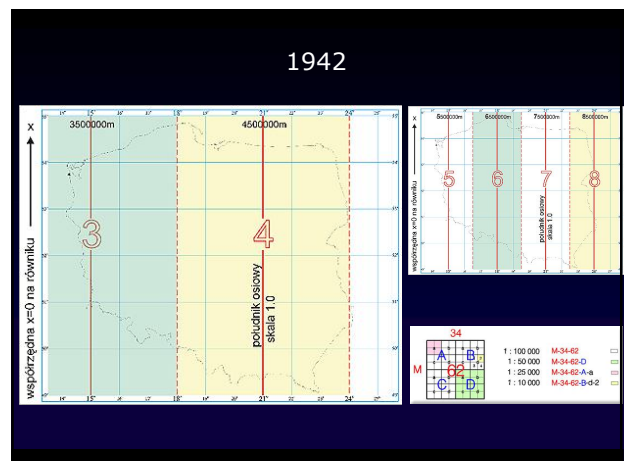
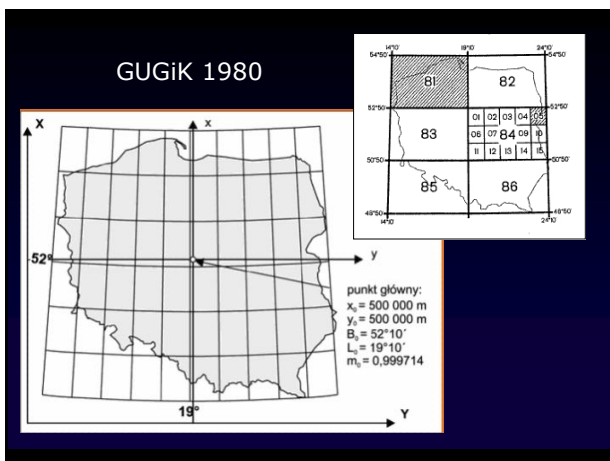
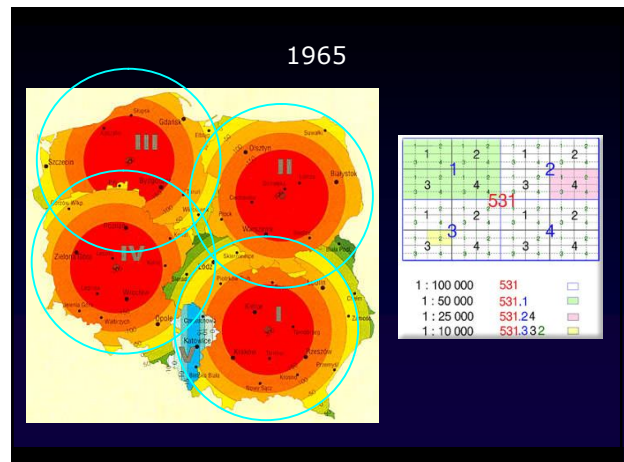
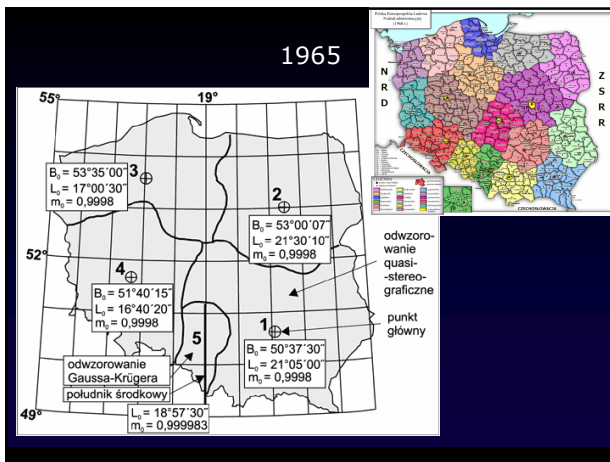
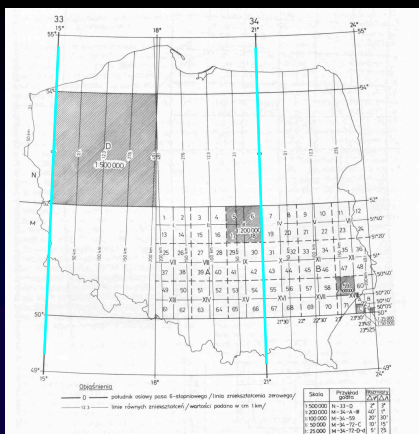


WYKŁAD 4 Systemy współrzędnych polskich opracowań topograficznych

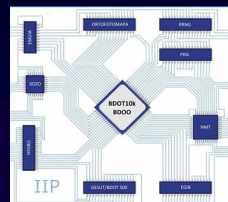
dr inż. Andrzej Głażewski

Układy stosowane w przeszłości (mapy topograficzne)





Układy stosowane obecnie
(opracowania geodezyjno-kartograficzne)



Państwowy system odniesień przestrzennych (Rozporządzenie RM z dn. 08.08.2000)

- Europejski System Odniesienia ETRS-89
- rozwiązanie na epokę 1989.0 ETRF-89 (EUREF-89)
- elipsoida GRS 80
 - $a = 6\,378\,137\text{ m}$
 - $f = 1/298,257222101$
- $GM = 3986005 \cdot 10^8\text{ m}^3/\text{s}^2$
- $J_2 = 108263 \cdot 10^{-8}$
- $\omega = 7292115,86 \cdot 10^{-11}\text{ rad/s}$
- system wysokości normalnych
- układy współrzędnych kartezjańskich XY

Rozporządzenie z 15.10.2012

ETRS-89 – geodezyjny europejski ziemski system odniesienia, przyjęty w 1979, zatwierdzony rezolucją nr 1 na zgromadzeniu podkomisji EUREF (IAG Reference Frame Sub-Commission for Europe) we Florencji w 1990 r. jako identyczny z Międzynarodowym Ziemskim Systemem Odniesienia ITRS (International Terrestrial Reference System) na epokę 1989.0

EVRS – rozumie się przez to kinematyczny, europejski system wysokościowy, wykorzystujący różnice potencjału siły ciężkości odniesione do poziomu odniesienia Amsterdam lub odpowiadające im wysokości normalne, zatwierdzony rezolucją nr 5 na zgromadzeniu podkomisji EUREF w Tromsø w 2000 (system wysokości normalnych PL-EVRF2007)

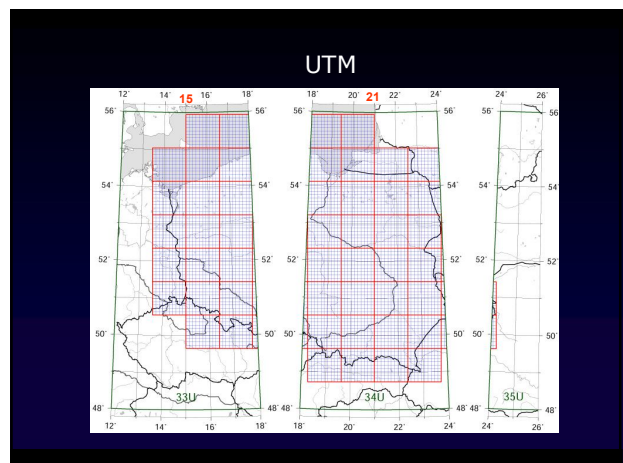
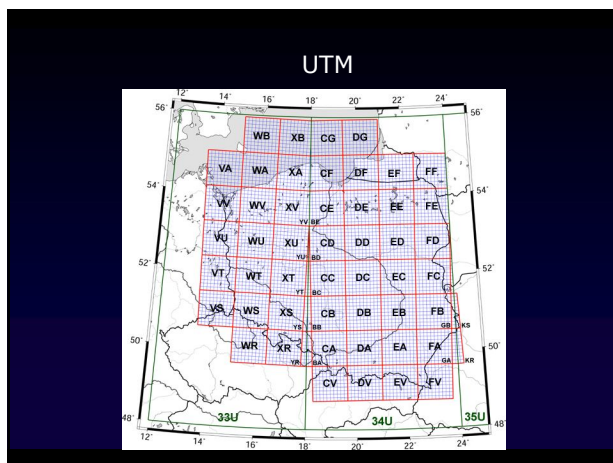
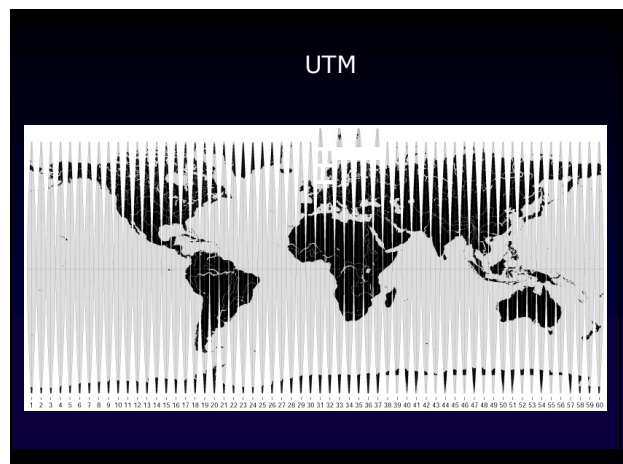
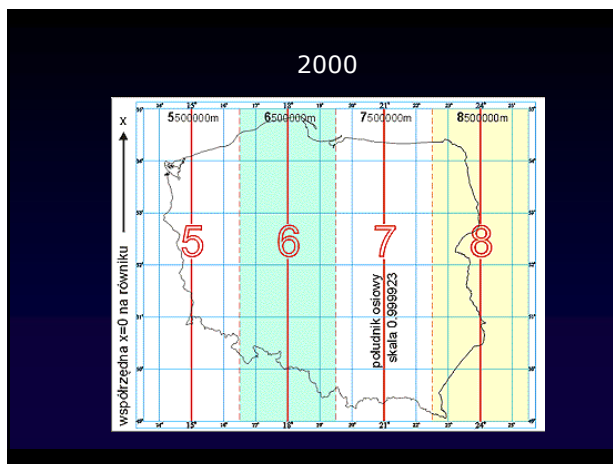
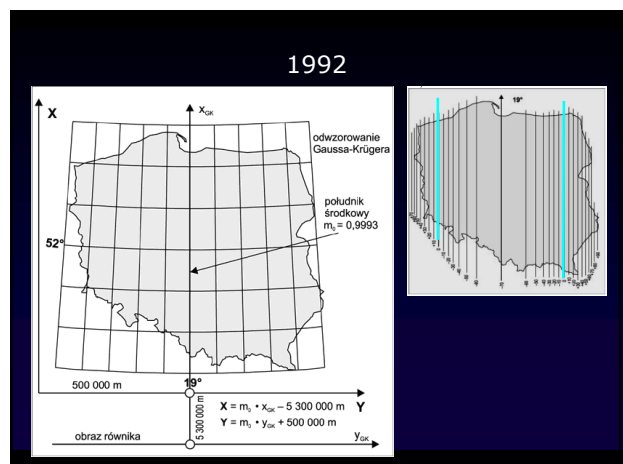
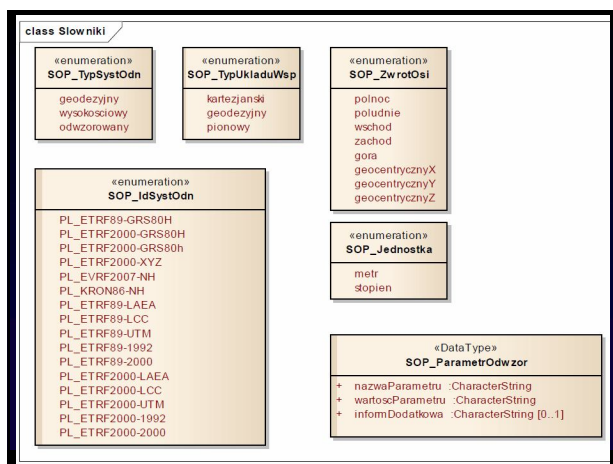
Rozporządzenie z 15.10.2012

- **PL-LAEA** - Odwzorowanie azymutalne ukośne, równopowierzchniowe Lamberta - stosuje się na potrzeby analiz przestrzennych i sprawozdawczości na poziomie ogólnoeuropejskim;
- **PL-LCC** - Odwzorowanie stożkowe sieciowe, równokątne Lamberta - stosuje się na potrzeby wydawania map w skali 1:500 000 i w mniejszych skalach;
- **PL-1992** - Odwzorowanie walcowe poprzeczne wiernokątne Gaussa-Krügera – stosuje się w opracowaniach kartograficznych w skali 1:10 000 i mniejszej, większej jednak od 1:500 000;
- **PL-UTM** - Odwzorowanie walcowe poprzeczne równokątne Merkatora - stosuje się na potrzeby wydawania standardowych opracowań kartograficznych w skalach od 1:10 000 do 1:250 000, wydawania map morskich oraz wydawania innych map przeznaczonych na potrzeby bezpieczeństwa i obronności państwa;
- **PL-2000** - Odwzorowanie walcowe poprzeczne wiernokątne Gaussa-Krügera stosuje się na potrzeby wykonywania map w skalach większych od 1:10000 – w szczególności mapy ewidencyjnej i mapy zasadniczej.

