

Marian Druzkowski

Kartograficzne i teledetekcyjne dane i metadane w studiach nad krajobrazem

Wstęp

W studiach krajobrazowych istotną rolę odgrywa dobre, szczegółowe rozpoznanie terenu w zakresie komponentów przyrodniczych jak i wpływów człowieka. Wiele takich danych zbieramy sami w czasie prac terenowych. Jednocześnie musimy też korzystać z danych zgromadzonych wcześniej przez innych, co nie zawsze jest łatwe ze względu na wielodyscyplinarność, rozproszenie i odmienne standardy gromadzenia danych, a także koszty.

Obecna łatwość sporządzania, przetwarzania i udostępniania danych, także cyfrowych, powoduje że część tych materiałów może być niewiarygodna. Weryfikacja danych (np. kartograficznych) wykorzystywanych w studiach nad krajobrazem to jeden z ważnych etapów pracy. Nieco inny problem mamy przy danych teledetekcyjnych, zwłaszcza satelitarnych. Już obecnie satelitarna penetracja powierzchni Ziemi dostarcza danych liczonych w terabajtach. Dane te, szeroko obecnie dostępne, choć komercyjne, mogą tworzyć trudności z ich wyborem z powodu nadmiarowości informacji, chociaż w praktyce ograniczenia związane np. z zachmurzeniem uszczuplają przydatność tych zasobów.

Informacje o środowisku przyrodniczym i antropopresji są zbierane przez wiele osób i zespołów np., w ramach prac naukowych czy aplikacyjnych. Informacje takie gromadzą również instytucje obligowane do tego aktami prawnymi. Są to np. Główny Urząd Geodezji i Kartografii; Państwowa Służba Geodezyjna i Kartograficzna; Państwowy Instytut Geologiczny; Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej; ośrodki Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (prowadzące Państwowy Zasób Geodezyjny i Kartograficzny na poziomie centralnym, wojewódzkim i powiatowym); Biura Geodezji i Terenów Rolnych; Biura Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej i inne.

W niniejszej publikacji prezentowane są podstawowe zasoby informacji kartograficznej i teledetekcyjnej (głównie w skali dużej i częściowo średniej) oraz wybrane metadane dla obszaru Polski, zdaniem autora przydatne w szerokim zakresie prac nad krajobrazem. Przegląd ten dotyczy jedynie danych ogólnodostępnych, nie obejmuje więc licznych, choć na ogół fragmentarycznych, regionalnych danych sporządzanych na użytek własny i będących w zasobach np. wyższych uczelni, instytutów PAN, biur projektowych, firm prywatnych.

Cechą charakterystyczną ostatnich lat jest cyfrowy sposób zapisu i przetwarzania materiałów kartograficznych, teledetekcyjnych i innych danych o środowisku, a także udostępnianie części informacji poprzez internet (np. tzw. hipermapy). Jeszcze kilkanaście lat temu podstawowym problemem przy dostępie (w Polsce) do danych kartograficznych, a zwłaszcza do zdjęć lotniczych, były nałożone na nie klauzule – tajne, poufne, do użytku służbowego; a także trudności z informacją jakie materiały są wykonane dla jakich regionów. Natomiast jedyną chyba zaletą ówczesnego dostępu do danych były stosunkowo niskie koszty.

Kartografia

W badaniach ekologiczno - krajobrazowych korzystamy zarówno z map ogólnogeograficznych (np. topograficznych) jak i tematycznych, przy czym najczęściej interesują nas skale w granicach 1 : 5 000 – 1 : 50 000. Mapy ogólnogeograficzne i tematyczne sporządzane są teraz przeważnie w technice cyfrowej (w różnych standardach GIS) w zapisie warstwowym co pozwala na dowolne komponowanie treści map zarówno przy chwilowej wizualizacji na ekranie monitora jak i w postaci wydruku na papierze czy folii (wersja analogowa). Coraz powszechniejsze oprogramowanie do

konwersji danych zapisanych w różnych formatach (w różnych programach GIS) niweluje bariery wymiany informacji między różnymi bazami danych. Większość powstających map cyfrowych jest także wydawana w formie tradycyjnej, papierowej (analogowej); a niektóre są udostępniane tylko w formie cyfrowej, ewentualnie drukowane (plotowane) jedynie na życzenie konkretnego zleceniodawcy (np. Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000, czy Mapa Geośrodowiskowa Polski także w skali 1 : 50 000).

