

Przestrzenny wymiar dojazdów do pracy w Polsce

Zaawansowane narzędzia GIS-owe znajdują coraz szersze zastosowanie w instytucjach sektora publicznego, służąc do przetwarzania, analizowania i publikowania danych przestrzennych oraz zarządzania nimi. Coraz bogatsza funkcjonalność takiego oprogramowania umożliwia zdecydowanie szybsze przetwarzanie dużych wolumenów danych, wychodząc naprzeciw zapotrzebowaniu na opracowania mapowe ukazujące przestrzenne wzorce analizowanych zjawisk. Produkty kartograficzne, pomimo dużej złożoności, ułatwiają odbiorcy badanie i analizę zjawisk na określonym obszarze. W Ośrodku Statystyki Miast Urzędu Statystycznego w Poznaniu narzędzia GIS wykorzystywane są głównie do integracji danych przestrzennych, identyfikacji zjawisk w przestrzeni oraz analiz i wizualizacji wykonywanych na potrzeby prac metodologicznych, studialnych, a także publikacyjnych.

Łączenie danych statystycznych z informacją geoprzestrzenną

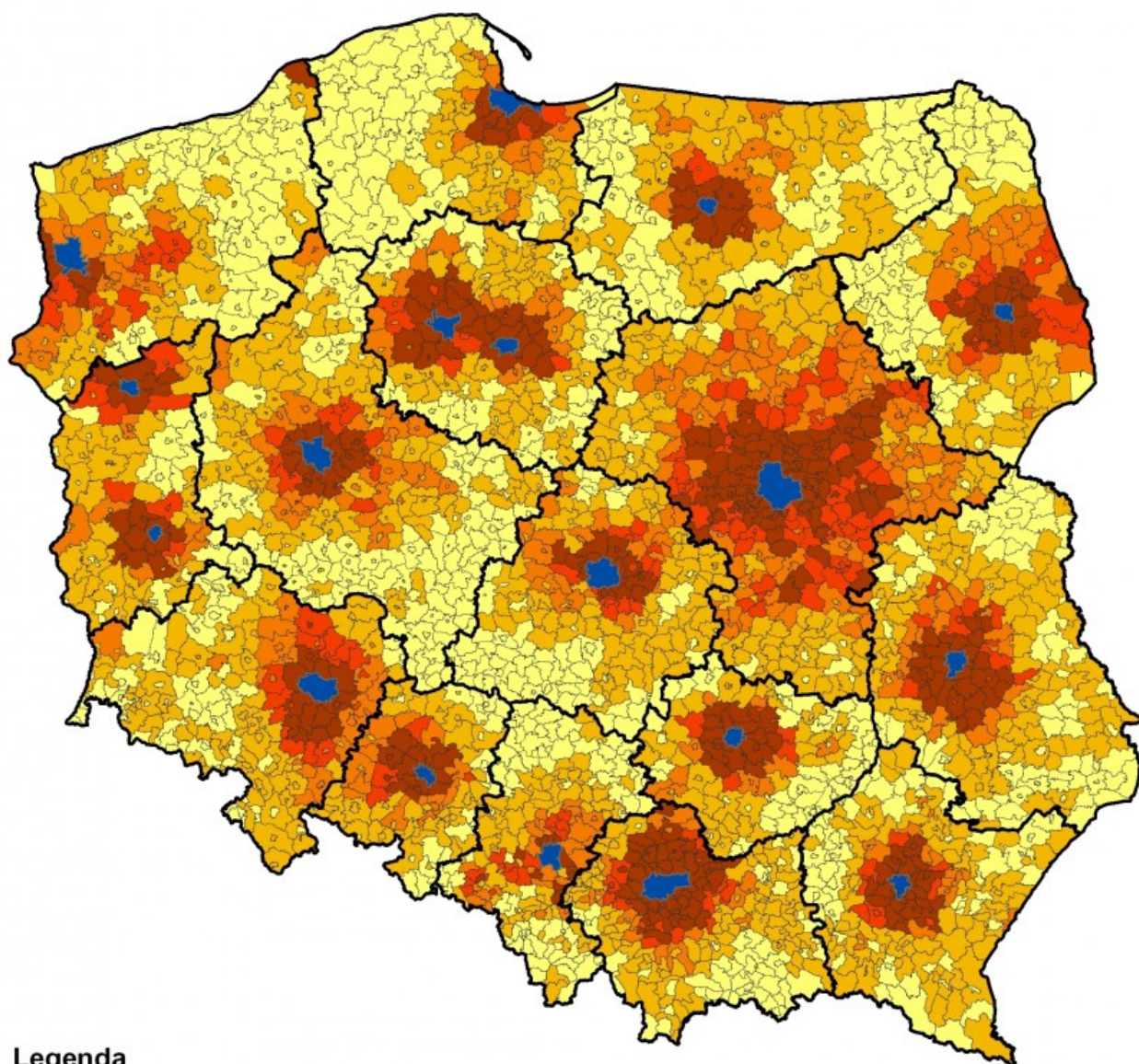
Pod koniec 2012 roku polska statystyka publiczna w ramach europejskiego systemu statystycznego (ang. European Statistical System – ESS) przystąpiła do projektu Eurostatu *Łączenie danych statystycznych z informacją geoprzestrzenną w państwach członkowskich*[1] (ang. *Merging statistical data and geospatial information in Member States*), koordynowanego w Polsce przez Departament Programowania i Koordynacji Badań Głównego Urzędu Statystycznego. Celem projektu była analiza możliwości prezentowania danych statystycznych w podziale innym niż obowiązujący podział administracyjny kraju. Ośrodek Statystyki Miast Urzędu Statystycznego w Poznaniu był w ramach tego projektu odpowiedzialny za opracowanie metod prezentowania danych statystycznych dotyczących dojazdów do

