

Systemy geograficznej informacji w spisach powszechnych

Wszelkie działania, zarówno w zakresie metodyki, jak i organizacji badań statystycznych mają na celu zebranie rzetelnych informacji stanowiących podstawę do opracowania wysokiej jakości wyników informacji, w pełni zaspokajających zgłoszone i przewidywane potrzeby użytkowników. W tym kontekście dwa ostatnie lata były dla statystyki publicznej największym wyzwaniem. W 2010 roku, od 1 września do 31 października, został przeprowadzony Powszechny Spis Rolny (PSR 2010). Natomiast w bieżącym roku, w okresie od 1 kwietnia do 30 czerwca, odbywał się Narodowy Spis Powszechny Ludności i Mieszkań (NSP 2011).

W spisach przeprowadzonych w 2010 r. i 2011 r. zostały zastosowane 4 kanały pozyskiwania danych:

- źródła administracyjne,
- samospis internetowy (CAII – Computer Assisted Internet Interview),
- wywiad telefoniczny (CATI – Computer Assisted Telephone Interview),
- spis za pośrednictwem rachmistrza (CAPI – Computer Assisted Personal Interview).

Jest to model mieszany przeprowadzenia spisów, polegający na łączeniu danych ze źródeł administracyjnych z danymi pozyskiwanymi z bezpośrednich badań statystycznych. Nowatorskim podejściem było zastąpienie papieru nośnikami elektronicznymi, umożliwiającymi bardziej efektywne zbieranie danych. Rachmistrzowie zostali wyposażeni w urządzenia przenośne typu „hand-held”, na których mieli dostępne formularze elektroniczne, a także mapy cyfrowe. Połączenie map

cyfrowych oraz technologii GPS zrewolucjonizowało możliwości przygotowania i zarządzania procesem spisowym (przed i w trakcie spisu) oraz umożliwiło dokonywanie wielowymiarowych [analiz przestrzennych](#) w odniesieniu do wyników spisu.

Sposób przygotowania map cyfrowych na potrzeby spisów

W 2009 roku przystąpiono do przygotowywania map cyfrowych na potrzeby spisów. Pierwszym krokiem było zeskanowanie statystycznych map papierowych zawierających granice rejonów statystycznych i obwodów spisowych oraz wektoryzacja tych granic. Następnie przystąpiono do opracowania warstwy statystycznych punktów adresowych. Do pierwszego spisu próbnego prace te wykonane zostały centralnie (w Wydziale Informacji Geoprzestrzennej GUS) z wykorzystaniem materiałów pozyskanych z Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego tj.:

- 1) ortofotomapy dla terenu całej Polski,
- 2) Państwowego rejestru granic i powierzchni jednostek podziału terytorialnego kraju (PRG),
- 3) Państwowego Rejestru Nazw Geograficznych (PRNG),
- 4) Bazy Danych Obiektów Topograficznych (BDOT),
- 5) Ewidencji gruntów i budynków (EGiB).

Pierwsze trzy warstwy stanowiły podkład dla przestrzennych baz adresowych. Dwie kolejne zostały wykorzystane do tworzenia samych punktów adresowych. Ponieważ okazało się, iż materiały pozyskane z PZGiK nie mogą stanowić podstawy do tworzenia warstwy punktów adresowych, posłużono się dokumentacją kartograficzną rejestru TERYT – mapami statystycznymi oraz szkicami sytuacyjnymi. Na podstawie doświadczeń z przygotowania tych map, opracowano szczegółowe wytyczne, które umożliwiły wykonywanie map do spisów powszechnych pracownikom Urzędów Statystycznych (dotychczas zajmującym się prowadzeniem rejestru urzędowego TERYT).