Starsze materiały kartograficzne, np. mapy topograficzne powstałe tylko w wersji papierowej, są też częściowo zamieniane na postać cyfrową, głównie poprzez skanowanie treści. Dotyczy to zwłaszcza map z układu „1965” i terenów dla których do tej pory nie ma nowszych map topograficznych. Jeśli skanowanie wykonano z klisz separujących kolory do druku (mapy układu „1965” były przeważnie 4 - kolorowe) to mamy zapis cyfrowy, warstwowy (rzeźba terenu - sepia, wody – niebieski, roślinność – zieleń i elementy antropogeniczne – czerń).

Mapy topograficzne

Obecnie w Polsce są w użyciu mapy ogólnogeograficzne (topograficzne) w kilku tzw. układach współrzędnych co powoduje spory galimatias np. przy przenoszeniu i lokalizacji danych z różnych okresów. Po II wojnie w Polsce wydawane były mapy w następujących układach: 1942; 1965, 1980, 1992, 2000, UTM i tzw. Vmapy. Ale wspomnieć też należy o dorobku polskiej kartografii z okresu międzywojennego. Seria map topograficznych w skali 1 : 100 000 (a także częściowo w skali 1 : 25 000) sporządzona w Wojskowym Instytucie Geograficznym w latach 20. i 30. XX wieku do tej pory jest wykorzystywana przez przyrodników zwłaszcza dla terenów dawnej Polski (np. zachodniej Ukrainy) gdzie nadal trudno o mapy topograficzne. Mapy te stanowią także dobre źródło danych historycznych o ówczesnej sytuacji topograficznej.

Układy współrzędnych:

Układ 1942. Oparty na elipsoidzie Krasowskiego, stosowany w Polsce głównie w latach 50. i 60. ale do celów wojskowych jeszcze do początków lat 90. XX wieku. Mapy miały skalę 1 : 200 000; 1 : 100 000 i 1 : 50 000 - np. 4 kolorowa, wojskowa mapa topograficzna (obecnie odtajniona) wg stanu z lat 80. ma siatkę kartograficzną i kilometrową. Niektóre fragmenty Polski wydane zostały także w skali 1 : 10 000.

Układ 1965. Także oparty na elipsoidzie Krasowskiego, wprowadzony pod koniec lat 60 i stosowany do końca lat 90. Polskę podzielono w tym układzie na 5 stref odwzorowawczych co powoduje niespójność przestrzenną; strefy mają też oddzielną numerację arkuszy (godła). Cywilne wersje tych map (obecnie jawne, dawniej poufne) nie mają żadnych informacji o współrzędnych geograficznych. Na mapy wniesiona jest jedynie siatka kilometrowa. Dopiero niedawno ujawniono konstrukcję układu na której oparto te mapy co umożliwia przeniesienie lokalizacji (przeliczenie współrzędnych) np. do układu 1992. W tym układzie wydawano mapy w skalach: 1 : 50 000; 1 : 25 000 (wersje 4 i 2 kolorowe); 1 : 10 000, a także częściowo 1:5 000. Pokrycie Polski mapami tego układu w skalach 1 : 50 000, 1 : 25 000, 1 : 10 000 jest w zasadzie pełne (<http://www.codgik.waw.pl/>) ale treść już miejscami mało aktualna.

Układ GUGiK – 80. Zastosowany jednorazowo do wydania cywilnych map Polski w skali 1:100 000 układ jednostrefowy oparty na elipsoidzie Krasowskiego. Obecnie mapy te są rzadko wykorzystywane.

