

Zmiana użytkowania ziemi dla Stacji Bazowej Wigry

Changes in land use of the Base Station Wigry

Małgorzata MYCKE-DOMINKO, Marta TOBIASZ

Słowa kluczowe: Stacja Bazowa Wigry, Czarna Hańcza, zlewnia, użytkowanie ziemi, Sobolewo, zdjęcia lotnicze, ortofotomapa
Key words: Base Stadion Wigry, Czarna Hańcza river, land use, Sobolewo, aerial photos, orthophotomap

Otrzymano: 15 stycznia 2011; **Zaakceptowano:** 10 maja 2011

Received: 15 January 2011 **Accepted:** 10 May 2011

Study concerns changes in land-use base station Wigry that took place in the years 1969-2002. Achieve this land use maps were used in the program drawn up QuantumGis 1.4.0 Encladus. Map for 1969 is based on the interpretation of a series of aerial photographs. For 2002, used land-use map made on the basis of orthophotos. In order to determine the size and nature of changes that have occurred over the years in the study

area map drawn differential. The station covers a part of the Czarna Hańcza basin Hańcza between the village Sobolewo and its outlet to Lake Wigry. The analysis showed that between 1969-2002 there was a significant increase in forest area at the expense of grassland. Changes in the surface of the other classes of land use are much smaller.

Wstęp

Celem opracowania jest analiza zmian użytkowania ziemi dla Stacji Bazowej Wigry w latach 1969-2002. Użytkowanie ziemi jest to wykorzystywanie terenu przez człowieka dla potrzeb gospodarczych. Wyróżnia się użytki rolne, łąki i pastwiska, użytki leśne, nieużytki i inne grunty. Do tej ostatniej kategorii zalicza się tereny osiedlowe, przemysłowe, komunikacyjne oraz wody wewnętrzne (Migoń i in. 2005).

Do osiągnięcia tego celu posłużyły dwie mapy użytkowania ziemi. Mapa dla roku 1969 została opracowana na podstawie interpretacji serii zdjęć lotniczych, natomiast dla 2002 roku wykorzystano mapę użytkowania ziemi wykonaną na podstawie ortofotomapy. W celu określenia wielkości i charakteru zmian, jakie zaszły na przestrzeni lat na badanym obszarze sporządzono mapę różnicową.

Położenie obszaru badań

Przedmiotem analizy są zmiany użytkowania ziemi na obszarze Stacji Bazowej Wigry utworzonej w ramach Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego w październiku 1993 roku, na mocy porozumienia

pomiędzy Głównym Inspektorem Ochrony Środowiska a dyrekcją Wigierskiego Parku Narodowego (Krzysztofki 1997b).

Głównym zadaniem na terenie Stacji jest monitoring środowiska przyrodniczego, w tym przyrody żywej, nieżywej (wód powierzchniowych i podziemnych oraz atmosfery) i zagospodarowania przestrzennego. Na terenie Stacji Bazowej realizowane są różnego typu programy pomiarowe, które prowadzone są na wydzielonych stanowiskach kontrolno-pomiarowych. Dzięki danym z monitoringu możliwe jest „określenie stanu, kierunków i tempa zmian zachodzących w środowisku, zarówno w rezultacie procesów naturalnych, jak i w wyniku różnorodnych form antropopresji” (Krzysztofki 1997b, s. 17).

Wigierska Stacja Bazowa jest jedną z siedmiu stacji tego typu istniejących na terenie Polski. Została ona wybrana jako reprezentatywna dla obszarów leśno-torfowiskowych, z rzeźbą młodogłacjalną o surowych warunkach klimatycznych, w niewielkim stopniu przekształconych przez człowieka.

Szczegółowy teren badań, czyli zlewnia eksperymentalna o powierzchni 744 ha (7,44 km²) położona jest w północno-wschodniej Polsce, w województwie podlaskim. Stacja Bazowa obejmuje fragment zlewni

rzeki Czarnej Hańczy pomiędzy wsią Sobolewo, a jej ujściem do jeziora Wigry. Według podziału na regiony fotomorficzne Polski J. R. Olędzkiego (2007), obszar ten zaliczany jest do jednostki 4.2.5 Puszcza Augustowska. Znaczny obszar Stacji Bazowej znajduje się na terenie Wigierskiego Parku Narodowego, w jego środkowo-zachodniej części (Krzysztofiak 1997b).

Wigierski Park Narodowy został utworzony 1 stycznia 1989 roku. Powierzchnia parku wynosi około 150 km², z czego lasy stanowią prawie 63 % jego powierzchni, wody – 19%, grunty orne – 15%, a tereny zurbanizowane – 3%. Na jego terenie znajdują się 42 stałe naturalne zbiorniki wodne, o łącznej powierzchni 28 km². Największym jeziorem jest Jezioro Wigry, największą rzeką – Czarna Hańcza. Podstawowym celem istnienia Wigierskiego Parku Narodowego jest zachowanie przyrody, krajobrazu oraz obiektów historycznych i kulturowych.

Obszary objęte ochroną ścisłą stanowią 4% powierzchni całego parku, a czynną ok. 76%. Pozostały obszar, do którego głównie należą grunty prywatne, podlega ochronie krajobrazu.

Charakterystyka geograficzna obszaru badań

Rzeźba. Według J. Kondrackiego (1994) teren badań leży w zasięgu mikroregionu Pojezierza Wigierskiego wchodzącego w skład Pojezierza Wschodniosuwalskiego, Pojezierza Litewskiego.

Na ukształtowanie współczesnej powierzchni zlewni największy wpływ miała akumulacyjna i erozyjna działalność wód fluwioglacjalnych oraz akumulacyjna działalność dwóch ostatnich zlodowaceń: środkowopolskiego i północnopolskiego. Jednak ostateczny wpływ na morfologię zlewni eksperymentalnej miała recesja lądolodu fazy pomorskiej zlodowacenia bałtyckiego (Ber 2000).

