

High resolution elevation data in Poland



PIOTR WOŹNIAK

HEAD OF PHOTOGRAMMETRY DIVISION / 3D TEAM IN CAPAP PROJECT LEADER

HEAD OFFICE OF GEODESY AND CARTOGRAPHY - POLAND

2016.01.12



Agenda



- elevation data in Poland
- HR elevation data specification and production
- HR elevation data utilization
- what next?

Elevation data in Poland



2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

2011

2012

2013

2014

2015

PHOTOGRAMMETRIC ELEVATION DATA

Orthophoto – LPIS System

Aerial imagery 25/50cm

DTM – 0,75/1,5 RMSE

UPDATE CYCLE: 3 years

HR ELEVATION DATA

Flood risk&hazard mapping

ALS – 4-12p/m²

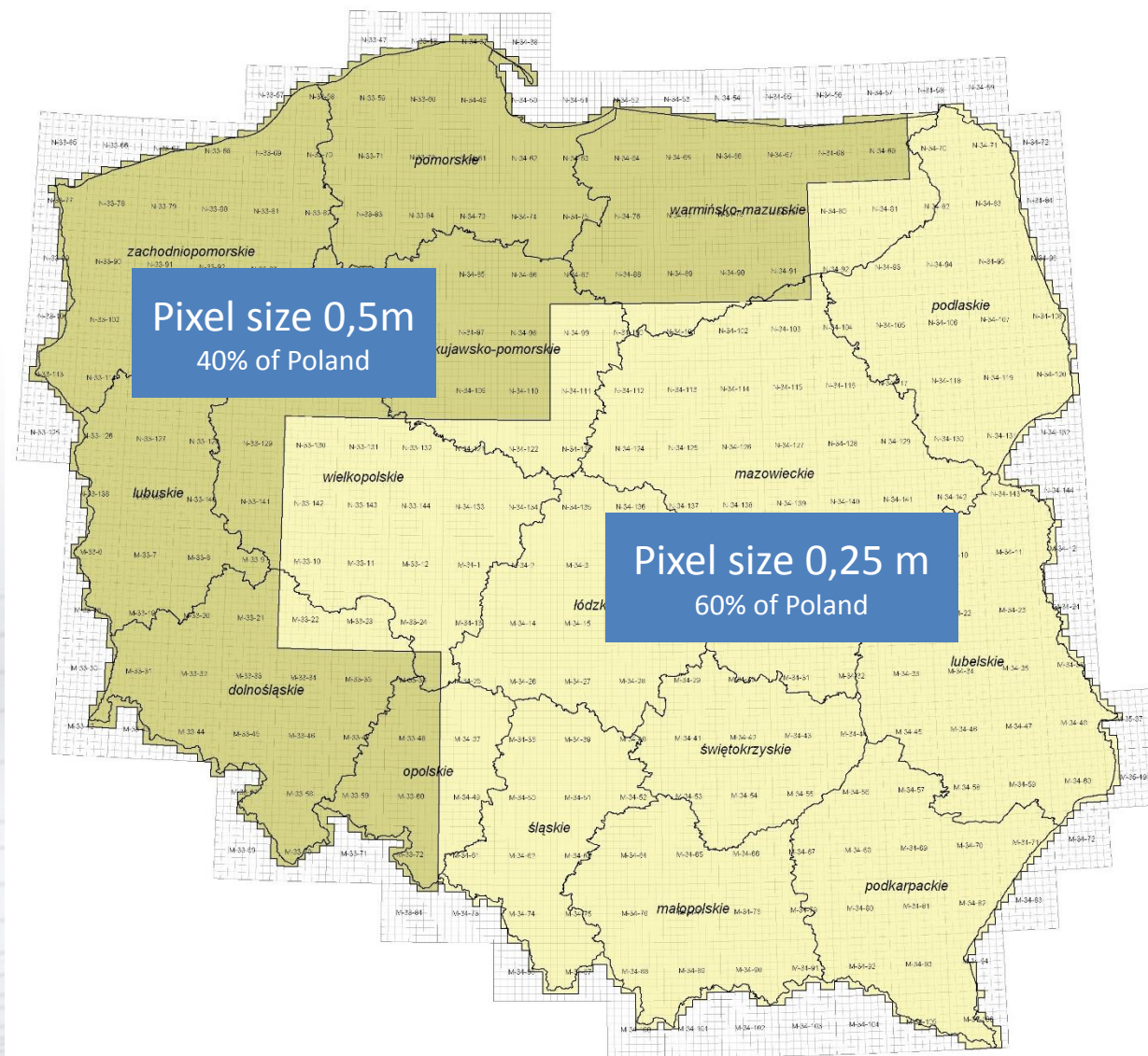
DTM – 0,1m RMSE + DSM

UPDATE CYCLE: 6 years

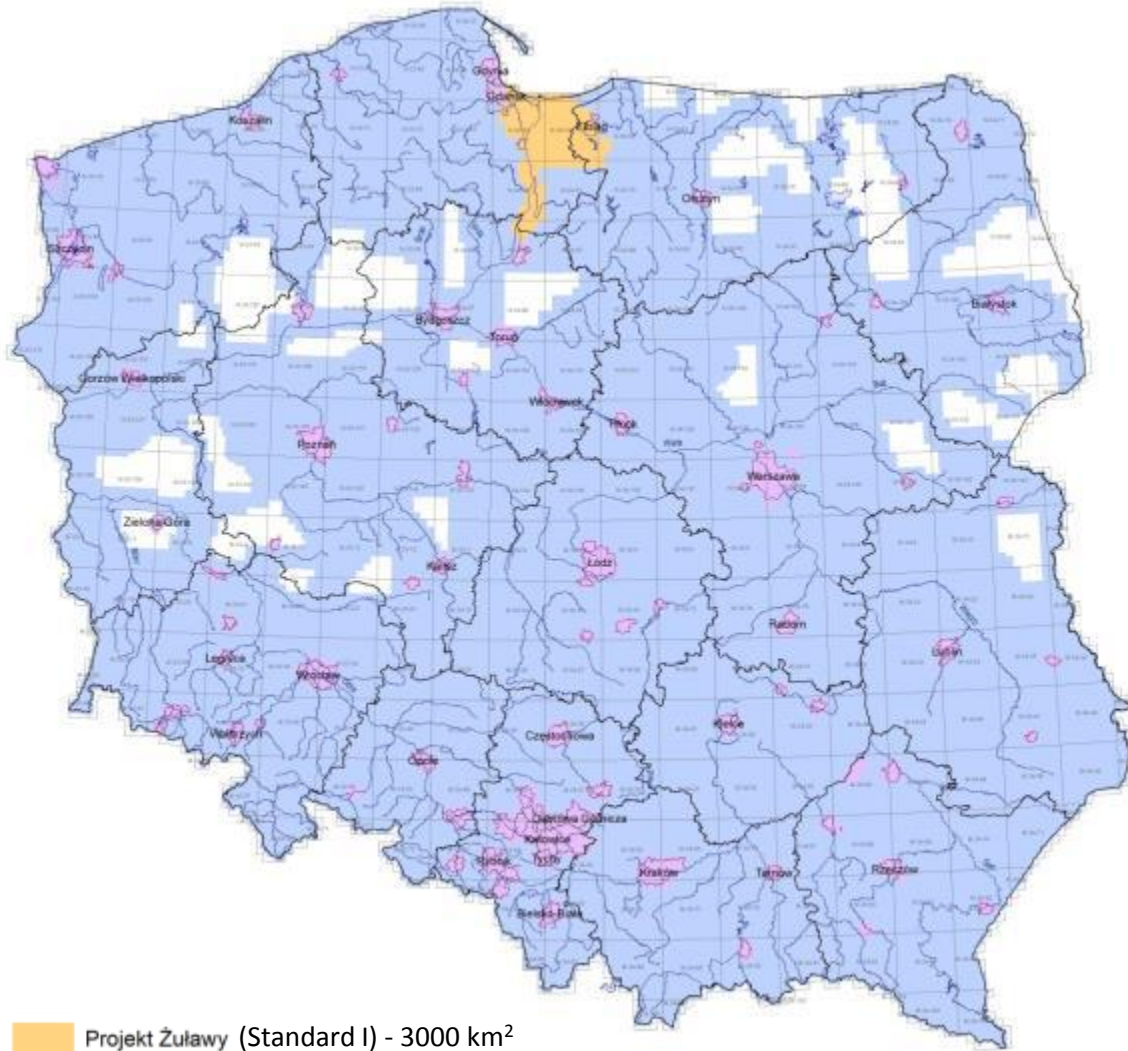




Photogrammetric DTM from aerial imagery



High resolution elevation data 2011-2015



ALS point cloud, DTM, DSM

92% of territory - 287'769 km²

274'000 km² – 4 points/m²

13'769 km² – 12 points/m²

591 production blocks

30 contracts for data collection

3 contracts for QC

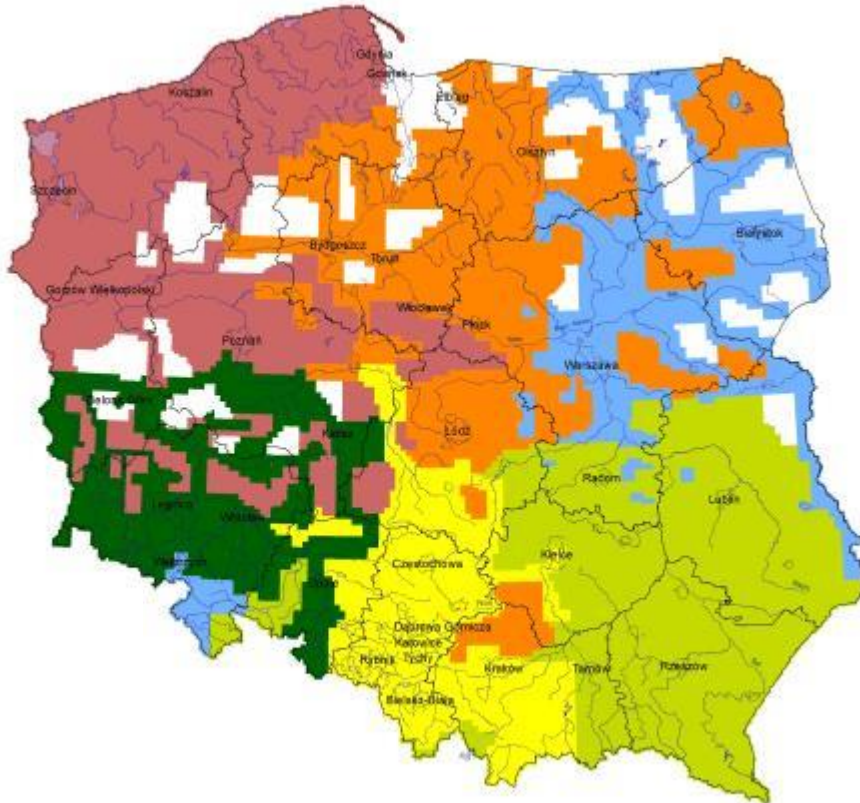
1 300 000 000 000 ALS points

Projekt Żuławki (Standard I) - 3000 km²

ALS collection



Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4	Slot 5	Slot 6
TMCE	OPGK Olsztyn	GEOPOLIS	EUROSYSTEM	MGGP S.A.	MGGP Aero
BSF GERMANY	ESTEREOFOTO PORTUGAL	KUCERA INC USA	FUGRO Aerial Mapping HOLLAND	GeoIN SLOWENIA	