Układ 1992. Oparty na międzynarodowej elipsoidzie (GRS-80) WGS-84 - World Geodetic System i odwzorowaniu Gaussa - Krügera. Wprowadzony został w połowie lat 90. i wykorzystywany jest nadal. Ma wiele wspólnego z układem 1942; np. system godeł – oznaczania arkuszy; ale zasięg arkuszy różni się nieznacznie (o kilkadziesiąt metrów) co spowodowane jest przyjęciem różnych elipsoid odniesienia. Mapy topograficzne w tym układzie powstają w skali 1 : 50 000 i 1 : 10 000.

Pokrycie mapami 1 : 50 000 sięga około połowy kraju; w skali 1 : 10 000 pokrycie jest nadal niewielkie i nierównomierne, obejmuje głównie tereny wokół dużych aglomeracji (<http://www.codgik.waw.pl/>).

Układ UTM (Universal Transversal Mercator). Stosowany na całym świecie do celów wojskowych i nawigacyjnych, oparty na elipsoidzie WGS-84.

Układ 2000. Jego przeznaczenie to mapy topograficzne wielkoskalowe (1 : 5 000 i większe) stąd ograniczone zastosowanie do prac przyrodniczych.

Cennym materiałem kartograficznym są wojskowe mapy topograficzne, wydawane przez Zarząd Geografii Wojskowej przy Sztabie Generalnym WP. Są to mapy oparte na elipsoidzie WGS-84, nawiązujące do standardów NATO; wydawane w skalach od 1 : 25 000 do 1 : 1 000 000. Mogą one być wykorzystywane do celów cywilnych (są wydania jawne) ale nie jest prowadzona ich ogólna sprzedaż; są udostępniane tylko użytkownikom instytucjonalnym. Najnowszym produktem kartograficznym wykonywanym przez służby wojskowe jest tzw. **Vmapa** (mapa wektorowa) także zgodna ze standardami NATO i mająca 3 poziomy dokładności. Tzw. „poziom (level) 0” odpowiada skali 1 : 1 000 000; „poziom 1” skali 1 : 250 000, a „poziom 2” skali dokładności map analogowych 1 : 50 000.

Mapy tematyczne

Informacja kartograficzna tematyczna (dla poszczególnych komponentów) jest w Polsce niejednolita. Liczne dane są dla budowy geologicznej, pokrywy glebowej, czy hydrografii, znacznie uboższe dla geomorfologii, warunków klimatycznych czy szaty roślinnej.

Budowa geologiczna.

Instytucją zobligowaną do gromadzenia, przetwarzania i udostępniania informacji geologicznej, także kartograficznej, jest Państwowy Instytut Geologiczny - PIG - (<http://www.pgi.gov.pl/>; ul. Rakowiecka 4 – Warszawa) wraz ze swoimi 6 oddziałami regionalnymi.

Dla studiów krajobrazowych najbardziej przydatna jest Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski (SMGP) wydawana od 1953 roku; od roku 1996 także w formie cyfrowej. SMGP uwzględnia stratyografię, petrografię, tektonikę i genezę utworów, a wraz z drukowanymi objaśnieniami i szkicami geomorfologicznymi kompleksowo wyjaśnia budowę geologiczną kraju. Mapa jest wydawana w skali 1 : 50 000 ale arkusze autorskie powstają w skali 1 : 25 000. Na obszar Polski w układzie 1942 (1992) składa się prawie 1100 map w skali 1 : 50 000; pokrycie kraju SMGP jest prawie pełne (<http://www.pgi.gov.pl/mapy/index.html>).

Ponadto PIG realizuje inne tematyczne, wieloarkuszowe seryjne wydawnictwa kartograficzne w skalach 1 : 50 000. Są to: mapa hydrogeologiczna Polski (MHP); mapa geologiczno - gospodarcza Polski (MGGP) mapa geośrodowiskowa Polski MGP. Mapy te w całości realizowane są w technologii cyfrowej.

W skali 1 : 25 000 wydane są natomiast wszystkie 145 arkuszy szczegółowej mapy geologicznej Sudetów - SMGS -(brak tylko wydrukowanych objaśnień dla części arkuszy).

Gleba.

