

# **GEOMATYKA**

## **program rozszerzony**

2014-2015



**dr inż. Paweł Strzeliński**  
**Katedra Urządzania Lasu**  
**Wydział Leśny UP w Poznaniu**



# GPS – PLANOWANIE POMIARÓW

**ASG-EUPOS** (Aktywna Sieć Geodezyjna EUPOS) – sieć składająca się z 98 polskich stacji permanentnych (84 stacji z modułem GPS, 14 stacji z modułem GPS/GLONASS), zlokalizowanych w instytucjach naukowych oraz w Ośrodkach Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznych na obszarze Polski, ze średnią wzajemną odległością 70 km. System uzupełniają 22 stacje zagraniczne.

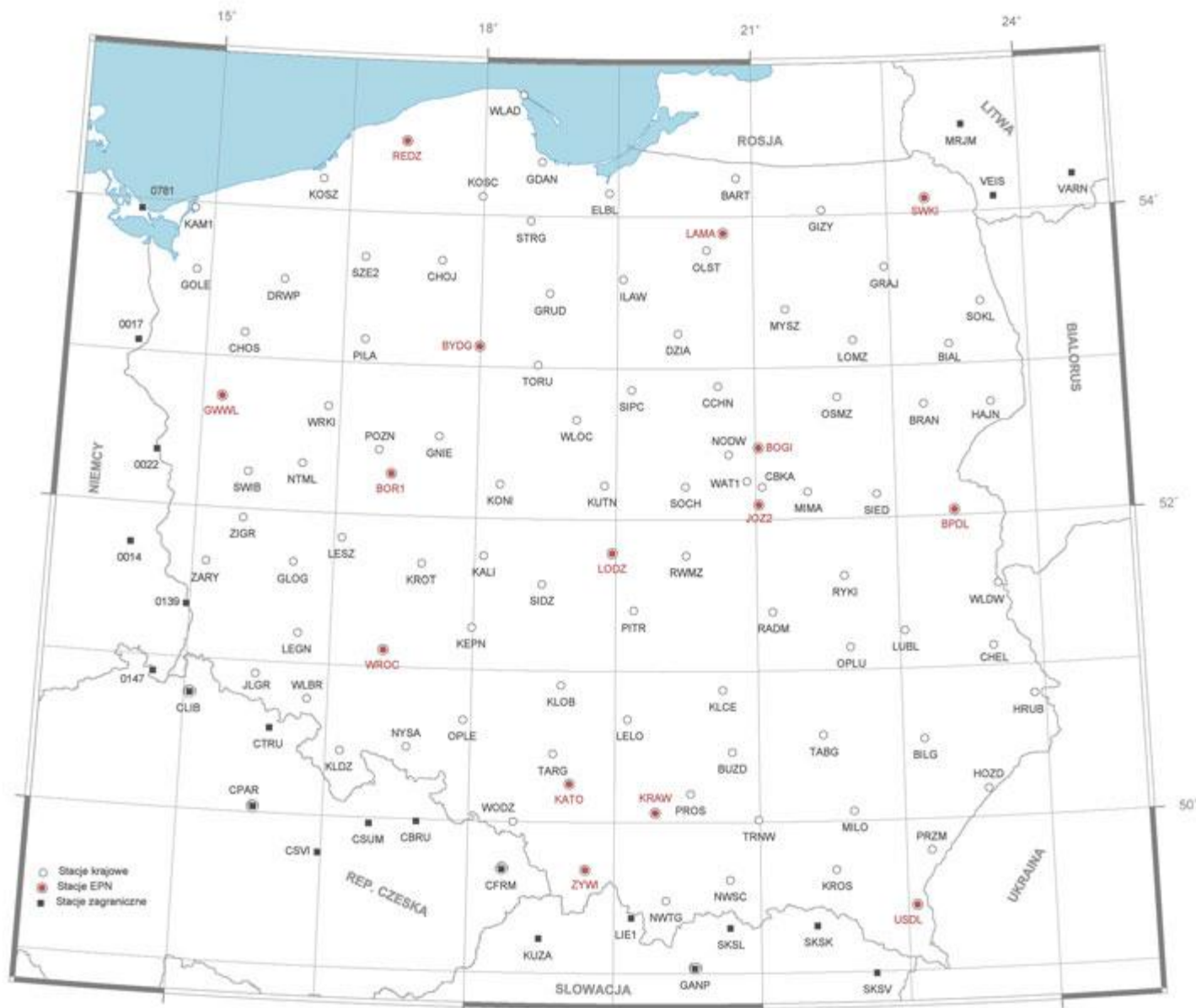
System służy do generowania i wysyłania do odbiorców poprawionego sygnału GNSS (czyli GPS i GLONASS), dzięki czemu można znacznie zwiększyć dokładność lokalizacji punktu na powierzchni ziemi za pomocą urządzeń GPS.

System umożliwia, **przy wykorzystaniu pomiaru GPS-RTK**, lokalizację z dokładnością **3 cm** (składowa **pozioma**) i **5 cm** (składowa **pionowa**). Natomiast w systemie **POZGEO** i **POZGEO-D** dokładność wyznaczenia pozycji w **postprocessingu** może być rzędu **1 mm**. Wcześniej podobny system, ASG-PL, istniał jedynie dla Województwa Śląskiego (od 2004) i umożliwiał porównywalne dokładności dla całego obszaru województwa.

System ASG-EUPOS jest w pełni funkcjonalny **od czerwca 2008**.

