

# Model Geodety dla Polski, Europy i świata

Kazimierz Bęcek  
Politechnika Wrocławska



**Wg ankiety przeprowadzonej wśród przedsiębiorców geodezji i kartografii, aż 72% z nich jest zdania, że polskie uczelnie nie przygotowują dobrze absolwentów do pracy w zawodzie.**

Damian Czekaj - „Ktokolwiek widział, ktokolwiek wie” (GEODETA 9/2015)





Dr hab. inż. Kazimierz Bęcek jest geodetą, absolwentem Akademii Rolniczej we Wrocławiu (1978). Doktorat obronił na Uniwersytecie Technicznym w Dreźnie (1987), na którym uzyskał też habilitację (2010). W roku 1989 wyjechał do Australii na roczny staż na Wydziale Geodezji Uniwersytetu No-

## Jaki model geodety w Polsce?

Na jednym z australijskich portali dla poszukujących pracy jakiś czas temu ukazała się oferta zatrudnienia geodety zajmującego się teledetekcją (*remote sensing surveyor*). Jako że dość długo działałem tam zawodowo, dało mi to asumpt do porównań z Polską.

**... czyli co robić,  
by nie odkrywać  
Praw Keplera**



# Charakterystyka kandydata na geodetę wg Australijczyków

- Dobra znajomość matematyki
- Zainteresowanie technologią
- Zdolności organizacyjne oraz zwracanie uwagi na szczegóły
- Umiejętność starannej i dokładnej pracy
- Dobry stan zdrowia i normalne widzenie barw
- Umiejętność pracy zarówno w zespole, jak i samodzielnej



# Geodeta według Australijczyków

- Geodeci zajmują się pomiarem, analizą i opracowaniem danych dotyczących terenu dla celów planowania i zarządzania ziemią, wodami i środowiskiem.
- Geodeci realizują następujące zadania:
  - Dokonują pomiaru pola powierzchni i kształtu działek, korzystając z urządzeń i technologii geodezyjnych.
  - Wyznaczają położenie granic działek.
  - Tworzą mapy podziałów działek i akty ich własności.
  - Opracowują i oceniają wyniki pomiarów terenowych.
  - Dokonują interpretacji regulacji prawnych w celu udzielania porad dotyczących przebiegu granic i aktów własności działek.
  - Przeprowadzają studia środowiska naturalnego i społecznego, dokonują pomiarów zasobów lądów i mórz.
  - Współpracują z architektami, inżynierami i deweloperami w zakresie planowania i monitorowania inwestycji.
  - Przygotowują plany, mapy, wykresy oraz sprawozdania.



# Specjalności geodetów w Australii

1. **Geodeta katastralny.** Geodeta musi posiadać specjalne uprawnienia do wykonywania tych prac, ponieważ dokumenty przez niego przygotowywane stanowią podstawę transakcji prawnych dotyczących obrotu ziemią.
2. **Geodeta inżynierski** dokonuje pomiarów tras dla kolei, dróg, rurociągów, kanałów i tuneli. Wykonuje on pomiary inwentaryzacyjne budów, zapór, budynków wielokondygnacyjnych i innych.
3. **Geodeta pomiarów podstawowych** korzysta z systemów satelitarnych, takich jak GNSS, obserwacji gwiazd, niwelacji precyzyjnej oraz elektronicznych pomiarów odległości w celu precyzyjnego wyznaczenia położenia obiektów na powierzchni oraz monitorowania ruchów skorupy ziemskiej.

# Specjalności geodetów w Australii

4. **Geodeta hydrograf** tworzy mapy ukazujące fizyczne atrybuty oceanów, mórz, rzek, jezior oraz przyległego terenu.
5. **Geodeta górniczy** wykonuje szczegółowe pomiary kopalni. Geodeta górniczy ustala również granice koncesji górniczych.
6. **Geodeta teledetekcyjny** korzysta ze zobrażeń lotniczych i satelitarnych w celu monitorowania zmian zachodzących na powierzchni Ziemi.
7. **Geodeta topograf** zbiera dane dla aktualizacji map topograficznych, korzystając przy tym z pomiarów i zobrażeń lotniczych. Geodeta topograficzny pracuje pod i nad powierzchnią terenu często w towarzystwie specjalistów branżowych.