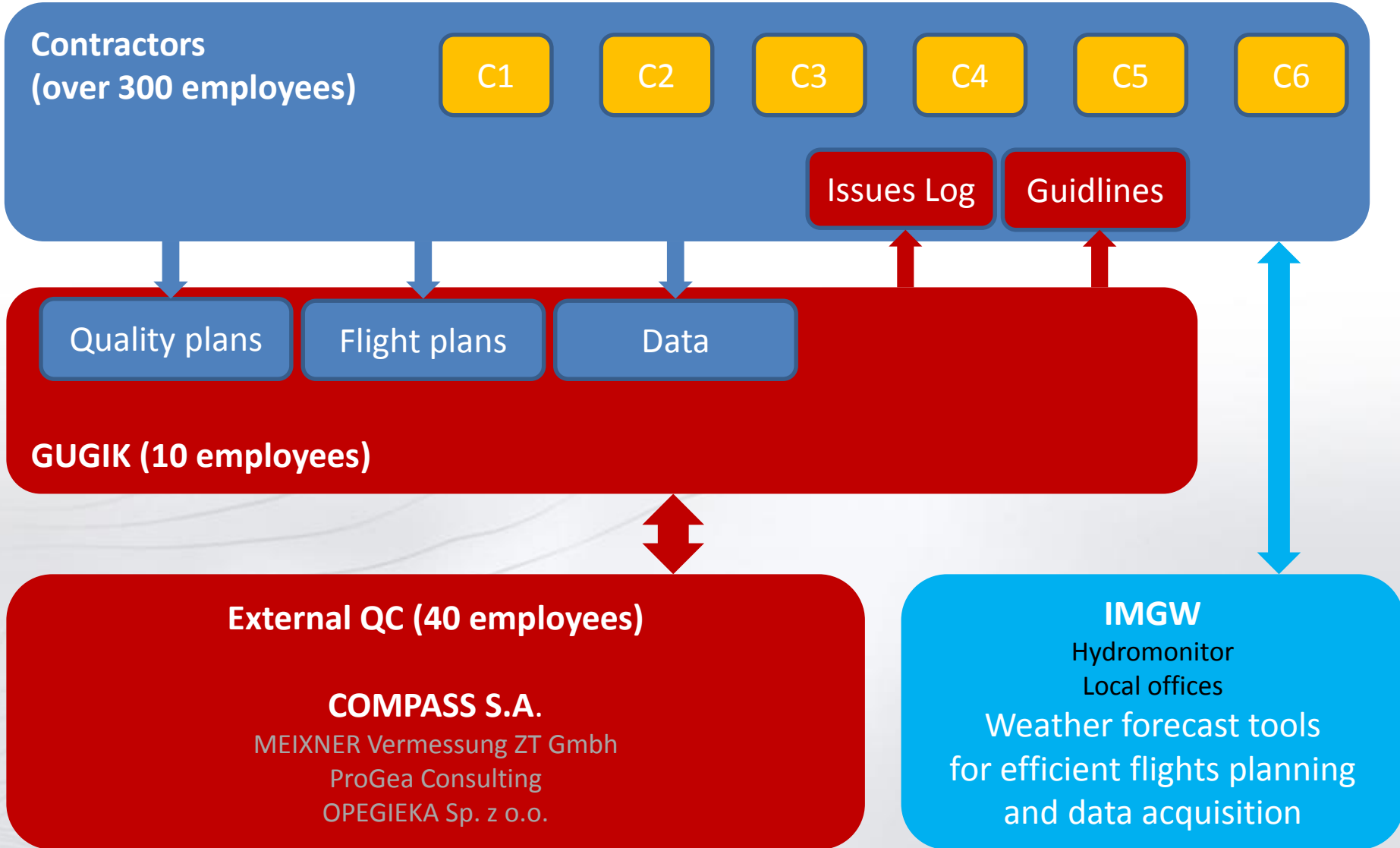


12 x

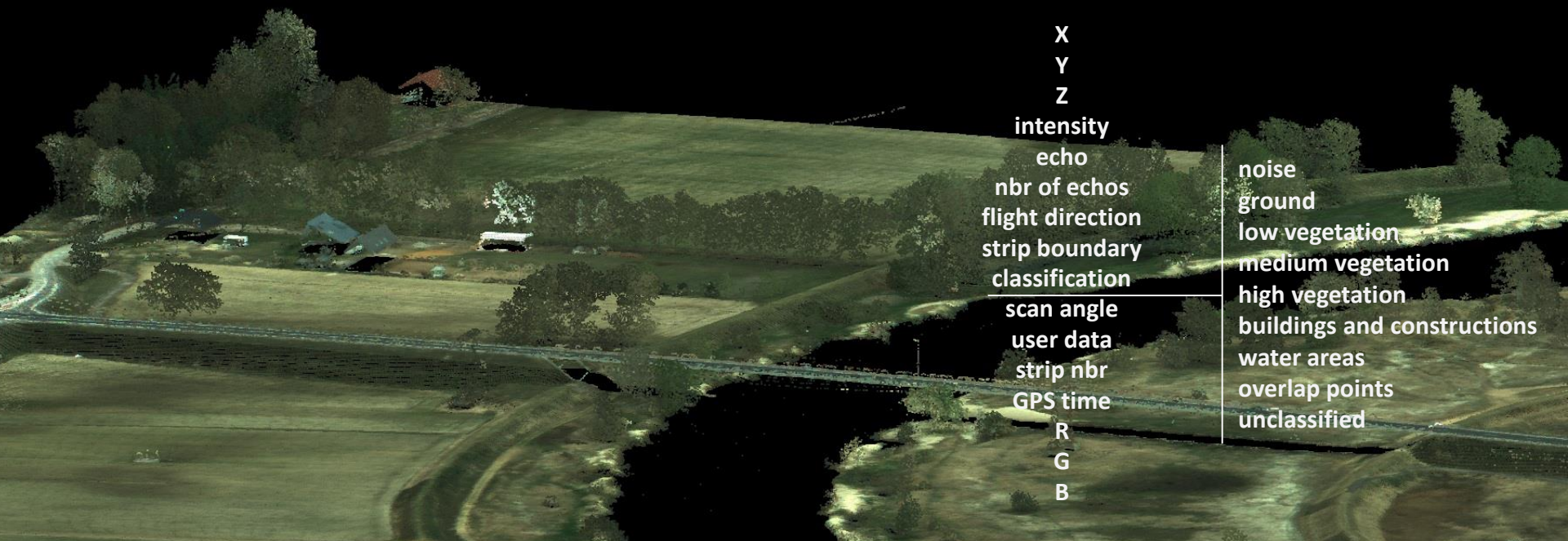


30 contracts 2011-2015

Production model



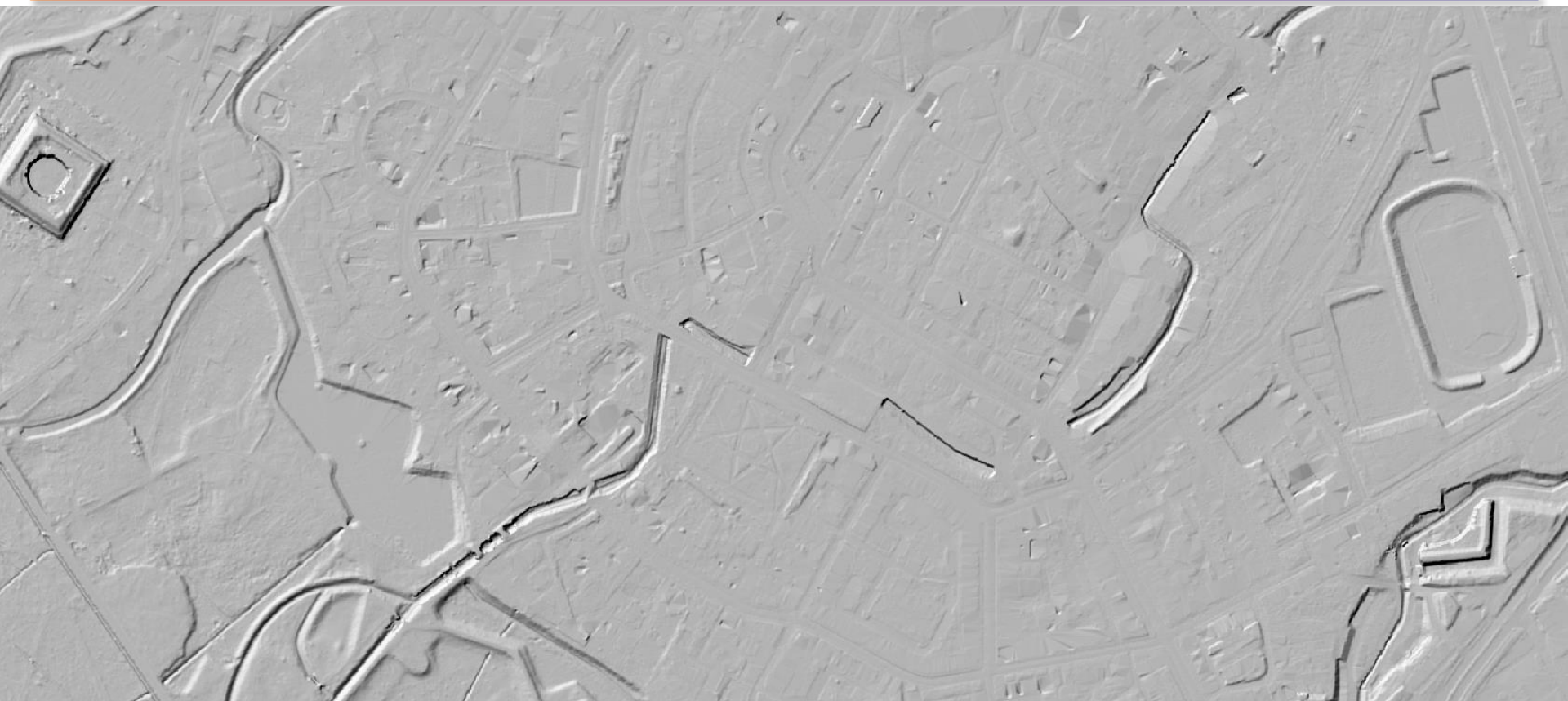
ALS point cloud



- X
- Y
- Z
- intensity
- echo
- nbr of echos
- flight direction
- strip boundary
- classification
- scan angle
- user data
- strip nbr
- GPS time
- R
- G
- B
- noise
- ground
- low vegetation
- medium vegetation
- high vegetation
- buildings and constructions
- water areas
- overlap points