Źródło: <http://pl.wikipedia.org/wiki/ASG-EUPOS>

# ASG-EUPOS



## Serwisy udostępniane przez ASG-EUPOS

| Rodzaj                      | Nazwa    | Metoda pomiaru          | Transmisja danych       | Zakładana dokładność                            | Minimalne wymagania sprzętowe               |
|-----------------------------|----------|-------------------------|-------------------------|---|---|
| Serwisy czasu rzeczywistego | NAWGEO   | kinematyczna (RTK)      | Internet,<br>GSM (GPRS) | do 0,03 m (poz.)<br>do 0,05 m (pion.)           | Odbiornik L1/L2 RTK,<br>moduł komunikacyjny |
|                             | KODGIS   | kinematyczna (DGPS)     |                         | do 0,25 m                                       | Odbiornik L1 DGPS,<br>moduł komunikacyjny   |
|                             | NAWGIS   |                         |                         | do 3 m  |   |
| Serwisy post-processingu    | POZGEO   | statyczna               | Internet                | Zależna od warunków pomiarowych (0,01 - 0,10 m) | Odbiornik L1                                |
|                             | POZGEO D | statyczna, kinematyczna |                         |   |   |

| sieć                    | TPI NET           | TPI NET pro                      | ASG EUPOS              | TPI NET pro +ASG EUPOS                           |
|-------------------------|-------------------|----------------------------------|------------------------|--|
| liczba stacji           |                   |                                  |                        |  |
| ogółem                  | 18                | 115                              | 100                    | 215  |
| GPS                     | 18                | 115                              | 78                     | 193  |
| GPS + GLONASS           | 18                | 115                              | 22                     | 137  |
| GPS + GLONASS + GALILEO | brak              | 115                              | brak                   | 115  |
| poprawka powierzchniowa | brak              | tak                              | tak                    | tak  |
| mapa zasięgu            | -                 | <a href="#">mapa 1</a>           | <a href="#">mapa 2</a> | <a href="#">mapa 3</a>                           |
| dostępność              | tylko klienci TPI | tylko zarejestrowani klienci TPI | ogólnodostępna         | ogólnodostępna dla zarejestrowanych klientów TPI |

# ASG EUPOS, TPI NET – ABONAMENT

| sieć                       | TPI NET pro 1) | ASG EUPOS 2) |
|----------------------------|----------------|--------------|
| Średni abonament roczny 3) |                |              |
| kwota                      | Ok. 1800 PLN   | Ok. 1800 PLN |

- 1) TPI – sygnał z NAVSTAR GPS + GLONASS
- 2) ASG EUPOS - sygnał głównie z NAVSTAR GPS + miejscowo z GLONASS
- 3) udostępniane są różne warianty abonamentu

# HISTORIA GIS – NA ŚWIECIE

- **lata 60.** – początki:
  - **1962 – Kanada** – **Canada Land Inventory** (Roger Tomlinson) – rozpoczyna prace nad **Canada Geographic Information System (CGIS)** dla potrzeb zarządzania środowiskiem naturalnym z wykorzystaniem analiz przestrzennych;
  - **1965 – USA** – **Harvard University** (Howard T. Fischer) – rozpoczęto szeroko zakrojoną współpracę pomiędzy planistami, geografami, kartografami, matematykami, informatykami, artystami i wieloma innymi osobami zajmującymi się tematyką mapowania, analiz przestrzennych i wszystkim tym, co obecnie nazywa się GISem;
  - **1969 – USA** – utworzenie (w Redlands, Kalifornia) Instytutu Badań Systemów Środowiskowych (**Environmental Systems Research Institute – ESRI**).





# HISTORIA GIS – NA ŚWIECIE

- **lata 80.** – prace badawczo-rozwojowe w trzech ośrodkach:
  - Harvardzkie Laboratorium Grafiki Komputerowej i Analizy Przestrzennej (Harvard Laboratory for Computer Graphics and Spatial Analysis – 1967; – 1968),
  - Instytut Technologii w Massachusetts (Massachusetts Institute of Technology),
  - Instytut Badań Systemów Środowiskowych w Kalifornii (Environmental System Research Institute – ESRI).

# HISTORIA GIS - W POLSCE

- **1972-1973** - powstały pierwsze projekty systemów informacji o terenie (**TEREN**), w kolejnych latach powstawały:
  - koncepcja systemu o środowisku glebowym (**BIGLEB**),
  - system rolniczo-przyrodniczej charakterystyki użytków rolnych (**PROMEL**),
  - system inwentaryzacji obszarów zagrożonych imisjami na gruntach rolnych (**SIZROL**).
- **lata 80.** - System Informacji o Ukształtowaniu Środowiska Przyrodniczego (**SINUS**) - zbudowany przez Instytut Geodezji i Kartografii
- **1993** - Centralna Baza Danych o Środowisku (**CBDŚ**) - utworzona przez Centrum Informacji o Środowisku GRID Warszawa

# HISTORIA GIS – W POLSCE

- Projekt systemu informatycznego leśnictwa (**SIL**) – powstał w latach **70.** przy współpracy Instytutu Badawczego Leśnictwa (Zakład Urządzania Lasu) i Akademii Rolniczej w Poznaniu (Katedra Urządzania Lasu). Początkowo przeznaczony dla urządzania lasu, po modyfikacji został wykorzystany w **SILP** (System Informatyczny Lasów Państwowych).

# SYSTEM INFORMACYJNY LEŚNICTWA W POLSCE

- **SILP** – system informatyczny Lasów Państwowych, wdrożony do nadleśnictw, korzystający z bazy danych urzędniowych i oprogramowania TAKSACJA/TAKSATOR,
- **SIP** – system informacji przestrzennej oparty na geometrycznej bazie danych numerycznych, stopniowo wdrażany na poziomie nadleśnictw, parków narodowych i rezerwatów,
- **SPO** – system stałych powierzchni obserwacyjnych (monitoring biologiczny),
- **SWI** – system wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu zdrowotnego i sanitarnego lasu,
- **SMT** – system monitoringu technicznego,
- **hurtownia danych,**
- **Bank Danych o Lasach,**
- inne.