pracy, w tym prezentacji danych opisujących dojazdy do pracy do miast wojewódzkich oraz kierunki przepływu ludności w dużych miastach (na przykładzie Poznania). Przy pomocy wypracowanych metod prezentacji przedstawiono wyniki badania dojazdów do pracy, zrealizowanego w ramach Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań 2011 (NSP 2011). W celu umożliwienia zaprezentowania wyników w innym układzie odniesienia aniżeli podział administracyjny wykorzystano współrzędne geograficzne miejsc zamieszkania i miejsc wykonywania pracy. Umożliwiło to prezentację danych dla różnych poziomów agregacji przestrzennej (rejony statystyczne, obwody spisowe oraz siatka kwadratów). Na uwagę zasługuje sposób prezentacji na podstawie siatki kwadratów (tzw. *grid*), gdyż umożliwia on prowadzenie porównań danych w czasie, bez konieczności uwzględniania zmian granic jednostek administracyjnych. Wszystkie wizualizacje i analizy przestrzenne przeprowadzone w ramach projektu zostały wykonane z wykorzystaniem programu ArcGIS for Desktop Basic (ArcView) w wersji 10.1. Program ten umożliwiał wizualizację i zarządzanie danymi geograficznymi oraz wykonanie wszystkich niezbędnych analiz przestrzennych. W pracach użyto również środowiska przetwarzania i analizy danych SAS Enterprise Guide w wersji 4.3.

Dojazdy do pracy w Polsce w układzie podziału administracyjnego i siatki kilometrowej

Wizualizacje przygotowane w ramach projektu *łączenie danych statystycznych z informacją geoprzestrzenną w państwach członkowskich* prezentują dwutorowe podejście do sposobu prezentacji dojazdów do pracy. Dane przedstawiono zarówno przy użyciu klasycznych kartogramów i kartodiagramów dla obowiązującego podziału kraju, jak i dla siatki kwadratów przy wykorzystaniu współrzędnych geograficznych punktów. Obydwa ujęcia prezentacji danych są bardzo wartościowe, mają często