- unclassified

Product	Parameter	Standard I (274 000 km ²)	Standard II – cities (13 769 km ²)
ALS point cloud	density	4 p/m ²	12 p/m ²
	RMSE	Z ≤ 0,15 m	Z ≤ 0,10 m
	RMSE	XY ≤ 0,5 m	XY ≤ 0,4 m
	format	LAS 1.2	LAS 1.2
Aerial imagery	pixel	45 cm	30 cm – collected simultaneously with ALS
	format	TIFF	TIFF

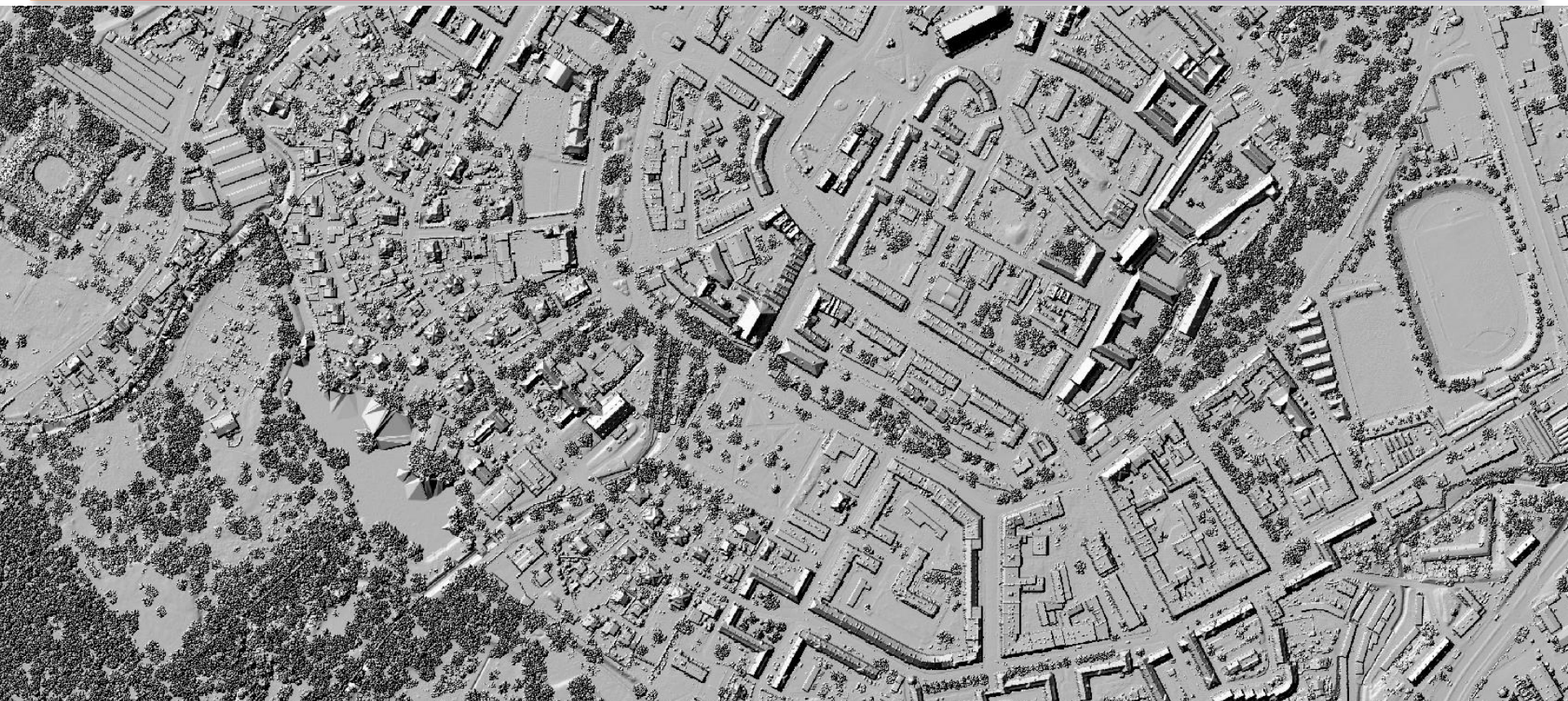
DTM



Product	Parameter	Standard I (274 000 km ²)	Standard II – cities (13 769 km ²)
DTM	GRID	1 m	
	format	ESRI GRID, ASCII xyz	