# POCZĄTKI LEŚNEJ MAPY NUMERYCZNEJ

- **Początek lat 90.** – pierwsze eksperymenty – w Puszczy Białowieskiej (IBL), Nadleśnictwie Kozienice i Rudy Raciborskie oraz w Sudetach Zachodnich (Instytut Geodezji i Kartografii);
- **1995** – Nadleśnictwo Brzeziny – pierwsze w Polsce nadleśnictwo z funkcjonującym systemem informacji przestrzennej, łączącym SILP z geometryczną bazą danych (Katedra Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Wydziału Leśnego SGGW);
- **1998** – Nadleśnictwo Ujsoły, utworzono bazę geometryczną oraz (jeden z pierwszych w Polsce) numeryczny model terenu (Zakład Urządzania Lasu Instytutu Badawczego Leśnictwa).

# TWORZENIE I WDRAŻANIE LEŚNEJ MAPY NUMERYCZNEJ

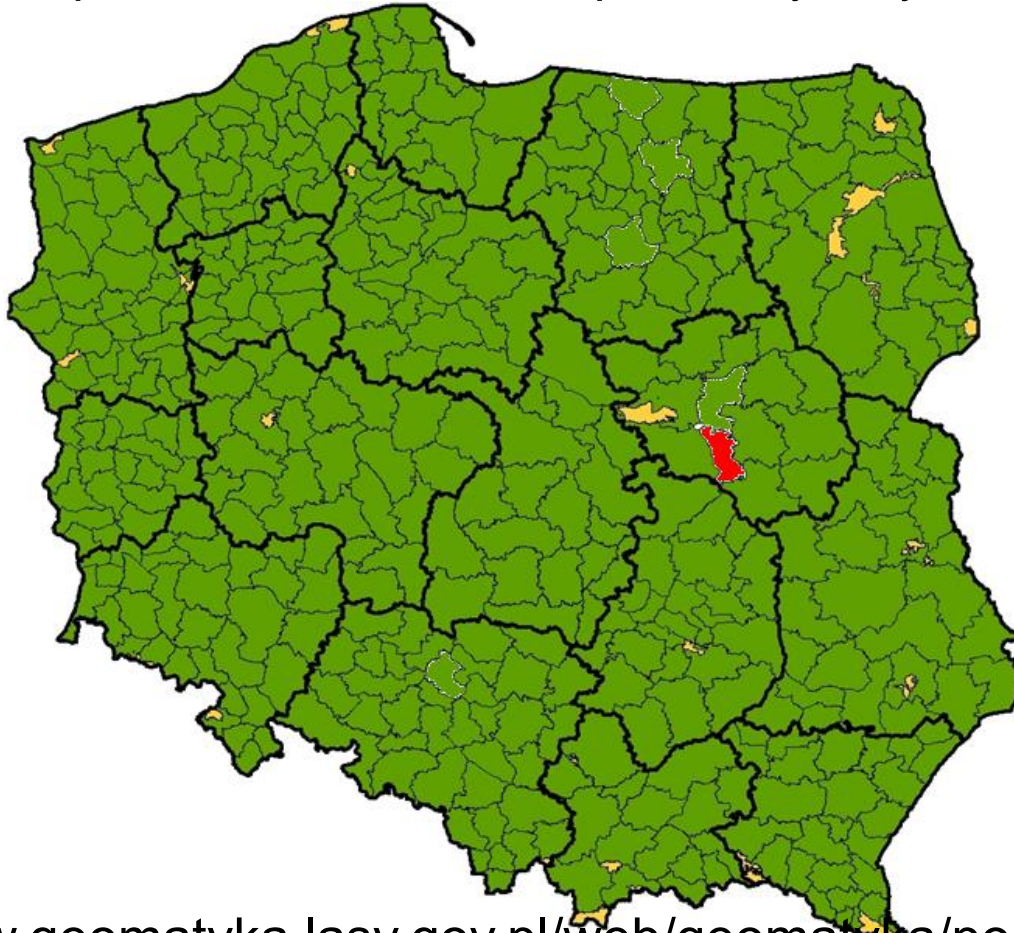
- 1996 - powołanie w Dyrekcji Generalnej osobnej komórki d/s GIS;
- 1998 - 18 maja - **zarządzenie nr 23** Dyrektora Generalnego LP, w sprawie wstępnych założeń technicznych dla wykonawców leśnej mapy numerycznej oraz jej ewidencjonowania;
- 1998 - 28 czerwca - **zarządzenie nr 60**, w sprawie procedury zakładania ewidencyjnych map numerycznych w nadleśnictwach;
- 1999 - 14 czerwca - **zarządzenie nr 58**, w sprawie powołania Zespołu zadaniowego, d/s określenia potrzeb użytkowników SIP w LP na wszystkich szczeblach zarządzania;
- 2000 - podjęcie prac nad systemem informacji przestrzennej dla poziomu dyrekcji regionalnej (**eksperyment łódzki**);
- 2001 - 23 sierpnia - **zarządzenie nr 74**, w sprawie zdefiniowania **standardu leśnej mapy numerycznej dla poziomu nadleśnictwa** oraz wdrażania systemu informacji przestrzennej w nadleśnictwach;
- 2002 - 15 lipca - **zarządzenie nr 58**, zmieniające zarządzenie 74;
- 2003 - 13 stycznia - **zarządzenie nr 5**, zmieniające zarządzenie 74;
- 2004 - 7 czerwca - **zarządzenie nr 41/2004**, zmieniające zarządzenie 74;
- 2005 - ... *standard LMN podlega ciągłym zmianom i doskonaleniu ...*



# TWORZENIE I WDRAŻANIE LEŚNEJ MAPY NUMERYCZNEJ

# TWORZENIE I WDRAŻANIE LEŚNEJ MAPY NUMERYCZNEJ

Ostatnia leśna mapa numeryczna w Lasach Państwowych odebrana została 10 marca 2010 r. w Nadleśnictwie Celestynów (RDLP w Warszawie), kończąc tym samym proces budowania map numerycznych w PGL LP.