UNSW  
SYDNEY

# Możliwości absolwentów Uniwersytetu Nowej Południowej Walii (UNSW)

Zasady Zintegrowanych Ram Programu Nauczania (ICF) stosuje się przy projektowaniu programów i kursów, aby zapewnić spójność pomiędzy elementami programu nauczania, odpowiednie programy i kursy oraz wsparcie efektów uczenia się wynikających z programu i możliwości absolwentów.



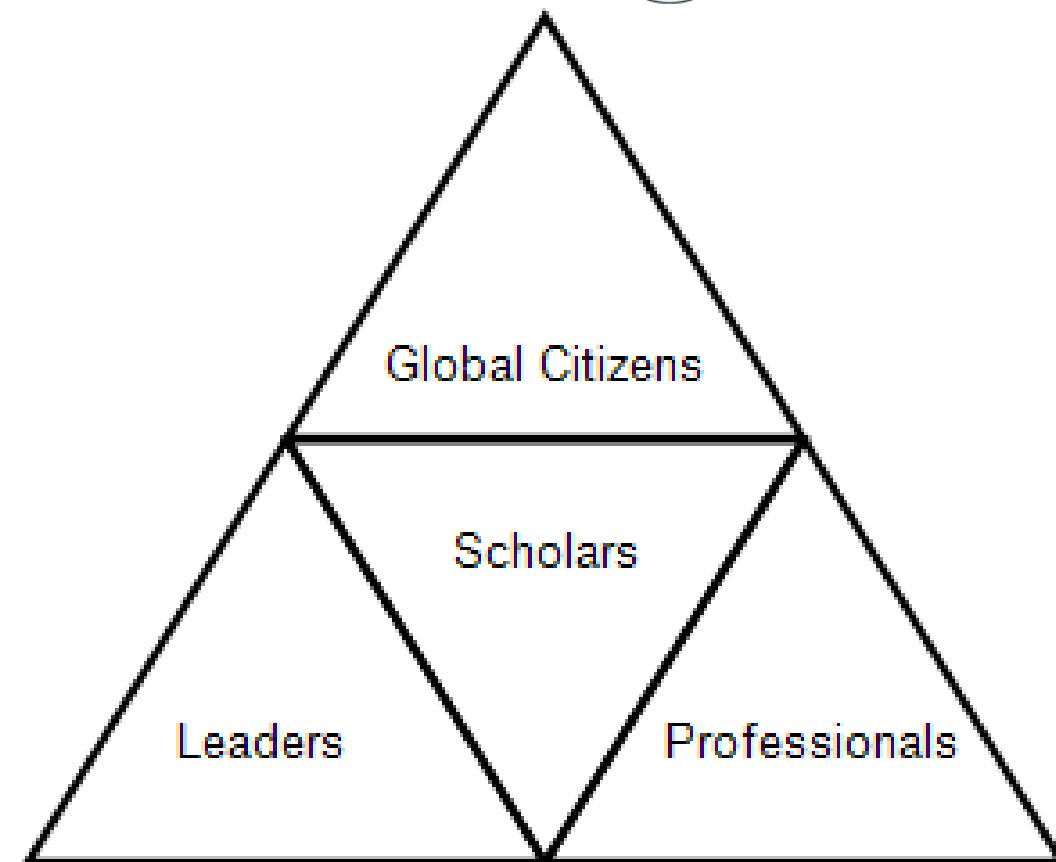


# Projekt edukacyjny

- UNSW pragnie kształcić absolwentów o zasięgu globalnym, którzy są rygorystycznymi naukowcami, zdolnymi do przywództwa i praktyki zawodowej w społeczności międzynarodowej.
- Uniwersytet określił następujące pożądane efekty uczenia się dla absolwentów UNSW.