Centralną część zlewni tworzy płaskodenna dolina rzeki Czarnej Hańczy z licznymi bagnami i torfowiskami. Na północ od doliny Czarnej Hańczy przeważają formy morenowe fazy pomorskiej zbudowane z piasków, żwirów, głazów i glin zwałowych tworzące krajobraz falisty. Zbocza doliny są wyraźne, o znacznym nachyleniu wynoszącym 5-18%. Na południe od doliny rzecznej dominują równiny sandrowe zbudowane z piasków i żwirów wodnolodowcowych. W tej części dolina graniczy z zewnętrzną strefą sandru suwalsko-augustowskiego, przykrywającego moreny faz wcześniejszych. Takie ukształtowanie sprawia, iż rzeźba terenu jest zróżnicowana i deniwelacje osiągają nawet 50 m (Bajkiewicz-Grabowska 1997; Ber 1981; Kondracki 1972; Kostrowicki 1988).

W podłożu zlewni dominują piaski luźne, gliniaste lekkie oraz gliniaste mocne o różnej miąższości. W dolinie zalegają piaski przykryte namułami rzeczными lub torfami.

Rzeka tworzy tarasy zalewowy i nadzalewowy, które pokrywają osady piasków, żwirów i miejscami torfu. Brzegi rzeki zbudowane są z piasków i żwirów glaciofluwialnych warstwowanych poziomo (Kostrowicki 1988).

Klimat. Według klimatycznego podziału Polski A. Wosia (1999) obszar zlewni eksperymentalnej zalicza się do Regionu Mazursko-Podlaskiego. Wyróżnia się on jako najchłodniejszy, poza obszarami górskimi, co wynika z narastania wpływów mas powietrza kontynentalnego. Region ten charakteryzuje się wydłużonym okresem zimy i skróconym czasem trwania lata, największymi rocznymi amplitudami temperatury powietrza oraz znacznie krótszym okresem wegetacyjnym.

Warunki klimatyczne badanego obszaru odzwierciedlają dane ze stacji synoptycznej w Suwałkach, które obejmują lata 1961-1990. Średnia roczna temperatura powietrza atmosferycznego wynosi 6,1°C. Średnie miesięczne temperatury powietrza w najchłodniejszym miesiącu styczniu wynoszą -5,3°C, natomiast w najcieplejszym miesiącu lipcu +16,6°C. Roczna suma opadów dla danego wielolecia wynosi 594 mm. Najobfitsze opady notowane są w lecie – suma miesięczna około 80 mm (lipiec – 77 mm), a najmniejsze zimą – poniżej 30 mm (luty – 24 mm). Wiatry najczęściej wieją z kierunków południowo-zachodnich i zachodnich, a średnia roczna prędkość wiatru wynosi 4,0 m/s (Climatological Normals 1996).

Hydrografia. Rzeka Czarna Hańcza występująca na obszarze analizowanej Stacji Bazowej jest główną rzeką Wigierskiego Parku Narodowego. Jest ona lewobrzeżnym dopływem rzeki Niemen. Czarna Hańcza bierze swój początek w okolicy Rogożajn Wielkich, na północ od jeziora Jegliniszki. W górnym biegu przepływa ona przez najgłębsze jezioro Polski – jezioro Hańcza i charakteryzuje się dużym spadkiem typowym dla rzek podgórskich (średnio 1,9‰). Czarna Hańcza wpływa do jeziora Wigry we wschodniej części Płosa Północnego – Zatoki Hańczańskiej. W środkowym biegu, czyli także na badanym obszarze jej spadek zmniejsza się i wynosi średnio 0,87‰. Na tym odcinku rzeka tworzy liczne meandry, jej krętość osiąga wartość 1,51 – najwyższą na całej długości. W dalszym biegu, wypływając z jeziora Wigry, płynie charakterystycznie dla rzek nizinnych, meandruje i tworzy szerokie, bągienne rozlewiska (Bajkiewicz-Grabowska 1992).

Rzeka ma ustrój umiarkowany złożony, z głównym wezbraniem wiosennym oraz drugorzędym zimowym. Cechuje ją zasilanie gruntowo-deszczowo-śnieżne (Dynowska 1971). Średni roczny przepływ rzeki powyżej ujścia do jeziora Wigry (profil Sobolewo) w wieloleciu 1971-1996 wynosił 1,50 m³/s (Bajkiewicz-Grabowska 1997).

Na analizowanym obszarze (stan na 2008 rok) wody Czarnej Hańczy zaliczają się do III i IV klasy czystości. Klasę o niezadowalającej jakości tj. IV wykazał wodowskaz Sobolewo, znajdujący się w północno-zachodniej części zlewni. Natomiast niedaleko ujścia rzeki do jeziora Wigry (wodowskaz Ujście) wody zaliczają się do III klasy czystości.

Gleby. Zdecydowaną większość analizowanego obszaru stanowią gleby rozwinięte na piaskach, czyli gleby bielcowe, rdzawe i brunatne kwaśne. Na terenach wilgotnych, w podmokłej dolinie rzecznej występują gleby

organogeniczne: murszowo-torfowe i torfowe. Największą część siedlisk leśnych zajmują gleby brunatno-rdza-
we (Bajkiewicz-Grabowska 1997; Kamiński 1997).

Wymienione gleby ze względu między innymi na niewielką zawartość próchnicy oraz ilość składników mineralnych nie należą do gleb żyznych. W związku z tym gleby gruntów ornich oraz użytków zielonych zaliczane są do VI i V klasy bonitacyjnej.

Roślinność. Zlewnia eksperymentalna Wigierskiej Stacji Bazowej według podziału geobotanicznego Polski W. Szafera i K. Zarzyckiego (1972) położona jest w Okręgu Suwalskim, Krainy Suwalsko-Augustowskiej, Działu Północnego, Prowincji Środkowoeuropejskiej, Obszaru Euro-Syberyjskiego, Państwa Holarctydy w subborealnej strefie lasów mieszanych. Podstawowym wyróżnikiem Działu Północnego jest dominujący udział świerka w drzewostanie oraz liczne występowanie gatunków borealnych takich jak wierzba lapońska czy turzyca życiowa, a brak jest na naturalnych siedliskach gatunków takich jak: modrzew, buk, dąb bezszypułkowy czy jodła.