# TWORZENIE I WDRAŻANIE LEŚNEJ MAPY NUMERYCZNEJ

Standard nałożył na DGLP obowiązek wykonania kilku dedykowanych Lasom Państwowym aplikacji specjalistycznych. W okresie od lutego 2002 do sierpnia 2003 powstały następujące programy:

- **TraKo** – program do transformacji odniesień przestrzennych i konwersji formatów GIS;
- **Kontrola LMN** – program do automatycznej kontroli prawidłowości wykonania leśnych map numerycznych;
- **Aktualizator LMN** – program wspomagający proces aktualizacji bazy geometrycznej.

# HISTORIA STRUKTUR ORGANIZACYJNYCH GEOMATYKI W DGLP

| data       | komórka DGLP                                    | komórka w wydziale   | status komórki | okres działania |          |
|------------|---|--|----------------|-----------------|----------|
| 1996       | <b>Wydział Urządzania Lasu</b>                  | stanowisko   | nieformalne    | 24              | miesiące |
| 1998-01-01 | <b>Zespół Kartografii Komputerowej</b>          |  | samodzielny    | 5,5             | miesiąca |
| 1998-05-15 | <b>Wydział Zarządzania Bazą Danych</b>          | Zespół ds. opracowania Systemu Informacji Przestrzennej LP | formalny       | 15              | miesiący |
| 2000-02-23 | <b>Zespół Informacji Przestrzennej</b>          |  | samodzielny    | 13              | miesiący |
| 2001-04-02 | <b>Wydział Informacji Przestrzennej</b>         |  | samodzielny    | 14              | miesiący |
| 2002-05-21 | <b>Wydział Urządzania Lasu</b>                  | Zespół ds. SIP   | nieformalny    | 60              | miesiący |
| 2007-05-15 | <b>Wydział Geoinformatyki Lasów Państwowych</b> |  | samodzielny    | 11,5            | miesiąca |
| 2008-05-05 | <b>Wydział Urządzania Lasu i Geoinformatyki</b> | Zespół Geomatyki   | nieformalny    |                 |          |

# STRUKTURY ORGANIZACYJNE GEOMATYKI W LP

- Poziom GDLP
- Poziom RDLP
- Poziom nadleśnictwa
- Instruktorzy regionalni SIP (od 1999 r.)
- Zespół zadaniowy ds. Leśnej Mapy Numerycznej (od 2004 r.)



<http://www.lmn.lasy.gov.pl/web/zespollmn>

Struktura organizacyjna Geoinformatyki w LP





# **SIP W PARKACH NARODOWYCH** **(STAN NA PAŹDZIERNIK 2001 R.)**

|                           | Rok rozpoczęcia prac | Rok wdrożenia SIP | Wykonawca           | Źródła finansów                  | Podstawowe oprogramowanie |
|---------------------------|----------------------|-------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------------|
| Park narodowy Babiogórski | 1998                 | -                 | -                   | NFOŚiGW                          | ArcView                   |
| Białowiecki               | 2000                 | -                 | -                   | NFOŚiGW                          | ?                         |
| Biebrzański               | -                    | 1999              | ?                   | NFOŚiGW                          | MGE                       |
| Bieszczadzki              | 2001                 | -                 | ?                   | NFOŚiGW                          | ESRI, ArcView             |
| "Bory Tucholskie"         | 2000                 | -                 | -                   | NFOŚiGW                          | ArcView                   |
| Drawieński                | -                    | 2000              | pryw. firma         | EF                               | ArcView                   |
| Gorczański                | -                    | 1997              | pryw. firma         | NFOŚiGW                          | ArcView                   |
| Gór Stołowych             | -                    | 1998              | BUL                 | ?                                | ArcView                   |
| Kampinoski                | -                    | 1996              | ?                   | ?                                | ArcView                   |
| Karkonoski                | 2002                 | -                 | pryw. firma         | PHARE, NFOŚiGW, WFOŚiGW, EF, wł. | ArcView                   |
| Magurski                  | 2000                 | -                 | -                   | wł.                              | MicroStation              |
| Narwiański                | 1999                 | -                 | -                   | NFOŚiGW                          | MicroStation              |
| Ojcowski                  | 2002                 | -                 | -                   | zewn.                            | ArcInfo                   |
| Pieniński                 | -                    | 1999              | pryw. firma         | NFOŚiGW, wł.                     | MicroStation              |
| Poleski                   | -                    | 2000              | BUL, prywatna firma | NFOŚiGW                          | MapInfo                   |
| Roztoczański              | 1999                 | -                 | -                   | ?                                | ArcView                   |
| Słowiński                 | 2000                 | -                 | -                   | NFOŚiGW                          | MicroStation              |
| Świętokrzyski             | -                    | 2000              | BUL                 | NFOŚiGW                          | ArcView                   |
| Tatrzański                | 2001                 | -                 | -                   | NFOŚiGW, wł.                     | GRASS                     |
| "Ujście Warty"            | ?                    |                   |                     |                                  |                           |
| Wielkopolski              | 2002                 | -                 | -                   | NFOŚiGW                          | -                         |
| Wigierski                 | -                    | 1998              | pryw. firma         | wł.                              | MapInfo                   |
| Woliński                  | -                    | 1997              | pryw. firma         | wł., zewn.                       | MicroStation, MGE         |