Przygotowane w środowisku ArcGIS mapy zawierały następujące warstwy:

- ortofotomapę pozyskaną z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego,
- podział administracyjny (granice województw, powiatów i gmin) pozyskany z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego,
- podział statystyczny (granice rejonów statystycznych i obwodów spisowych) przygotowany przez służby statystyki publicznej,
- warstwę działek ewidencyjnych pozyskaną z Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa,
- drogi i ulice,
- statystyczne punkty adresowe przygotowane przez służby statystyki publicznej.

Wykorzystanie map cyfrowych w spisach powszechnych

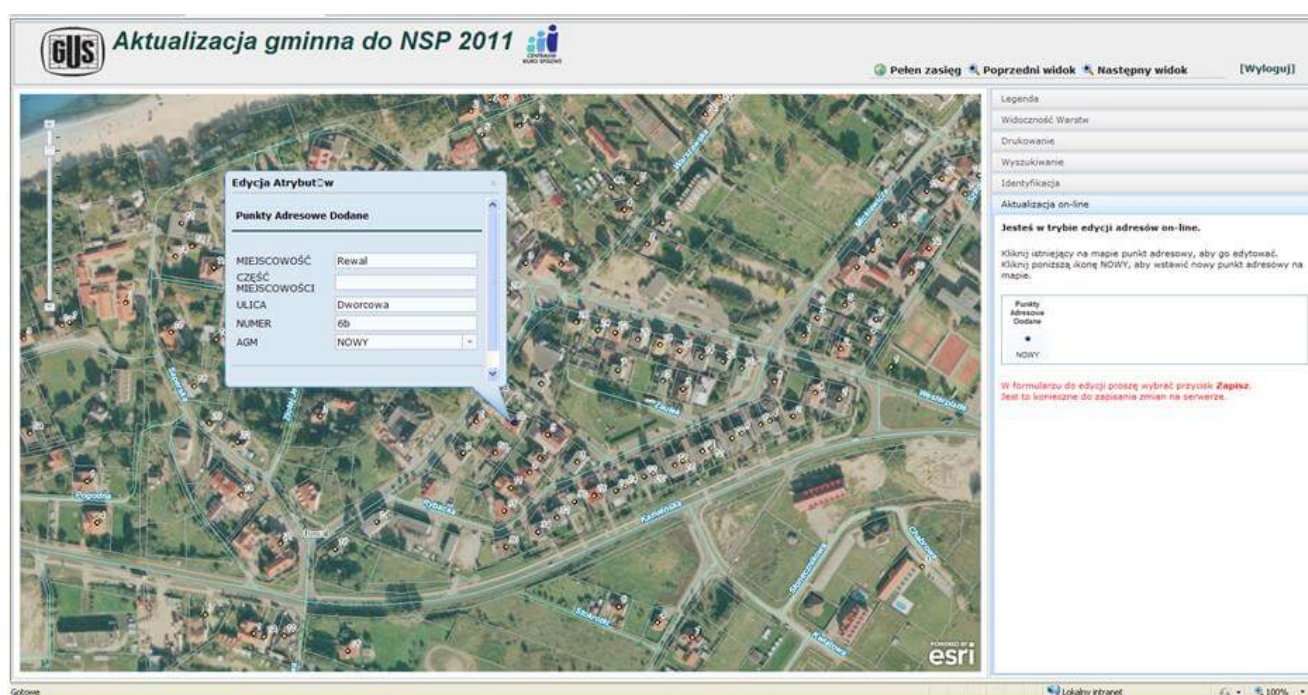
Mapy cyfrowe przygotowane w technologii GIS miały zastosowanie w obydwu spisach podczas: aktualizacji gminnej, obchodu przedspisowego i samego spisu.

(Z uwagi na podobny charakter prac w obu spisach, w dalszej części artykułu opisane zostaną prace wykonywane podczas NSP 2011.)