Roślinność zlewni badawczej i jej rozmieszczenie przedstawia się następująco: w dolinie rzeki Czarnej Hańczy występują głównie zbiorowiska szuwarowe i turzycowiska oraz wilgotne łąki, gdzie rosną między innymi gatunki takie jak: czarcikęs łąkowy, jaskier ostry, turzyca błotna, sit członowaty, trzcina pospolita, turzyca prosowata, pałka szerokolistna, turzyca pęcherzykowata oraz tłuścioz pospolity.

Miejscami występują torfowiska przejściowe i wysokie z charakterystycznymi gatunkami: modrzewnica zwyczajna, żurawina błotna, bobrek trójlistkowy, turzyca nitkowata, turzyca bagienna, bagnica torfowiskowa oraz torfowiec magellański. Obrzeża doliny zajęte są przez bagiennie zbiorowiska leśne – olsy i bory bagiennie. Drzewostan składa się tu głównie z olszy czarnej i brzozy omszonej. Na skarpach doliny rzecznej występują ciepłolubne zbiorowiska leśne oraz kserotermiczne murawy.

Zbiorowiska leśne. Obszary leśne zajmują największą część powierzchni zlewni eksperymentalnej. Lasy na badanym obszarze zostały silnie przekształcone przez człowieka. Nastąpiło również zwiększenie udziału sosny w drzewostanach na skutek licznych nasadzeń. Efektem tego były zmiany w strukturze gatunkowej oraz wiele innych niekorzystnych zjawisk, między innymi obniżenie naturalnej odporności drzew i zmniejszenie zróżnicowania gatunków. Większość drzew zlewni jest jednak zdrowa lub lekko uszkodzona.

W obrębie analizowanego terenu wyodrębniono 7 typów siedliskowych lasów, co jest związane z występowaniem zróżnicowanych rodzajów gleb, zarówno pod względem budowy i składu mechanicznego, jak również ze stopniem ich uwilgotnienia. Największy obszar zlewni eksperymentalnej zajmuje las mieszany świeży oraz las świeży. Porastają one obszary o glebach o średnim, optymalnym uwilgotnieniu. W dolinie rzecznej, na terenach bardzo wilgotnych i mokrych występują olsy, bory i lasy bagiennie.

W I piętrze drzewostanu najliczniej występuje sosna i świerk, rzadziej w tej warstwie lasu można spotkać

olchę, brzozę oraz dąb. Najwyższe piętro drzew wykazuje najczęściej zwarcie umiarkowane (ok. 63,6% powierzchni zlewni) i przerywane (ok. 28,4%). W II piętrze lasu, jak również w podroście dominuje świerk. W podszycie występuje głównie leszczyna, świerk i wiciokrzew suchodrzew, natomiast w runie dominuje szczawik, rokit i trzcinnik. Największy udział w powierzchni zlewni stanowią drzewa o wieku między 60-100 lat, a najmniejszy drzewostany do 20 i powyżej 120 lat (Kamiński 1997).

Osadnictwo. W granicach zlewni eksperymentalnej, w jej zachodniej stronie, leży fragment miejscowości Sobolewo. Należy ona do Gminy Suwałki i jest oddalona od Suwałk o około 5 km. Według stanu na dzień 24 marca 2010 r. w całej wsi na stałe zameldowanych było 294 osoby. W okresie letnim, w związku z przyjazdem rodzin liczba osób przebywających w miejscowości wzrasta. W Sobolewie z 67 gospodarstw, 25 położonych jest na terenie Wigierskiej Stacji Bazowej. Ludność zajmuje się uprawą jęczmienia, owsa, żyta i ziemniaków.

Wykorzystane materiały

W celu dokonania analizy zmian użytkowania ziemi dla Stacji Bazowej Wigry w latach 1969–2002 wykorzystano serię zdjęć lotniczych z 1969 roku oraz mapę użytkowania ziemi z 2002 roku.

Czarno-białe panchromatyczne zdjęcia lotnicze z 16.09.1969 roku zostały wykonane w skali 1:17 000. Wykorzystano 9 kolejnych zdjęć o następujących numerach: 4931, 4932, 4933, 4947, 4948, 4949, 4864, 4865, 4866.

Mapa użytkowania ziemi dla 2002 roku została wykonana na podstawie ortofotomapy w skali około 1:16 300 przez Katedrę Geoinformatyki i Teledetekcji na Uniwersytecie Warszawskim na zlecenie Ministerstwa Ochrony Środowiska w ramach opracowania map użytkowania ziemi dla Stacji Bazowych.

Jako materiał pomocniczy posłużyły dwie mapy topograficzne w skali 1:25 000. Były to arkusze: 215.34 Suwałki Pd., 215.43 Pogorzelec w układzie 1965.

Metody badań

Pierwszym etapem opracowania była wizualna interpretacja zdjęć lotniczych z 1969 roku. Polegała ona na rozpoznawaniu i interpretacji obiektów przedstawionych na tych zdjęciach.

W celu łatwiejszej interpretacji serii zdjęć lotniczych z 1969 roku został z nich sporządzony fotoszkic, a dla dokładniejszego i lepszego wyróżnienia obiektów na zdjęciach podczas interpretacji użyto stereoskopu lustrzanego. Zinterpretowane elementy treści czarno-białych zdjęć przeniesiono na oddzielną kalkę, którą następnie zeskanowano.

W celu wyróżnienia form użytkowania ziemi przyjęto za wzorzec klasyfikację zastosowaną na otrzymanej mapie z 2002 roku. Wyróżniono następujące klasy:

grunty orne, użytki zielone, lasy, sady, zabudowania, grupy i szpalery drzew, ciek i drogi. Dla oznaczenia tych form na mapach przyjęto barwy zalecane przez J. Kostrowickiego i R. Kulikowskiego (1971).