charakter komplementarny i pomagają lepiej zrozumieć analizowane zjawiska, a w konsekwencji lepiej wspomagać procesy decyzyjne (np. delimitować określone obszary funkcjonalne). Na rysunkach 1. i 2. zaprezentowano dane w podziale dla gmin i powiatów w Polsce. Pierwszy z nich pokazuje miejsca zamieszkania osób przyjeżdżających do pracy do miast wojewódzkich. Najwyższe wartości wskaźnika mają gminy położone w ich bezpośrednim sąsiedztwie, a natężenie zjawiska maleje wraz ze wzrostem odległości. Drugi rysunek obrazuje mobilność pracowników zatrudnionych i mieszkających w danym powiecie.



Legenda

— granice województw

■ miasta wojewódzkie

W procentach:

■ 5,00 i mniej

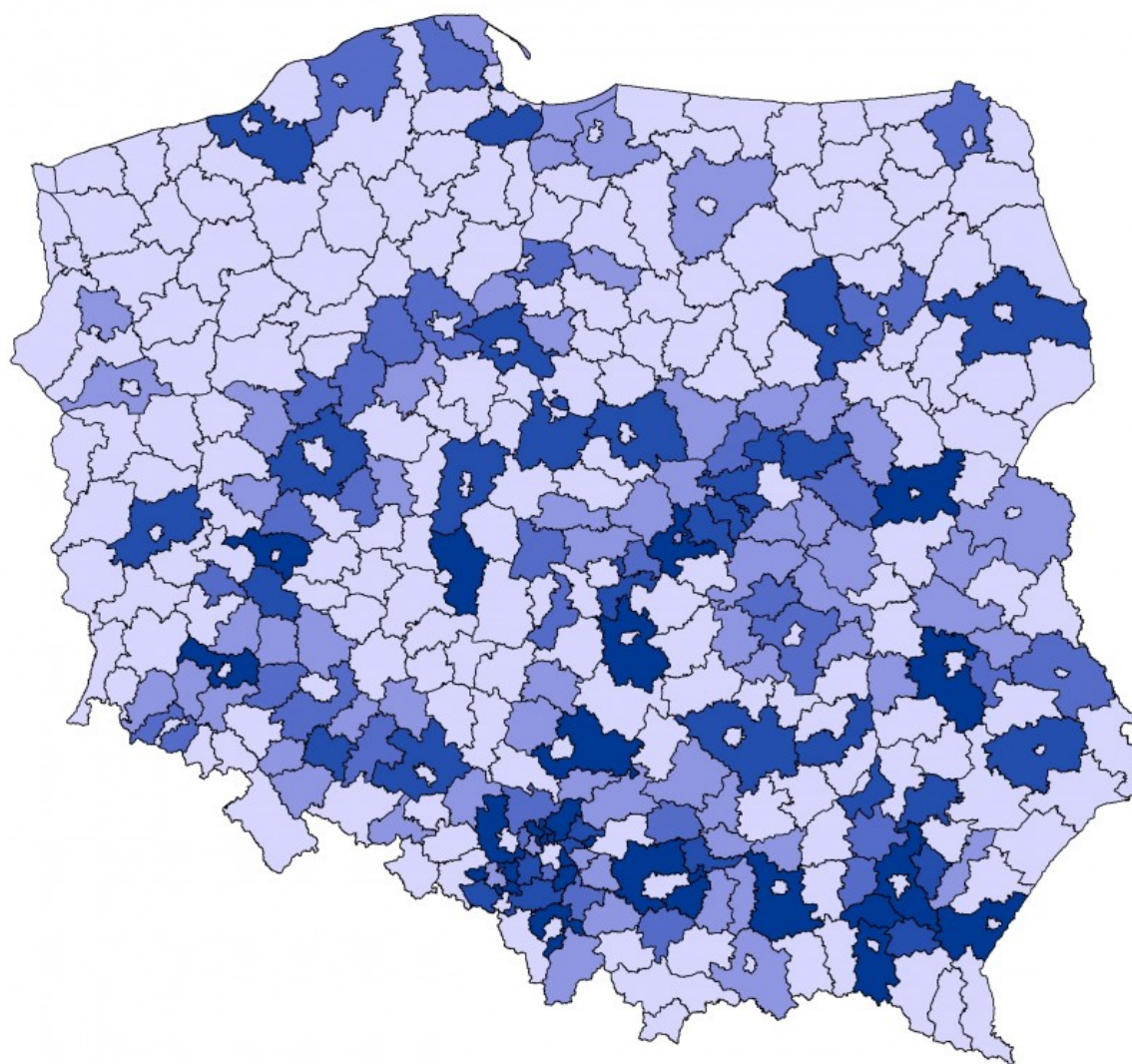
■ 5,01 - 10,00

■ 10,01 - 15,00

■ 15,01 - 20,00

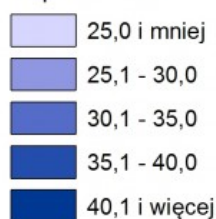
■ 20,01 i więcej

Rys. 1. Udział przyjeżdżających do pracy do miast wojewódzkich w liczbie zatrudnionych w gminie zamieszkania w 2011 roku



Legenda

W procentach:

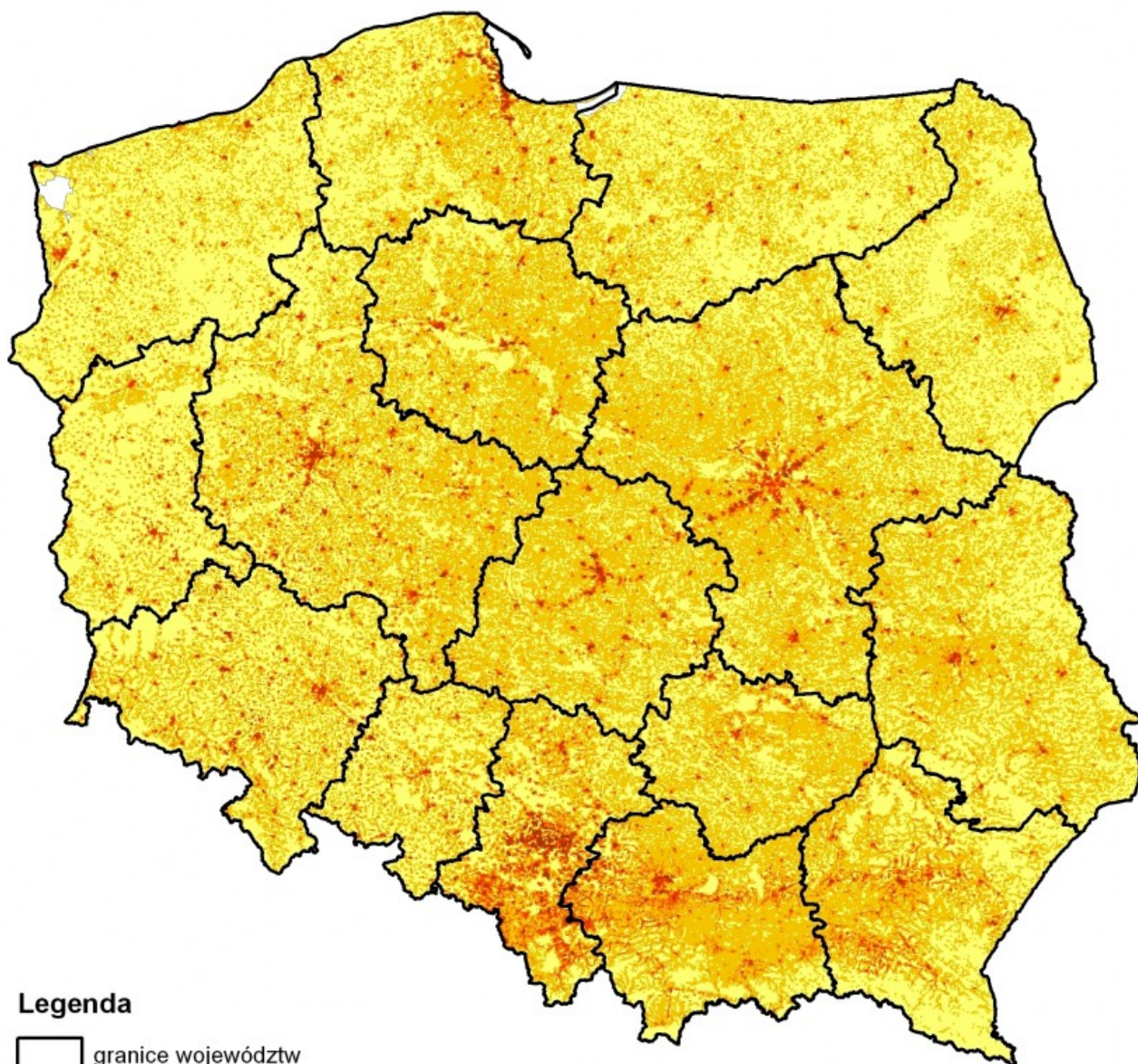


Rys. 2. Udział dojeżdżających do pracy w liczbie zatrudnionych według powiatów w 2011 roku

Kolejne rysunki przedstawiają zróżnicowanie przestrzenne zjawiska dojazdów do pracy w 2011 roku w oderwaniu od obowiązującego podziału terytorialnego Polski. Dla obszaru kraju oraz miasta Poznania sporządzono kartogramy na kilometrowej siatce kwadratów Grid_ETRS89_LAEA_PL_1K. (siatka Europejskiego Forum ds. Geografii i Statystyki). Siatka ta

została przygotowana w odwzorowaniu azymutalnym równopowierzchniowym Lamberta (ETRS 1989 LAEA) i jest zgodna z dyrektywą INSPIRE. Jest to o tyle istotne, że dzięki zastosowaniu wspólnych wytycznych zapewniona została porównywalność danych (np. demograficznych i środowiskowych) w ramach krajów Unii Europejskiej poprzez zapewnienie jednolitych układów odniesienia zjawisk[2]. Jednym z częściej podnoszonych problemów przy porównaniach międzynarodowych jest zróżnicowanie wielkości jednostek NTS pomiędzy państwami EU.

Przy wykorzystaniu tej siatki sporządzono mapy przedstawione na rysunkach 3., 4., 5. Dla tak dużego obszaru siatka kwadratów zapewnia optymalną przejrzystość, co pozwala na prawidłową interpretację