Rozporządzenie z 15.10.2012

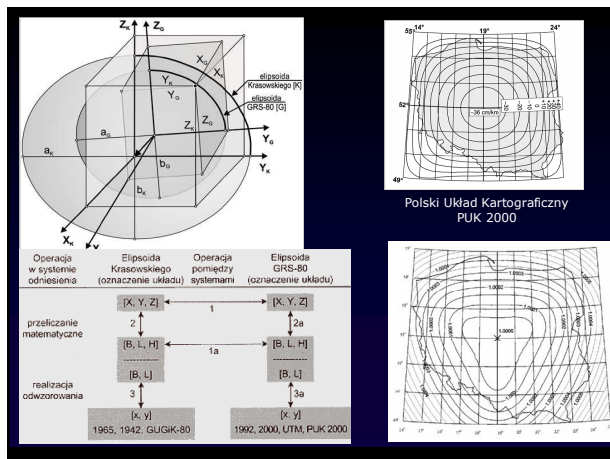
„... W pracach geodezyjnych i kartograficznych innych niż wymienione w ust. 1 pkt 1 – 4 stosuje się układ współrzędnych PL-UTM lub układ współrzędnych PL-1992”





Krajowe systemy współrzędnych

	1965	1980	1942	1992	UTM
elipsoida	Krasowski		GRS-80		
odzworowanie	qs, G-K	qs	G-K	G-K	UTM
jednolitość	N	T	N	T	N
system wysokości	PL-KRON86-NH Kronsztad (do 31.12.2019) PL-EVRF2007 Amsterdam (od 01.01.2020)				
skale map topograficznych	1:5 000 - 1:50 000	1:100 000	1:10 000 - 1:200 000	1:10 000 - 1:250 000	1:10 000 - 1:100 000
uwagi	nie stosowany		nie stosowany		



Współczesne polskie mapy topograficzne

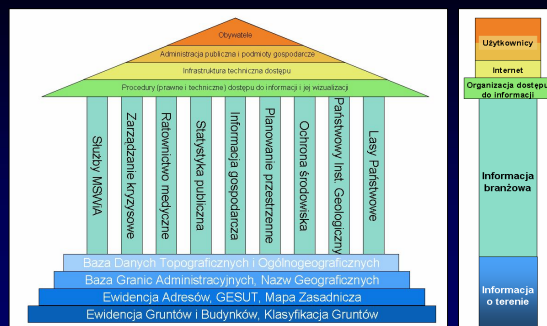
- 1:10 000
- 1:25 000
- 1:50 000
- 1:100 000
- 1:250 000 (1:200 000)



Wykład 6 Polskie bazy danych referencyjnych

Andrzej Głazewski

Gmach Infrastruktury Informacji Przestrzennej



Źródło: J. ORLIŃSKA, „Ustawa o Infrastrukturze Informacji Przestrzennej - Projekty rozporządzeń INSPIRE”
Kraków 2009 r. Schemat strukturalny GIIP

Bazy danych referencyjnych

- **BDOT500, GESUT, EMUia** poziom katastralny
- **EGiB, RCiWN, LPIS**

- **BDOT10k** poziom topograficzny szczegółowy

- **VMapL2** poziom topograficzny uogólniony

- **BDOO** poziom przeglądowy

PRG, PRNG, PRPOG

Państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny

Składa się z zasobu centralnego, zasobów wojewódzkich i zasobów powiatowych, stanowi własność Skarbu Państwa i jest gromadzony w ośrodkach dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.



✓ zasób powiatowy



✓ zasób wojewódzki



✓ zasób centralny

Państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny

Organy, do których należy gromadzenie i prowadzenie państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, kontrola opracowań przyjmowanych do zasobu oraz udostępnianie tego zasobu zainteresowanym jednostkom oraz osobom prawnym i fizycznym:



✓ starosta



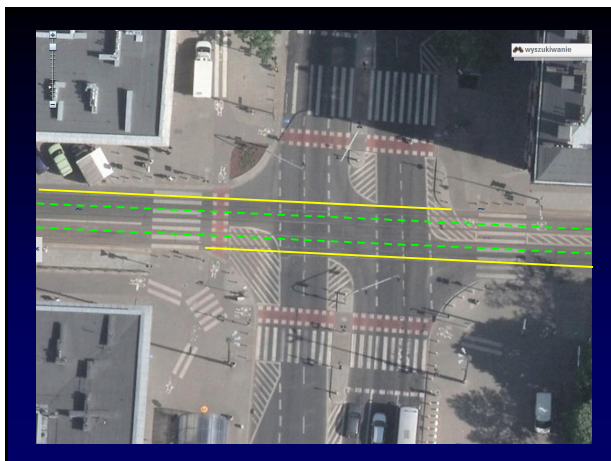
✓ marszałek województwa



✓ Główny Geodeta Kraju

Poziom katastralny

- dane z pomiaru bezpośredniego
- źródło danych dla Mapy Zasadniczej
- szczegółowość odpowiadająca skali 1:500
- podstawa - kataster nieruchomości
- brak spójności w klasyfikacji pojęciowej
- redundancja wewnętrzna
- pokrywanie się zakresów rejestrów



GESUT

Baza Geodezyjnej Ewidencji Sieci i Uzbrojenia Terenu (GESUT), zawiera dane dotyczące przewodów i urządzeń sieci uzbrojenia terenu, powstają na obszarach o dużym stopniu zainwestowania na podstawie *Instrukcji technicznej G-7. Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu*. (Główny Geodeta Kraju, 1999).

Staje się podstawą do projektowania wszelkiego rodzaju urządzeń i sieci uzbrojenia terenu, ale też służy w wycenie nieruchomości

GESUT

Baza ta obejmuje informacje o urządzeniach i przewodach nadziemnych, naziemnych i podziemnych: wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych, telekomunikacyjnych, elektroenergetycznych i innych, a także dotyczy takich budowli podziemnych, jak: tunele, przejścia podziemne, parkingi, zbiorniki, osadniki i inne. Informacje podzielono na dwa segmenty:

dane podmiotowe, dotyczące właścicieli, użytkowników i administratorów obiektów oraz

dane przedmiotowe, odnoszące się do samych obiektów sieci i budowli podziemnych,

GESUT

- kod obiektu, zawierający rodzaj sieci, typ sieci i kategorię obiektu,
- identyfikator (kolejny lub strukturalny) uzgodniony z administratorem sieci,
- funkcja (przewodów),
- nazwa branżowa,
- właściciel,
- administrator,
- jednostka ewidencji gruntów,
- nr obrębu,
- nr działki ewidencyjnej,
- ulica,
- nr adresowy (przyłączy i niektórych obiektów punktowych),
- status przewodu,
- materiał,
- liczba przewodów,
- zewnętrzny wymiar poziomy (przewodów),
- zewnętrzny wymiar pionowy (przewodów, których wymiar pionowy może różnić się od poziomego),
- historia obiektu, w tym: daty zmian, identyfikator osoby wprowadzającej zmiany i opis zmiany.

EMUiA

- Szczegółowość odpowiada danym katastralnym
- Prowadzony przez samorządy gminne
- Zakres treści:
 - 1) nazwy ulic i placów;
 - 2) identyfikatory TERYT nazw ulic i placów;
 - 3) dane określające przebieg osi ulic;
 - 4) dane określające przebieg zewnętrznych granic placów oraz ulic w kształcie ronda.



DZIENNIK USTAW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Warszawa, dnia 2 lutego 2012 r.

Pozycja 125

ROZPORZĄDZENIE
MINISTRA ADMINISTRACJI I CYFRYZACJI¹⁾
z dnia 9 stycznia 2012 r.

w sprawie ewidencji miejscowości, ulic i adresów

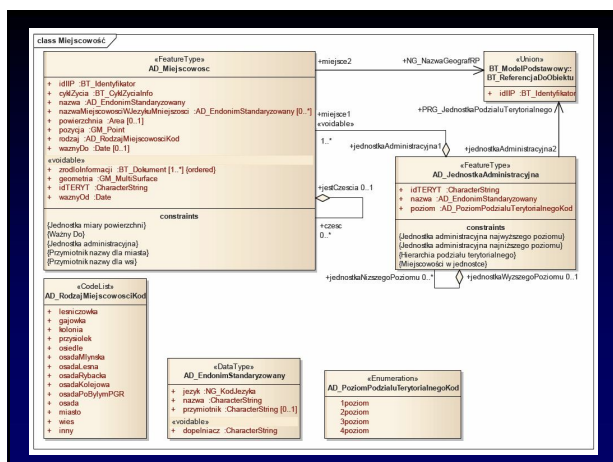
Na podstawie art. 47b ust. 5 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2010 r. Nr 193, poz. 1287) *zawładza się, co następuje:*

§ 1. Rozporządzenie określa:

- 1) szczegółowy zakres informacji gromadzonych w bazach danych ewidencji miejscowości, ulic i adresów, zwanej dalej „ewidencją”;
- 2) organizację i tryb tworzenia, aktualizacji i udostępniania baz danych ewidencji;
- 3) wzór wniosku o ustalenie numeru porządkowego budynku.

§ 2. Ilekroć w rozporządzeniu jest mowa o:

- 1) ustawie – rozumie się przez to ustawę z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne;
- 2) BDOT500 – rozumie się przez to bazę danych obiektów topograficznych, o której mowa w art. 4 ust. 1b ustawy;



LPIS

System Identyfikacji Działek Rolnych:

budowany (i aktualizowany) przez Agencję Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa.

od 2007 roku spełnia standardy UE i jest okresowo (co 5 lat) aktualizowany

Na obszarach, gdzie brakuje baz danych katastralnych, dane LPIS pełnią tę rolę, a często stają się zasadniczym źródłem danych do modernizacji baz EGIS

System obejmuje część fotogrametryczną i wektorową

LPIS

Składowe systemu:

- ortofotomapa cyfrowa o wielkości piksela 0,5m, wykonana na podstawie zdjęć lotniczych w skali 1:26000.
 - część wektorowa: *zaktualizowana wektorowa mapa granic działek ewidencyjnych* (tzw. dane wektorowe GO) oraz *zaktualizowana wektorowa mapa pól zagospodarowania* zintegrowaną w sensie geometrycznym z ortofotomapą.
- Mapa pól zagospodarowania wykonywana jest drogą aktualizacji i weryfikacji danych ewidencyjnych z przyjęciem ortofotomapy za podstawę geometryczną opracowania

LPIS



PRG



Państwowy Rejestr Granic i Powierzchni Jednostek Terytorialnych Podziałów Kraju

W PRG gromadzone są:

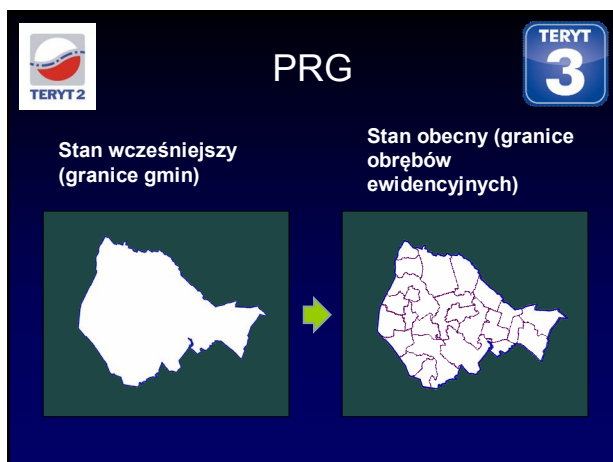
- informacje geometryczne (punkty graniczne, wektorowy zapis linii granic)
- atrybuty opisowe (nazwa jednostki, kod identyfikacyjny oparty na rejestrze TERYT, współrzędne punktu granicznego, ich pochodzenie, podstawa prawna, źródło danych).

Dane PRG w zakresie podziałów terytorialnych kraju są udostępniane w formacie: *.shp, *.dxf, *.tab, *.mif.

PRG



X	XX	XX	XX	XX	X
region	województwo	podregion	powiat	gmina	typ gminy

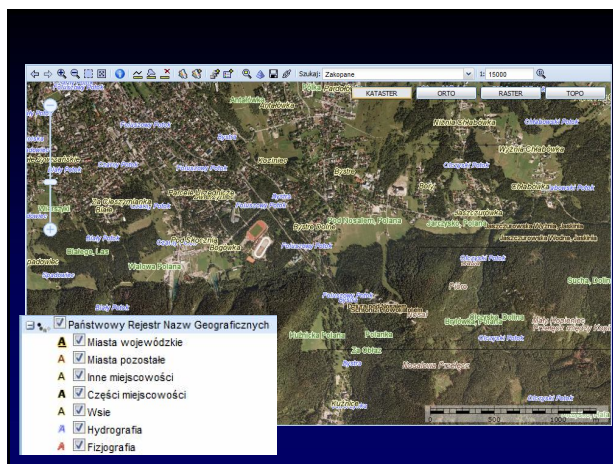


PRNG

PRNG gromadzi informacje i dane dotyczące obiektów geograficznych położonych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej takich jak:

- obiekty osadnicze (miejscowości),
- obiekty fizjograficzne,
- obiekty przyrodnicze.

Dane PRNG w zakresie nazewnictwa są udostępniane w formacie: *.shp, *.xls, *.xml, *.gml, *.txt.



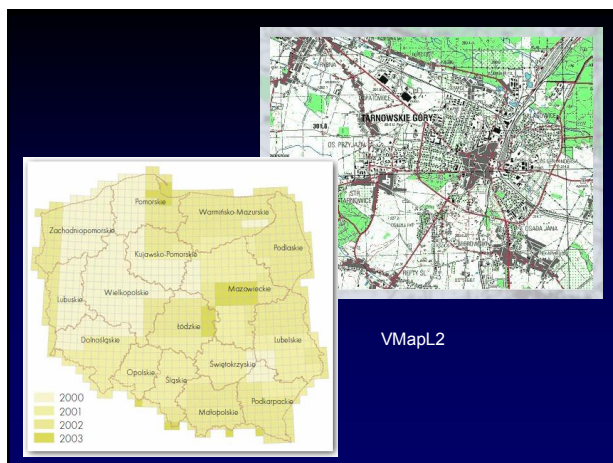
VMapL2

Wektorowa mapa poziomu 2 – VMap L2, swoją szczegółowością odniesiona do poziomu skalowego 1:50000, której treść (poza wyjątkowym opracowaniem 55 arkuszy tzw. VMap L2+) nie była aktualizowana od momentu opracowania materiału źródłowego (1980-2000) do roku 2010.

Niepoprawna konstrukcja z technicznego punktu widzenia, na co składają się co najmniej dwie przyczyny:

braki w ujęciu topologicznych własności obiektów bazy danych, wynikające m.in. z przyjęcia wektorowego modelu spaghetti jako modelu danych w odniesieniu do ponad 200 klas obiektów

przyjęcie kartograficznego modelu rzeczywistości za podstawę do tworzenia zbiorów danych i zastosowania standardu DIGEST i formatu VPF, a także rozbudowana i dość skomplikowana struktura tej bazy.



VMapL2

Model pojęciowy bazy VMap L2 swoje źródło teoretyczne czerpie ze standardu wymiany informacji geograficznej DIGEST (Digital Geographic Information Exchange Standard), opracowanego w ramach Grupy Roboczej Cyfrowej Informacji Geograficznej, bezpośrednio dla Organizacji Traktatu Północnoatlantyckiego (NATO).

Wykorzystano bezpośrednio tzw. model teoretyczny danych i zaimplementowano format wymiany (VPF), a także przejęto sposób kodowania obiektów i ich atrybutów (Feature and Attribute Coding Catalogue – FACC), który przy dystrybucji ulega pewnym uproszczeniom.

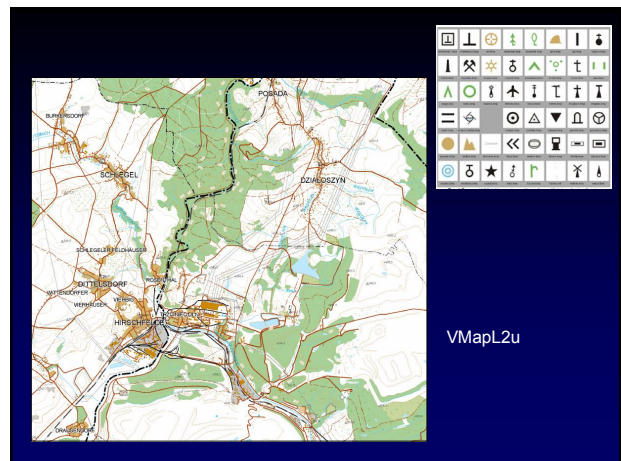
VMapL2

Polska baza VMap L2 powstawała poprzez wektoryzację ekranową diapoztywów wojskowej mapy topograficznej w skali 1:50000, której treść, jak wiadomo, podlegała daleko idącym zabiegom generalizacyjnym.