Jednym z etapów aktualizacji gminnej było ustalenie poprawności adresów i ich lokalizacji w przestrzeni. Do tego celu opracowana została specjalna aplikacja, pozwalająca na przeglądanie i edycję danych punktów adresowych przez urzędy gmin, które miały do wyboru dwa sposoby przeprowadzenia aktualizacji tj. edycję on-line oraz aktualizację położenia punktów adresowych na wydrukach. Edycja on-line umożliwiała pracownikom gminy modyfikację położenia oraz atrybutów punktów adresowych (miejscowość, ulica, numer adresowy), jak również wprowadzanie nowych punktów. Modyfikacje były zapisywane bezpośrednio na serwerze, bez konieczności ich ponownego nanoszenia przez Urzędy Statystyczne, co znacznie ułatwiło i przyśpieszyło późniejsze prace aktualizacyjne. Urzędy te mogły też na bieżąco monitorować postęp prac urzędników gminnych.

Zmiany położenia punktów adresowych oraz wprowadzanie nowych punktów mogły być również nanoszone na wydruk mapy, na którym dany punkt się znajdował. W takim przypadku Urzędy Statystyczne miały za zadanie wprowadzać poprawki przesyłane przez gminy na wydrukach. Większość gmin skorzystała jednak z edycji on-line.

Aktualizacji gminnej podlegało 5,7 mln punktów adresowych. 250 tysięcy punktów adresowych zostało dodanych.