Drugim etapem była rejestracja do układu 1965 skanu kalki interpretacyjnej z 1969 roku i mapy użytkowania ziemi z 2002 roku, w programie ArcGIS 9.3.

Trzecim etapem była wektoryzacja zgeometryzowanych map z każdego okresu, czyli plików rastrowych, przeprowadzona w programie Quantum GIS 1.4.0 Enceladus. Dla każdej kategorii z legendy utworzono oddzielną warstwę wektorową. Ciek i drogi zostały utworzone jako oddzielna nakładka wektorowa. Z powodu braku obiektów liniowych na mapie z 2002 roku zaimportowano je z mapy z 1969 roku. Następnie opracowane mapy użytkowania ziemi zostały doprowadzone do jednakowej skali opracowania 1:20 000.

Zmiany użytkowania ziemi dla analizowanego przedziału czasowego przedstawiono za pomocą mapy różnicowej, wykonanej w tej samej skali, co pozostałe dwie mapy. Została ona również sporządzona w programie Quantum GIS 1.4.0 Enceladus. Dobrze widoczny jest na niej zarówno brak jak i obecność nowych form pokrycia terenu, a także kierunki zmian. Po nałożeniu mapy z roku 1969 roku na mapę z 2002 roku otrzymano nowe poligony powstałe w wyniku nie pokrywania się granic poszczególnych wydziałów i zostały one uznane jako zmiany w użytkowaniu ziemi.

Problemem przy sporządzaniu tej mapy były poligony obciążone błędem wynikającym z różnego stopnia dokładności ręcznego nanoszenia poszczególnych obiektów, tym bardziej, że interpretatorami zdjęć dla każdego z okresów były inne osoby. Problem ten rozwiązano w ten sposób, że podczas tworzenia mapy różnicowej analizowano czy dana granica jest wynikiem zmian w użytkowaniu ziemi czy różnej digitalizacji wydziałów.

W momencie, gdy uznano, że granica jest efektem różnej digitalizacji obiektów na mapie, błędny poligon usuwano. W związku z tym skasowano w sumie około 25 niewielkich wydziałów. Decyzja o tym, który poligon usunąć należała do subiektywnej oceny interpretatora.

Dla każdego analizowanego roku została dokonana analiza ilościowa powierzchni poszczególnych form użytkowania ziemi. Nie została nią objęta klasa wód powierzchniowych, która na terenie Stacji Bazowej reprezentowana jest przez rzekę, jak również klasa dróg.

Analiza zmian użytkowania ziemi

Na wykonanych mapach wyróżniono następujące klasy użytkowania ziemi: grunty orne, użytki zielone, lasy, sady, zabudowania, grupy i szpalery drzew, ciek i drogi. Poniżej przedstawiono charakterystykę cech rozpoznawczych każdej formy wykorzystywania terenu, sporządzoną na podstawie opracowania A. Ciołkosza, J. Miśalskiego i J. R. Olędzkiego (1999) oraz fragment zdjęcia z 1969 roku, na którym znajduje się opisywany obiekt.

1. Grunty orne – klasa ta charakteryzuje się różnorodnym fototonem, od bardzo jasnego aż po bardzo ciemne odcienie szarości. Spowodowane jest to różnym wykorzystaniem gruntów, co z kolei wpływa na zróżnicowaną strukturę i teksturę. Występują grunty orne o strukturze liniowej lub drobnoziarnistej. Kształt pól uprawnych jest geometryczny (prostokątny), prostopadły do dróg. Wielkość działek jest zróżnicowana. Na badanym obszarze wyróżniono 2 typy układów pól: niwowy i blokowo-niwowy.



Ryc. 1. Grunty orne
Fig. 1. Arable lands

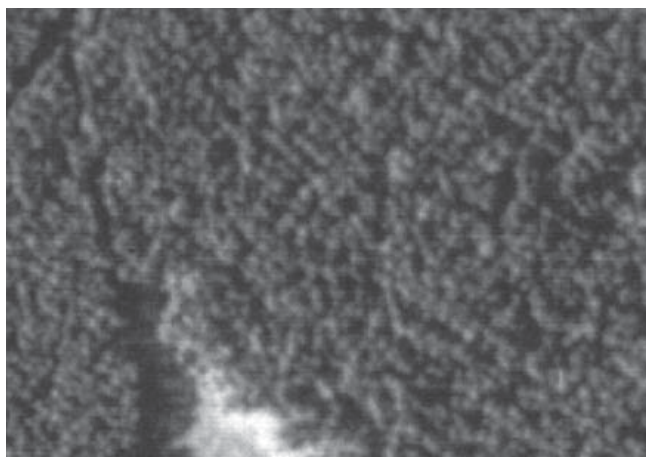
2. Użytki zielone (łąki, pastwiska) – kategorię tę cechuje drobnoziarnista struktura oraz równomierne ciemnoszary fototon. Łąki występują często wzdłuż cieków. Ich kształt jest wtedy zazwyczaj nieregularny. Często widoczne są ślady po koszeniu oraz plamy odzwierciedlające różne uwilgotnienie łąk.



Ryc. 2. Użytek zielony w dolinie Czarnej Hańcy
Fig. 2. Grassland in valley of Czarna Hańca

3. Lasy – charakteryzują się strukturą ziarnistą, przy czym las liściasty gruboziarnista, a iglasty – drobnoziarnista. Im las jest starszy, tym jego struktura jest bardziej gruboziarnista, a nawet gąbczasta. Na analizowanym obszarze przewaga starodrzewu powoduje, że nie

są widoczne drogi śródleśne. Na tym terenie granice lasów są liniami prostymi. Fototon lasów jest ciemnoszary.



Ryc. 3. Las
Fig 3. Forest

4. Sady – klasa ta charakteryzuje się strukturą średnioziarnistą i kratową teksturą. Sady mają geometryczny kształt i często występują w pobliżu zabudowań. O nasadzeniu drzew owocowych świadczy ich rzut w kształcie koła.