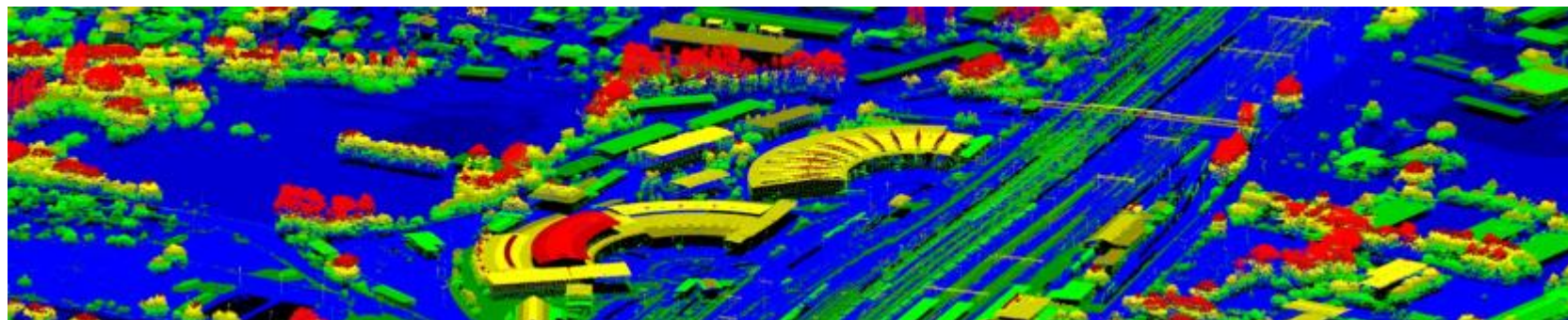
DSM



Product	Parameter	Standard I (274 000 km ²)	Standard II – cities (13 769 km ²)
DSM	GRID	1 m	0,5 m
	format	ESRI GRID, ASCII xyz	



Summary with QC results



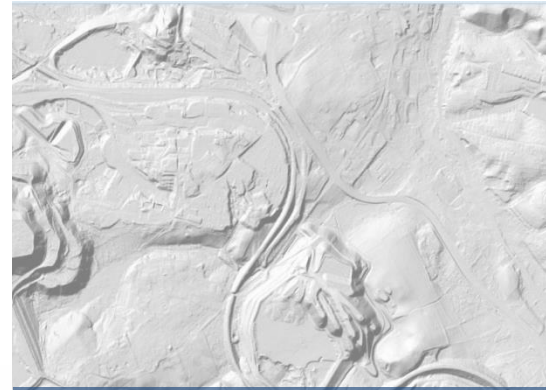
Products	Standard I		Standard II – cities	
287 769 km ²	274 000 km ²		13 769 km ²	
ALS point cloud (LAS 1.2)	1	4 p/m ²	2	12 p/m ²
		Z _{RMSE} 0,15 m/0,10 m*		Z _{RMSE} 0,10 m/0,07 m*
		XY _{RMSE} 0,5 m/0,23 m*		XY _{RMSE} 0,4 m/0,18 m*
3 DTM (ESRI GRID, ASCII xyz)	GRID 1m/0,13 m*			
DSM (ESRI GRID, ASCII xyz)	4 GRID 1m		5 GRID 0.5m	
6 Aerial imagery	45 cm		30 cm	

* QC results – mean value from 50 random production blocks

HR elevation data distribution

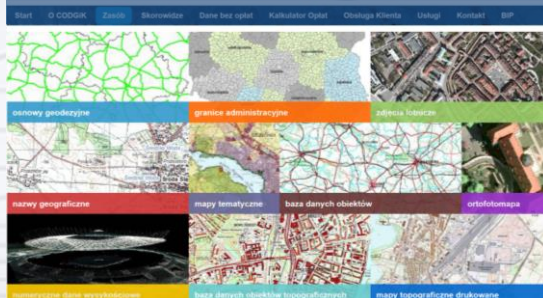


personal collection on
HD/FTP



WMS - DTM 1m GRID
1'000 users/day
www.geoportal.gov.pl

online shop



3D web browser
analysis

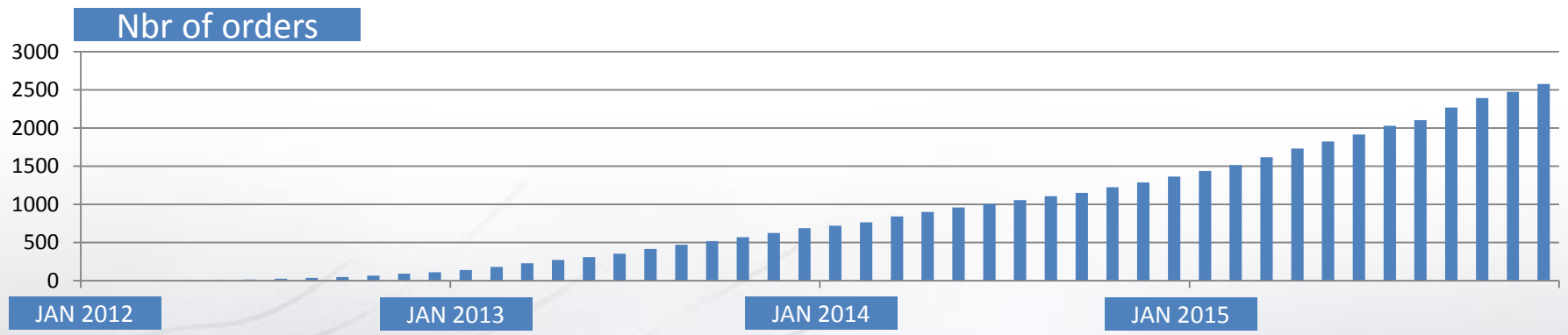


HR elevation data distribution



Data shared
10,9 mln km² (+15%)

1366 organizations
(+19%)