UNSW  
SYDNEY



# Programy UNSW aspirują do wykształcenia:

- a) **Naukowców** zdolni do niezależnych i opartych na współpracy dociekań, rygorystyczni w analizach, krytyce i refleksji oraz zdolni do wprowadzania innowacji poprzez zastosowanie swojej wiedzy i umiejętności do rozwiązywania nowych, jak i rutynowych problemów;
- b) **Liderów** przedsiębiorczości zdolni do inicjowania i wdrażania innowacji i zmian, a także angażowania i umożliwiania innym przyczyniania się do zmian;
- c) **Profesjonalistów** zdolni do etycznej, samodzielnej praktyki i niezależnego uczenia się przez całe życie;
- d) **Obywateli świata**, którzy są kulturowo kompetentni i zdolni do szanowania różnorodności oraz działania w społecznie sprawiedliwy i odpowiedzialny sposób.



**UNSW**  
SYDNEY



# Geodezja na Uniwersytecie Nowej Południowej Walii, Sydney, Australia



UNSW  
SYDNEY

- Geodezja i inżynieria geoprzestrzenna zajmują się nauką o określaniu względnych pozycji obiektów nad, na lub pod powierzchnią Ziemi na potrzeby szeregu operacji kartograficznych, inżynieryjnych i budowlanych.
- Kurs łączy wykłady, warsztaty i ćwiczenia praktyczne w plenerze z wykorzystaniem nowoczesnego elektronicznego sprzętu geodezyjnego.
- Tematy obejmują niwelację, pomiar odległości, które łączą się w układy odniesienia za pomocą współrzędnych. Poligonizacja i pomiary deformacji, plany budowy, pozycjonowanie GNSS, GIS i źródła danych geoprzestrzennych, takie jak teledetekcja, zdjęcia lotnicze i obrazy satelitarne.
- Podstawowe prawo gruntowe i badania katastralne dla Nowej Południowej Walii.
- Student poznaje podstawowe obliczenia geodezyjne umożliwiające krytyczną ocenę jakości danych przestrzennych.

# Efekty uczenia się na geodety na UNSW



UNSW  
SYDNEY

- Wykaże się biegłością w naukach wspomagających geodezję (matematyce, informatyce i fizyce)
- Wykaże się wiedzą specjalistyczną w zakresie geodezji, taką jak, inżynieria geoprzestrzenna, kataster, teledetekcja, pozycjonowanie satelitarne i GIS.
- Krytycznie oceni i stosuje aktualne badania do rozwiązywania złożonych problemów w geodezji i inżynierii geoprzestrzennej.
- Korzysta z odpowiednich narzędzi akwizycji danych, narzędzi analitycznych, w tym: tachimetrów, niwelatorów cyfrowych, GNSS, skanerów laserowych, analizy, CAD, GIS, metodą najmniejszych kwadratów do analizy złożonych problemów geodezyjnych.
- Projektować i wdrażać innowacyjne rozwiązania i systemy inżynieryjne w geodezji.
- Prowadzić i zarządzać projektami geodezyjnymi, indywidualnie lub w zespole, w sposób systematyczny i profesjonalny
- Stosuj profesjonalny osąd, który przyczynia się do etycznej i zrównoważonej praktyki geodezyjnej
- Komunikuj się profesjonalnie i skutecznie w obrębie geodezji i poza nią



# Bachelor of Engineering (Honours)

Na kształcenie w pełni samodzielnego geodety i kartografa, na UNSW potrzeba 4200 godzin nadzorowanych (zajęcia i prace domowe) rozłożonych na 4 lata. W naszym systemie dałoby to 35 godzin na tydzień obciążenia studenta.