Dla terenów rolniczych w Polsce dostępne są mapy glebowo - rolnicze w skali 1 : 5 000. Powstały poprzez uzupełnienie i częściowe przetworzenie źródłowych map bonitacyjnych tworzonych w ramach gleboznawczej klasyfikacji gruntów w latach 1957 - 1968. Mapy glebowo - rolnicze w skali 1 : 5 000 zawierają kontury jednostek glebowych z opisem typów, podtypów, rodzaju (geneza skały macierzystej) i gatunku gleb (uziarnienie). Są wniesione także wydzielenia kompleksów przydatności rolniczej na gruntach ornych (14 kategorii) i użytkach zielonych (3 kategorie) oraz klasy gleb (od I do VI). Ponadto treść zawiera zasięgi innych użytków niż rolnicze, granice własności i lokalizację odkrywek glebowych. Uzupełnieniem tych map są tzw. aneksy – opisy i zestawienia tabelaryczne oraz charakterystyka odkrywek glebowych. Niestety mapy glebowo - rolnicze pozbawione są informacji o

ukształtowaniu terenu; brak także siatki kartograficznej i kilometrowej. Arkusze tych map wykreślane są w granicach administracyjnych wsi.

Najbardziej interesująca dla przyrodników treść map glebowo - rolniczych to typy i podtypy gleb; niestety odbiegają one na tych mapach od współcześnie stosowanej systematyki i przed ich wykorzystaniem do celów np. ekologiczno - krajobrazowych wymagają stosownej weryfikacji. Obecnie pewna część tych map jest już unaceśniona, łącznie z przejściem na zapis cyfrowy.

Z przetworzenia danych źródłowych powstawały także mapy glebowo - rolnicze i glebowo - przyrodnicze w skalach mniejszych – 1 : 25 000; 1 : 100 000 przeważnie dla większych jednostek administracyjnych (powiaty). Mapy glebowo - rolnicze, a także dane źródłowe do gleboznawczej klasyfikacji gruntów należy szukać w Biurach Geodezji i Terenów Rolnych, Wydziałach Rolnictwa Gmin, Powiatowych Ośrodkach Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej oraz w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach (<http://www.iung.pulawy.pl/>), który to Instytut nadzorował od strony naukowej klasyfikację gleboznawczą i do dzisiaj prowadzi prace kartograficzne w tym zakresie.

Dla terenów leśnych dostępne są w Polsce mapy glebowo - siedliskowe w skali 1 : 5 000 i 1 : 10 000. Zawierają one m.in. informacje o typach, podtypach, rodzajach i gatunkach gleb oraz 25 wyróżnień typów siedliskowych lasów. Ze względu na nadrzędność typów siedlisk zasięgi jednostek glebowych na tych mapach są czasami wyznaczane z dopasowaniem do cech rzeźby terenu czy wilgotności podłoża, a nie ściśle według cech gleboznawczych. Mapy glebowo - siedliskowe to integralna część operatów leśnych, a dane te są dostępne w Biurach Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, Nadleśnictwach, Zarządach Lasów Państwowych.

Geomorfologia.

Główne rysy ukształtowania powierzchni zawierają mapy topograficzne, można je odczytać ze stereopar zdjęć lotniczych lub niektórych przetworzonych obrazów satelitarnych, a także z Numerycznego Modelu Terenu. Ale dane te nie dostarczają informacji na temat małych form, wieku form, ich genezy, czynników i procesów które je kształtowały. Te dane dostępne są na klasycznej mapie geomorfologicznej.

W Polsce nie ma map geomorfologicznych w dużej skali wykonywanych według jednolitych zasad. Już ponad 50 lat temu była propozycja prof. M. Klimaszewskiego wykonania dla Polski map geomorfologicznych w skali 1 : 50 000. W latach 50 i 60 skartowano około 20 % powierzchni kraju, ale drukiem wydano niespełna 70 arkuszy (w skali 1 : 50 000 i częściowo 1 : 25 000). W następnych latach nie prowadzono systematycznego kartowania geomorfologicznego. Rękopiśmienne arkusze mapy geomorfologicznej można znaleźć w archiwach Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN; głównie w oddziałach w Krakowie i Toruniu.