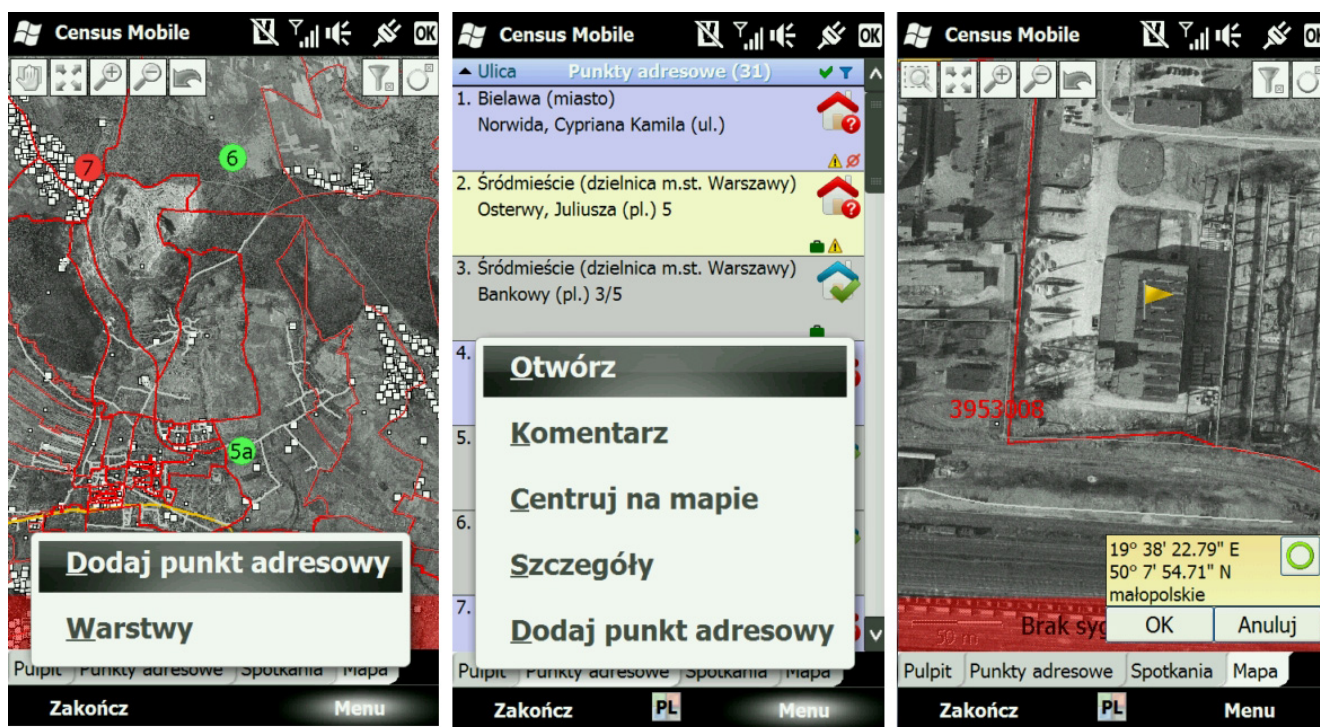


Rysunek 1. Aplikacja do aktualizacji gminnej przed NSP 2011

Następnym etapem prac spisowych, w którym wykorzystana została technologia GIS był obchód przedspisowy. 18 tysięcy rachmistrzów spisowych zostało wyposażonych w terminale mobilne z zainstalowaną aplikacją, której częścią była mapa cyfrowa. W GUS przygotowane zostały mapy dla rachmistrzów zawierające: ortofotomapę, działki ewidencyjne, sieć ulic oraz punkty adresowe. Dane były udostępniane poprzez serwisy mapowe ArcGIS Server. Na potrzeby monitorowania przebiegu spisu w gminach i nadzorowania pracy rachmistrzów przez liderów gminnych udostępniona została aplikacja AGMIS. Aplikacja ta miała dostęp do serwera, gdzie zgromadzone zostały gminne

zestawy map, które były kopiowane na karty pamięci urządzeń rachmistrzów. Przeciętny rozmiar zestawu map dla gminy to 300MB. Proces pobierania map i ładowania ich na urządzenia mobilne rachmistrzów trwał około dwóch tygodni.

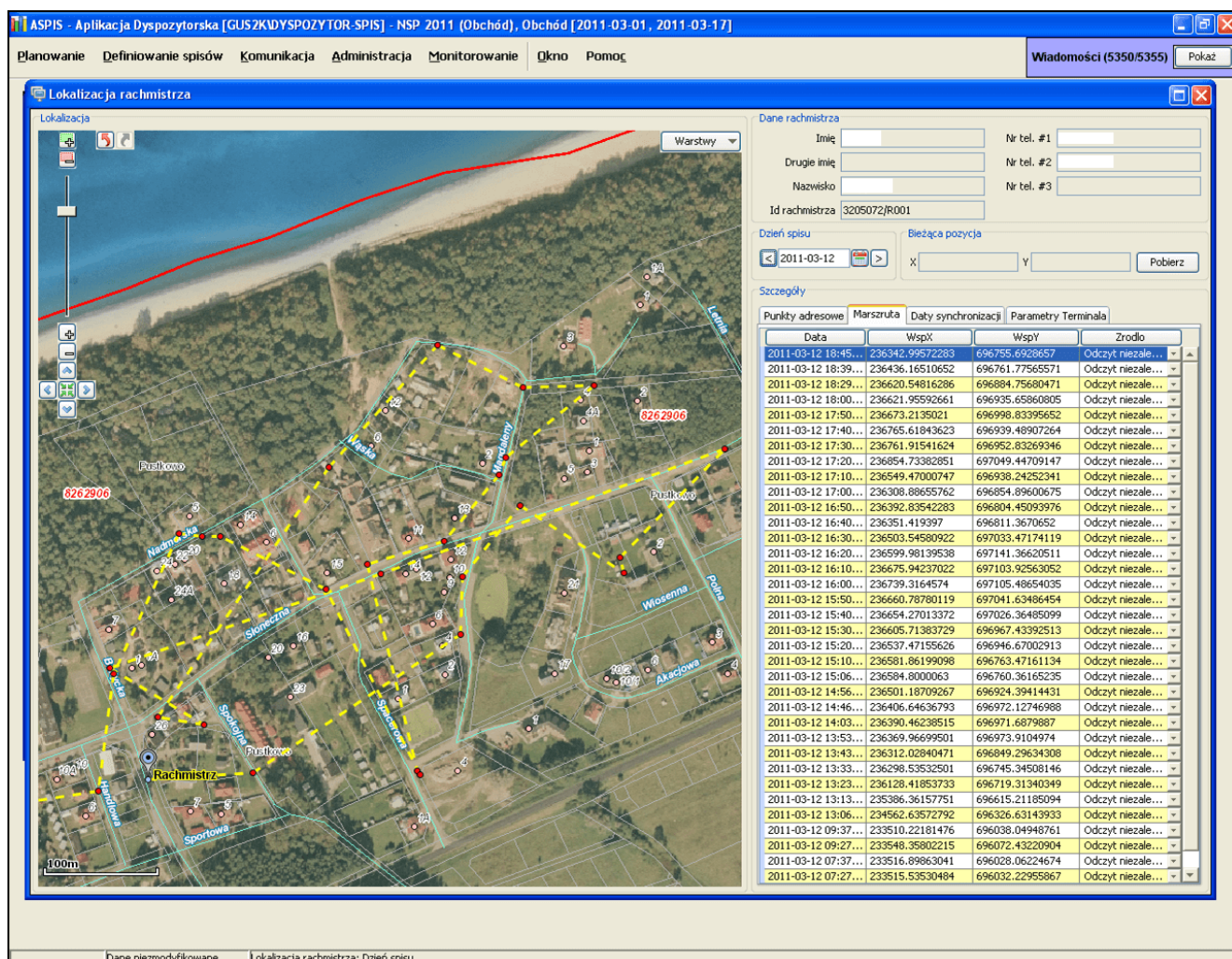
Rachmistrzowie byli zobowiązani do kontroli obszarów przydzielonych im obwodów spisowych. Aplikacja do obchodu przedspisowego pozwalała na aktualizację punktów adresowych i prezentowanie na mapie m.in. aktualnego położenia rachmistrza (GPS) oraz przydzielonych mu do weryfikacji punktów adresowych. Rachmistrz w aplikacji mobilnej mógł zmienić położenie punktu adresowego, usunąć go lub dodać nowy punkt za pomocą urządzenia przenośnego typu „hand-held”.