# **SIP W PARKACH NARODOWYCH** **(STAN NA PAŹDZIERNIK 2004 R.)**

| Park Narodowy     | Rozpoczęcie prac |      |      | Zakończenie prac |        |        |
|-------------------|------------------|------|------|------------------|--------|--------|
|                   | BD, MN           | ORT  | NMT  | BD, MN           | ORT    | NMT    |
| Babiogórski       | 1996             | 1996 | 1996 | w toku           | 2001   | 2001   |
| Białowieski       | 1996             | -    | -    | w toku           | -      | -      |
| Biebrzański       | 1999             | 1999 | 2004 | 1999             | 2004   | 2004   |
| Bieszczadzki      | 2001             | 2001 | 2001 | 2003             | 2003   | 2003   |
| "Bory Tucholskie" | 1999             | 1999 | 1999 | w toku           | w toku | w toku |
| Drawieński        | 1998             | 1998 | 1998 | 2000             | 2000   | 2000   |
| Gorczański        | 1997             | b.d. | b.d. | 1999             | b.d.   | b.d.   |
| Gór Stołowych     | 1996             | -    | b.d. | 1999             | -      | b.d.   |
| Kampinoski        | 1996             | 1996 | b.d. | w toku           | 1996   | b.d.   |
| Karkonoski        | 1999             | 2001 | 2000 | 1999             | 2001   | 2001   |
| Magurski          | 1998             | -    | 1996 | 1999             | -      | 1998   |
| Narwiański        | 1999             | 1999 | 1999 | 2004             | 1999   | 2004   |
| Ojcowski          | -                | -    | -    | -                | -      | -      |
| Pieniński         | 1997             | 1997 | 1997 | 1999             | 1999   | 1999   |
| Poleski           | 1996             | b.d. | b.d. | 2000             | b.d.   | b.d.   |
| Roztoczański      | 1999             | -    | -    | 2001             | -      | -      |
| Słowiński         | 1999             | 1999 | -    | w toku           | w toku | -      |
| Świętokrzyski     | 1999             | 1999 | 1999 | 2000             | 2000   | 2000   |
| Tatrzański        | 2000             | 2002 | 2002 | w toku           | w toku | 2003   |
| Ujście Warty      | 2004             | -    | -    | w toku           | -      | -      |
| Wielkopolski      | 2002             | 2002 | 2002 | 2003             | 2003   | 2003   |
| Wigierski         | 1996             | 1996 | -    | w toku           | 1999   | -      |
| Woliński          | 1996             | 1996 | 1996 | 1996             | 1997   | 1996   |

# DEFINICJE GIS/SIP

**GIS** – system korzystający z przestrzennych baz danych w celu uzyskania odpowiedzi na zapytania natury geograficznej.

**Goodchild, 1985**

**GIS** – system komputerowy służący do zbierania, przechowywania, przetwarzania, analizowania i wyświetlania danych przestrzennych.

**Clarke, 1986**



## DEFINICJE GIS/SIP - CD...

**GIS** – zestaw wszechstronnych narzędzi do: zbierania, składowania, przetwarzania, transformowania i wyświetlania danych przestrzennych świata realnego.

Burrough, 1986

**GIS** – system do pozyskiwania, przechowywania, sprawdzania, manipulacji, integracji, analizy i prezentacji danych odnoszących się do obiektów przestrzennych.

Strobl, 1988

# DEFINICJE GIS/SIP - CD...

**GIS** – komputerowy system zaprojektowany dla użytkownika w celu: zbierania, zarządzania i analizy dużej ilości danych przestrzennych i ich atrybutami.

Hamenway, 1989

**GIS** – zorganizowany, wielofunkcyjny zestaw narzędzi (sprzęt komputerowy, oprogramowanie, dane przestrzenne) oraz osób (wykonawców i użytkowników), stworzony celem efektywnego gromadzenia, magazynowania, przetwarzania i prezentacji danych przestrzennych z otaczającej nas rzeczywistości.

Kistowski i Iwańska, 1997

# DEFINICJE GIS/SIP - CD...

**System Informacji Geograficznej** (ang. *Geographical Information System*) – system informacji przestrzennej dotyczący danych geograficznych.

Termin ten w liczbie mnogiej oznacza systemy informacji geograficznej, stosowany jest również jako nazwa dziedziny zajmującej się geoinformacją oraz metodami i technikami GIS.

Gaździcki, 2002

# DEFINICJE GIS/SIP - CD...

**Geomatyka**, (ang. **Geomatics**) – dyscyplina naukowo-techniczna zajmująca się pozyskiwaniem, analizowaniem, interpretowaniem, upowszechnianiem i praktycznym stosowaniem geoinformacji.

Gaździcki, 2002

Według *Oxford English Dictionary Online* (2004) **geomatyka** jest matematyką Ziemi, tj. nauką o pozyskiwaniu, analizie i interpretacji danych, zwłaszcza pomiarowych, które odnoszą się do powierzchni Ziemi.

# DEFINICJE GIS/SIP - CD...

**System Informacji o Terenie - SIT** (ang. Land Information System - LIS) – system informacji przestrzennej dotyczący danych o terenie.