Ryc. 4. Sad
Fig. 4. Orchard

5. Zabudowania – w zależności od oświetlenia dachów domów fototon jest jasnoszary lub ciemnoszary. Kształt budynków jest geometryczny. Na całym analizowanym terenie występuje zabudowa rozproszona i rozmieszczona przede wszystkim wzdłuż dróg. Na jednej działce w obrębie tzw. zagrody zazwyczaj znajduje się kilka budynków tj. dom mieszkalny, mniejsza obora i stodoła, która najczęściej jest największym obiektem. Budynek mieszkalny są pobudowane najbliżej drogi. Teren wewnątrz obejścia porośnięty jest trawą, o czym świadczy ciemny fototon.



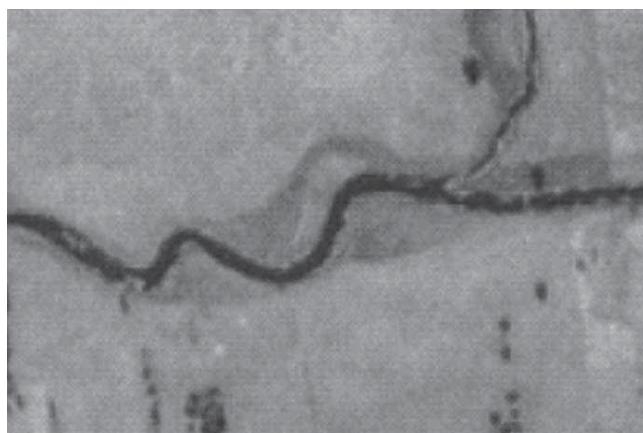
Ryc. 5. Zabudowania we wsi Sobolewo
Fig. 5. Buildings in the Sobolewo village

6. Grupy i szpalery drzew – na zdjęciach odznaczają się takimi samymi cechami jak lasy, jednak o zaklasyfikowaniu ich do tej kategorii decydowało mniejsze zwarcie drzewostanów i liniowy kształt, nawiązujący do przebiegu cieków wodnych i dróg.



Ryc. 6. Szpalery drzew
Fig. 6. Trees line

7. Cieki – wody powierzchniowe mają ciemnoszary, prawie czarny fototon. Nieuregulowane rzeki mają często kręty kształt koryta i niedużą szerokość. Ciemnoszary, ale nie czarny fototon, o nieregularnym kształcie nawiązujący do przebiegu rzeki wskazuje na dawne starorzecza.



Ryc. 7. Rzeka Czarna Hańcza
Fig. 7. Czarna Hańcza river

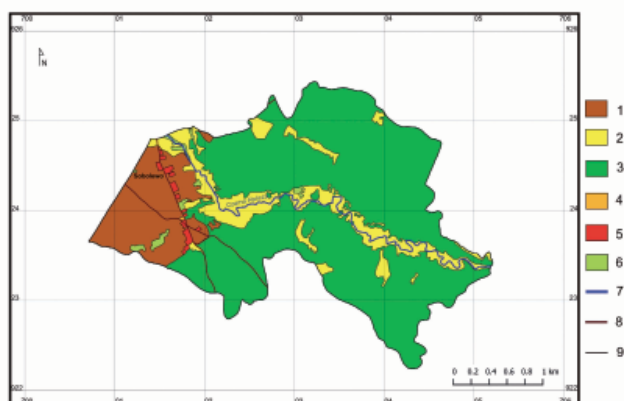
8. Drogi – odznaczają się na zdjęciach lotniczych jako jasne i zazwyczaj proste linie. Drogi gruntowe mają różną szerokość, a ciemniejsze linie po ich dwóch stronach wskazują na rowy przydrożne.



Ryc. 8. Odcinek drogi we wsi Sobolewo
Fig. 8. Fragment of road in the village Sobolewo

Analiza użytkowania ziemi w 1969 roku

Przestrzenne rozmieszczenie poszczególnych form wykorzystywania ziemi dla Stacji Bazowej Wigry pokazuje mapa użytkowania ziemi w 1969 roku (Ryc.9).



Ryc. 9.
Fig. 9.

Dominującą klasą na obszarze zlewni badawczej są lasy porastające 516,40 ha, stanowiące 71,24 % (Ryc.10) ogólnej powierzchni. Zwarte kompleksy leśne występują po obu stronach doliny rzeki Czarnej Hańczy. Na zdjęciach lotniczych widoczne były znaczne obszary młodych nasadzeń leśnych, które zostały zaklasyfikowane do lasów.

Drugą klasę użytkowania ziemi pod względem zajmowanej powierzchni stanowią grunty orne, które położone są w zachodniej części analizowanego obszaru, w miejscowości Sobolewo. Zajmują one 98,39 ha, czyli 13,57 % ogólnej powierzchni zlewni.

Kolejna klasa – użytki zielone, zajmują podobną powierzchnię jak grunty orne czyli 96,23 ha, co stanowi 13,27% zlewni. Pokrywają one dość duży i zwarty obszar wzdłuż doliny Czarnej Hańczy. Występują również jako polany śródleśne.

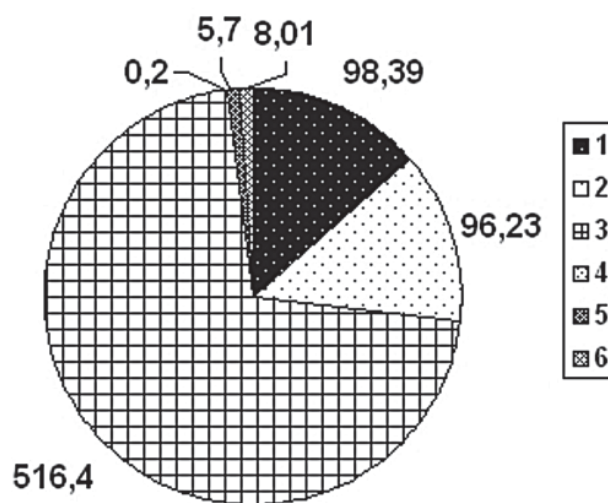
Wśród użytków rolnych i fragmentarycznie wzdłuż doliny rzecznej występują grupy i szpalery drzew. Tworzą one dość wąskie i stosunkowo niewielkie obszary o całkowitej powierzchni 8,01 ha, które stanowią 1,10% powierzchni zlewni.