Rysunek 2. Aplikacja mobilna dla rachmistrza

Pierwszą linią wsparcia dla rachmistrzów podczas obchodu przedspisowego byli liderzy gminni, którzy poprzez aplikację AGMIS i udostępnioną w niej mapę gminy mieli możliwość obserwacji postępu obchodu oraz monitorowania przebiegu pracy rachmistrzów. Aplikacja umożliwiała także dwustronną komunikację liderów gminnych z rachmistrzami (których pracą nadzorowali), a także z dyspozytorami odpowiedzialnymi za obszar gmin.

Pracę rachmistrza w terenie oraz weryfikację wprowadzonych przez rachmistrzów korekt położenia punktów adresowych i danych adresowych budynków, codziennie monitorowali dyspozytorzy wojewódzcy oraz centralni, wykorzystując do tego celu zakładkę „Mapa spisu” w aplikacji dyspozytorskiej ADYS.



Rysunek 3. Marszruta rachmistrza spisowego

W trakcie trwania spisu rachmistrzowie, liderzy gminni oraz dyspozytorzy mieli również do dyspozycji w swoich aplikacjach komponenty mapowe.

Dane przestrzenne dla aplikacji AGMIS oraz ADYS były udostępniane poprzez serwisy mapowe ArcGIS Server. Aplikacja dyspozytorska (ADYS) funkcjonowała w wewnętrznej sieci służby statystyki publicznej i miała tym samym zapewniony ciągły dostęp do serwisów mapowych. Mapy przeglądane w zakładce „Mapa spisu” były na bieżąco zapisywane w pamięci podręcznej

komputera – ponowne przeglądanie tego samego obszaru nie skutkowało więc zapytaniem do serwera mapowego. Na podobnej zasadzie odbywało się to w aplikacji AGMIS – z tą różnicą, że połączenie aplikacji z serwerem mapowym następowało przez bezpieczną sieć VPN.