Według definicji Międzynarodowej Federacji Geodetów (FIG), stosowanej już w latach osiemdziesiątych minionego stulecia, system informacji o terenie jest środkiem do podejmowania decyzji o charakterze prawnym, administracyjnym i gospodarczym oraz pomocą w planowaniu i rozwoju; składa się on z bazy danych o terenie utworzonej dla określonego obszaru oraz metod i technik systematycznego pozyskiwania, aktualizowania i udostępniania danych, a jego podstawą jest jednolity sposób identyfikacji przestrzennej, służący również do łączenia danych systemu z danymi innych systemów.

Gaździcki, 2002

# DEFINICJE GIS/SIP - CD...

**Informacje przestrzenne** – zbiór informacji o położeniu, własnościach geometrycznych i relacjach przestrzennych obiektów odniesionych do powierzchni Ziemi [Miś i in., 2001].

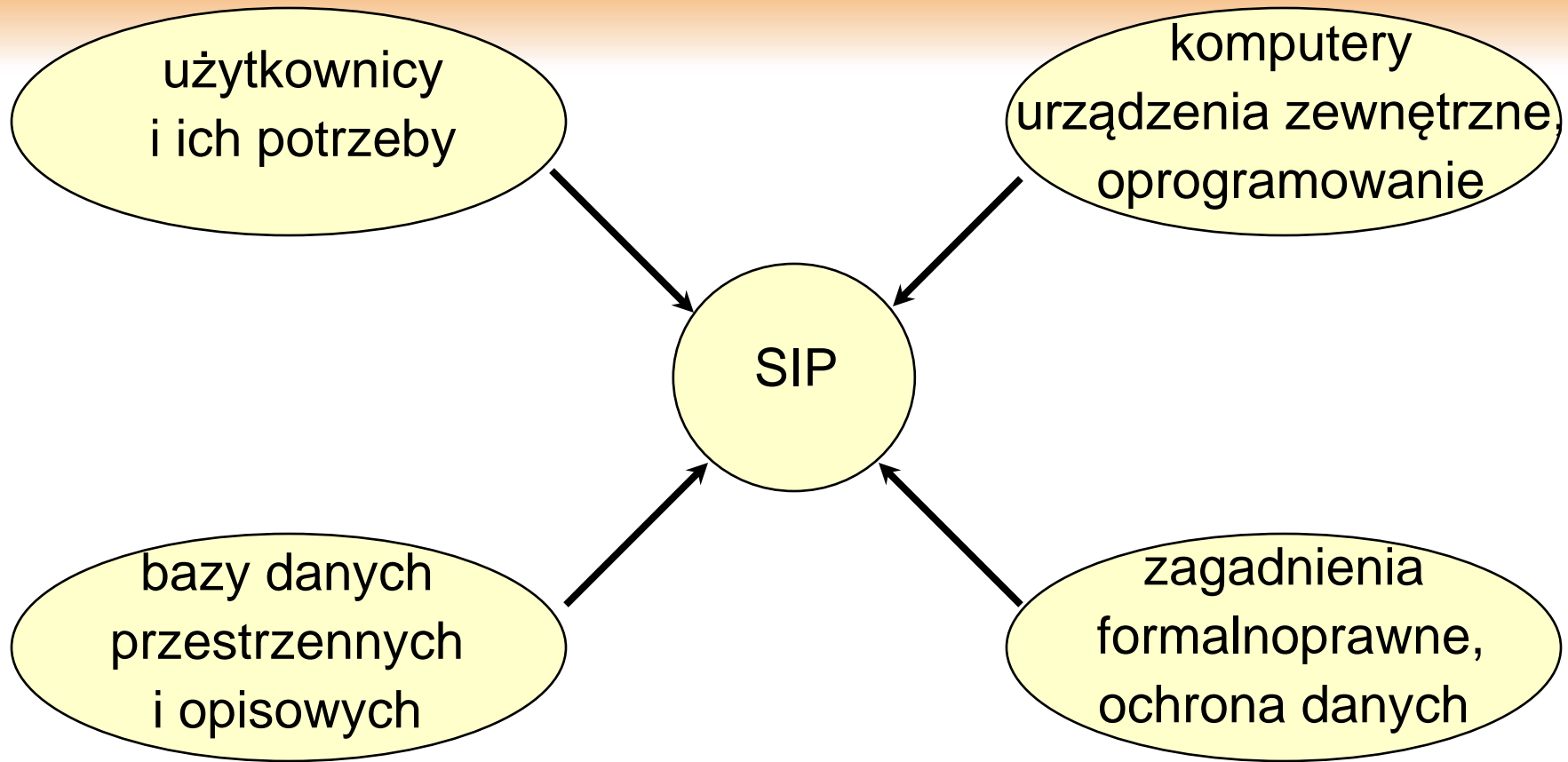
**Systemem Informacji Przestrzennej (SIP)** – system pozyskiwania, gromadzenia, archiwizowania, przetwarzania i udostępniania danych, w których zawarte są informacje przestrzenne i towarzyszące im informacje opisowe o obiektach przestrzennych [Miś i in., 2001].

**Leśna mapa numeryczna (LMN)** – system informacji przestrzennej utworzony dla potrzeb LP, wspomagający procesy decyzyjne, spójny wewnętrznie i otwarty na możliwość współpracy z innymi systemami oraz na modernizację wewnętrzną.