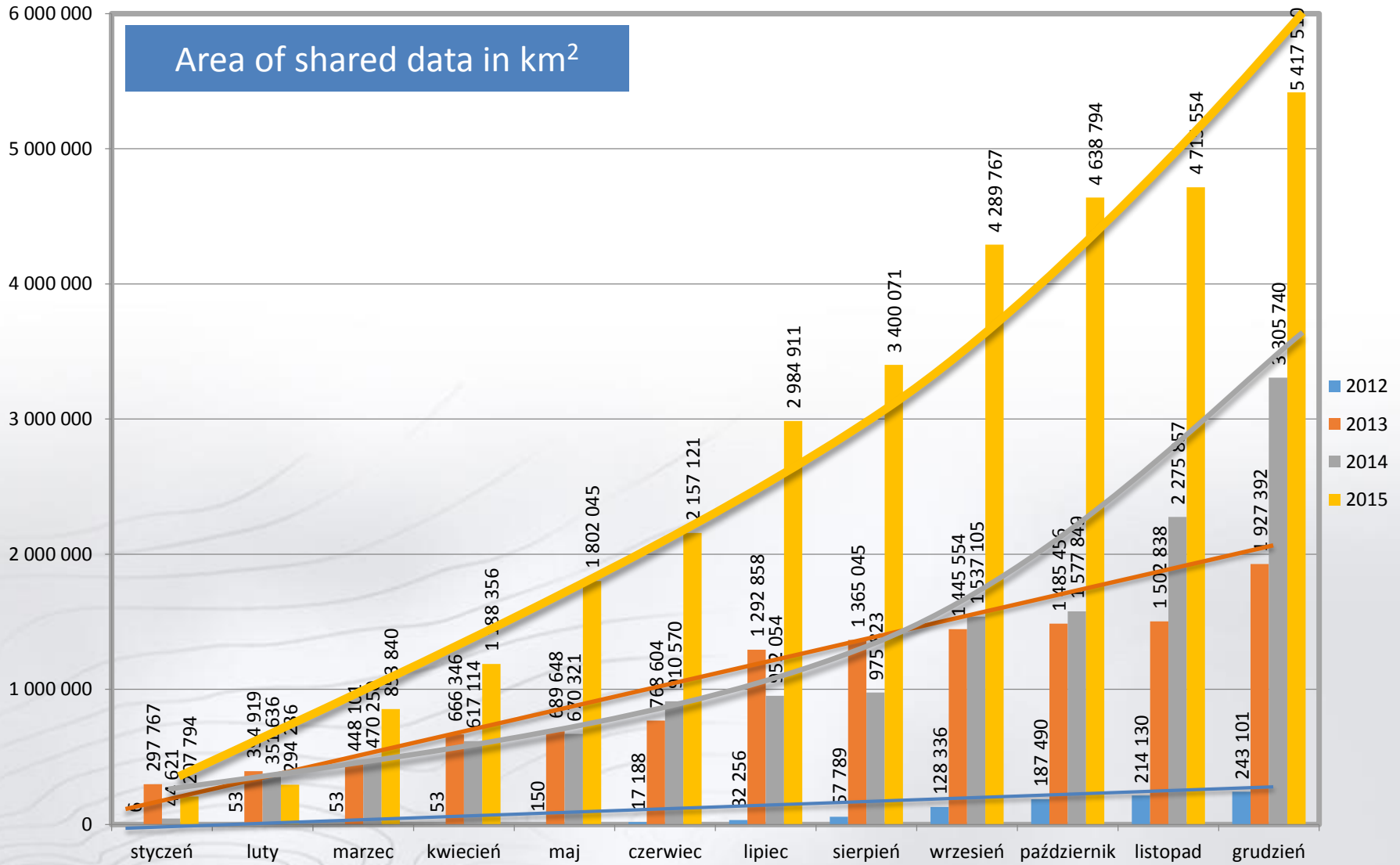


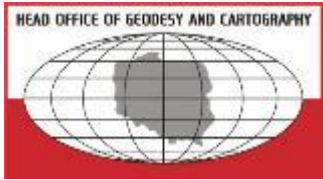
107 orders/month
mean in 2015 r.

183 GB/order
mean in 2015 r.

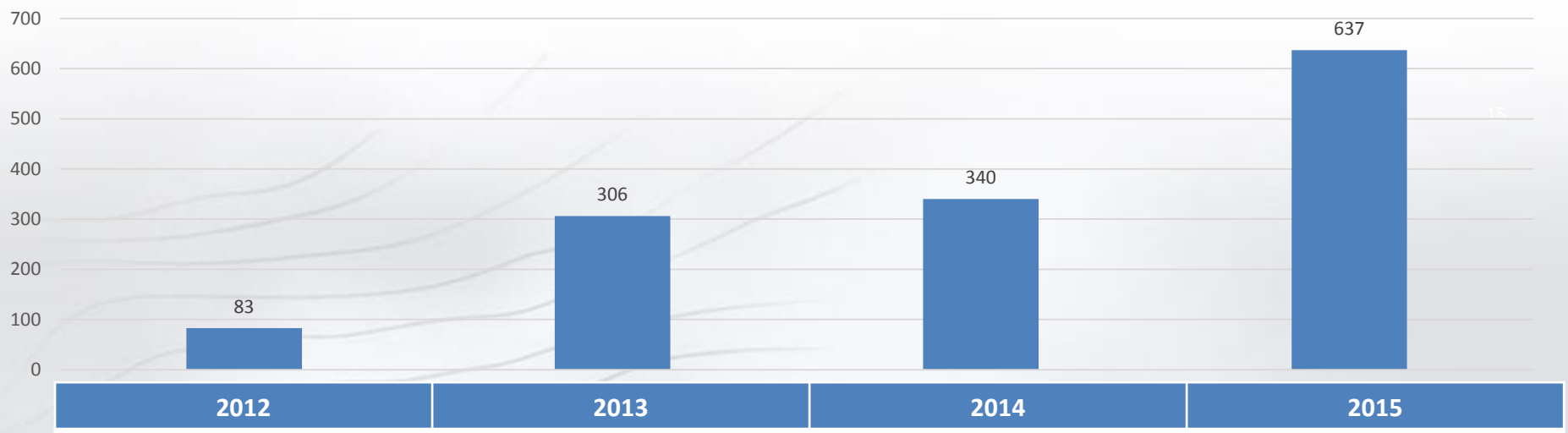
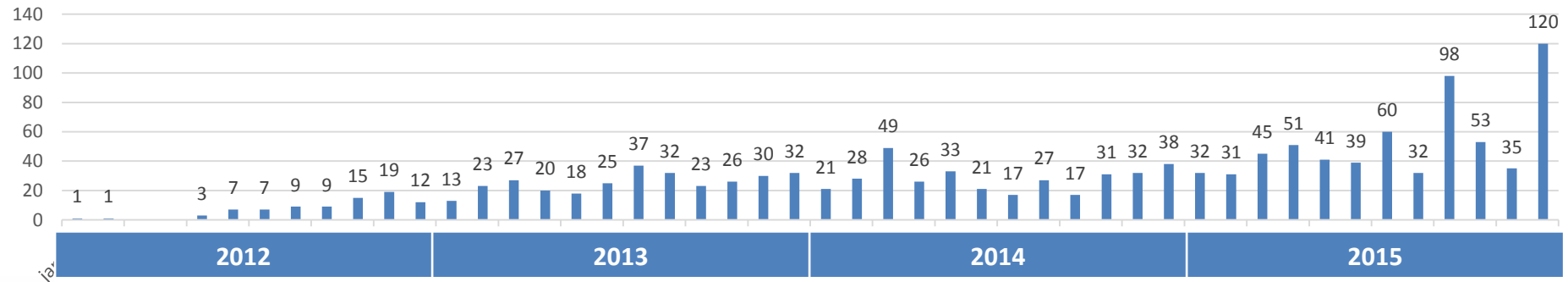
* Last 3 months

Trends in data distribution





New users of HR elevation data



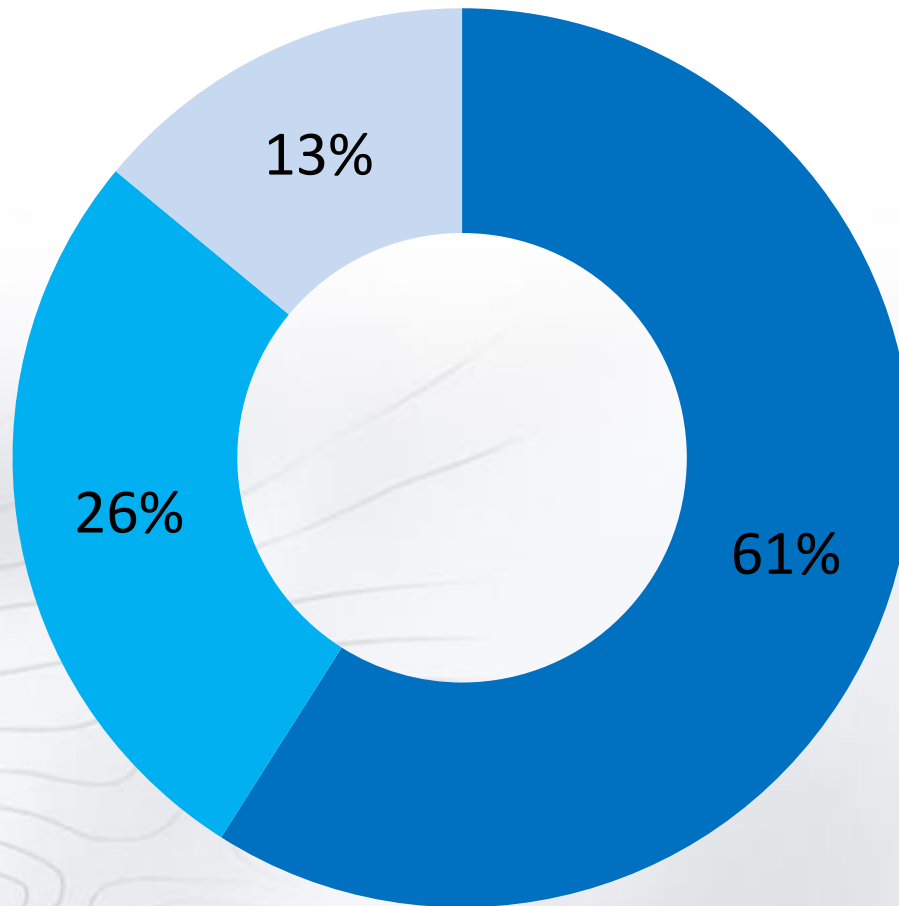
53 new users/month

Mean nbr in 2015 r.