Na podstawie modelu kartograficznego (DCM) powstał model topograficzny („bazodanowy”) – DLM, ale w taki sposób, aby następnie mógł posłużyć do opracowania nowej edycji wojskowej mapy topograficznej w tej samej skali (kolejnego modelu typu DCM).

VMapL2+

VMapL2u



VMapL2u

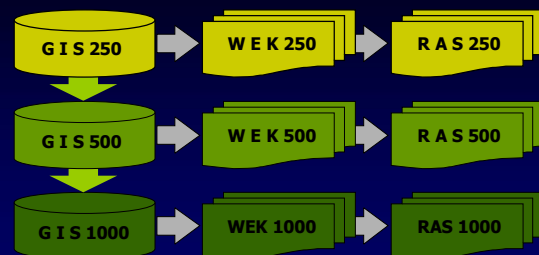
BDO (2003)

- Baza została opracowana w stopniu szczegółowości odpowiadającym mapie w skali 1 : 250 000.

- Treść BDO obejmuje 8 tematów:

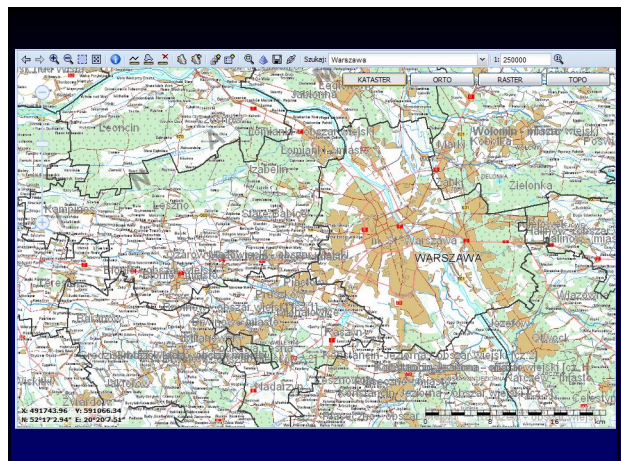
- podział administracyjny,
- transport,
- osadnictwo i obiekty antropogeniczne,
- pokrycie terenu,
- hydrografia,
- obszary chronione,
- rzeźba terenu,
- nazwy geograficzne.

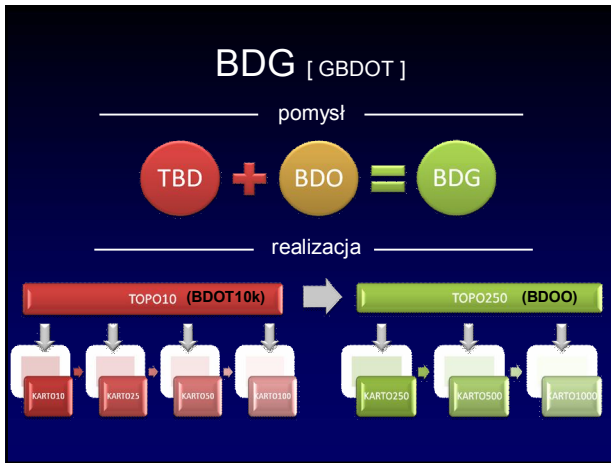
BDO (2003)



BDO (2003)

- Baza danych geograficznych (GIS)
 - System współrzędnych geodezyjnych WGS84 (B,L w stopniach i częściach dziesiątych)
 - Podział na czworoboki sferyczne $\Delta B=1^\circ$, $\Delta L=1^\circ$
 - Format ARC/INFO
- Wektorowa baza danych graficznych (WEK)
 - Układ współrzędnych kartezjańskich 1992
 - Podział na województwa
 - Format PostScript
- Rastrowa baza danych graficznych (RAS)
 - Układ współrzędnych kartezjańskich 1992
 - Podział na moduły 800 x 600 pikseli o rozdzielczości 300 dpi
 - Format JPG





Wykład 7 Baza Danych Obiektów Topograficznych BDOT

Andrzej Głazewski

Bazy danych referencyjnych

• **BDOT500, GESUT, EMUiA** poziom katastralny
• **EGiB, RCiWN, LPIS**

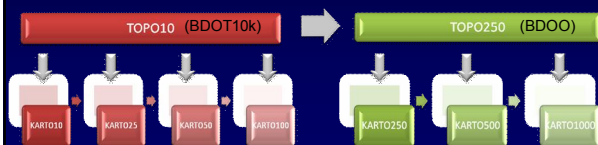
• **BDOT10k** poziom topograficzny szczegółowy

• **VMapL2** poziom topograficzny uogólniony

• **BDOO** poziom przeglądowy

PRG, PRNG, PRPOG

BDG [realizacja w ramach projektu GBDOT]



Baza Danych Obiektów Topograficznych BDOT

Baza Danych Obiektów Topograficznych (BDOT) jest urzędową nazwą spójnego pojęciowo w skali kraju systemu gromadzenia, zarządzania i udostępniania danych topograficznych funkcjonującego w oparciu o właściwe przepisy prawne.

- zasób danych
- system informatyczny zarządzania danymi,
- system finansowania i organizacji

Zakres informacyjny i funkcjonalny oraz poziom technologiczny definiują odpowiednie wytyczne i instrukcje techniczne.

BDOT

- precyzyjna lokalizacja obiektów oparta o zastosowanie systemu współrzędnych geodezyjnych
- spójna i rozłączna klasyfikacja obiektów topograficznych
- system identyfikacji obiektów (unikalny ID)
- bogata charakterystyka opisowa obiektów
- zakres informacyjny zbliżony do zakresu treści mapy topograficznej w skali 1:10 000

Komponent TOPO_10 (DLM) – BDOT10k

Ciągła przestrzennie, wektorowa baza danych, obejmująca:

- podstawę geodezyjną, fotogrametryczną i kartograficzną,
- rejestr obiektów i wydzieleni terenowych
- wykaz nazw geograficznych
- wybrane podziały terenu

Rejestr obiektów topograficznych – trójpoziomowa klasyfikacja
57 zbiorów danych – klas obiektów,
9 tabel nieprzestrzennych (list opisowych obiektów),
Ponad 70 tabel słownikowych (list wyliczeniowych atrybutów)

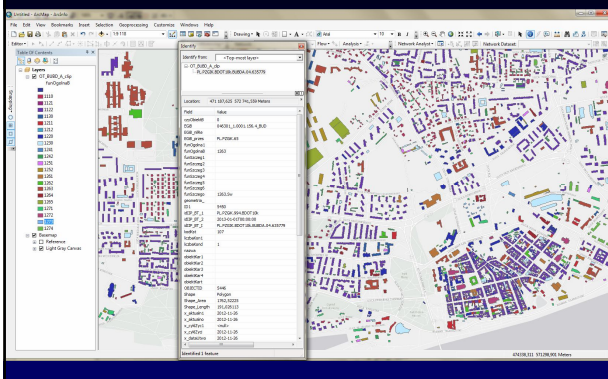
Komponent TOPO_10 (DLM) – BDOT10k

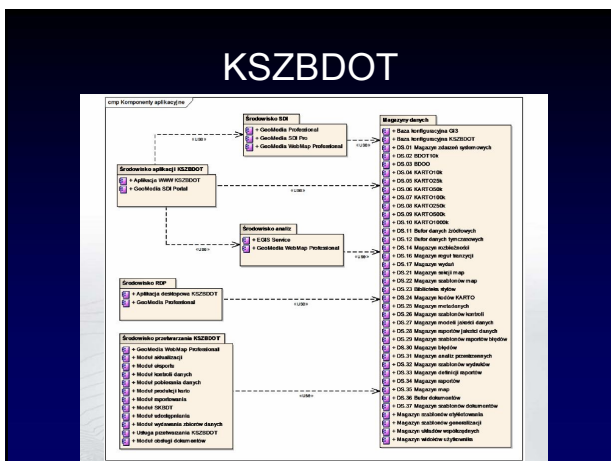
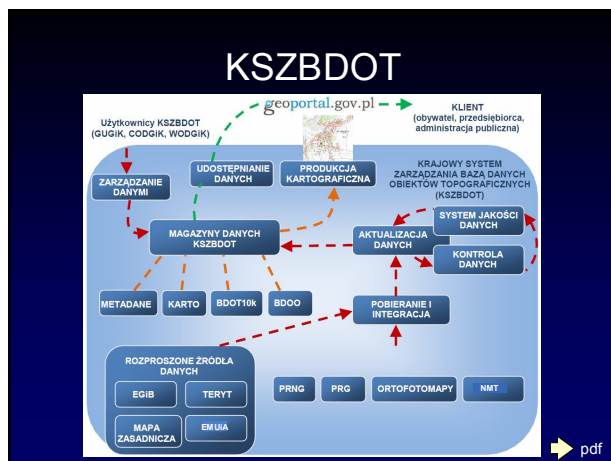
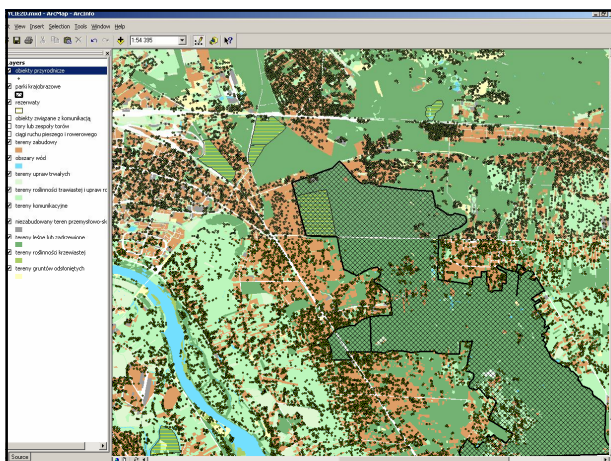
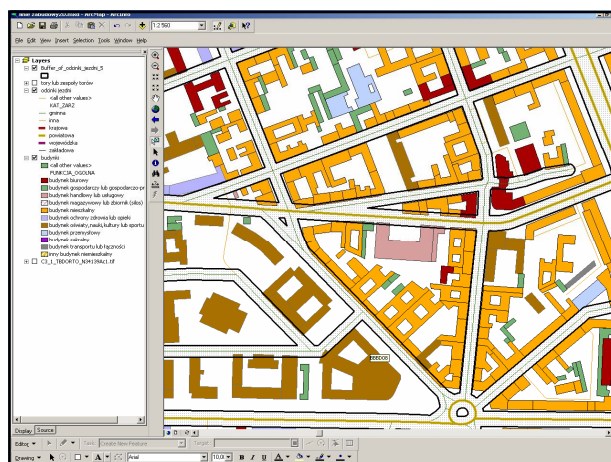
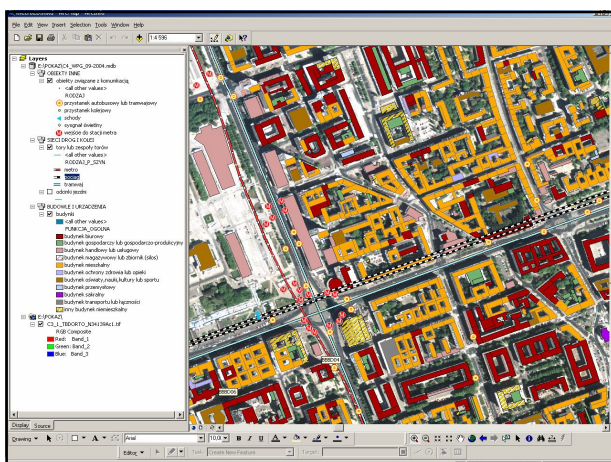
1. SIEĆ WODNA [rzeka i strumień, kanał, rów melioracyjny]
2. SIEĆ KOMUNIKACYJNA [jezdnia, droga, rondo i węzeł drogowy, ciąg ruchu pieszego i rowerowego, tor lub zespół torów, przeprawy]
3. SIEĆ UZBROJENIA TERENU [linia napowietrzna, przewód rurowy]
4. POKRYCIE TERENU [powierzchniowe elementy sytuacyjne terenu, rozróżnialne na podstawie cech fizjonomicznych, stanowiące jednolitą powierzchnię: wody, zabudowa, roślinność, uprawy, tereny odkryte]
5. BUDYNKI, BUDOWLE I URZADZENIA [budynki, budowle przemysłowe i gospodarcze, hydrotechniczne, urządzenia techniczne, transportowe, ogrodzenia itd.]

Komponent TOPO_10 (DLM) – BDOT10k

6. KOMPLEKSY UŻYTKOWANIA TERENU [wydzielone powierzchnie, jednorodne ze względu na ich podstawową, pełnioną funkcję: osiedla mieszkaniowe, posesje, zakłady przemysłowe, kompleksy usługowe, komunikacyjne, sportowe i rekreacyjne, oświatowe, sakralne itp.]
7. TERENY CHRONIONE [obszary wydzielone na podstawie odpowiednich rozporządzeń w celu ochrony walorów przyrodniczych i krajobrazowych]
8. JEDNOSTKI PODZIAŁU TERYTORIALNEGO
9. OBIEKTY INNE [obiekty nie zaklasyfikowane do innych klas pierwszego poziomu klasyfikacyjnego, zwykle o znaczeniu orientacyjnym w terenie: przyrodnicze, komunikacyjne, orientacyjne, mokradła]

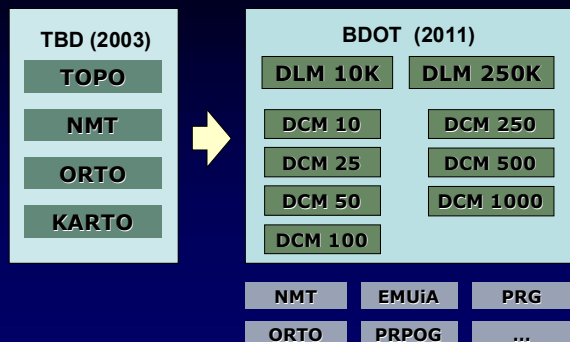
Klasa OT_BUBD_A





KSZBBDOT

TBD → BDOT



TBD → BDOT

Zmiany strukturalne:

- 1) wprowadzenie unikalnego identyfikatora infrastruktury informacji przestrzennej i zdefiniowanie odwołań do zewnętrznych baz danych,
- 2) możliwość przypisywania dla niektórych atrybutów kilku wartości (np. dla budynków można przypisać kilka funkcji szczegółowych),
- 3) wprowadzenie klas przedstawiających teren na większym poziomie uogólnienia (możliwość zasilania BDOO),
- 4) dodanie w BDOT10k atrybutu *x_CykliZycia* ułatwiającego zarządzanie historią zmian obiektu,
- 5) dodanie w BDOT10k atrybutów z kodem kartograficznym dla wizualizacji kartograficznej w całym szeregu skalowym (w TBD był tylko jeden atrybut, ponieważ zakładano standardową wizualizację zbioru źródłowego tylko w skali 1:10 000),
- 6) przyjęcie wartości specjalnych atrybutów w zgodzie ze standardem ISO 19136, tj. zamiast wartości „996”, „997”, „998”, „999” wprowadzono wartości „inapplicable”, „missing”, „template”, „unknown” (o nieco innym znaczeniu).