Level 1 Core Courses

36 Units of Credit:



UNSW  
SYDNEY

Level 2 Core Courses

48 Units of Credit:



Level 3 Core Courses

48 Units of Credit:



Level 4 Core Courses

18 Units of Credit:



Discipline Elective



Practice Electives



Level 1 Core Courses



→ DESN1000 6 UOC  
Introduction to Engineering Design and Innovation

→ ENGG1811 6 UOC  
Computing for Engineers

→ MATH1231 6 UOC  
Mathematics 1B

→ PHYS1121 6 UOC  
Physics 1A

→ GMAT1110 6 UOC  
Surveying and Geospatial Engineering

**One of the following:**

→ MATH1131 6 UOC  
Mathematics 1A

OR

OR

→ MATH1241 6 UOC  
Higher Mathematics 1B

→ PHYS1131 6 UOC  
Higher Physics 1A

OR

→ MATH1141 6 UOC  
Higher Mathematics 1A

**6 Units of Credit = 150 godzin**



# Czteroletnie studia geodezyjne = \$191,520

## Rocznie = \$47,880



UNSW  
SYDNEY

### Fees

Type	Amount
<a href="#">Commonwealth Supported Students (if applicable)</a>	\$1119
<a href="#">Domestic Students</a>	\$6840
<a href="#">International Students</a>	\$6840



# Przykład planu studiowania

Wydział Inżynierii  
Katedra Budownictwa i Inżynierii Środowska

## Example study plan

	TERM 1			TERM 2			TERM 3		
YEAR 1	Introduction to Engineering Design & Innovation	Mathematics 1A	Physics 1A	Engineering Mechanics	Surveying & Geospatial Eng	Mathematics 1B	Computing for Engineers	Elective	
YEAR 2	Fluid Mechanics for Engineers	Surveying Computations A	Engineering Mathematics 2E	Engineering Computations	Engineering Design and Professional Practice	Foundations of Geodesy & Geospatial Ref Frame	Surveying & Geospatial Technology	Surveying Computations B	
YEAR 3	Surveying Application & Design	Surveying Field Projects	Geospatial Information Systems	General Education	Geodetic Positioning & Apps		Engineering Operations & Control	Cadastral Surveying & Land Law	Remote Sensing & Photogram
YEAR 4	Water Resources Engineering	Land Management Project*	Thesis A	Geospatial Information Science*	Field Projects 2	Thesis B	Professional Elective	General Education	Thesis C

You'll be required to complete 60 days of Industrial Training throughout your degree.

\*Recommended elective

This is a sample degree outline only and may be subject to change. Please refer to the UNSW Handbook for further information and relevant course codes.



**UNSW**  
SYDNEY





# Postulaty

- Zmiana programów nauczania na uczelniach w kierunku zdecydowanego zwiększenia nacisku na nauczanie sztuki zawodu, co powinno się odbyć kosztem nauczania ciągle zmieniających się przepisów i instrukcji wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych.
- Zmiana programu studiów w kierunku znacznego zwiększenia liczby godzin praktyk (uczelnianych i w wykonawstwie). Na wspomnianym UNSW absolwent ma za sobą dwa miesiące praktyki produkcyjnej.
- Dostosowanie stylu pracy służby geodezyjno-kartograficznej, do współczesnych warunków panujących na świecie. Chodzi tutaj o swoiste „uwłaszczenie” polskich geodetów i kartografów, by mogli sami decydować, w jaki sposób osiągnąć oczekiwany cel ich prac. zarówno w sensie technicznym, jak i ekonomicznym.



# Postulaty

- Podniesienie statusu społecznego geodety jako sprawiedliwego rozjemcy sporów dotyczących granic nieruchomości oraz urzędnika-gwarantora własności prywatnej, co jest jednym z naczelných zadań państwa prawa. Dbłość o profesjonalizm i kształcenie w duchu przestrzegania zasad etyki zawodu i etosu geodety muszą się stać częścią sylabusu polskich uczelni.
- Przyjmując obecny model podziału na I, II i III stopień, procesu kształcenia w szkolnictwie wyższym, uważam, że I stopień studiów Geodezja i Kartografia powinien wykształcać geodetę w pełni przygotowanym do wykonywania typowych zadań geodety.
- Stopień II powinien być przeznaczony na kształcenia geodetów wyspecjalizowanych, takich jak, np. W Australii.