Jednolita mapa geomorfologiczna dla Polski (Przeglądowa Mapa Geomorfologiczna Polski) ma skalę tylko 1 : 500 000 i wydana została w 6 arkuszach (wielokolorowych) przez Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN pod redakcją Leszka Starkła.

Hydrografia

Inicjatywa mapy hydrograficznej dla Polski (w skali 1 : 50 000) powstała podobnie jak dla mapy geomorfologicznej w latach 50. XX wieku. Początkowo powstawało niewiele arkuszy i nie były one wydawane drukiem, potem część arkuszy wydawano w układzie 1965. Dopiero w latach 90. prace nabrały tempa; sporządzono nową instrukcję wykonywania tych map i powstawały one najpierw w układzie współrzędnych 1942, a teraz są osadzane w układzie 1992.

Mapa Hydrograficzna Polski przedstawia w syntetycznym ujęciu warunki obiegu wody w powiązaniu ze środowiskiem przyrodniczym i jego przekształceniami przez człowieka. Wyniki terenowego kartowania hydrograficznego (zjawiska i obiekty wodne, przepuszczalność gruntów, gospodarowanie zasobami wodnymi, ocena jakości wody, a także dane sieci monitoringu hydrosfery) są wnoszone na podkład topograficzny w skali

1 : 50 000 (obecnie Vmapa w poziomie 2). Komentarze do map hydrograficznych są drukowane na odwrocie arkusza. Prace nad mapą hydrograficzną Polski w skali 1 : 50 000 są koordynowane przez Głównego Geodetę Kraju we współpracy z Geodetami Wojewódzkimi. Patronat naukowy nad tym

wydawnictwem sprawuje kilka wiodących ośrodków naukowych. Pokrycie Polski mapą hydrograficzną sięga około 50 % ale jest bardzo nierównomierne. Zdecydowanie wyższe pokrycie mają regiony zachodniej Polski (<http://www.codgik.waw.pl/>).

Mapy hydrograficzne są dostępne w Centralnym i Wojewódzkich Ośrodkach Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

Klimat

Dane klimatyczne dla Polski w postaci kartograficznej obejmują głównie skale przeglądowe (rzędu 1: 500 000 lub mniejsze) – np. mapy Atlasu Klimatologicznego Polski lub Atlasu Rzeczypospolitej Polskiej. Map obejmujących poziom szczegółowości mezoklimatu i topoklimatu jest niewiele, powstają dla wycinków kraju w ramach na ogół prac badawczych, rzadziej na zapotrzebowanie praktyczne w ramach opracowań fizjograficznych bądź bonitacyjnych. A zatem w badaniach ekologiczno - krajobrazowych ten komponent sprawia spore kłopoty z pozyskaniem danych.

Geobotanika

Podobnie jak przy danych klimatycznych, nie ma jednorodnych map szaty roślinnej Polski w dużej skali. Dla wycinków terenu, przeważnie dla terenów chronionych (parki, rezerваты) powstawały w różnych ośrodkach naukowych kraju mapy fitosocjologiczne (zbiorowisk roślinnych) lub florystyczne (występowanie gatunków) w dużych skalach (często 1 : 10 000).

Jedynym opracowaniem kartograficznym w stosunkowo dużej skali, w zakresie geobotaniki, jest mapa przeglądowa (skala 1 : 300 000) Potencjalnej Roślinności Naturalnej Polski. Jest to 10 arkuszowa wielokolorowa mapa wydana w roku 1995 (opracowana numerycznie) przez Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN w Warszawie.