TBD → BDOT

Zmiany klasyfikacyjne:

- wydzielenie na pierwszym poziomie klasyfikacji zamiast klasy *Zabudowa zwarta, gęsta lub luźna* klasy o nazwie *Zabudowa* (wydzielenie zabudowy zwartej, gęstej lub luźnej następuje dopiero na poziomie atrybutów)
- rezygnacja z wydzielenia terenów zabudowy śródmiejskiej i blokowej
- zastosowanie na drugim poziomie klasyfikacji budynków kryterium odległego od kryterium topograficznego, na przykład klasa *obiekty budowlane wpisane do rejestru zabytków i objęte indywidualną ochroną konserwatorską oraz nieruchome, archeologiczne, dobra kultury*,
- brak rozróżnienia w systemie klasyfikacji placów twardych od innych placów bez nawierzchni (wydzielenie dopiero na poziomie atrybutów),
- zmiana nazwy klasy z *Tereny gruntów odsłoniętych* na *Grunt nieużytkowany*.

TBD → BDOT

PK ZB TBD	Tereny zabudowy zwartej, gęstej, lub luźnej	PK ZB 01	Zabudowa blokowa
		PK ZB 02	Zabudowa typu śródmiejskiego
		PK ZB 03	Zabudowa jednorodzinna
		PK ZB 04	Zabudowa przemysłowo-magazynowa
		PK ZB 05	Zabudowa inna

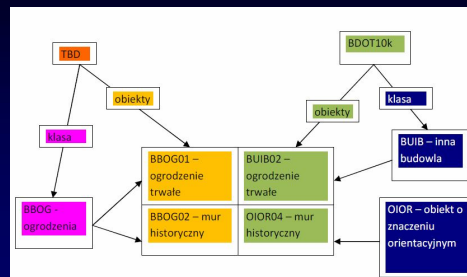
PTZB BDOT	zabudowa	PTZB01	zabudowa wielorodzinna
		PTZB02	zabudowa jednorodzinna
		PTZB03	zabudowa przemysłowo- -składowa
		PTZB04	zabudowa handlowo-usługowa
		PTZB05	pozostała zabudowa

TBD → BDOT

KOD I NAZWA KLASY OBIEKTU	
Wytyczne techniczne TBD	Rozporządzenie BDOT
SWRS – odcinki rzek i kanałów	SWRS – rzeka i strumień
SWKN – odcinki rzek i kanałów	SWKN – kanał
SWML – odcinki rowów melioracyjnych	SWRM – rów melioracyjny
SKJZ – odcinki jezdni	SKJZ – jezdnia
SKRP – odcinki ruchu pieszego i rowerowego	SKRP – ciągi ruchu pieszego i rowerowego
SKKL – tory lub zespoły torów	SKTR – tor lub zespół torów
SKPP – odcinki przepraw	SKPP – przeprawa
	SKDR – droga
	SKRW – rodno i węzeł drogowy

Zasady modelowania obiektów

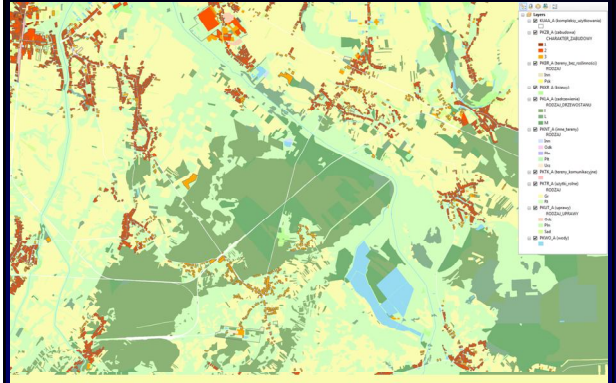
TBD → BDOT



TBD → BDOT

TBD		BDOT	
OISI – siłownia, trzcinzy	OISI – szuwny	wytyczne techniczne	rozporządzenie
	TCON – obazar Natura 2000	budynki mieszkalny	budynki jednorodzinne mieszkalne
TCPN – park narodowy krajowy	TCPK – park krajowy	budynki mieszkalny	budynki o dwóch mieszaniach
	TCPN – park narodowy	budynki mieszkalny	budynki o trzech i więcej mieszaniach
TCRE – rezerwaty	TCRZ – rezerwat	budynki mieszkalny	budynki zamieszkania zbiorowego
		budynki niemieszkalny	budynki hoteli
		budynki niemieszkalny	budynki zakwaterowania turystycznego, pozostałe
		budynki biurowy	budynki biurowe
		budynki handlowy lub usługowy	budynki handlowo-usługowe
		budynki transportu lub łączności	budynki łączności, dworców i terminali
		budynki transportu lub łączności	budynki garaży
		budynki przemysłowy	budynki przemysłowe

TBD → BDOT



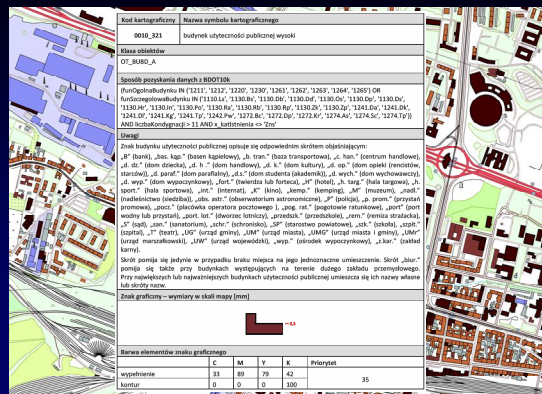
TBD → BDOT



Wizualizacja BDOT (1:10 000)



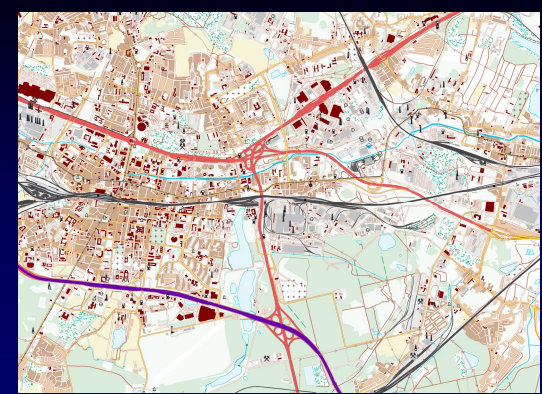
Wizualizacja BDOT (1:10 000)



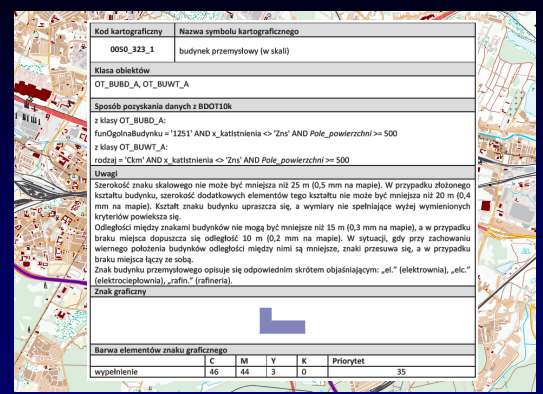
Wizualizacja BDOT (1:25 000)



Wizualizacja BDOT (1:50 000)



Wizualizacja BDOT (1:50 000)



Wykład 11

Modelowanie i wizualizacja rzeźby terenu

Andrzej Głazewski

Rzeźba terenu

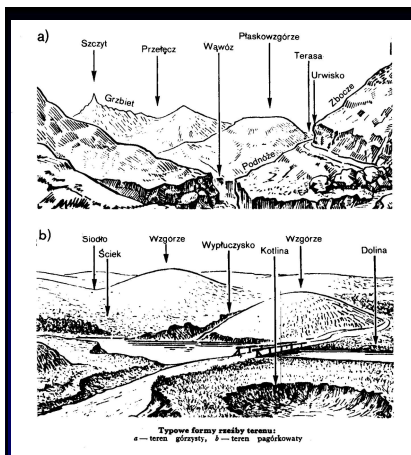
ukształtowanie powierzchni terenu powstałe w wyniku:

• **działania sił naturalnych:**

- wewnętrznych (endogenicznych), które powodują ruchy i odkształcenia skorupy ziemskiej, a także towarzyszących im trzęsień ziemi oraz procesów plutonicznych i wulkanicznych;
- zewnętrznych (egzogenicznych), modelujących powierzchnię lądów, takich jak procesy: wietrzenia, denudacji, erozji, solukcji, sedymentacji;

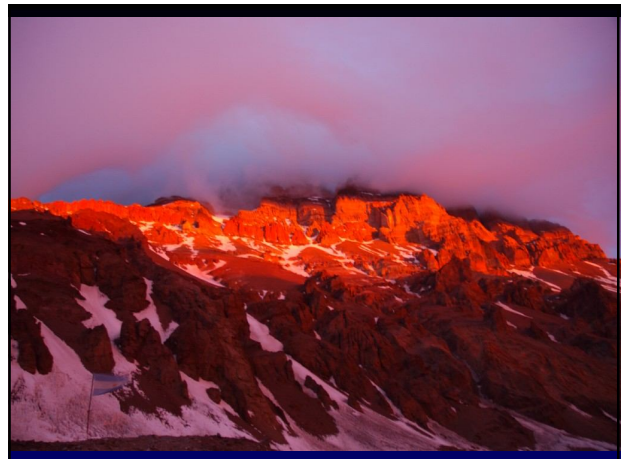
• **działalności człowieka:**

- bezpośredniej (kopalnictwo, melioracje, budownictwo przemysłowe i komunalne, drogowe i kolejowe, rolnictwo itp.);
- pośredniej (działalność gospodarcza powodująca zmianę natężenia i typu procesów rzeźbotwórczych).



Rzeźbę terenu, zgodnie z jej genezą, tworzą **formy naturalne**, odnoszące się do powierzchni Ziemi, dające się wyodrębnić ze względu na ich kształt i postać.

Naturalna rzeźba terenu jest w wielu miejscach zaburzona na skutek działalności gospodarczej człowieka, w wyniku której wprowadzone zostały **formy antropogeniczne** rzeźby terenu.



Metody pomiaru rzeźby terenu

- Bezpośredni pomiar terenowy (tachimetria elektroniczna albo techniki GNSS)
- Lotniczy skaniny laserowy (technologia LIDAR)
- Metoda fotogrametryczna (poprzez opracowanie zdjęć lotniczych lub obrazów satelitarnych)
- Metoda interferometrii radarowej - InSAR
- Metoda kartograficzna (poprzez przetwarzanie istniejących opracowań mapowych)

Bezpośredni pomiar terenowy

- Duże koszty i długi czas pomiaru
- Wysokie dokładności
- Techniki pomiarowe:
 - Tachimetria
 - GNSS
- Małe obszary
- Szczegółne wymagania

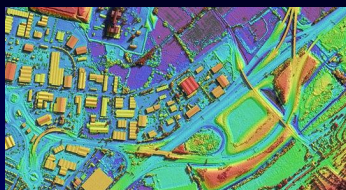


Lotniczy skaniny laserowy (technologia Light Detection And Ranging - LIDAR)

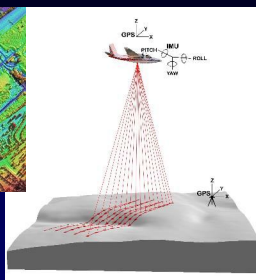
- Wysoka precyzja
- Niskie koszty
- Krótki czas pomiaru
- Niezależność od warunków świetlnych
- Zależność od pogody (występowanie mgły, chmur jest przeszkodą)
- Duże objętości zbiorów danych (np. 8 punktów / m²)



Lotniczy skaniny laserowy (LIDAR)



Terenowa średnica śladu promienia laserowego: 12-90 cm
Liczba impulsów: 100 000 / s



Metoda fotogrametryczna

Narzędzia: fotogrametryczna stacja robocza, autograf analityczny

Techniki:

- manualna
- automatyczna

Elementy mierzone manualnie:

- punkty rozproszone
- linie szkieletowe
- linie nieciągłości i obszary wyłączeń
- punkty ekstremalne



Cyfrowy model rzeźby terenu (NMT)

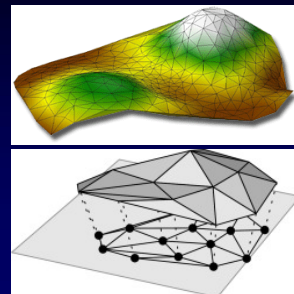
- Matematyczna reprezentacja kształtu powierzchni terenu zapisana cyfrowo w sposób algorytmicznie uporządkowany
- Numeryczna, dyskretna (punktowa) reprezentacja wysokości topograficznej powierzchni terenu, wraz z algorytmem interpolacyjnym umożliwiającym odtworzenie jej kształtu w określonym obszarze. Zwykle NMT jest reprezentowany przez punkty, rozłożone regularnie lub nieregularnie na powierzchni terenu i uzupełnione dodatkowo punktami opisującymi morfologiczne formy terenu

Odmiany NMT

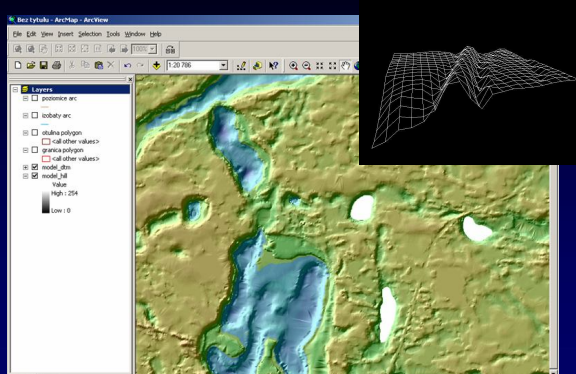
- TIN – nieregularna sieć trójkątów. Wierzchołki oparte na punktach pomiarowych
- GRID - regularna sieć (kwadratów, prostokątów lub trójkątów) uzupełniona o punkty reprezentujące formy terenowe, takie jak:
 - Linie szkieletowe (grzbiety, cieki, dna dolin),
 - Linie nieciągłości (skarpy, urwiska),
 - Powierzchnie wyłączeń (wody, budynki),
 - Ekstremalne pikiety (wierzchołki, dna zagłębień)