# Postulaty

- Pragmatyzm w doborze kursów motywowany solidnym przygotowaniem absolwentów do autonomicznej pracy w charakterze geodety, powinien być imperatywem, a nie „widzimi się” koleżanek i kolegów, bo akurat się na tym znają, to taki kurs proponują.
- Korzystanie z autonomii uczelni;
- Wzrost roli PKA i nie ograniczającej się tylko do sprawdzania czy formalnie się wszystko zgadza. Ocena powinna dotyczyć również merytorycznej walorów modelu kształcenia geodety, a także jego implementacji i egzekucji.



# Future trends in geospatial information management: the five to ten year vision:

by

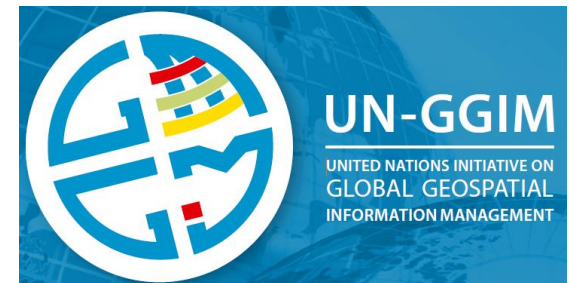
UN Committee of Experts on Global Geospatial Information  
Management

Wydanie III, 2020.



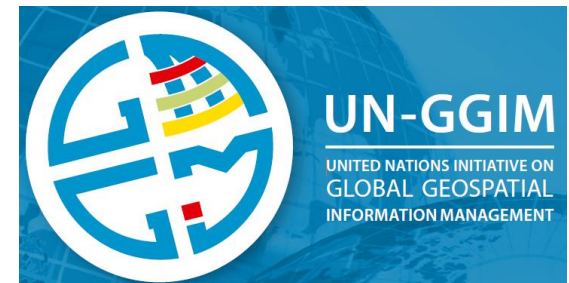
# Kluczowe trendy w geodezji i kartografii (72)

- The growing number of sensors, will increase and alter data collection. This will also increase the role of geospatial data creation and collection by citizens, both active and passive.
- New data will be created on top of accurate geospatial data using real-time user information available through social media and other web uses.
- There will be an increased demand for applications to be used with high-resolution imagery.
- The use of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) as a tool for rapid geospatial data collection will increase.
- 3D and even 4D geospatial information, incorporating time as the fourth dimension, will increase.



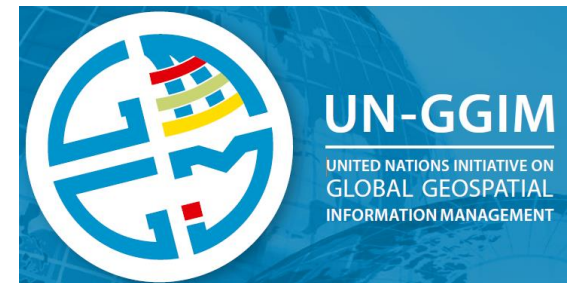
# Kluczowe trendy w geodezji i kartografii

- Developments in technology mean that collaboration on data collection and management will increase.
- The emergence of new independent Global Navigation Satellite Systems (GNSS) will require a concomitant system for unification.
- Demand for geospatial data will increase, particularly in developing countries.
- Education and broader capacity building will play a vital role in this field, ensuring that key decision-makers are aware of the value of this information.
- Citizens' familiarity with information that has a spatial aspect to it,, will continue to increase.
- People will change and adapt as they become more familiar with technology and handling of data streams.