Sozologia

Mapy sozologiczne wydawane są przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii w skali 1 : 50 000 (nadal w układzie 1942) w formie cyfrowej i analogowej. Zawierają ponad 70 warstw tematycznych które oprócz sytuacji topograficznej prezentują stan środowiska przyrodniczego oraz przyczyny i skutki jego przemian pod wpływem głównie działalności człowieka. Zawierają także sposoby ochrony naturalnych wartości tego środowiska. Mapy te mają stosunkowo młody „rodowód” ich koncepcja powstała w latach 90. ubiegłego wieku. Mają wiele cech wspólnych z mapami hydrograficznymi także wydawanymi przez GUGiK. Komentarze, podobnie jak w mapach hydrograficznych, są drukowane na odwrocie arkuszy. Obecnie pokrycie mapami sozologicznymi nie sięga nawet 50 % powierzchni kraju; przy czym województwa południowe (Podkarpackie, Małopolskie, Śląskie, Opolskie, Dolnośląskie) mają pełne pokrycie tymi mapami natomiast wschodnie, centralne i północne niewielkie lub nawet żadne (np. Warmińsko - Mazurskie i Podlaskie) - <http://www.codgik.waw.pl/>.

Mapy sozologiczne są dostępne w Centralnym i Wojewódzkich Ośrodkach Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

Teledetekcja

W badaniach terenowych i opracowaniach kameralnych dotyczących środowiska przyrodniczego z każdym rokiem coraz większego znaczenia nabierają dane teledetekcyjne – zdalne pozyskiwanie informacji i jej rejestracja w postaci obrazowej, analogowej lub cyfrowej. Podzielić można te dane ze względu na pułap pozyskania (lotnicze, satelitarne) lub skalę (rozdzielczość obrazu).

Zdjęcia lotnicze

Obszar Polski był rejestrowany na zdjęciach lotniczych (w sposób systematyczny) już w latach 30. XX wieku (przez firmę FOTOLOT) ale niewiele zdjęć z tego okresu przetrwało II wojnę. Z lat 50. ubiegłego wieku pochodzą zdjęcia lotnicze (czarno - białe) pokrywające dużą część naszego kraju. W kolejnych latach wykonywano dla różnych części kraju i to na ogół wielokrotnie zdjęcia lotnicze w dużych skalach (rzędu 1 : 10 000 – 1 : 30 000). W efekcie większość Polski ma dla ostatniego półwiecza XX wieku 5 - 8 krotne pokrycie zdjęciami lotniczymi. Ten materiał to ogromnie cenne dane dla prześledzenia zmian w środowisku przyrodniczym. Dane te są udostępniane przez CODGiK (<http://www.codgik.waw.pl/>).

Dla bieżących prac ekologiczno - krajobrazowych staramy się korzystać ze zdjęć lotniczych najbardziej aktualnych. Obecnie w CODGiK wdrożony został System Zarządzania Danymi Fotogrametrycznymi (<http://www.szdf.it.pl/szdf.html>) w ramach którego gromadzone są bieżące dane fotolotnicze (także ich przetworzenia w postaci ortofotomap i Numerycznych Modeli Terenu).

Najczęściej wykorzystywany współczesny materiał fotolotniczy z terenu Polski to tzw. zdjęcia PHARE; pokrycie prawie całego kraju kolorowymi zdjęciami lotniczymi (pionowymi, ze stereoskopią) w skali 1 : 26 000. Zdjęcia te powstały głównie w latach 1997 i 1998, ale lokalnie także w latach 1995, 1996, 1999 i 2002. Część dużych miast ma te zdjęcia w skali 1 : 5 000.

Głównym dostawcą informacji fotolotniczej dla Polski jest obecnie Zintegrowany System Zarządzania i Kontroli (IACS - Integrated Administration and Control System) czyli system dystrybucji i kontroli pomocy UE dla rolników. Jednym z jego podstawowych elementów jest ewidencja działek rolnych, a to jest realizowane poprzez cyfrowe ortofotomapy powstające na bazie zdjęć lotniczych (lub częściowo obrazów satelitarnych). Stąd w latach 2002 - 2005 Polska ponownie została „sfotografowana” na zdjęciach lotniczych. Dla Polski południowej i południowo - wschodniej dostępne są zdjęcia lotnicze (czarno - białe) w skali 1 : 13 000 wykonane w latach 2002 - 2003, a dla reszty kraju zdjęcia czarno - białe w skali 1 : 26 000 z roku 2004 i 2005. Warto podkreślić że wykonywane w ostatnich latach zdjęcia lotnicze są powiązane z mapami topograficznymi układu 1992.