Gospodarstwa wsi Sobolewo zajmują 5,70 ha, czyli 0,79% badanego obszaru i występują w zachodniej części zlewni. Na analizowanym terenie zabudowania występują w formie rozproszonej i koncentrują się wzdłuż jednej z głównych dróg.

Sady stanowią ułamkowy procent powierzchni terenu – 0,03% (0,20 ha). W 1969 roku znajduje się jeden przydomowy sad.

Z wód na obszarze Stacji Bazowej Wigry znajduje się tylko jedna nieuregulowana, meandrująca rzeka Czarna Hańczy. Położona jest ona w centralnej części analizowanego obszaru, przy czym w miejscowości Sobolewo płynie w kierunku południowo-wschodnim, a wpływając na teren Wigierskiego Parku Narodowego zmienia kierunek i płynie równoleżnikowo na wschód.

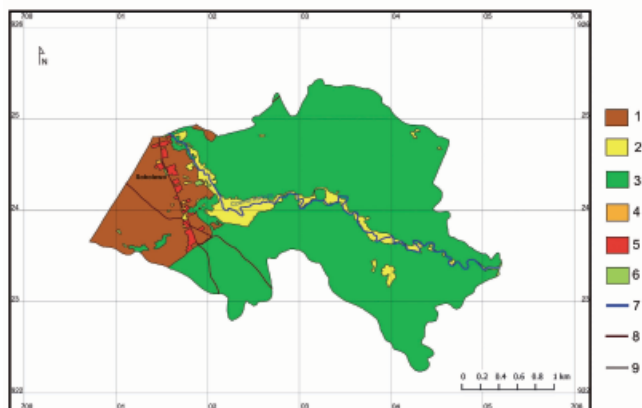
Na obszarze zlokalizowanych jest kilka dróg. Wzdłuż jednej, jak już wspomniano, usytuowane są domostwa. Druga droga przebiega przez grunty orne na północnym-zachodzie, a następnie przez lasy na terenie parku w kierunku południowo-wschodnim, przecinając się z poprzednią drogą. Zachodnia granica zlewni, jak i niewielki fragment północnej granicy biegnie wzdłuż dróg.



Ryc. 10.
Fig. 10.

Analiza użytkowania ziemi w 2002 roku

Analizując mapę użytkowania ziemi w 2002 roku (ryc. 11) można zauważyć, iż największy obszar Stacji Bazowej w omawianym roku pokrywały lasy. Porastały one obszar 571,68 ha (Ryc. 12), co stanowi 78,86 % powierzchni zlewni. Znajdują się one po obu stronach doliny rzecznej oraz wchodzi częściowo na teren miejscowości Sobolewo. Miejscami lasy tworzą niewielkie kępy wśród użytków rolnych koło wsi.



Ryc. 11.
Fig. 11.

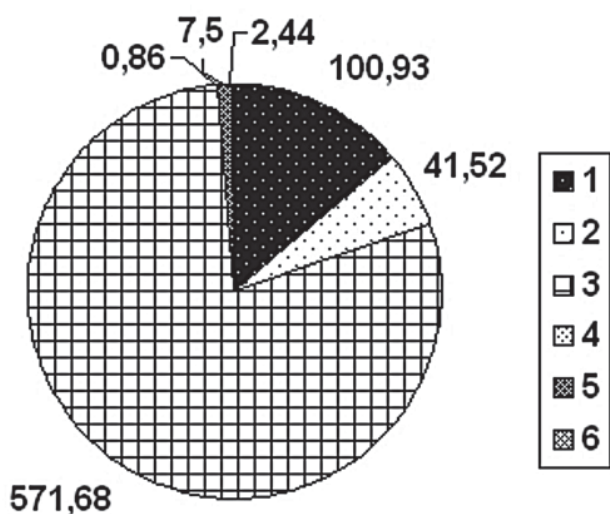
Kolejną klasę pod względem zajmowanej powierzchni stanowią grunty orne. Zajmują one jednak zdecydowanie mniejszą powierzchnię niż lasy – 100,93 ha, czyli ich udział w ogólnej powierzchni zlewni stanowi 13,92 %.

Użytki zielone, pokrywające 41,52 ha (5,73 % powierzchni zlewni), koncentrują się wzdłuż rzeki, tworząc większe kompleksy w środkowej części i stopniowo zwężając się w przeciwnych kierunkach. Miejscami łąki tworzą polany śródleśne, zajmują one jednak stosunkowo niewielkie obszary.

Kolejną klasę pod względem zajmowanej powierzchni stanowią zabudowania, o łącznej powierzchni 7,50 ha, co stanowi 1,03 %.

Grupy i szpalery drzew porastające 2,44 ha stanowią 0,34 % powierzchni zlewni. Tworzą one niewielkie płyty położone głównie wzdłuż rzeki.

Najmniejszą powierzchnię zlewni zajmują sady – 0,86 ha, które stanowią 0,12 % powierzchni Stacji Bazowej. W analizowanym roku znajduje się 6 sadów zlokalizowanych w pobliżu gospodarstw.



Ryc. 12.
Fig. 12.

Obiekty liniowe zostały zaimportowane z mapy użytkowania ziemi dla Stacji Bazowej Wigry w 1969 roku, ponieważ ich przebieg do 2002 roku nie uległ zmianie,

Analiza zmian w użytkowaniu ziemi na przestrzeni lat

Wydzielenia na mapach użytkowania ziemi dla 1969 i 2002 roku są podobnie rozmieszczone przestrzennie, jak również ich udział w powierzchni poszczególnych klas nie uległ znacznym zmianom (Tabela 1).