Nieregularna sieć trójkątów (TIN)

- Zachowuje związki topologiczne między punktami,
- Wiernie opisuje i zachowuje w tej samej strukturze opis morfometryczny form terenowych,
- Wymaga większych pojemności



Sieć regularna - GRID



Sieć regularna - GRID

- Zawiera dane interpolowane (wtórne),
- Pozwala na modelowanie powierzchni łatwiejszymi algorytmami
- Może być wprost zastosowany przy opracowywaniu ortofotomap,
- Łatwiejszy do przechowywania,
- Wymaga uzupełnienia przez struktury opisujące formy terenowe

Zastosowania NMT

- Obliczenia
 - Widoczności,
 - Mas ziemnych,
 - Profili,
 - Spadki, ekspozycja, wskaźniki szorstkości terenu
- Wyznaczanie terenów wysokości poniżej lub powyżej zadanej
- Obliczenia erozji
- Liczne formy wizualizacji (w tym 3D i 4D)

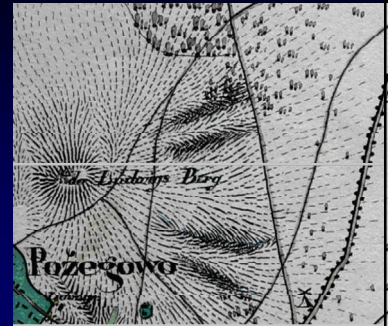
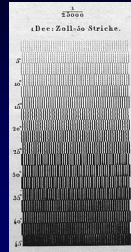
Metody prezentacji rzeźby terenu

Perspektywiczna
 Kreskowanie
 Cieniowanie
 Warstwie
 Blokdiagram
 Animacja
 Wizualizacja 3D

Metoda perspektywiczna

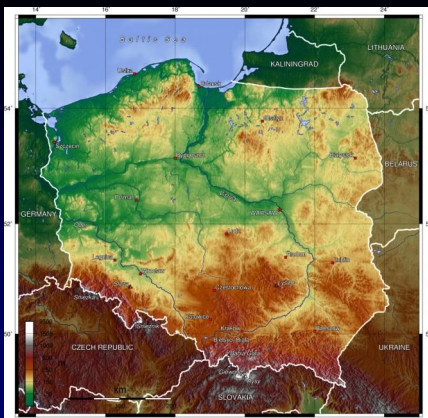
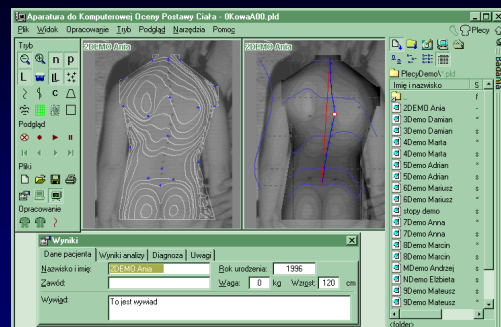


Metoda kreskowania

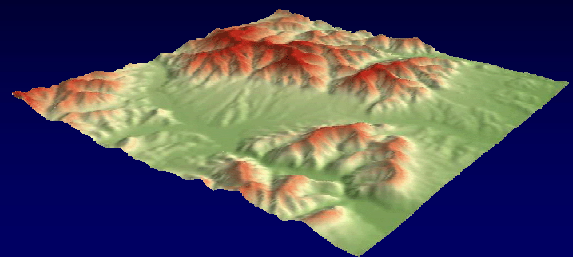


- brak możliwości określenia wysokości terenu,
- główne formy nie wyodrębniły się odpowiednio mocno,
- łagodne formy przedstawiane były małą liczbą odległych kresek,
- intensywne zacinienie stromych stoków zakrywało inne elementy mapy,
- trudność w ocenie spadku na podstawie grubości kreski

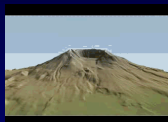
Warstwie



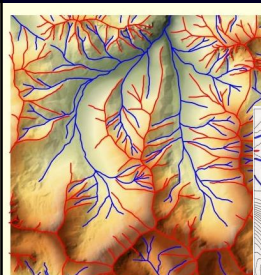
Blokdiagram



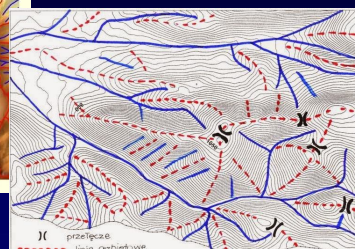
Animacje



Linie szkieletowe



grzbietowe
ciekowe



przełęcz
linie grzbietowe
osie dolinne

Wykład 12 Generalizacja danych topograficznych

Andrzej Głażewski

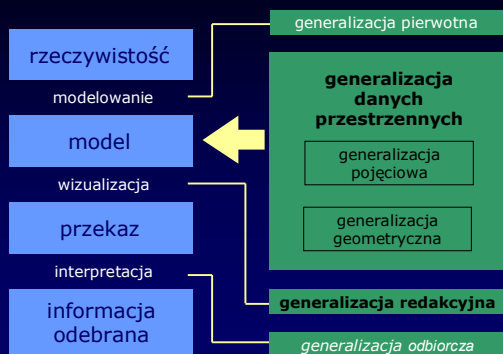
Generalizacja danych topograficznych



Generalizacja kartograficzna

Celowy dobór i uogólnienie polegające na wyodrębnieniu i uwydatnieniu istotnych, typowych cech i charakterystycznych właściwości przedstawianych obiektów, zjawisk lub faktów, tworzących naukowo uzasadniony model odpowiadający przeznaczeniu opracowania

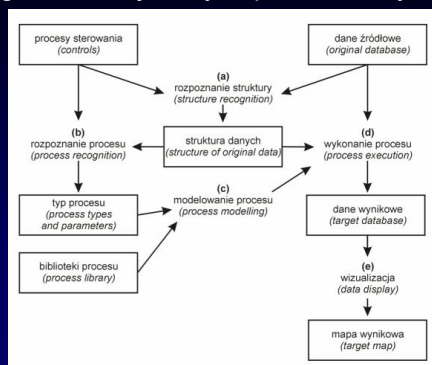
Etapy generalizacji kartograficznej



Czynniki generalizacji

- Przeznaczenie opracowania (np. temat mapy)
- Stopień szczegółowości (skala mapy)
- Właściwości geograficzne obszaru, własności modelowanych zjawisk
- Charakter danych źródłowych
- Przyjęte metody prezentacji kartograficznej
- Sposób udostępniania wizualizacji, możliwości percepcji obrazu kartograficznego

Schemat automatyzacji procesu generalizacji danych przestrzennych



Generalizacja modelu czy obrazu?

Przedmiotem generalizacji nie jest upraszczanie geometrii pojedynczych obiektów, lecz kompleksowe modelowanie.

Cechą modelowania kartograficznego jest zaś nie tylko abstrahowanie obiektów, lecz przede wszystkim dostrzeganie wieloskalowych relacji pomiędzy obiektami i zjawiskami oraz tworzenie wieloskalowej reprezentacji przestrzeni geograficznej.

Zadania generalizacyjne

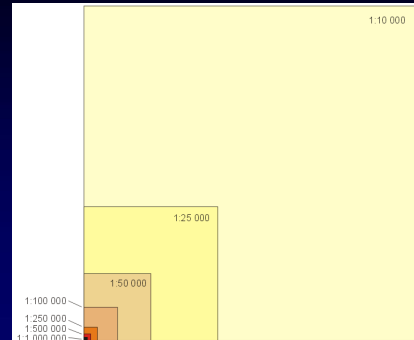
Generalizacja **ilościowa** (redukcja wymiarów x/y):

1. selekcja treści wg kryteriów: wielkości, funkcji, ośrodkowości, itp.
2. uproszczenie formy: kształtów, kierunków i odległości

Generalizacja **jakościowa** (redukcja wymiaru z lub q):

1. symbolizacja / resymbolizacja (budowanie pojęć jedno-wieloznacznych)
2. klasyfikacja / reklasyfikacja (tworzenie wyższych kategorii pojęciowych)
3. zmiana metody prezentacji kartograficznej

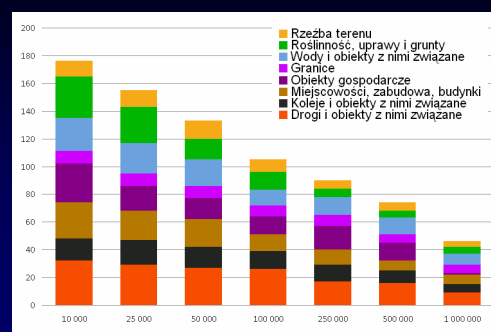
Pojemność graficzna mapy



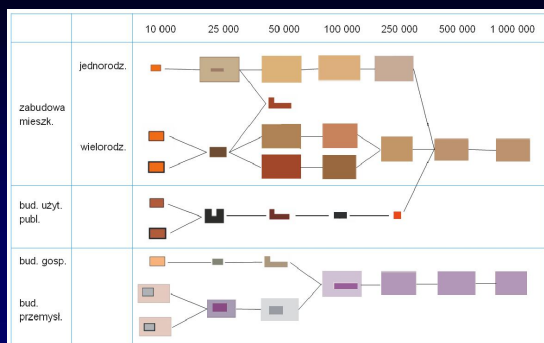
Selekcja obiektów

Kod kartograficzny	Nazwa symbolu kartograficznego
0025_731	pojedyncze drzewo lub grupa drzew
Klasa obiektów	
OT_PTILZ_A, OT_PTUT_A, OT_DPR_P	
Sposób pozyskania danych z BDOT10K	
z klasy OT_PTILZ_A: rodzaj = "Zag_A" i pole_powierzni < 1250	
z klasy OT_PTUT_A: rodzaj = "Zag_A" i pole_powierzni < 1250	
z klasy OT_DPR_P: rodzaj = "Drogi"	
Uwagi	
Znak stosuje się do przedstawiania rozproszonych w otoczeniu drzew lub grup drzew oraz cieków i zagroń o szerokości mniejszej niż 20 m (0,8 mm na mapie) i długości mniejszej niż 50 m (2,0 mm na mapie). W przypadku, gdy znaki pojedynczych drzew lub grup drzew występują w dużym zagęszczeniu, przedstawia się tylko niektóre z nich, aby oddać ogólny kształt i wielkość grupy drzew. W tym celu stosuje się symbolizację grupową. Znaki nie umieszcza się na obszarach zabudowy jednorodzinnej i na terenach przemysłowo-gospodarczych. Znak pomija się w przypadku, gdy znajduje się w odległości mniejszej niż 12,5 m (0,5 mm na mapie) od wyżej wymienionych obszarów, budynków, a także od terenów pokrytych roślinnością, z wyjątkiem roślinności trawianej. Nie zachowuje się tej odległości jeśli znak reprezentuje drogi lub drogi z nimi związane. Znak graficzny – wymiary w skali mapy (mm)	
Wymiary elementów znaku graficznego	
	C M Y K
Kolor	69 10 84 2
	Priorytet
	9

Reklasyfikacja obiektów



Zmiana metody prezentacji



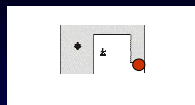
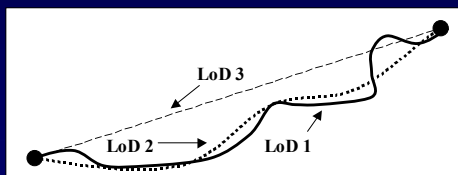
Bazy typu MRDB

- wielorozdzielcze czy wieloreprezentacyjne...
- wysoka efektywność, mniejsze koszty harmonizacji
- odniesienia pomiędzy poziomami uogólnienia:
 - wariant atrybutowy, który zakłada, że wszystkie obiekty przechowywane są w jednym zbiorze danych, a różnicowanie poziomu uogólnienia (LoD) realizowane jest przez określenie specyficznych, właściwych dla danego poziomu, atrybutów geometrycznych i opisowych,
 - bottom – up - zakłada istnienie dwóch lub więcej zbiorów danych, połączonych atrybutem określającym LoD na danym poziomie uogólnienia,
 - top – down - umożliwiające budowanie połączeń od obiektu uogólnionego do elementów źródłowych (np. od terenu zabudowy do poszczególnych budynków).

Wieloreprezentacyjna baza danych przestrzennych

= baza danych, w której ten sam obiekt rzeczywisty posiada wiele reprezentacji modelowych, zależnych od przyjętych dla konkretnej bazy danych poziomów uogólnienia.

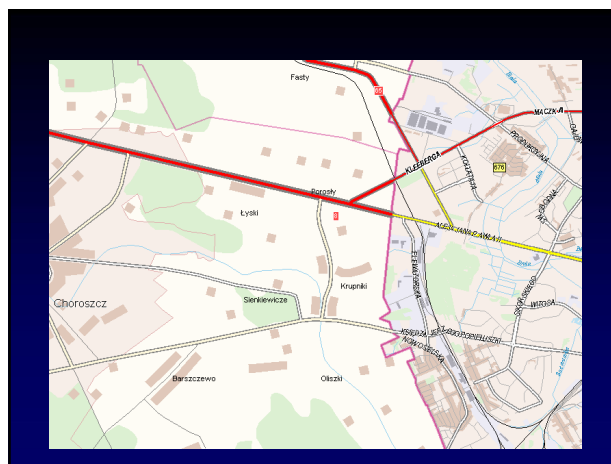
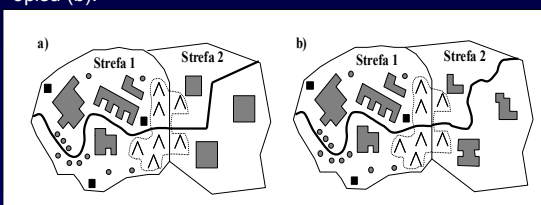
Poszczególne reprezentacje różnią się stopniem generalizacji, ale są ściśle powiązane ze sobą i traktowane jako element opisu tego samego obiektu.



Przechowywanie w bazie danych dwóch reprezentacji geometrycznych obiektu: obrys budynku i punkt reprezentatywny (inny od środka geometrycznego)

Wielorozdzielcza baza danych przestrzennych

= baza danych w której szczegółowość i dokładność opisu terenu jest różna w różnych miejscach przestrzeni, ale zachowana jest ciągłość przestrzenna i jednolitość modelu pojęciowego (a). A także baza danych gdzie dokładność opisu terenu jest taka sama w całym obszarze opracowania, zmienna jest natomiast szczegółowość opisu (b).



Wykład 13

Nomenklatura map

Przedstawienie dużych obszarów powierzchni Ziemi na jednym arkuszu mapy jest możliwe w przypadku, gdy skala mapy jest dostatecznie mała.