wyników. Na rysunku 3. wyraźnie zaznaczają się obszary o największym nasileniu dojazdów do pracy. Są to przede wszystkim największe miasta w Polsce oraz gminy położone w bezpośrednim sąsiedztwie miast. Poza tym dość duże nasilenie zjawiska występuje wzdłuż dobrze rozwiniętej sieci infrastruktury transportowej (kolejowej, drogowej). Potwierdza to związek między istniejącą infrastrukturą transportową a dojazdami do pracy. W ujęciu globalnym większe natężenie zjawiska zaznacza się w centralnej części kraju, natomiast mniejsze w części północno-zachodniej, zachodniej i północno-wschodniej. Przy zastosowaniu tej samej siatki skonstruowane zostały mapy przedstawione na rysunkach 4. i 5. (nadwyżka liczby osób przyjeżdżających do pracy nad liczbą wyjeżdżających do pracy). W rezultacie zostały zidentyfikowane oczka siatki o dodatnim i ujemnym saldzie przepływów ludności związanych z zatrudnieniem. Można dostrzec analogię między występowaniem obszarów o dodatnim saldzie z lokalizacją miast na terytorium Polski. Stanowi to konsekwencję tego, że jednostki miejskie, będące najczęściej znaczącymi w wymiarze lokalnym rynkami pracy, mają dużą siłę przyciągania siły roboczej z sąsiadujących terenów.