Korzyści z zastosowania systemów informacji geograficznej w spisach powszechnych

Wprowadzenie punktów adresowych do danych statystycznych pozwoliło na zmianę dotychczasowego systemu identyfikacji przestrzennej i przejście z przyporządkowania obszarowego (obwody spisowe) do przyporządkowania punktowego. Ma to zasadnicze znaczenie dla zastosowań geomatyki w statystyce publicznej. Zmiana przyporządkowania umożliwi bardziej elastyczne grupowanie danych zbieranych w statystyce publicznej, dla obszarów dowolnej wielkości. Pozwoli także na utworzenie bazy mikrodanych o charakterze przestrzennym, umożliwiającej dokonywanie analiz geostatystycznych różnych zjawisk dotyczących między innymi:

- demografii (np. średnia odległość zamieszkiwania od pracy, szkoły, szpitala),
- urbanistyki i planowania (np. pomocnych przy wyznaczaniu granic aglomeracji miejskich, metropolii, opracowywaniu planów zagospodarowania przestrzennego),
- rolnictwa i środowiska (badanie struktury zasiewów, skażeń środowiska),
- gospodarki (np. badanie skutków oddziaływania uciążliwych inwestycji drogowych i przemysłowych).

Przygotowane na potrzeby spisów przestrzenne bazy adresowe wraz z danymi pozyskanymi w spisach oraz pozostałych badaniach statystycznych, mogą zostać wykorzystane przy współpracy ze szczeblem zarządzającym w regionach, jako niezwykle pomocne narzędzie przy podejmowaniu strategicznych decyzji na poziomie

gminnym, powiatowym czy wojewódzkim. Dzięki danym przestrzennym można monitorować dany teren, dokonywać analiz, prognozować rozwój regionu oraz szacować różnego rodzaju ryzyka i opracowywać sposoby ich zapobiegania.

Dobrym przykładem wykorzystania danych przestrzennych w zarządzaniu kryzysowym jest powódź. Dzięki GIS-owi można w prosty sposób określić, jaki teren może ulec podtopieniu bądź zalaniu, a na podstawie danych zebranych podczas spisów powszechnych oraz badań statystycznych, szybko przygotować analizę prezentującą liczbę osób oraz zwierząt, które muszą zostać ewakuowane, a także określić powierzchnię upraw, które mogą ulec zalaniu.

Statystyka publiczna może dostarczać różnorodnych danych i prezentować je na wielu poziomach agregacji, w zależności od potrzeb społeczności lokalnych i władz samorządowych wszystkich szczebli.

W związku z powyższym w najbliższym czasie planowany jest dalszy rozwój analiz geoprzestrzennych i stworzenie nowego komponentu – portalu geostatystycznego. Portal będzie pełnił dwie funkcje: będzie udostępniał zagregowane wyniki różnorodnych analiz przestrzennych, a także umożliwiał bieżącą aktualizację punktów adresowych dla urzędów gmin. Oprócz gotowych analiz przestrzennych, indywidualny użytkownik będzie mógł w ramach portalu geostatystycznego redagować własne mapy tematyczne w formie kartogramu (w oparciu o dowolną cechę modelu danych tematycznych) oraz będzie miał możliwość wydruku opracowanych przez siebie map.

Podsumowując – zastosowanie nowoczesnych technologii, nowe podejście do spisów powszechnych, rezygnacja z papieru, szerokie zastosowanie danych z rejestrów administracyjnych, wszystko to wymagało ogromnego wysiłku na każdym z etapów prac, począwszy od przygotowań, a skończywszy na opracowaniu wyników. Wsparcie było potrzebne zarówno ze strony organów administracji rządowej, samorządowej, jak i ogółu społeczeństwa. Stało się też oczywiste, że odniesienie zjawisk demograficznych, społecznych i gospodarczych do przestrzeni wymaga wszechstronnego stosowania technologii GIS.