Dla mapy podręcznej Polski taką skalą graniczną zdaje się skala 1:750 000, w której rozmiary ramki mapy osiągają 86 x 93 cm. Dla opracowań w skalach większych niezbędny jest podział mapy na arkusze.

Sposoby podziału map na arkusze

Wyróżnia się trzy podstawowe sposoby podziału map na arkusze:

- południkowo – równoleżnikowy,
- prostokątny,
- jednostkowy (obróbowy).

W literaturze kartograficznej, a zwłaszcza geodezyjnej, spotyka się także określenie podziału sekcyjnego mapy. Jest to synonim podziału mapy na arkusze, obcego pochodzenia.

Podział południkowo – równoleżnikowy

jest dokonywany wzdłuż wybranych linii siatki kartograficznej.

Ramkę wewnętrzną arkusza mapy stanowią obrazy odpowiednich odcinków południków i równoleżników. Ramka ma na ogół kształt krzywoliniowego trapezu, stąd niekiedy używa się nazwy **podział trapezowy**.



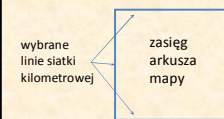
Zalety podziału: uniwersalność – zasięg każdego arkusza jest jednoznacznie identyfikowany na kuli ziemskiej.

Wada podziału: różnicowanie wielkości i kształtu ramki arkusza w zależności od położenia na kuli ziemskiej.

Podział prostokątny

jest dokonywany wzdłuż wybranych linii siatki topograficznej (kilometrowej).

Ramkę wewnętrzną arkusza mapy stanowią odcinki wybranych linii siatki kilometrowej, stąd ramka ma kształt prostokąta.



Zalety podziału: stały wymiar ramki wszystkich arkuszy mapy.

Wada podziału: może być stosowany dla obszaru objętego jedną strefą odwzorowawczą.

Podział jednostkowy (obróbowy)

Jest stosowany wtedy, gdy zasięg opracowanej mapy dotyczy stosunkowo niewielkiego obszaru, np. gminy, wsi, miasta itp., a rysunek mapy kończy się na ogół na granicy tego obszaru, zaś przedstawiana jednostka terytorialna (obwód) obejmuje kilka arkuszy mapy.

Nomenklatura mapy, godło i nazwa arkusza

Nomenklatura mapy to jednoznaczny system oznaczania arkuszy mapy w ramach przyjętego systemu podziału mapy na arkusze.

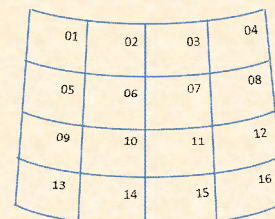
Godło arkusza mapy to oznaczenie arkusza zgodnie z przyjętą nomenklaturą mapy. Składa się z zapisu cyfrowego, literowego lub literowo – cyfrowego.



Nazwa arkusza mapy to nazwa największej miejscowości lub wybranego obiektu geograficznego (np. góry, rzeki itp.), znajdującego się na arkuszu i zapisana w polu pozaramkowym arkusza mapy.

Istnieje dość duża różnorodność stosowanych **nomenklatur map**, można jednak wyróżnić trzy podstawowe sposoby **oznaczania arkuszy mapy**:

- **oznaczenie porządkowe**, polegające na numeracji arkuszy kolejnymi liczbami (rzymskimi lub arabskimi) albo kolejnymi literami alfabetu, według ustalonego porządku, np. z zachodu na wschód.

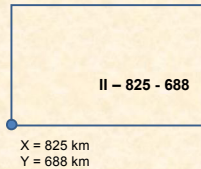


Przykład:

Podział mapy na arkusze: południkowo – równoleżnikowy (trapezowy)

Nomenklatura mapy: oznaczenie porządkowe arkuszy kolejnymi liczbami z zachodu na wschód i z północy na południe

- **oznaczenie za pomocą współrzędnych geograficznych lub prostokątnych płaskich, odnoszących się do wybranego punktu arkusza mapy.** Najczęściej jest to lewy, dolny narożnik ramki, rzadziej punkt środkowy arkusza mapy.



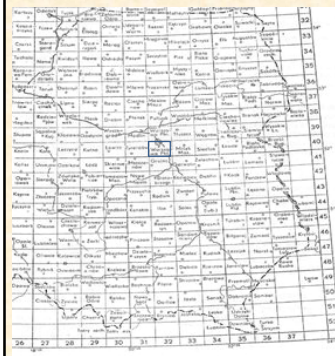
Godło arkusza mapy topograficznej 1:10000 w układzie „1965” z lat 1970 – 76:
II nr strefy odwzorawczej, 825, 688 – współrzędne prostokątne dolnego lewego narożnika arkusza mapy

Przykład:

Podział mapy na arkusze:
prostokątny (wzdłuż wybranych linii siatki kilometrowej)

Nomenklatura mapy:
oznaczenie arkusza stanowią współrzędne prostokątne płaskie lewego, dolnego narożnika ramki

- **oznaczenie złożone z oznaczenia pasa i słupa, których przecięcie wyznacza zasięg arkusza.** Podział obszaru mapy na pasy i słupy może być dokonany w oparciu o siatkę kartograficzną lub siatkę topograficzną.



Przykład:

Podział mapy na arkusze:
południkowo – równoleżnikowy (trapezowy)

Nomenklatura mapy:
oznaczenie arkusza numerem pasa i słupa

Godło i nazwa arkusza mapy topograficznej w skali 1:100 000 w układzie „Borowa Góra”, z lat 1926 – 55:
Pas 40 Słup 32 Warszawa Południe

W przypadku istnienia szeregu skalowych map topograficznych stosuje się **nomenklaturę wielostopniową**, odzwierciedlającą relacje zachodzące między arkuszami map w różnych skalach. Wówczas godło arkusza mapy uwzględnia położenie danego arkusza na arkuszu mapy w skali mniejszej. Takie godło obejmuje: godło arkusza w skali mniejszej oraz oznaczenie (cyfrowe lub literowe) danego arkusza.

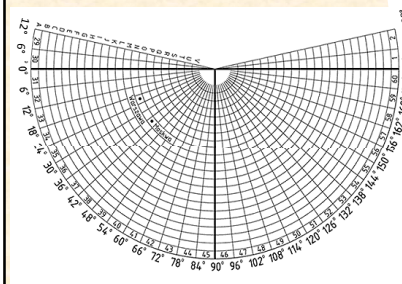
Międzynarodowa Mapa Świata 1:1 000 000

Myśl wydania jednolitej mapy świata powziął geodeta G. James w połowie XIX w., jednak dopiero Albrecht Penck, na Międzynarodowym Kongresie Geograficznym w Brnie w 1891 r., sprzecywał założenia wydania Międzynarodowej Mapy Świata w skali 1:1 000 000. W 1909 r., na konferencji w Londynie przyjęto szczegółowe założenia opracowania mapy, skorygowane po wydaniu pierwszych arkuszy mapy, na konferencji w Paryżu w 1913 r. Arkusze mapy opracowywano, z przerwami, do końca lat 60-ych XX w., osiągając ok.40% pokrycia lądów arkuszami mapy.

Podział na arkusze Międzynarodowej Mapy Świata w skali 1:1 000 000

Nomenklaturę MMS w skali 1:1 000 000 oparto na systemie oznaczeń 60 słupów południkowych o szerokości 6° (od 1 do 60 licząc od antypoludnika Greenwich, tj. południka 180°) oraz 22 pasów równoleżnikowych o szerokości 4° (od A do V) na północ i na południe od równika.
Trapezy powstałe w wyniku tego podziału wyznaczają zasięg poszczególnych arkuszy mapy.

Dla całej elipsydy ustalono następujący podział:

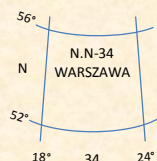


między $\varphi = 0^\circ$ a 60° arkusze mają zasięg $6^\circ \times 4^\circ$
między $\varphi = 60^\circ$ a 72° dwa arkusze łączy się w jeden
między $\varphi = 72^\circ$ a 88° kolejne arkusze łączy się w jeden
między $\varphi = 84^\circ$ a 90° wszystkie arkusze łączy się w jeden w kształcie koła

Godło arkusza Międzynarodowej Mapy Świata w skali 1:1 000 000 składa się z następujących oznaczeń:

- oznaczenie półkuli: N – północna, S – południowa,
- oznaczenie pasa równoleżnikowego: od A do V, poczynając od równika po równoleżniki 88° ,
- oznaczenie pasa południkowego: od 1 do 60, poczynając od południka 180° w kierunku wschodnim.

Ponadto umieszcza się **nazwę arkusza**, którą jest nazwa największej miejscowości lub, wyjątkowo, nazwa innego obiektu geograficznego znajdującego się na tym arkuszu.

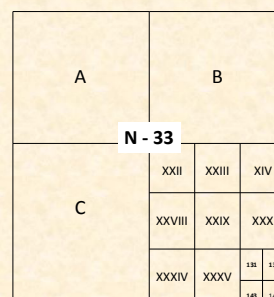


Godło arkuszy łączonych uwzględnia ich połączenie, np. N.R-35-36

Międzynarodowy podział map na arkusze

Jest to szeroko stosowany na świecie południkowo – równoleżnikowy podział na arkusze map topograficznych tworzących określony szereg skalowy.

Przyjęta nomenklatura ma charakter wielostopniowy i nawiązuje do nomenklatury Międzynarodowej Mapy Świata w skali 1:1 000 000.



Arkusz mapy 1:1 000 000, oznaczony godłem składającym się z litery odnoszącej się do pasa równoleżnikowego o szerokości 4° i numeru 6° -go pasa południkowego, dzieli się na:

- 4 arkusze mapy 1:500 000, oznaczone literami: A, B, C, D;
- 36 arkuszy mapy 1:200 000, oznaczonych liczbami rzymskimi od I do XXXVI;
- 144 arkusze mapy 1:100 000 oznaczone liczbami od 1 (001) do 144.

A		B	
N – 33 - 144			
C	a	b	
	c	1	2
		3	4

Arkusze mapy 1:100 000 obejmuje 4 arkusze mapy 1:50 000, oznaczane literami A, B, C, D.
 Arkusz mapy 1:50 000 obejmuje 4 arkusze mapy 1:25 000, oznaczane literami a, b, c, d.
 Arkusz mapy 1:25 000 obejmuje 4 arkusze mapy 1:10 000, oznaczane cyframi 1, 2, 3, 4.
 Arkusze mapy 1:5 000, wydawane w Polsce na przełomie lat 60-ych i 70-ych XX w. powstawały przez podział arkusza mapy 1:10 000 na 4 arkusze, ale godło arkusza wynikało z podziału arkusza mapy 1:100 000 na 256 arkuszy.

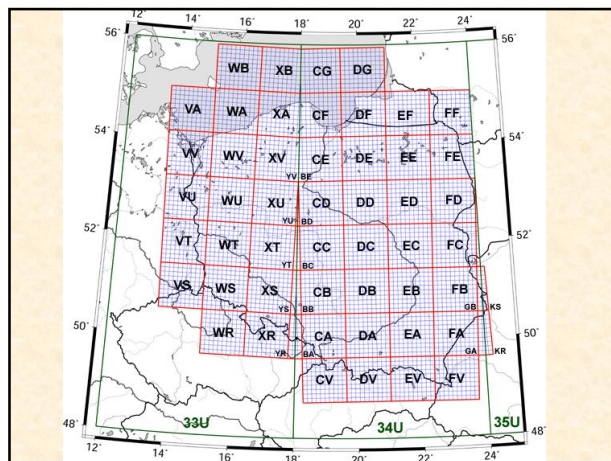
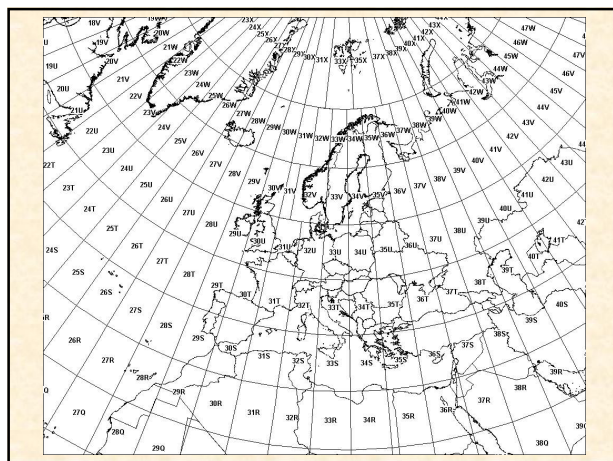
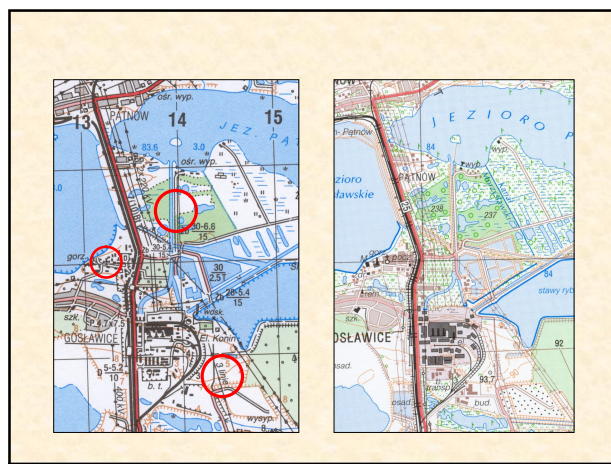
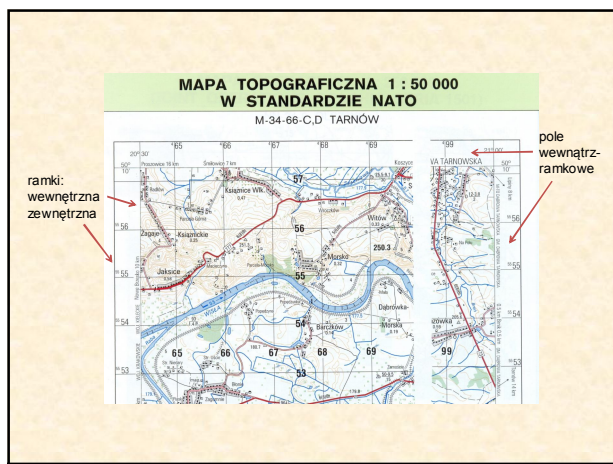
Skala mapy	Rozmiar arkusza		Przykład godła arkusza
	$\Delta\varphi$	$\Delta\lambda$	
1:500 000	2°	3°	N- 34 - D
1:200 000	40'	1°	N – 34 – XXXVI
1:100 000	20'	30'	N – 34 - 144
1:50 000	10'	15'	N – 34 – 144 – D
1:25 000	5'	7'30"	N – 34 – 144 – D - d
1:10 000	2'30"	3'45"	N – 34 – 144 – D – d - 4
1:5 000	1'15"	1'52,5"	N – 34 – 144 – (256)

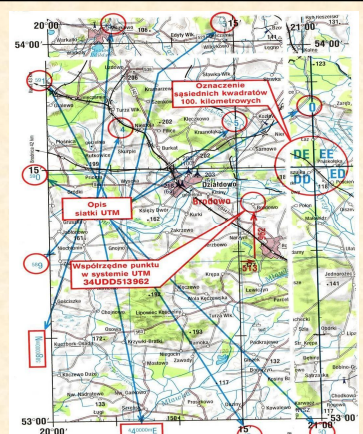
Arkusze mapy 1:100 000 obejmuje 4 arkusze mapy 1:50 000, oznaczane literami A, B, C, D.