Zdjęcie w skali 1 : 26 000 obejmuje (z nadatkiem) arkusz mapy w skali 1 : 10 000; a 4 zdjęcia w skali 1 : 13 000 pokrywają jeden arkusz tej mapy.

Obrazy satelitarne

W badaniach ekologiczno - krajobrazowych korzystamy przeważnie z danych w dużej skali. W zakresie teledetekcyjnym takie wymogi spełniały do niedawna tylko zdjęcia z pułapu lotniczego. Obecnie jest coraz więcej danych satelitarnych (obrazów) w rozdzielczości 2 - 3 m, a nawet już poniżej 1 metra. Takie dane mogą być porównywalne z materiałami fotolotniczymi, zwłaszcza że mogą być bardziej aktualne, są od razu w postaci cyfrowej, a ich powtarzalność dla tego samego terenu wynosi nawet kilka dni (o ile pozwalają na to warunki pogodowe; przede wszystkim zachmurzenie).

W Polsce planuje się wykorzystanie na szerszą skalę obrazów w związku ze wspomnianym już systemem IACS, z powstawaniem ortofotomapy, cyfrowego katastru i innymi przestrzennymi bazami danych. Plany te dotyczą głównie satelitów IKONOS i QuickBird; ale w dostępie komercyjnym są też dane np. z satelitów OrbView, RADARSAT, IRS, czy Aster. We wrześniu 2004 roku powstało w Polsce (w Komorowie) Satelitarne Centrum Operacji Regionalnych, w którym odbierane i przetwarzane są dane satelitarne (głównie z satelity IKONOS); dane o rozdzielczości 1 m.

Zapewne szybki rozwój teledetekcyjnych technik satelitarnych, także udostępnianie do zastosowań cywilnych lepszych rozdzielczości, pozwoli na wykonywanie, także w zakresie ekologiczno - krajobrazowym, licznych analiz przyrodniczych. Wiąże się to także z faktem, że obrazy satelitarne powstają najczęściej w technice wielospektralnej (charakteryzuje je nienaturalność barw), ale mamy wtedy możliwość wyróżnienia elementów krajobrazu „niewidzialnych” w zwykłej fotografii czarno - białej bądź kolorowej.

Ortofotomapa i NMT

Ortofotomapa powstaje ze zdjęć lotniczych po ich przetworzeniu z rzutu środkowego do jednolitej skali w określonym odwzorowaniu kartograficznym. Jest to materiał fotogrametryczny łączący zalety zdjęcia lotniczego z tradycyjną mapą. Jest świetnym materiałem do badań środowiska przyrodniczego. Jednolicie gromadzony zasób cyfrowych ortofotomap powstaje w CODGiK w ramach Systemu Zarządzania Danymi Fotogrametrycznymi (<http://www.szdf.it.pl/szdf.html>).

Ortofotomapy są tworzone obecnie głównie w związku z systemem IACS, ale ich zastosowanie może być daleko szersze. Ze względu na duże rozdrobienie działek przewidziano w Polsce dwa standardy dokładności ortofotomap – dla Polski S i SE skalę 1:2000 i rozdzielczość 0.25 m; dla reszty kraju skalę 1:5000 i rozdzielczość 0.5 - 1.0 m.

Pokrycie kraju ortofotomapami wynosi obecnie (według stanu na 01.06.2005) jeszcze niespełna 50% ale w roku 2006 obejmie prawdopodobnie już całą Polskę.

W cyfrowym przetwarzaniu danych przestrzennych doniosłą rolę odgrywają Numeryczne Modele Terenu (zbiór danych cyfrowych opisujący trójwymiarowo zmienność rzeźby). Aktualnie dla całego kraju jest dostępny NMT utworzony przez wojskową służbę topograficzną (tzw. DTED Level 2) o dokładności wysokościowej poniżej 30 m. W związku z pracami nad ortofotomapą powstają także sukcesywnie dla Polski NMT o średnim błędzie wysokości 1m (dla terenów płaskich) i 2.5 m dla terenów o spadku powyżej 6°. Dane te są dostępne także poprzez System Zarządzania Danymi Fotogrametrycznymi (<http://www.szdf.it.pl/szdf.html>). Pokrycie tym NMT jest podobne jak ortofotomapami.

