiędzy Polską i Obwodem Kaliningradzkim Federacji Rosyjskiej, 1994, Biuletyn IGiPZ PAN, nr 6, Warszawa.  
 Radziejowski J. (red.), 1996: *Obszary chronione w Polsce*, IOŚ, Warszawa.  
 Saliszczew K.A., 1998: *Kartografia ogólna*, PWN, Warszawa.  
 Samsonowicz H., 1990: *Historia Polski do roku 1795*, WSiP, Warszawa.  
 Sobolewski J., 2000: *MicroStation 95 wersja polska*, Wyd. Helion, Warszawa.  
 Srokowski S., 1929: *Prusy Wschodnie, kraj i ludzie*, Nakładem księgarni F. Hoesicka, Warszawa.  
 Srokowski S., 1945: *Prusy Wschodnie, studium geograficzne, gospodarcze i społeczne*, Wydawnictwa Instytutu Bałtyckiego, Gdańsk–Bydgoszcz–Toruń.  
 Starkel L. (red.), 1999: *Geografia Polski, środowisko przyrodnicze*, PWN, Warszawa.  
 Walczak M., 1998: *Obszary chronione w Polsce. Aneks*, IOŚ, Warszawa.  
 Zajchowska S., Kiełczewska-Zaleska M. (red.), 1953: *Warmia i Mazury*, Instytut Zachodni, Poznań.

się zastosowaniem wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych w badaniach środowiska i jego zmian. Obecnie pracuje w Zakładzie Teledetekcji — OPOLiS Instytutu Geodezji i Kartografii w Warszawie.