Skala mapy	Rozmiar arkusza		Przykład godła arkusza
	$\Delta\varphi$	$\Delta\lambda$	
1:500 000	2°	3°	N- 34 - D
1:200 000	40'	1°	N - 34 - XXXVI
1:100 000	20'	30'	N - 34 - 144
1:50 000	10'	15'	N - 34 - 144 - D
1:25 000	5'	7'30"	N - 34 - 144 - D - d
1:10 000	2'30"	3'45"	N - 34 - 144 - D - d - d
1:5 000	1'15"	1'52,5"	N - 34 - 144 - (256)

Zespół ramek arkusza mapy

1. **ramkę wewnętrzną**, którą tworzy cienka linia ograniczająca bezpośrednio obraz kartograficzny;
2. **ramkę zewnętrzną**, składającą się z jednej lub dwóch linii równoległych do ramki wewnętrznej i nadająca mapie estetyczny wygląd. Na ramce zewnętrznej lub tuż przy niej mogą znajdować się oznaczenia gośći arkuszy sąsiednich;
3. **pole wewnątrzramkowe**, w którym mogą się znajdować:
 - **ramka minutowa** – z podziałem na odcinki jednoczynowe wzdłuż obrazu południków i równoleżników,
 - **informacje wewnątrzramkowe** – obejmujące m.in.:
 - opisy wylotów siatek: kartograficznej i kilometrowej,
 - współrzędne geograficzne (rzadziej prostokątne) narożników ramki wewnętrznej,
 - opisy wylotów dróg i linii kolejowych,
 - dopełnienie opisów nazw rozmieszczonych na dwóch sąsiednich arkuszach.





WYKŁAD 14

Edycje polskich map topograficznych

Andrzej Głazewski

Wojskowy Instytut Geograficzny – WIG (1919 – 1949)

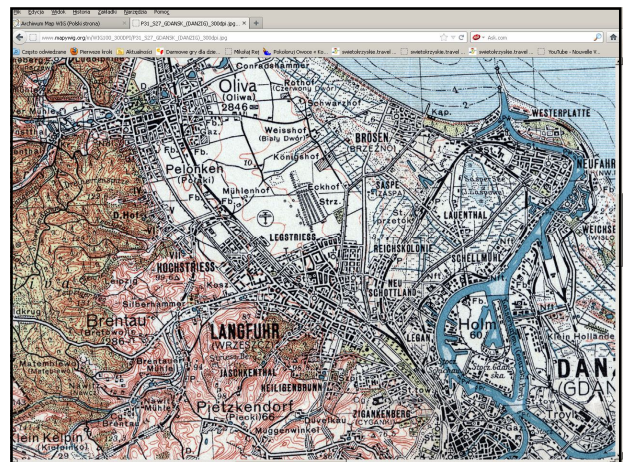
- Jednolita sieć triangulacyjna (1927)
- Mapa taktyczna 1:100,000 (do 1939 – wyd. 482 arkuszy, 100%)
- Mapa szczegółowa 1:25,000 (wyd. 1580 z 3915 arkuszy, 40%)

Mapy wg wzorów Układu Warszawskiego (1950 – 1990)

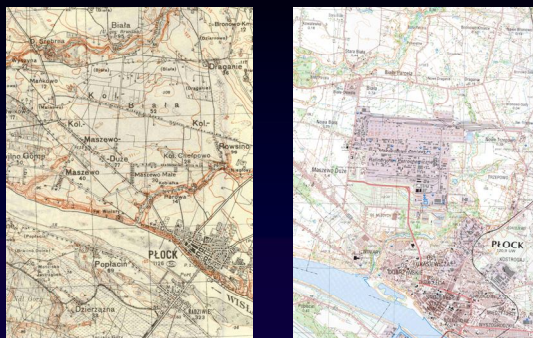
- Podstawowa mapa topograficzna 1:10,000 (1957 – 1974, 100%)
- 3 systemy współrzędnych, wiele zmiennych standardów

Prace GUGiK w III RP (po 1990)

- Nowe edycje map 1:10,000 oraz 1:50,000 (1995, 1999)
- Wytczne techniczne b.d.topograficznych – TBD (2003)
- Podstawy IIP w Polsce (INSPIRE), mapy na podst. BDOT (od 2014)



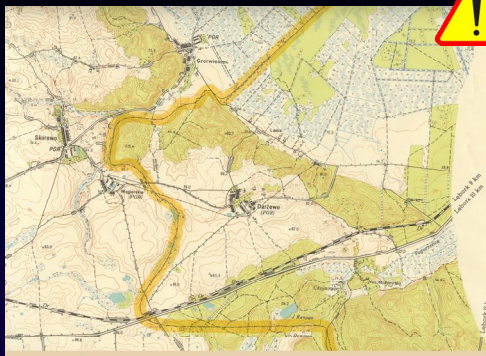
Polska szkoła kartografii topograficznej



Mapa topograficzna w ujęciu historycznym

- mapa wieloarkuszowa
- metryka arkusza, zawierająca charakterystykę materiałów źródłowych, wykaz współrzędnych punktów osnowy, informacje o dokładnościach i datach wykonania poszczególnych etapów opracowania
- pierworysy aktualizacji (dla mapy w skali 1:10 000 – zgodnie z cyklem dziesięcioletnim), zawierające znacznie bogatsze charakterystyki poszczególnych obiektów niż ma to miejsce na mapie w ostatecznej wersji do druku
- kalki i wykazy nazw, zawierające oprócz spisu nazewnictwa i skrótów objaśniających także możliwie ścisłe odniesienie przestrzenne każdej z nazw

„Mapa” obrębowa powiatów



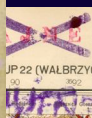
Współczesne polskie mapy topograficzne

- 1:10 000
- 1:25 000
- 1:50 000
- 1:100 000
- 1:200 000 (1:250 000)



Współczesne polskie mapy topograficzne

- 1:10 000
- 1:25 000
- 1:50 000
- 1:100 000
- 1:200 000



Mapa topograficzna 1:10 000 (cz.1.)

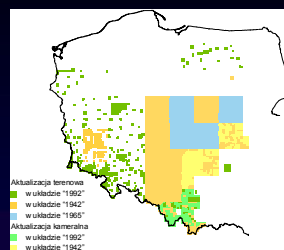
Skala (okres wydania)	Układ współrzędnych (powierzchnia odniesienia)	Aktualizacja i opracowanie kartograficzne	Zasięg terytorialny	Aktualność	Forma udostępnienia
1:10 000 (arkusze wydane od 1996 r.)	Odwzorowanie	„1992” (elipsoidalny GRS-80) Gauss-Krügera w jednej 10° strefie dla całej Polski	ok. 6% powierzchni Polski	lata 90-te	arkusze drukowane w 4-ch barwach podstawowych: czarnej, jasnoniebieskiej i zielonej
1:10 000 (arkusze wydane w latach 1994 - 1995)	Odwzorowanie	„1942” (elipsoidalny Krasowskiego) Gauss-Krügera w 6° strefach południkowych	ok. 1,5% powierzchni Polski	pierwsza połowa lat 90-tych	arkusze drukowane w 4-ch barwach podstawowych: czarnej, jasnoniebieskiej i zielonej

Mapa topograficzna 1:10 000 (cz.2.)

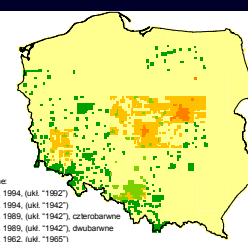
Skala (okres wydania)	Układ współrzędnych (powierzchnia odniesienia)	Aktualizacja i opracowanie kartograficzne	Zasięg terytorialny	Aktualność	Forma udostępnienia
1:10 000 (arkusze wydane w latach 1993-94)	Odwzorowanie	„1942” (elipsoidalny Krasowskiego) Gauss-Krügera w 6° strefach południkowych	ok. 1% powierzchni Polski wersja 4 barwna i ok. 7% wersja 2 barwna	połowa lat 90-tych	arkusze drukowane w 4-ch barwach podstawowych: czarnej, oranzowej, błękitnej i zielonej, część w 2 barwach: czarnej i brązowej
1:10 000 (arkusze opracowane w latach 1980-91)	Odwzorowanie	„1965” (elipsoidalny Krasowskiego) Gauss-Krügera w 6° strefach południkowych	cały obszar Polski (dla 88% powierzchni jest to ostatnie opracowanie)	w pracujących częściach lat 80-te	wieloletni dyspozycyjność sytuacji i rzetelny lub ich kopie (oszczędność kosztów), w części arkusze drukowane w barwach czarnej i brązowej

Mapa topograficzna 1:10 000 (zasięgi opracowań)

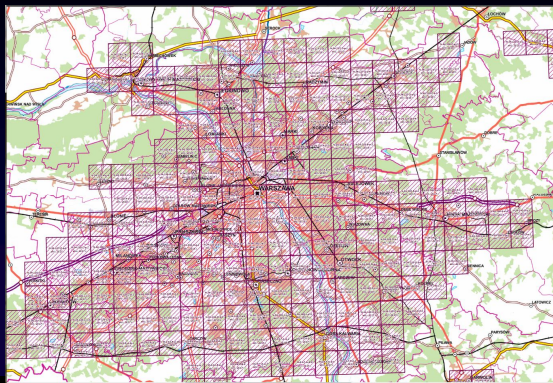
Aktualizacja mapy 1:10 000 w latach 90-tych



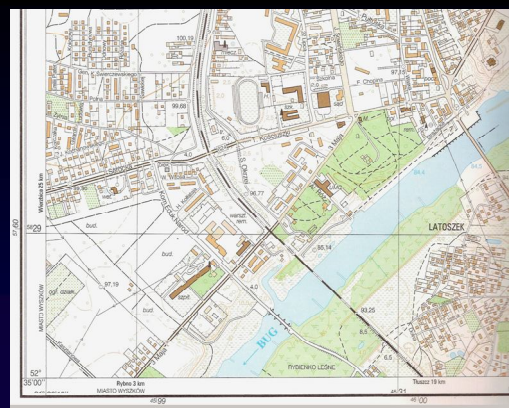
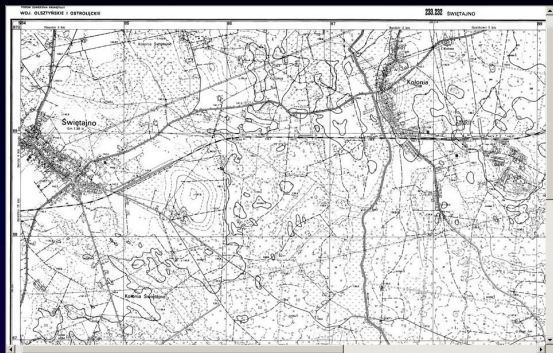
Arkusze mapy 1:10 000 wg ostatnich edycji dostępnych na danym obszarze

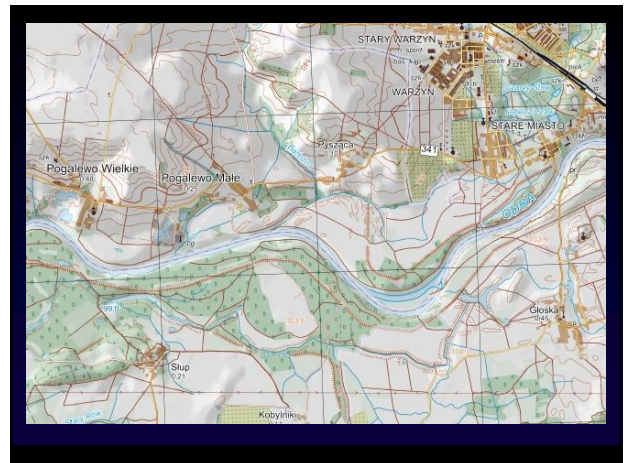
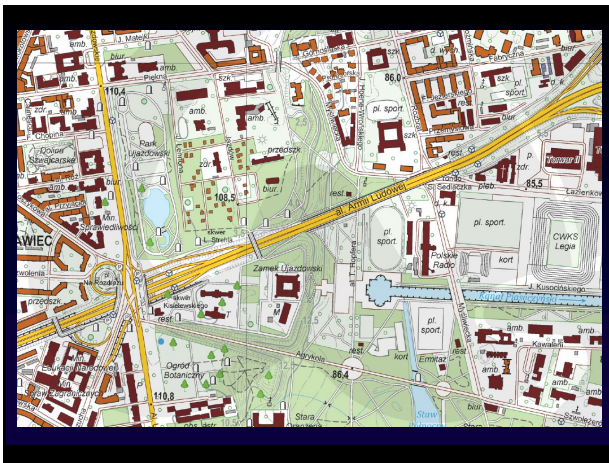


Mapa topograficzna 1:10 000 (standard BDOT)



Mapa topograficzna 1:10 000
(przykłady opracowań)

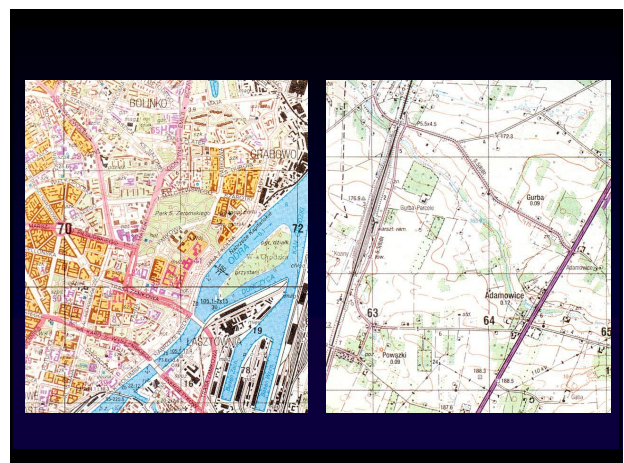
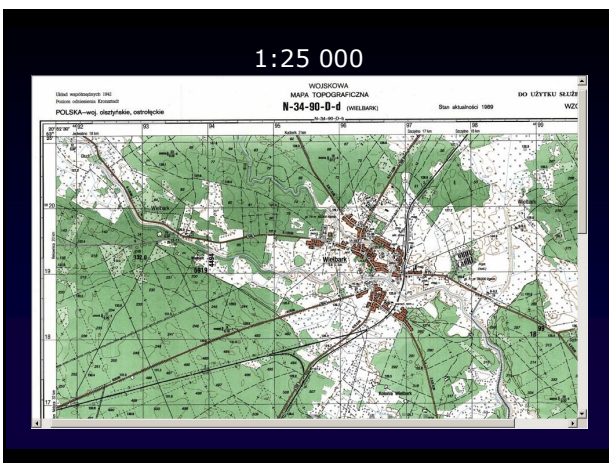