# KRYTERIA PODZIAŁU SIP

- 1 obszaru:
  - systemy obiektowe
  - lokalne
  - regionalne
  - krajowe
  - kontynentalne
  - globalne
- 2 źródła informacji:
  - pierwotne (np. kataster)
  - wtórne (np. plan zagospodarowania przestrzennego)
- 3 zakresu użytkowania:
  - jeden użytkownik (np. nadleśnictwo)
  - wielu użytkowników (np. RDLP)
- 4 struktury funkcjonowania:
  - scentralizowane
  - rozproszone
- 5 przeznaczenia:
  - ewidencja
  - kartografia (redakcja map)
  - planowanie przestrzenne
  - gospodarka terenami
  - monitoring środowiska

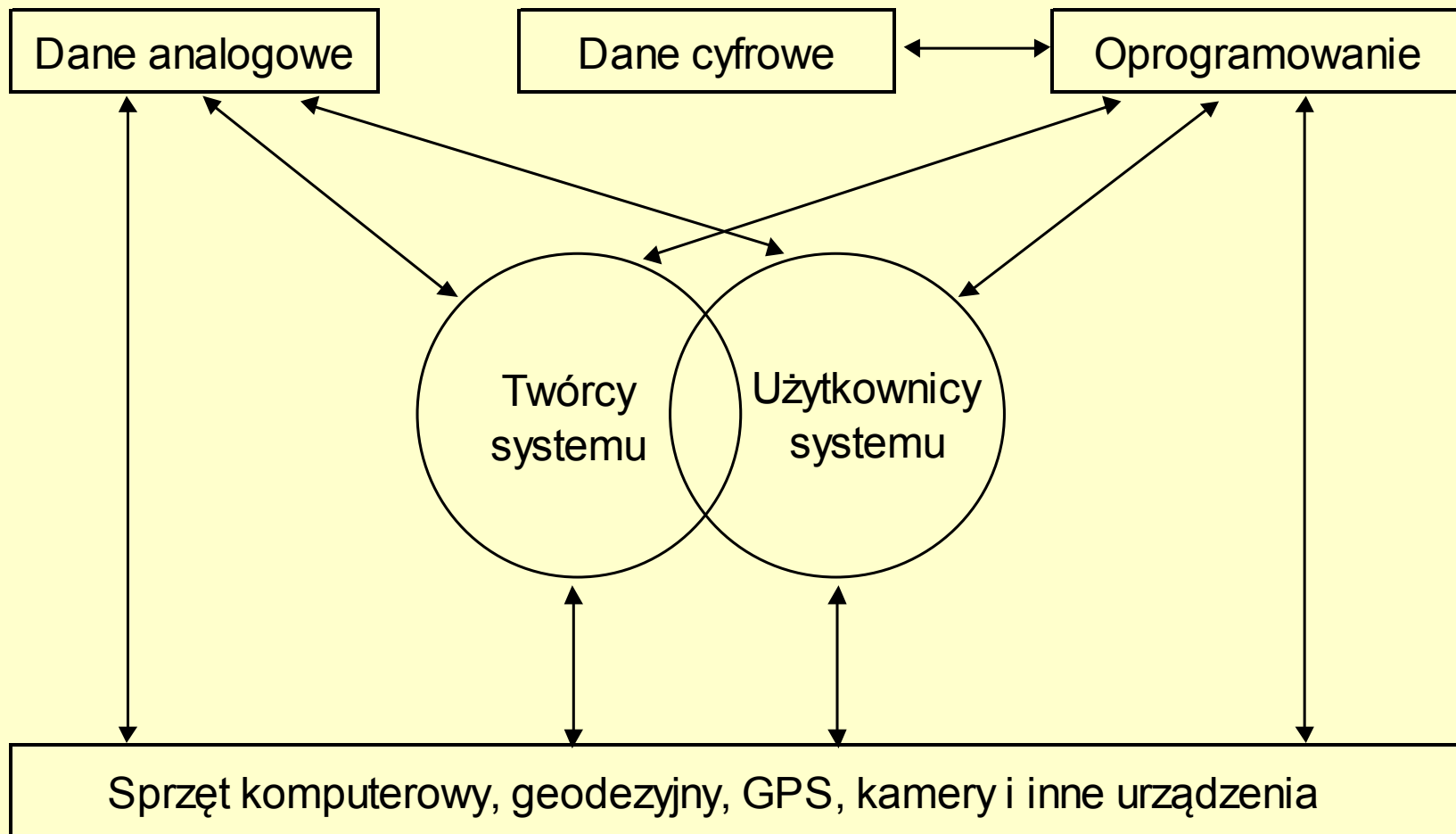
# SCHEMAT SIP



(źródło: Okła i in., 2000)



# SCHEMAT SIP



INFORMACJE

LUDZIE

URZĄDZENIA

(źródło: Miś i in., 2001)