Matadane

Przy szybko wzrastających zasobach informacji o środowisku przyrodniczym dotarcie do danych o konkretnym miejscu i określonym zakresie merytorycznym jest coraz trudniejsze. Ułatwieniem już są, a z biegiem czasu zapewne będą w coraz większym stopniu wykorzystywane metadane czyli inaczej dane o danych albo też bazy danych na temat innych baz danych (zasobów).

Metadane w zakresie informacji o środowisku przyrodniczym to często cyfrowe bazy danych, dostępne przez internet, które pozwalają na szybkie sprawdzenie zawartości dla konkretnego miejsca (np. według koordynatów) lub wybranego zakresu merytorycznego.

Funkcje metadanych spełniają także proste (elektroniczne) skorowidze pozwalające na przeglądanie dostępności dla danego terenu np. map topograficznych w różnych skalach i układach współrzędnych, map tematycznych, zdjęć lotniczych, obrazów satelitarnych, numerycznych modeli terenu czy ortofotomap.

Jedną z większych klasycznych baz metadanych w Polsce jest dostępna na stronie internetowej CODGiK (<http://217.153.152.212/metadane/?bd=BDP>). Aktualnie zawiera charakterystyki 58 baz danych z różnych zakresów – przykładowo są to: Baza Danych Ogólnogeograficznych 1:500 000; Emisje metali ciężkich i lotnych związków organicznych w Polsce; Komputerowa Mapa Podziału Hydrograficznego Polski (MPHP); Tematyczna Baza Danych - degradacja środowiska geograficznego i formy jego ochrony; Topograficzna Baza Danych (TBD) i inne.

Podsumowanie

Przy coraz powszechniejszym dostępie do danych, nawet bez odrywania się od komputera, warto zwrócić uwagę że ekolog krajobrazu nie może pozbawiać się kontaktu z terenem, a kameralnie pozyskane dane wymagają często bezpośredniej konfrontacji z krajobrazem, a nierzadko i ich weryfikacji.

Cartographical and remote sensing data and metadata in the landscape studies

Summary

Publication is dealt with basic cartographical and remote sensing data (in large scale) and selected metadata for area of Poland. In ecological - landscape researches we use both topographical maps how and thematic maps. In Poland are in use several topographic maps in so - called systems of coordinates; these are systems "1992", "2000", UTM and so - called Vmaps.

Detailed thematic maps are in Poland given largely in scale 1: 50 000. Is this for example Detailed Geological Map of Poland; Hydrogeological Map of Poland; Geological Economical Map of Poland; Hydrological Map of Poland; Sozological Map of Poland.

Exceptionally exact (scale 1: 5 000) are soil - agriculture maps for agriculture use in Poland.

Unfortunately, lack for area of Poland: the exact maps of climate, geomorphology and vegetation. Topographical and thematic maps are prepared at present largely using digital methods (in different GIS standards). Older cartographical materials, accessible till now only in hard-copy version, are transformed at present on digital record.

Area of Poland was surveyed by aerial photography (systematical) since 50. years of the 20th century. At present the best in Poland are so-called PHARE photographs, covering all country in scale 1: 26 000. Nowadays in Poland the digital ortho-images are performed based on the aerial photography (or partly on satellite images IKONOS; QuickBird).

Metadata for information on natural environment in Poland are in the initial phase of preparation. Much of information is in analogous form; generally their facilities will be possible only after converting on digital record and accessible on WWW pages. First metadata bases are accessible on pages of CODGIK (<http://www.codgik.waw.pl/>).

**Instytut Botaniki,
Uniwersytet Jagielloński;
ul. Kopernika 27;
31 - 501 Kraków
druzkowski@ib.uj.edu.pl**