% of total distribution 10,9 mln km²



■ DTM ■ DSM ■ ALS



HR elevation data distribution

% of 10,9 mln km² shared



science/education/research 28%

homeland security and crisis management 14%

flood risk management 12%

geodetic service 11%

insurances 8%

geology 6%

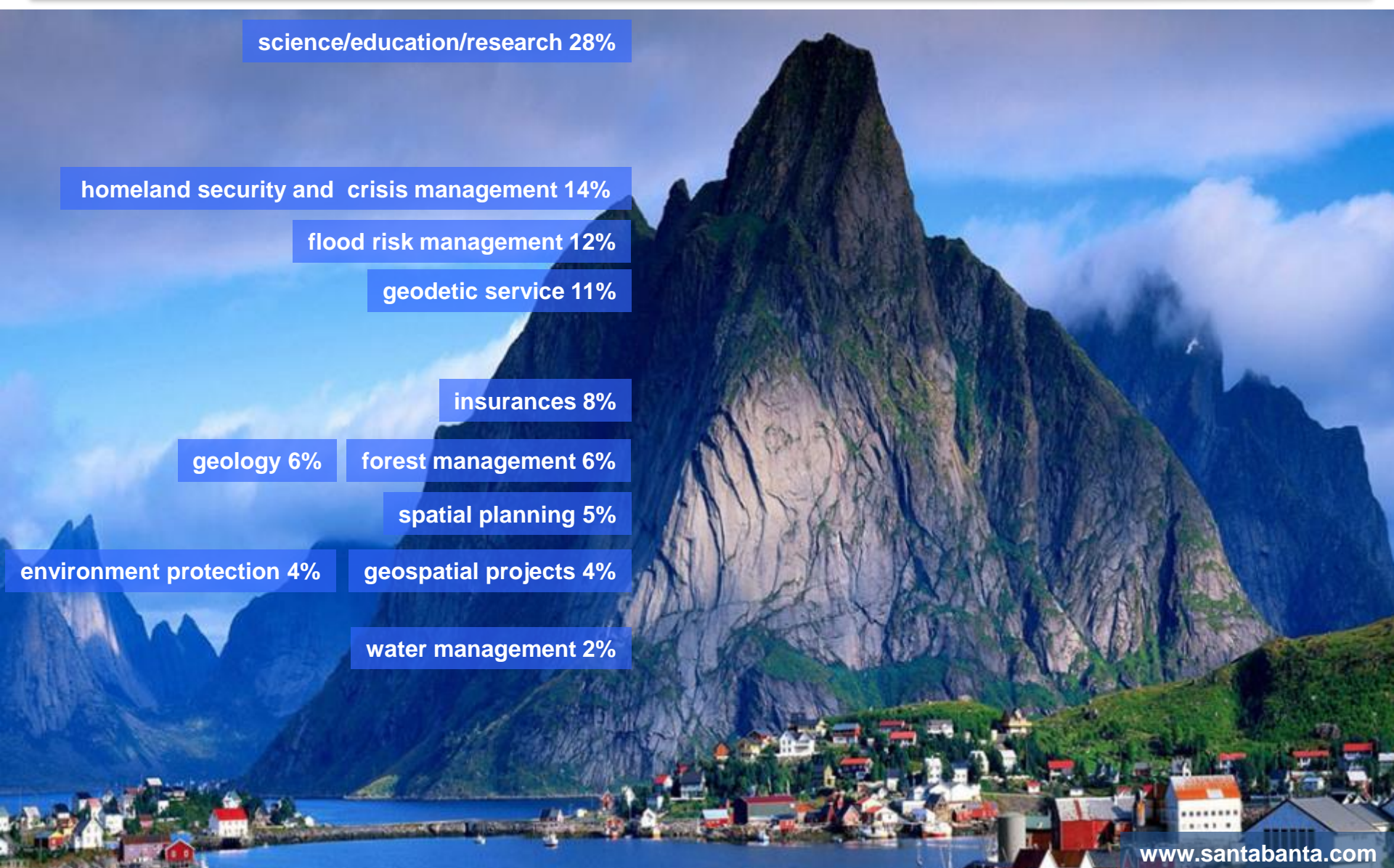
forest management 6%

spatial planning 5%

environment protection 4%

geospatial projects 4%

water management 2%



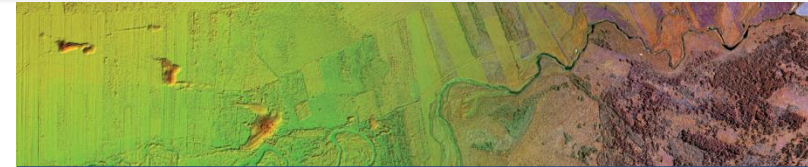
Knowledge distribution



Knowledge distribution success stories



Orienteering maps
POLISH ORIENTEERING ASSOCIATION



Restoration of hydrological system of the Biebrza Valley
BIEBRZA NATIONAL PARK



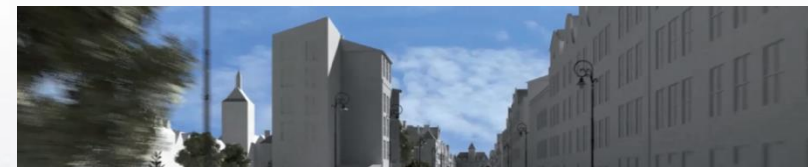
Analyses and visualisations used in investment projects
INSTITUTE FOR RENEWABLE SOURCES OF ENERGY



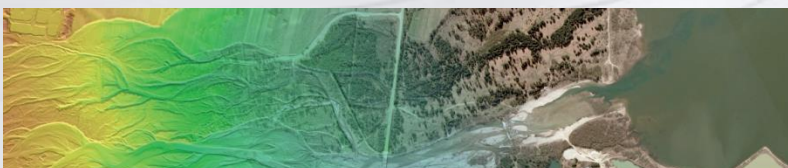
Air traffic safety
CIVIL AVIATION AUTHORITY



Modelling of water supply system
AQUARD – PRIVATE COMPANY



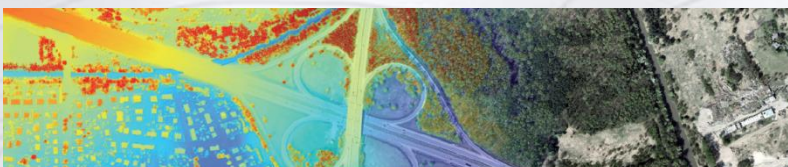
Spatial planning
GDANSK DEVELOPMENT BUREAU



Flood hazard and risk production
INSTITUTE OF METEOROLOGY AND WATER MANAGEMENT



Support in archaeological research
INSTITUTE OF ARCHAEOLOGY AND ETHNOLOGY



Planning and implementation of investment projects
GENERAL DIRECTORATE FOR NATIONAL ROADS AND MOTORWAYS



Geological structure modelling
POLISH GEOLOGICAL INSTITUTE



DANE WYSOKOŚCIOWE JAKO WSPARCIE MODELOWANIA 3D PRZESTRZENI MIEJSKIEJ NA POTRZEBY PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO
BIURO ROZWOJU GDAŃSKA

Purpose of data usage

Biuro Rozwoju Gdańska (BRG) wykorzystuje dane wysokościowe w celu generowania modeli 3D i opracowywania planów zagospodarowania przestrzennego. Dane pochodzące z lotniczego skanowania laserowego pozwalają na skuteczne ustalanie lokalizacji nowych inwestycji w Gdańsku, poprzez wpisanie koncepcji architektonicznej budowli w otoczenie. Dodatkowo wspierają proces podnoszenia świadomości mieszkańców miasta w zakresie konsekwencji dotyczących umiejscowienia nowych inwestycji w danej lokalizacji (np. nasłonecznienie; ryc. 1).

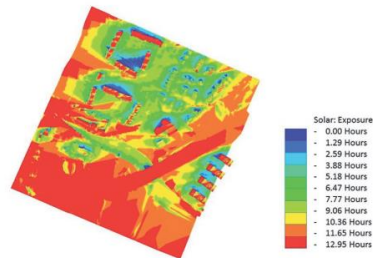
Rezultatem przetworzenia dokładnych danych wysokościowych są modele 3D budynków dla miasta Gdańska. Proces generowania modeli 3D uzależniony jest od wielkości powierzchni terenu, stopnia szczegółowości oraz zurbanizowania terenu. Z wykorzystaniem danych pochodzących z lotniczego skanowania laserowego generowane są również mapy nasłonecznienia, nachylenia, wysokości oraz zacienienia.