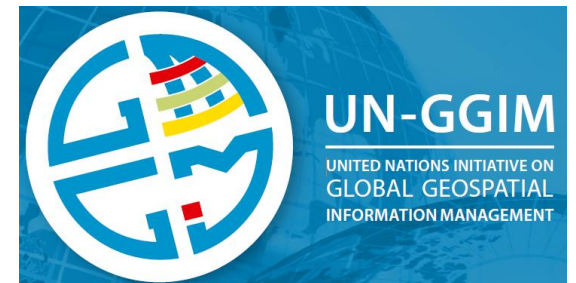
# Kluczowe trendy w geodezji i kartografii

- Data analysis and reasoning may start forming part of Spatial Data Infrastructures as the concepts of infrastructure as a service, IaaS, platform as a service, PaaS, and software as a service, SaaS, evolve further into model as a service, MaaS.
- The provision of data as Linked Data, similar to the www where documents are linked together, will increase and be widely implemented within the next 5 years, replacing current exchange standards (e.g. GML).
- There will be a dramatic push to give end-users access to imagery and applications anytime, anywhere.



# Kluczowe trendy w geodezji i kartografii

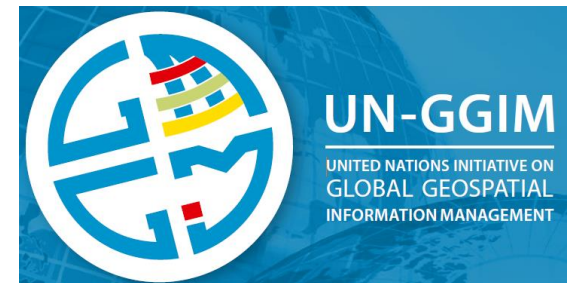
- The cloud will become increasingly important as a delivery mechanism for geospatial data.
- **Technology will move faster than legal and governance structures.**
- Low-cost low tech sensors will proliferate.
- Gaming may inspire new developments as opposed to traditional geospatial information.
- The link between geospatial information and social media, plus other actor networks, will become more and more important.
- **Real-time information will enable more dynamic modelling and response to disasters.**





# Kluczowe trendy w geodezji i kartografii

- Metadata and other ways of dealing with the increasing amounts of data that will be available will be increasingly important.
- Free and open source software will continue to grow as viable alternatives.
- Earth observations systems will be increasingly improved and make the satellite imagery of any place at any time available.
- Geospatial computation will increasingly be non-human consumable in nature, with an increase in the number of fully-automated decision systems.



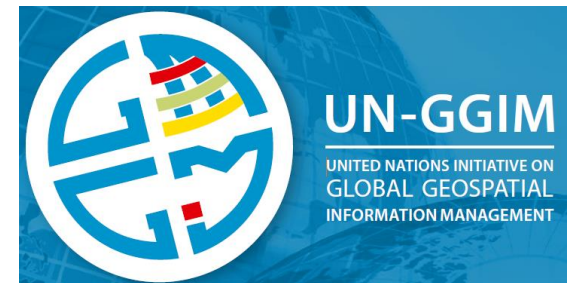
# Kluczowe trendy w geodezji i kartografii

- Businesses and Governments will increasingly invest in tools and resources to manage Big Data.
- Global demand for Location-Based Services will continue to rise and should lead to geospatial information achieving ubiquity.
- **The widespread use and creation of geospatial data will lead to the establishment of a geospatial infrastructure.**
- Society will increasingly rely on this infrastructure, much as it has become dependent on other, more traditional forms of infrastructure, such as electrical grids or highway networks.



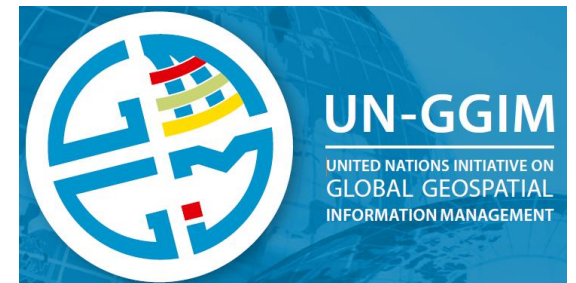
# Kluczowe trendy w geodezji i kartografii

- GNSS modernisation will have a significant effect on all classes of positioning.
- Positioning will be more accurate, with lower latency and greater integrity.
- Integration with other sensor sets will also have developed significantly.
- Positioning devices will work reliably in far more places than they currently do, and because of this, applications enabled by the technology will spiral upwards in terms of volume and sophistication.