Mapa topograficzna 1:25 000					
Skala (okres wydania)	Układ współrzędnych (powierzchnia odniesienia)	Aktualizacja i opracowanie kartograficzne	Zasięg terytorialny	Aktualność	Forma udostępnienia
1:25 000 (arkusze wydane w latach 1978- 1990)	„1965” (elipsoidalny Krausowskiego) sieci I, II, III, IV - odzwierciedlenie słoneczne, stereograficzne, sieci V - odzwierciedlenie Gaussa-Krigneta	w latach 1977-90 opracowano arkusze mapy na podstawie: a) przedręgowania i generalizacji części arkuszy mapy 1:10 000 (po 1-szym do 1980r./ lub II-gim./ lata 80-te/ cyklu aktualizacji) mapy w składzie „1965”/ Znak/ kartograficzne zgodne z tzw. „wzorem 1965” znaków dla map wojewódzkich b) dostosowania części arkuszy mapy wojewódzkiej 1:25 000 (z lat 80-tych), aktualizowanych na podstawie wybranych arkuszy mapy 1:10 000 lub części kontynentalnych wydanych w wersji 4-ko lub 6- cio barwnej (gł. aglomeracje dużych miast)	około 82% powierzchni Polski	druga połowa lat 70-tych i lata 80-te	arkusze drukowane w kilku wersjach: a) dwubarwnej - barwy: czarna i brązowa, b) czterobarwnej - barwy: czarna, brązowa, niebieska i zielona, c) sześciobarwnej (tzw. wydanie symultaneum) - barwy: czarna, brązowa, ciemnoniebieska, oranżowa, niebieska i zielona. Dla części arkuszy - w formie i dyspozytywów

Mapa topograficzna 1:25 000 (zasięg i przykład opracowania)

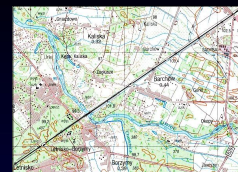
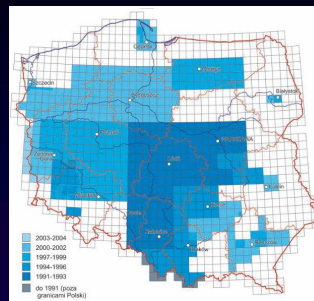
Arkusze mapy 1:25 000 w układzie „1965”
opracowanie oryginalne



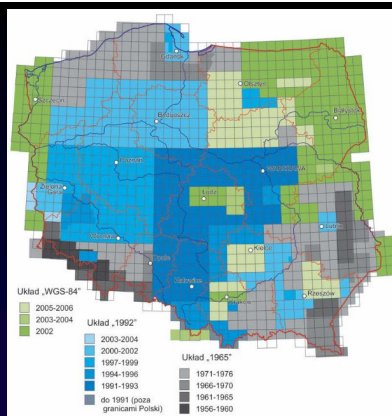
Mapa topograficzna 1:50 000

Skala okres wydania	Układ współrz. (powierzchnia odniesienia) odzwierciedlenie	Aktualizacja i opracowanie kartograficzne	Zasięg terytorialny	Aktualność	Forma udostępnienia
1:50 000 (arkusze wydane od 1996 r.)	„1992” (elipsoida GRS-80) Gaußa-Krügera w jednej 10° strefie dla całej Polski	nowa redakcja wraz z generalizacją zaktualizowanych na początku lat 90-tych arkuszy 1:100 000 lub generalizacją arkuszy 1:100 000 wraz z aktualizacją dla celów mapy 1:50 000. Opracowanie wg instrukcji „Zasady redakcji mapy topograficznej w skali 1:50 000. Katalog znaków” (wersja robocza przyjęta w 1995 r., ost. - w 1998 r.)	ok. 35 % powierzchni Polski (prace kontynuowane). Aktualnie 68 arkuszy (ok. 6% powierzchni Polski) jest przygotowanych do druku	lata 90-te	arkusze drukowane w 6-ciu barwach podstawowych czarnej, ciemnoniebieskiej, jasnoniebieskiej, niebieskiej, zielonej, czerwonej. Na ark. dla terenów górskich dodatk. barwa szara
1:50 000 (arkusze wydane w latach 1995-96)	„1942” (elipsoida Krasowskiego) odzwierciedlenie Gaußa-Krügera w 6° strefach południkowych	nowa redakcja wraz z generalizacją zaktualizowanych na początku lat 90-tych arkuszy mapy 1:100 000. Opracowanie wg instrukcji „Zasady redakcji mapy topograficznej w skali 1:50 000. Katalog znaków” - (wersja robocza przyjęta w 1995 r., ostatnia - w 1998 r.)	48 arkuszy dla Polski środkowej na północ od równoleżnika 52°	początek lat 90.	arkusze drukowane w 6-ciu barwach podstawowych: czarnej, ciemnoniebieskiej, jasnoniebieskiej, niebieskiej, zielonej, czerwonej
1:50 000 (arkusze wydane w latach 1977-82)	„1965” (elipsoida Krasowskiego) odzwierciedlenie Gaußa-Krügera w 6° strefach południkowych	opracowanie drogą przemianowania przeznaczona do mapy wojewódzkiej w układzie „1942” (znaki „wzór 1966”) powstała w ogromnej w większości poprzez generalizację arkuszy mapy 1:100 000 po jej I-ym cyklu aktualizacji (1970-1981)	cały obszar Polski	w przeważają- coj części lata 70-te	arkusze drukowane w 4-ciu barwach podstawowych: czarnej, brązowej, niebieskiej i zielonej, część arkuszy także w wersji dwubarwnej czarno-brązowej

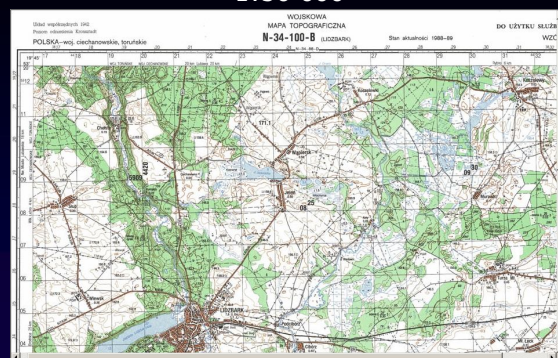
Mapa topograficzna 1:50 000 (zasięgi i przykłady opracowań)



Mapa topograficzna 1:50 000 zasięg najnowszych opracowań (sprzed 2015 r.)



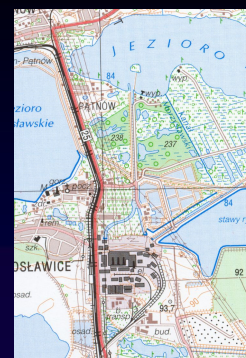
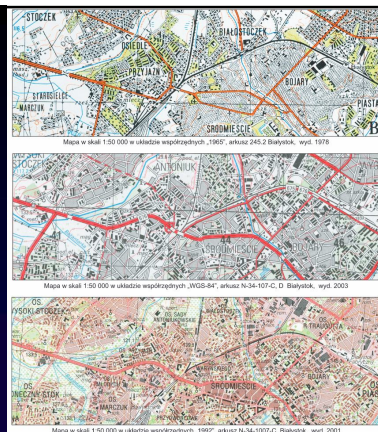
1:50 000



MTP 1:50 000
układ „1965”
wyd. GUGiK 1978

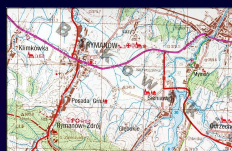
MTP 1:50 000
układ „UTM”
wyd. SG WP 2003

MTP 1:50 000
układ „1992”
wyd. GUGiK 2001



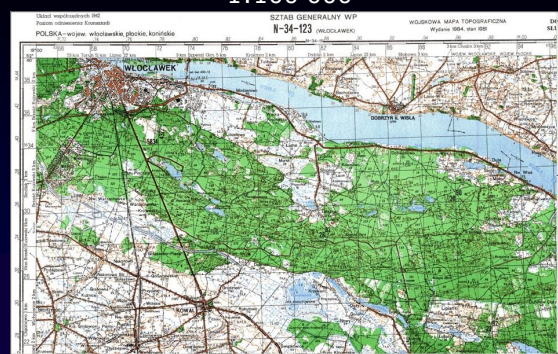
Mapa topograficzna 1:100 000

Skala (okres wydania)	Układ współrzędnych (powierzchnia odniesienia) Odwzorowanie	Aktualizacja i opracowanie kartograficzne	Zasięg terytorialny	Aktualność	Forma udostępnienia
1:100 000 (arkusze wydane w latach 1980-84)	GLUG-80 (elipsoida Bessela) GLUG-80 w jednej strefie dla całej Polski	opracowanie na podstawie udostępnionej wojskowej mapy topograficznej w skali 1:100 000 w układzie „1942”. Zmaki, awale 1966”	cały obszar Polski	lata 70-te	arkusze drukowane w 4 barwach podstawowych: czarnej, brązowej, niebieskiej i zielonej



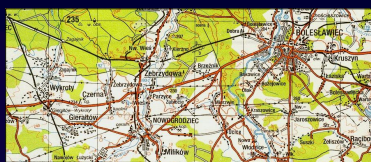
Mapa topograficzna Polski – wersja topograficzna

1:100 000

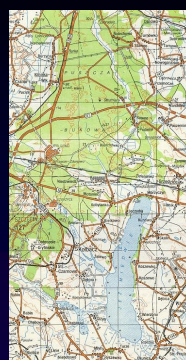


Mapa topograficzna 1:200 000

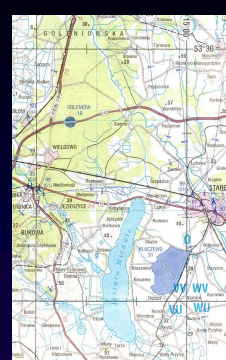
Skala (okres wydania)	Układ współrzędnych (powierzchnia odniesienia) Odwzorowanie	Aktualizacja i opracowanie kartograficzne	Zasięg terytorialny	Aktualność	Forma udostępnienia
1:200 000 (arkusze wydane w latach 1990-92 przez Szkołę Topograficzną Wojska Polskiego)	1912” (elipsoida Krasowskiego) odwzorowanie Gaussa-Krugiwa w 6” strefach południkowych	adaptacja dla celów cywilnych arkuszy wojskowej mapy topograficznej opracowanej w drugiej połowie lat 80-tych i na początku lat 90-tych	cały obszar Polski	lata 80-te	arkusze drukowane w 4 barwach podstawowych: czarnej, jasnoniebieskiej, niebieskiej i zielonej



1:200 000



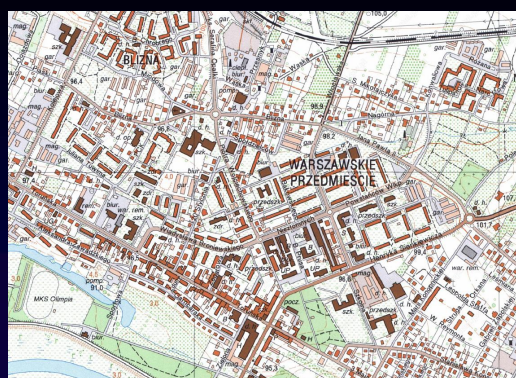
1:250 000



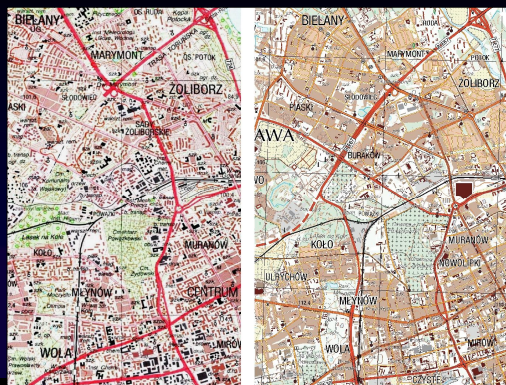
Rozwój kartografii topograficznej w ramach IIP

- Opracowanie modelu pojęciowego (i pierwszej wersji Wytycznych Technicznych) Bazy Danych Topograficznych TBD (2003)
- Opracowanie i wdrożenie koncepcji Wielorozdzielczej Bazy Danych Topograficznych WTBD (2007)
- Opracowanie modelu pojęciowego (wraz z kompletem dokumentów technicznych dotyczących szczegółowych definicji obiektów, ich klasyfikacji, pozyskiwania danych, kompletowania dokumentacji itp.) – BDOT (2010)

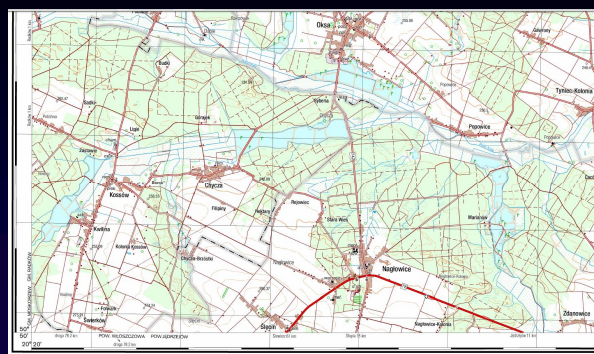
1:10 000 (GUGiK 1999)



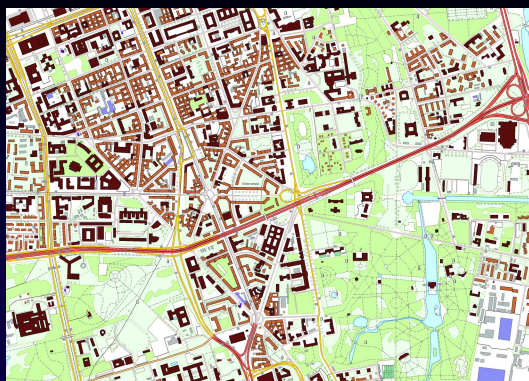
1:50 000 (GUGiK 1995 oraz 2010)



1:50 000 (GUGiK 2010)



1:10 000 (BDOT, 2014)



1:10 000 (BDOT, 2014)



1:25 000 (BDOT, 2014)



1:10 000 (BDOT, 2014)