Tab. 1. Powierzchnia klas użytkowania ziemi w latach 1969 i 2002

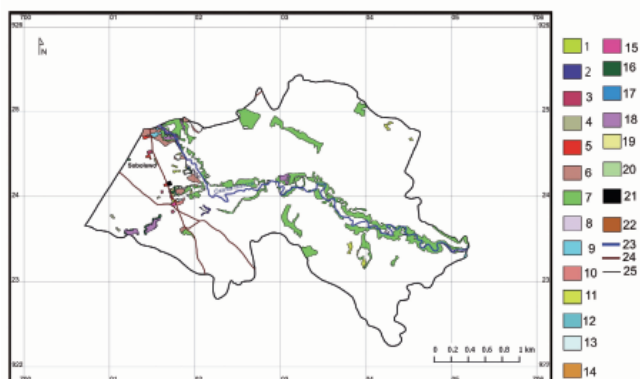
Tab. 1. Area of particular land use categories in 1969 and 2002

	Rok Year	Powierzchnia w ha Area in ha	Różnica powierzchni w ha Area difference in ha	Udział kategorii w % Share of category in %	Różnica udziału w % Difference in share in %
Cała powierzchnia Total area	1969	724,93	-	100	-
	2002	724,93		100	
Grunty orne Arable lands	1969	98,39	+ 2,54	13,57	+ 0,35
	2002	100,93		13,92	
Użytki zielone Grasslands	1969	96,23	- 54,71	13,27	- 7,54
	2002	41,52		5,73	
Lasy Forests	1969	516,40	+ 55,28	71,24	+ 7,62
	2002	571,68		78,86	
Sady Orchards	1969	0,20	+ 0,66	0,03	+ 0,09
	2002	0,86		0,12	
Zabudowania Buildings	1969	5,70	+ 1,8	0,79	+ 0,24
	2002	7,50		1,03	
Grupy i szpalery drzew Trees line	1969	8,01	- 5,57	1,10	- 0,76
	2002	2,44		0,34	

We wszystkich kategoriach użytkowania ziemi odnotowano zmiany w zajmowanej powierzchni po 33 latach. Klasy, które zwiększyły swoją powierzchnię to: grunty orne, lasy, sady oraz zabudowania. Pozostałe kategorie, czyli użytki zielone oraz grupy i szpalery drzew odnotowały spadek swojej powierzchni.

Zmiany dotyczące zajmowanej powierzchni lasów oraz użytków zielonych na przestrzeni lat były zdecydowanie większe niż pozostałych klas użytkowania ziemi.

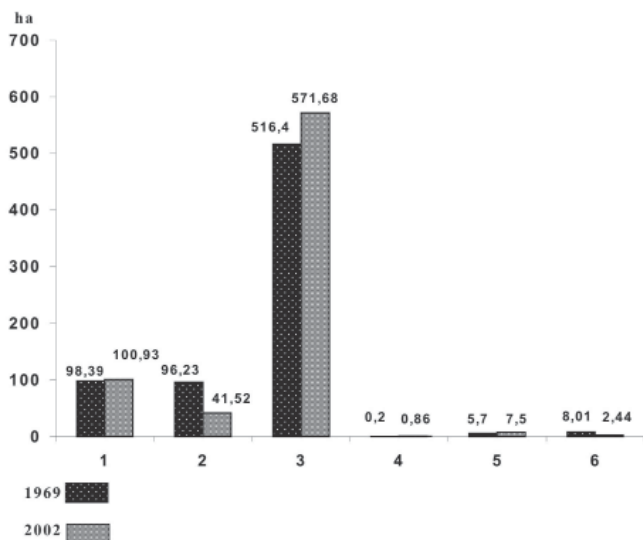
Najmniejsze różnice odnotowano w kategoriach: sady oraz zabudowania. Powierzchnia sadów wzrosła z 0,2 ha do 0,86 ha, czyli ponad 4 razy (względna wartość duża, ale udział w całości bardzo mały).



Ryc. 13
Fig. 13.

Opracowana mapa różnicowa (Ryc.13) przedstawia przestrzenne rozmieszczenie zmian, jakie zaszły w latach 1969 – 2002. Otrzymano na niej 22 klasy typów zmian, o łącznej powierzchni 70,37 ha, co stanowi 9,71 % ogólnej powierzchni analizowanego obszaru.

Największe powierzchniowo zmiany zaszły w centralnej części obszaru badań, gdzie dokonała się sukcesja w kierunku lasów na łąkach. Ten kierunek zmian stanowi 73,07 % (51,42 ha) wszystkich przekształceń, jakie zaszły na badanym obszarze. Lasów przybyło o podobną wartość, o jaką ubyło łąk (Tab. 1). Szczególnie dobrze jest to widoczne wzdłuż rzeki Czarnej Hańczy, gdzie powierzchnia łąk bardzo się zmniejszyła i im bliżej ujścia, tym dolina rzeczna staje się coraz bardziej zalesiona. Zalesionych zostało również większość polan śródleśnych.



Ryc. 14
Fig. 14.

Kolejny charakterystyczny kierunek zmian to przekształcenia użytków zielonych w grunty orne oraz szpalerów drzew w lasy, widoczne głównie w zachodniej części Stacji Bazowej. Stanowią one jednak zdecydowanie mniejszy udział i wynoszą odpowiednio 6,86% (4,83 ha) oraz 6,25% (4,40 ha) wszystkich zmian. Wzrost arealów gruntów orných jest najmniejszy w północnej i centralnej części omawianego fragmentu obszaru badań. Przekształcenia szpalerów drzew w lasy zaszły w kilku miejscach na terenie Stacji Bazowej. Pozostałe 19 klas typów zmian stanowią mniej niż 2,50% ogółu.

W miejscowości Sobolewo odnotowano niewielki przyrost zabudowań mieszkalnych – wybudowano kilka nowych budynków, część domów rozbudowano, a tylko jeden zburzono. We wsi założono też 6 nowych sadów.

Podsumowanie

Przeprowadzona analiza zmian użytkowania ziemi dla Stacji Bazowej Wigry w latach 1969-2002 pozwala sformułować następujące wnioski.