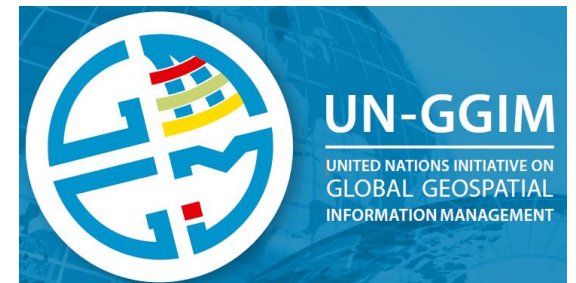
# Kluczowe trendy w geodezji i kartografii

- There will be a need for geospatial use governance in order to discern the real world from the virtual/modelled world in a 3D geospatial environment.
- Free and open access to data will become the norm and geospatial information will increasingly be seen as an essential public good.
- Funding models to ensure full data coverage even in non-profitable areas will continue to be a challenge.
- Privacy will continue to be a major battleground.
- Rapid growth will lead to confusion and lack of clarity over data ownership, distribution rights, liabilities and other aspects.



# Kluczowe trendy w geodezji i kartografii

- Crowdsourced content will decrease cost, improve accuracy and increase availability of rich geospatial information.
- There will be increased combining of imagery with crowdsourced data to create datasets that could not have been created affordably on their own.
- There will be no more than ten global providers of geospatial information services in the world.
- **Progress will be made on bridging the gap between authoritative data and crowdsourced data, moving towards true collaboration.**
- There will be an accelerated take-up of Volunteer Geographic Information over the next five years.
- In all geographies without market failure, the private sector will wish to compete with traditional players.



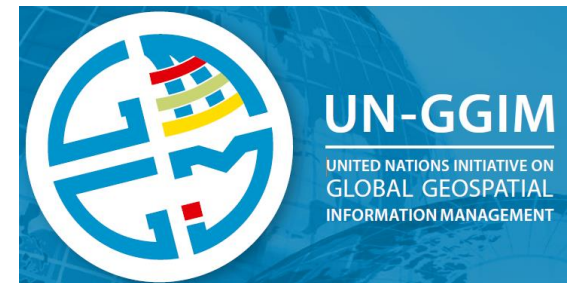
# Kluczowe trendy w geodezji i kartografii

- **Crowdsourced sensing will emerge.**
- The level of detail on transport systems within OpenStreetMap will exceed virtually all other data sources and will be respected and used by major organisations and governments across the globe.
- **Community-based mapping will continue to grow.**
- There is unlikely to be a market for datasets like those currently sold to power navigation and location-based services solutions in 5 years, as they will have been superseded by crowdsourced datasets from OpenStreetMaps or other comparable initiatives.
- National Mapping Agencies are likely to find it difficult to justify the costs of traditional data maintenance mechanisms as their products are used in increasingly niche areas.



# Kluczowe trendy w geodezji i kartografii

- Location awareness should form a core component of the Internet of Things.
- Capacity development and educational programmes will need to be tailored to individual country needs.
- Spatial literacy will not be about learning GIS in schools but will be more centred on increasing spatial awareness and an understanding of the value of place as context.
- Staff at National Mapping Agencies will have to be rationalized and retrained to acquire multidisciplinary skills.
- Governments/National Mapping Agencies will take on an additional role as geospatial information manager, and playing a guiding role in guaranteeing the quality and reliability of software used in creating user specific geospatial realities.



**Forbes:** Nov 12, 2023

With AI, The Most Profound Career Shift in  
a Generation is Upon Us

Za sprawą sztucznej inteligencji czekają nas  
najgłębsze zmiany w edukacji/karierach w  
ciągu pokolenia