Modele 3D tworzone na podstawie danych pochodzących z lotniczego skanowania laserowego służą wizualizacji stanu rzeczywistego i koncepcji architektonicznych (ryc. 2). Wygenerowane modele wykorzystywane są jako dane referencyjne do konkursów architektonicznych oraz jako materiały pomocnicze dla konserwatora zabytków. Ponadto modele 3D udostępniane są do celów edukacyjnych.

Competences and tools

Prace nad produktami lotniczego skanowania laserowego prowadzą specjaliści BRG z zakresu planowania przestrzennego, geodezji i geografii. Osoby te ukończyły studia podyplomowe z zakresu lotniczego i naziemnego skanowania laserowego, geodezji numerycznej i map cyfrowych.

BRG do pracy z danymi wysokościowymi wykorzystuje licencje oprogramowania TerraScan i TerraModeler (łącznie 3 licencje), Microstation v8i (3 licencje), Mapper Stereo (3 licencje) oraz Sketchup Pro (3 licencje).



Ryc. 1. Analiza nasłonecznienia na dzień 21.03.2013r. (źródło: Biuro Rozwoju Gdańska)

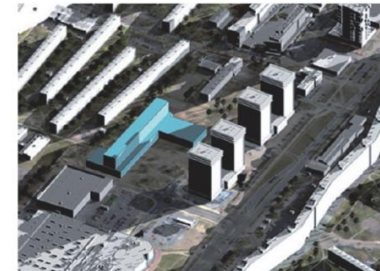
Benefits

Dzięki produktom pochodnym wygenerowanym na podstawie pomiarowych chmur punktów pozyskanych w technologii lotniczego skanowania laserowego, a w szczególności modelom 3D budynków, BRG podejmuje w ramach konsultacji społecznych decyzje odnośnie planowania przestrzennego dotyczące ponad 400 tys. mieszkańców miasta Gdańska. Wykorzystując m.in. zaawansowane wizualizacje 3D danego obiektu, mieszkańiec miasta ma możliwość aktywnego udziału w procesie powstawania dokumentów planistycznych i podejmowania decyzji odnośnie lokalizacji planowanych prac. Planisci przestrzeni miejskiej pracujący w BRG dzięki dokładnym danym wysokościowym zyskują nowoczesne narzędzia pracy, pozwalające na szybsze, bardziej świadome i dzięki temu efektywne komunikowanie społeczeństwu proponowanych koncepcji prowadząc tym samym do przyspieszenia procesów decyzyjnych związanych z tworzeniem i uchwalaniem Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego (ryc. 3).



Ryc. 2. Wektoryzacja chmury punktów z nałożeniem tekstury – model 3D (źródło: Biuro Rozwoju Gdańska)

Stan na dzień: 21.03.2013 r., godz.: 8:00



Stan na dzień: 21.03.2013 r., godz.: 17:00



Ryc. 3. Analiza zacienienia projektowanej inwestycji (źródło: Biuro Rozwoju Gdańska)

ZASTOSOWANE DANE WYSOKOŚCIOWE:

- chmura punktów z lotniczego skanowania laserowego (4 p/m²), źródło: gugik
- chmura punktów z lotniczego skanowania laserowego (30 p/m²), źródło: zamówienie publiczne
- numeryczny model terenu (GRID 1 m), źródło: gugik

W ramach realizacji projektu ISOK w latach 2011–2015, GUGiK wytwarza i udostępnia wysokościowe dane pomiarowe opracowane w technologii lotniczego skanowania laserowego oraz produkty pochodne: numeryczny model terenu (NMT) i numeryczny model pokrycia terenu (NMPT). Dane zostaną docelowo opracowane dla powierzchni 289 000 km².

Biuro Rozwoju Gdańska
brg@brg.gda.pl
Tel.: 58 308 44 45

Biuro projektu ISOK w GUGiK
isok@gugik.gov.pl
Tel.: 22 661 80 17

What next?