Na badanym obszarze nastąpił znaczny wzrost powierzchni lasów kosztem użytków zielonych. Przekształcenia te nastąpiły głównie na terenie Wigierskiego Parku Narodowego.

Powołanie Wigierskiego Parku Krajobrazowego w 1975 roku, a później jego przekształcenie w Wigierski Park Narodowy (1989 rok) miało decydujący wpływ na przemiany zachodzące na terenie Stacji Bazowej. Można przypuszczać, iż prowadzona działalność ochronna parku na nieużytkowanych łąkach w dolinie rzecznej spowodowała rozwój zbiorowisk leśnych. W przyszłości tendencja ta prawdopodobnie zostanie utrzymana, co spowoduje dalszy wzrost powierzchni lasów i naturalność krajobrazu.

Na badanym obszarze na przestrzeni 33 lat nastąpił minimalny wzrost arealów gruntów orných, co świadczy o stabilizacji struktury rolniczej na tym terenie. Przyrost ten nastąpił głównie kosztem użytków zielonych, co pokazuje, iż miejscowi rolnicy prawdopodobnie nie nastawiają się na rozwój hodowli zwierząt.

Na obszarze Stacji Bazowej nastąpił rozwój zabudowy – powstały nowe budynki mieszkalne i gospodarcze. Wzrosła też znacznie liczba sadów.

Literatura

- Bajkiewicz-Grabowska E., 1992, Sieć hydrograficzna, warunki odpływu i wymiany wód w jeziorach. W: Zdanowski B. (red.), Jeziora Wigierskiego Parku Narodowego. Stan eutrofizacji i kierunki ochrony, Polska Akademia Nauk *Człowiek i Środowisko, Zeszyt Naukowy*, 3, Ossolineum, Wrocław.
- Bajkiewicz-Grabowska E., 1997, Charakterystyka fizycznogeograficzna zlewni eksperymentalnej Wigierskiej Stacji Bazowej. W: Krzysztofiak L. (red.), *Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego. Stacja Bazowa Wigry (Wigierski Park Narodowy)*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, s.19-28.

- Ber A., 1981, *Przewodnik geologiczny. Pojezierze Suwalsko-Augustowskie*. Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
- Ber A., 2000, Plejstocen Polski północno-wschodniej w nawiązaniu do głębszego podłoża i obszarów sąsiednich. *Prace Państwowego Instytutu Geologicznego*, CLXX, Warszawa.
- Ciołkosz A., Miszański J., Olędzki J.R., 1999, *Interpretacja zdjęć lotniczych*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Climatological Normals (Clino) for the period 1961-1990, 1996*, World Meteorological Organization, WMO-No.847, Geneva-Switzerland.
- Dynowska I., 1971, Typy reżimów rzecznych w Polsce. *Zeszyty Naukowe UJ*, CCLXVIII, Prace Geograficzne, Kraków, z. 28.
- Kamiński M., 1997, Drzewostany zlewni eksperymentalnej Wigierskiej Stacji Bazowej. W: Krzysztofiak L. (red.), *Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego. Stacja Bazowa Wigry (Wigierski Park Narodowy)*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, s. 94-109.
- Kondracki J., 1994, *Geografia Polski. Mezoregiony fizyczno-geograficzne*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kostrowicki A. S., (red.), 1988, Studium geoekologiczne rejonu jezior Wigierskich. *Prace Geograficzne, IGiPZ PAN*, nr 147, Wrocław.
- Kostrowicki J., Kulikowski R., 1971, Przeglądowe zdjęcie użytkowania ziemi (Projekt instrukcji). *Dokumentacja Geograficzna, IGiPZ PAN*, z. 2 Warszawa.
- Krzysztofiak L., 1997a, System monitoringu środowiska przyrodniczego. W: Krzysztofiak L. (red.), *Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego. Stacja Bazowa Wigry (Wigierski Park Narodowy)*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, s.10-13.
- Krzysztofiak L., 1997b, Stacja Bazowa Wigry – jej struktura i główne zadania. W: Krzysztofiak L. (red.), *Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego. Stacja Bazowa Wigry (Wigierski Park Narodowy)*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, s.14-17.
- Migoń P., Grykień S., Pawlak R., Sobik M., 2005, *Słownik geograficzny*. Wydawnictwo Europa, Warszawa.
- Olędzki J.R., 2007, Regiony geograficzne Polski. *Teledetekcja Środowiska*, T.38. Klub Teledetekcji Środowiska Polskiego Towarzystwa Geograficznego, Warszawa.
- Praktyczny przewodnik dla odwiedzających Wigierski park Narodowy*, 2009, Wigierski Park Narodowy.
- Romański M., 1997, Flora i roślinność zlewni eksperymentalnej Wigierskiej Stacji Bazowej. W: Krzysztofiak L. (red.), *Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego. Stacja Bazowa Wigry (Wigierski Park Narodowy)*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, s.77-93.
- Szafer W., Zarzycki K., 1972, *Szata roślinna Polski*. PWN, Warszawa, t. 2.
- Woś A., 1999, *Klimat Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Zarzycki K., Szelaż Z., 1992, Czerwona lista roślin naczyniowych zagrożonych w Polsce. W: Zarzycki K., Wojewoda W., Heinrich Z., (red.), *Lista roślin zagrożonych w Polsce*, Instytut Botaniki im. W. Szafera, PAN, Kraków.



Mgr Marta Tobiasz ukończyła w 2010 roku studia wyższe na Wydziale Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego, na kierunku geografia. Obecnie specjalizuje się w zakresie geoinformatyki w Katedrze Geoinformatyki i Teledetekcji WGiSR UW.
E-mail: marcia_t@wp.pl



Dr Małgorzata Mycke-Dominko adiunkt w Katedrze Geoinformatyki i Teledetekcji na Wydziale Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego. Zajmuje się problematyką pożarów w lasach oraz problematyką miejską. Prowadzi zajęcia z zakresu geograficznej interpretacji zdjęć lotniczych i satelitarnych dla studentów na specjalności Geoinformatyka.
E-mail: dominkom@uw.edu.pl