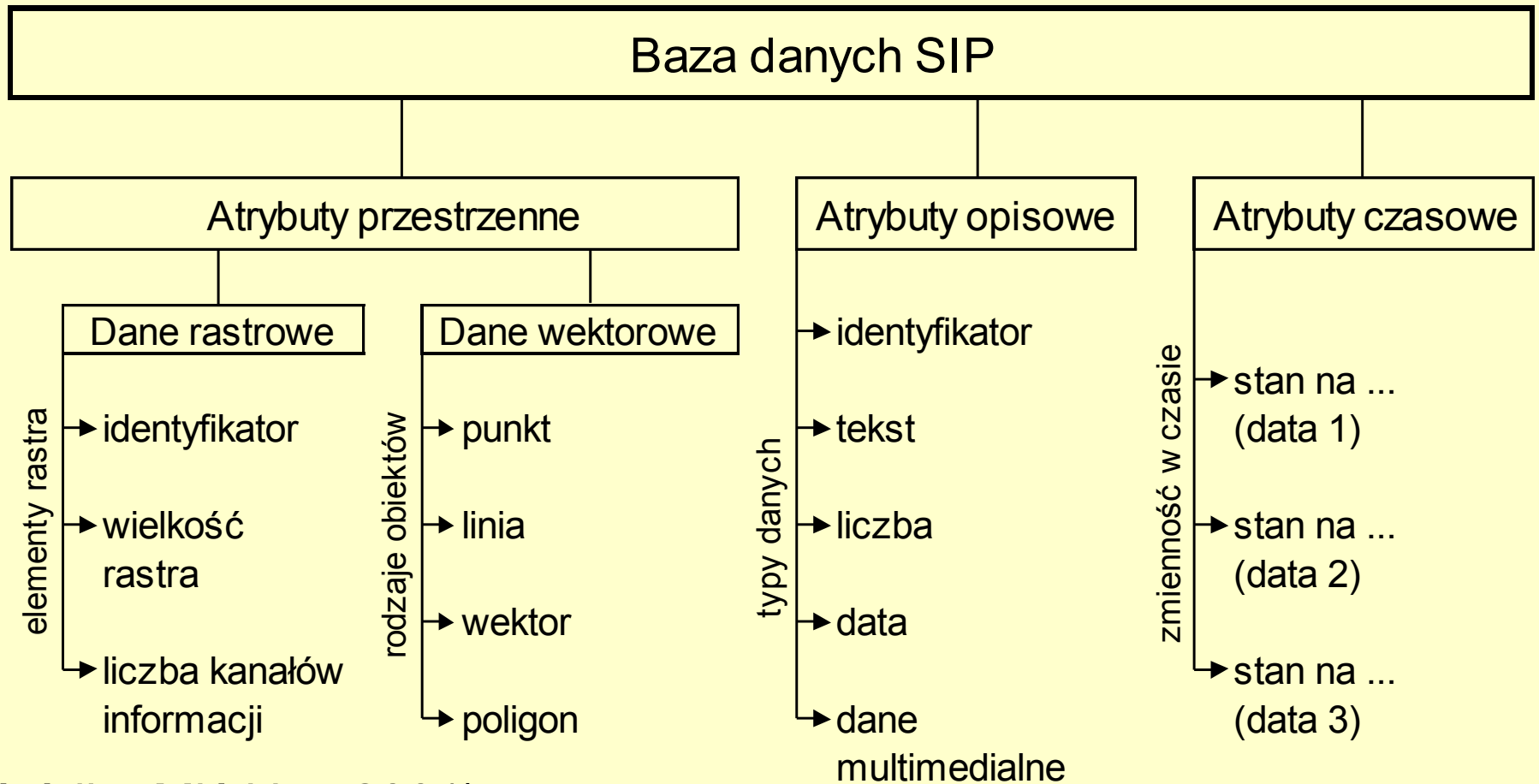
# STRUKTURA SIP

- **Atrybut** – najmniejsza jednostka systemu, opisująca warstwę informacyjną.
- **Warstwa informacyjna** – zbiór jednolitych (najczęściej geometrycznie) obiektów, opisywanych szeregiem atrybutów.
- **Zbiór warstw informacyjnych** – odwzorowanie dowolnej sytuacji terenowej.

## przykłady

Każdy obiekt występujący w terenie można opisać jako **punkt**, **linię**, **poligon** lub **bryłę**, a także jako **obiekt ciągły** (powierzchnia terenu, powierzchnie opisujące występowanie różnorodnych zjawisk).

# ATRYBUTY DANYCH W BAZACH DANYCH SIP



(źródło; Miś i in., 2001)

# CHARAKTERYSTYCZNE OBSZARY ZASTOSOWAŃ SIP

- Wspomaganie decyzji:
  - optymalna lokalizacja,
  - optymalna trasa,
  - najefektywniejsze wykorzystanie,
- Gromadzenie i integracja danych przestrzennych:
  - przetworzenie różnych informacji do postaci cyfrowej i wspólnego układu odniesienia,
  - inteligentne bazy danych przestrzennych (METABAZY i METADANE),
- Analizy przestrzenne:
  - monitoring,
  - kontrola i planowanie,
  - prognozowanie,
  - symulacje zmian i możliwości.

# MOŻLIWOŚCI ANALITYCZNE SIP

Jako przykład zastosowania analiz GIS w zadaniach decyzyjnych można podać siedem rodzajów problemów w postaci pytań-haseł [Berry, 1992]:

1. **czy można to pokazać w postaci mapy?** (dotyczy problemów zastąpienia tradycyjnych sposobów sporządzania map techniką kartografii komputerowej);
2. **gdzie się coś znajduje?** (położenie w przestrzeni określonych obiektów i ich cech);
3. **gdzie się coś zmieniło?** (problem analiz i prezentacji kartograficznej zmian czasowych dowolnych elementów w przestrzeni objętej działaniem systemu);

# MOŻLIWOŚCI ANALITYCZNE SIP

4. **jaka istnieje relacja?** (wszystkie zagadnienia związane z porównywaniem pomiędzy dowolnymi fragmentami przestrzeni, a dotyczące np. odległości, spadków terenu, widoczności, różnorodności przyrodniczej);
5. **gdzie to jest najlepsze?** (pytania związane z procedurami wyszukiwania miejsc w przestrzeni, spełniających określone warunki);
6. **co na to wpływa?** (zagadnienia związane z wykorzystywaniem GIS, jako narzędzia do testowania hipotez o istnieniu związków pomiędzy elementami układów przyrodniczych);
7. **co będzie jeżeli ...?** (pytania występujące często jako wstępne przy wyszukiwaniu miejsc spełniających określone warunki oraz modelowaniu systemowym, umożliwiając uwzględnienie szczególnych, nietypowych warunków).