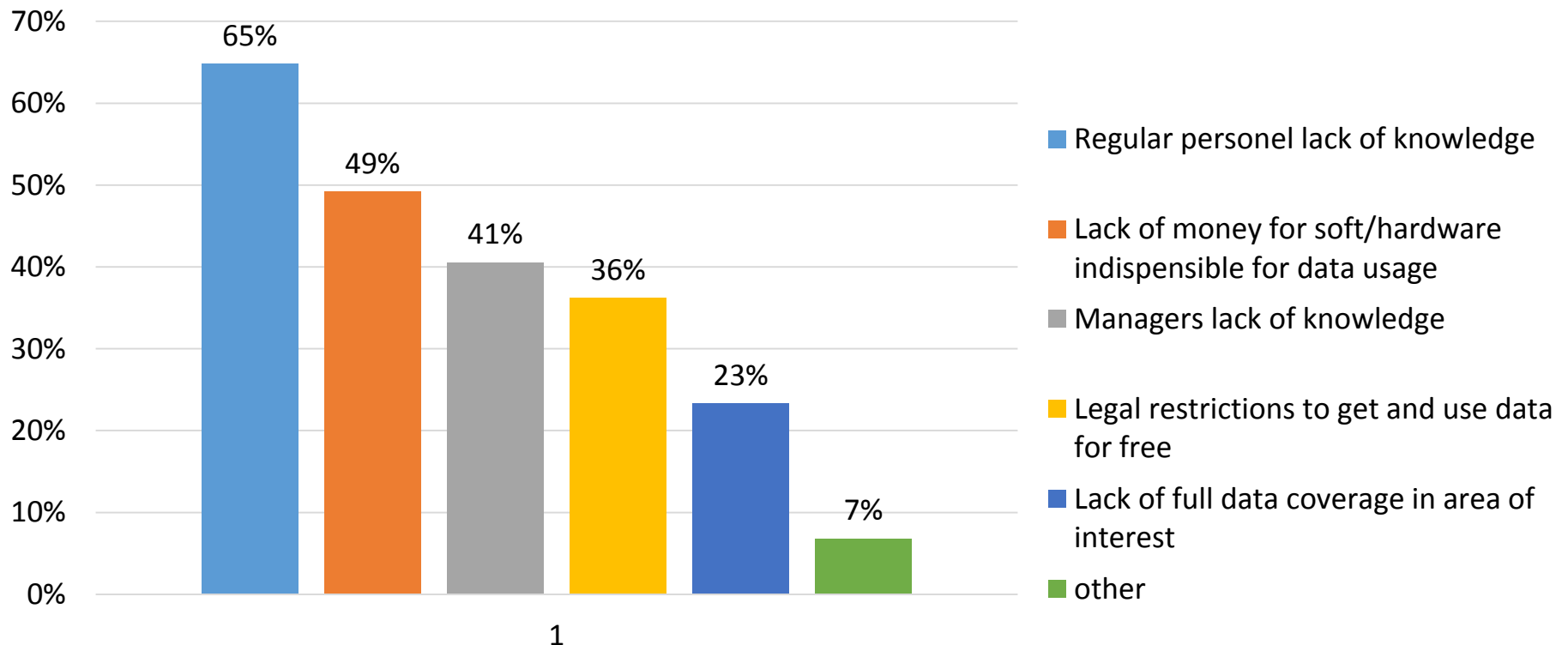
05.2014
survey
650 organizations

12.2014
10 days of meetings+survey
92 organizations



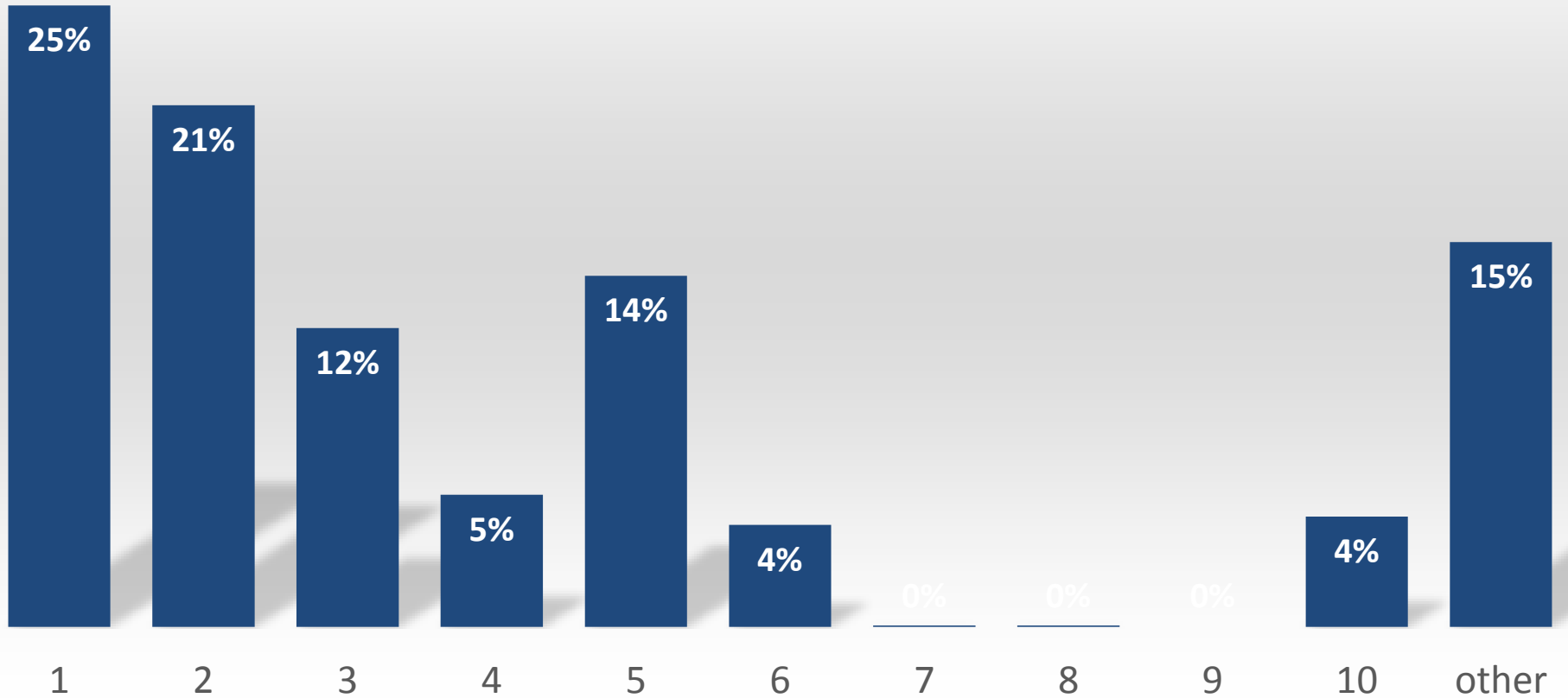
Sector	Participants nbr	Institutions nbr
Public	954	499
Private	230	146
Non-profit	5	5
Total	1189	650

What restrictions do you identify in effective usage of HR elevation data?



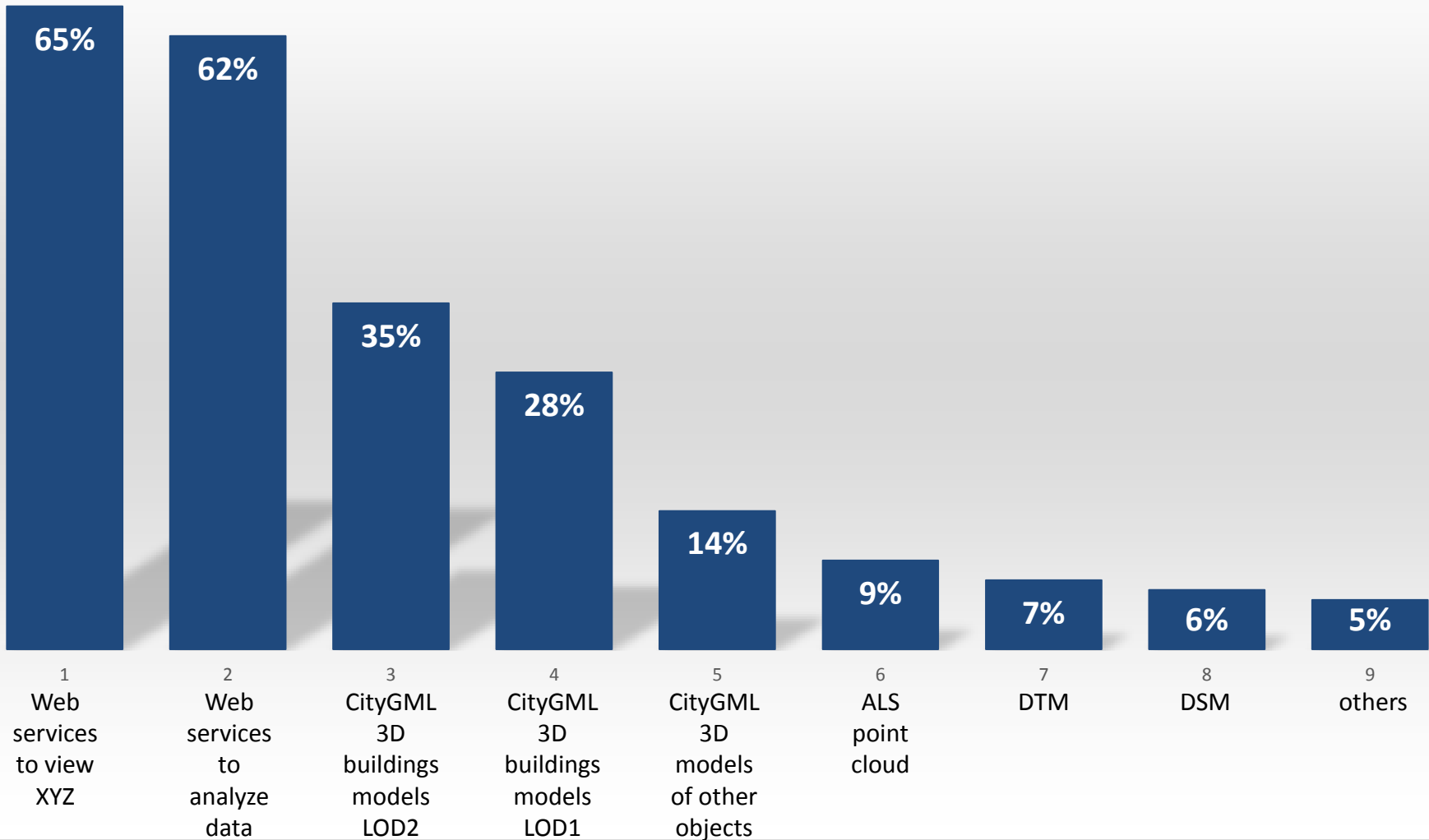


How often HR elevation data should be updated?
(years)



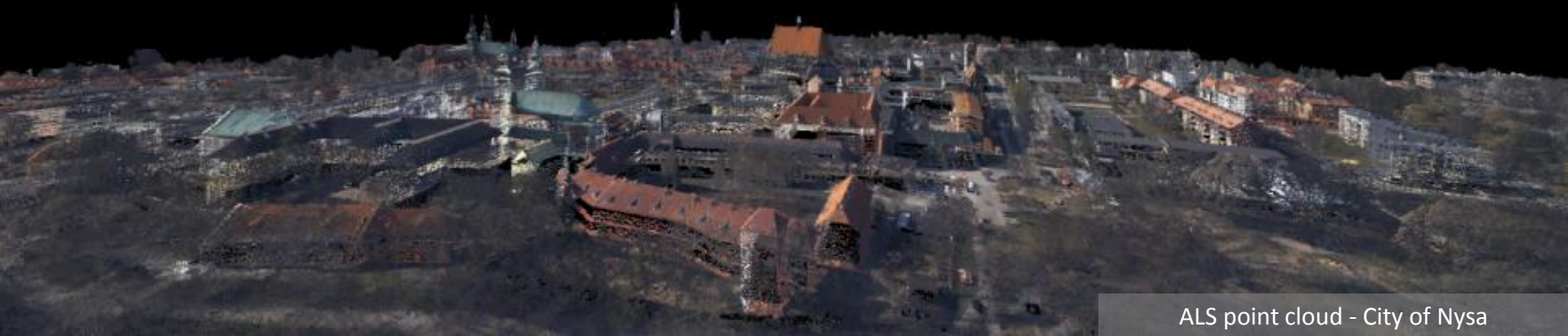


Which new GUGIKs products you're interested in mostly?



What next? - summary

1. Finish coverage of Poland with HR elevation data in 2016– CAPAP project
2. HR elevation data update for cities – 14'000 km² 12p/m² – CAPAP project
3. New products – 3D buildings models + tools to analyse data online/offline – CAPAP project
4. Keep looking deeply into customers needs and benefits
5. Establish stable national budget to keep HR elevation dataset updated



ALS point cloud - City of Nysa