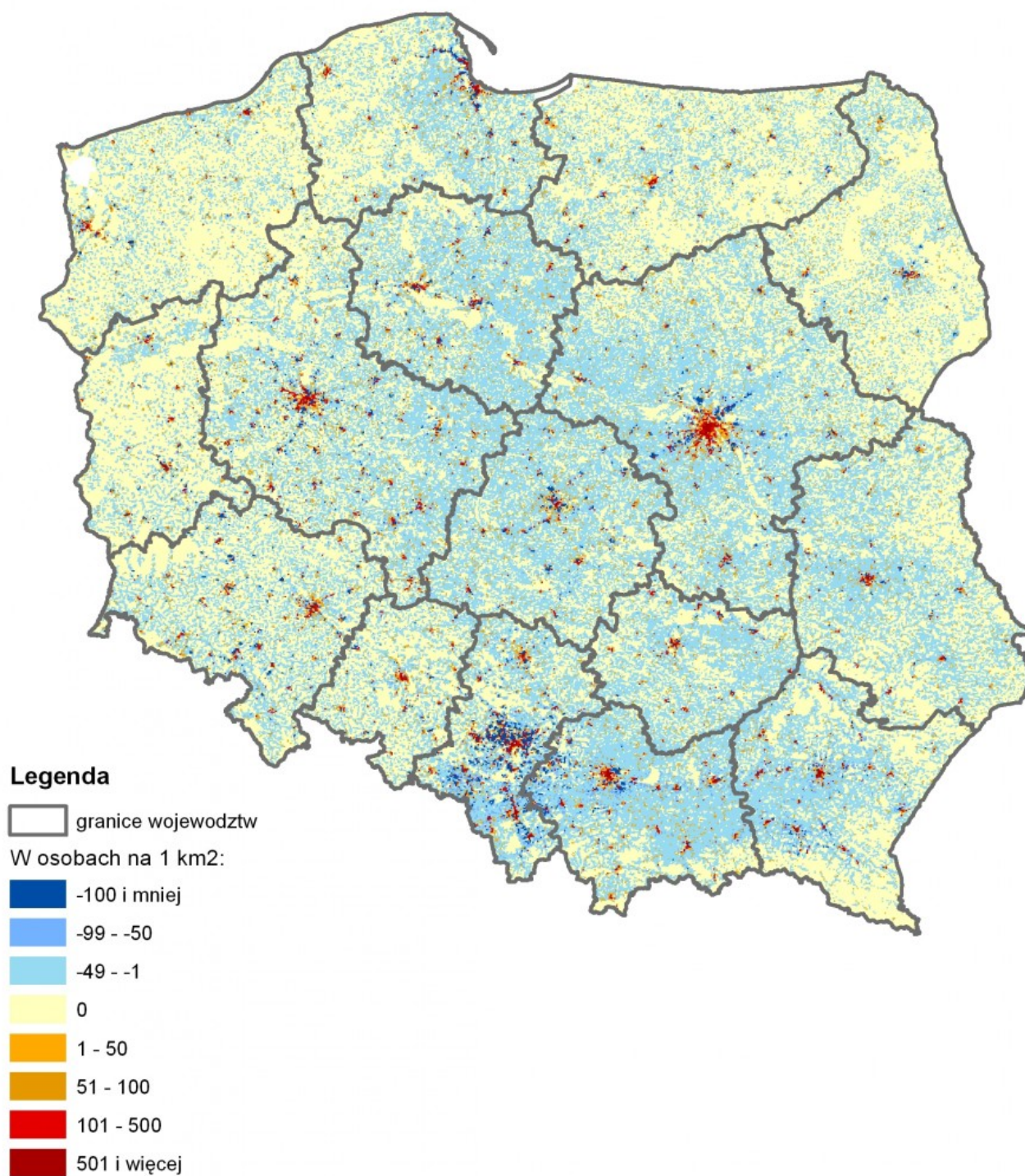
Legenda

- granice województw
- siatka GRID o boku 1 km x 1 km

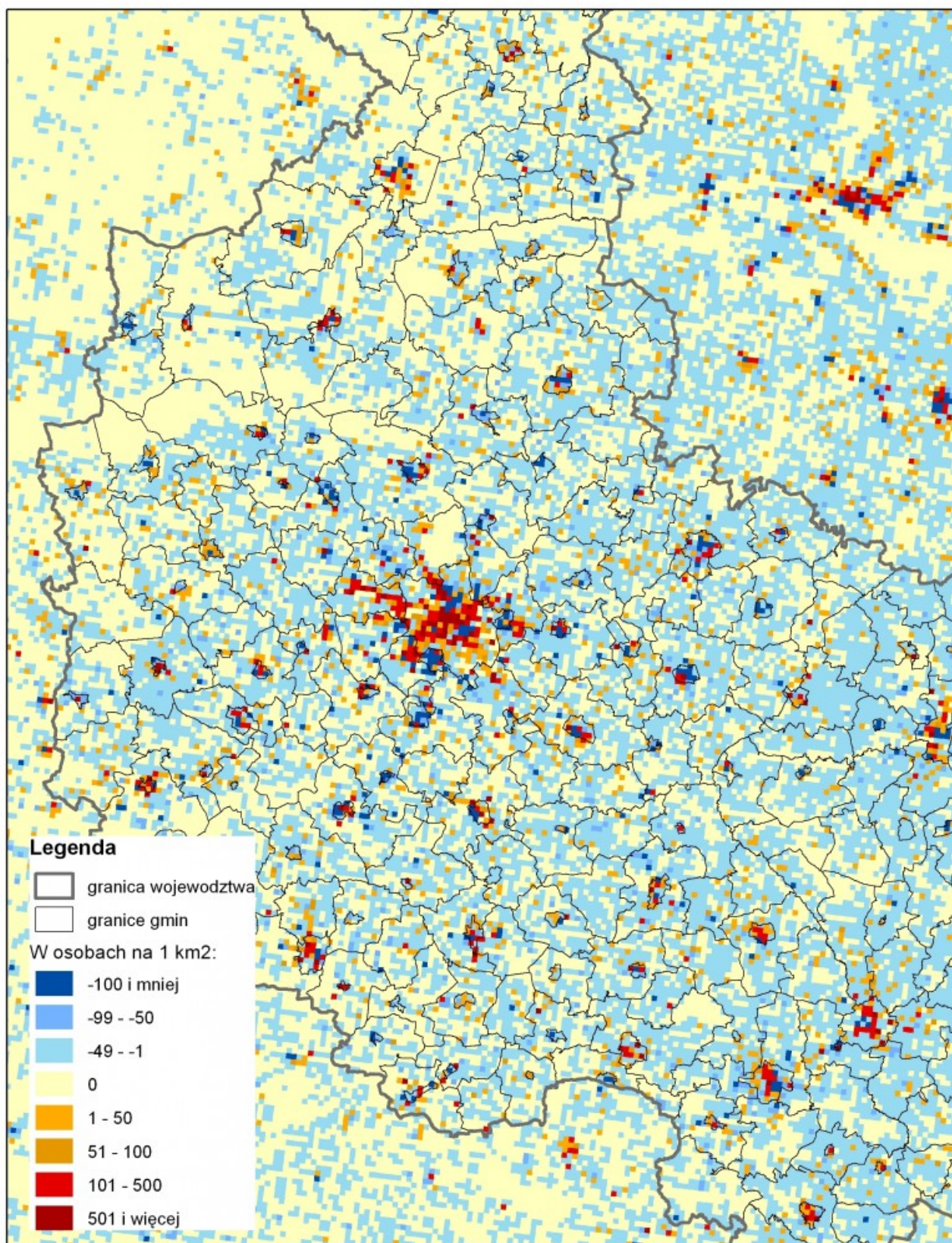
W osobach na 1 km²:

- 0
- 1 - 25
- 26 - 50
- 51 - 100
- 101 - 250
- 251 i więcej

Rys. 3. Dojeżdżający do pracy w Polsce w 2011 roku



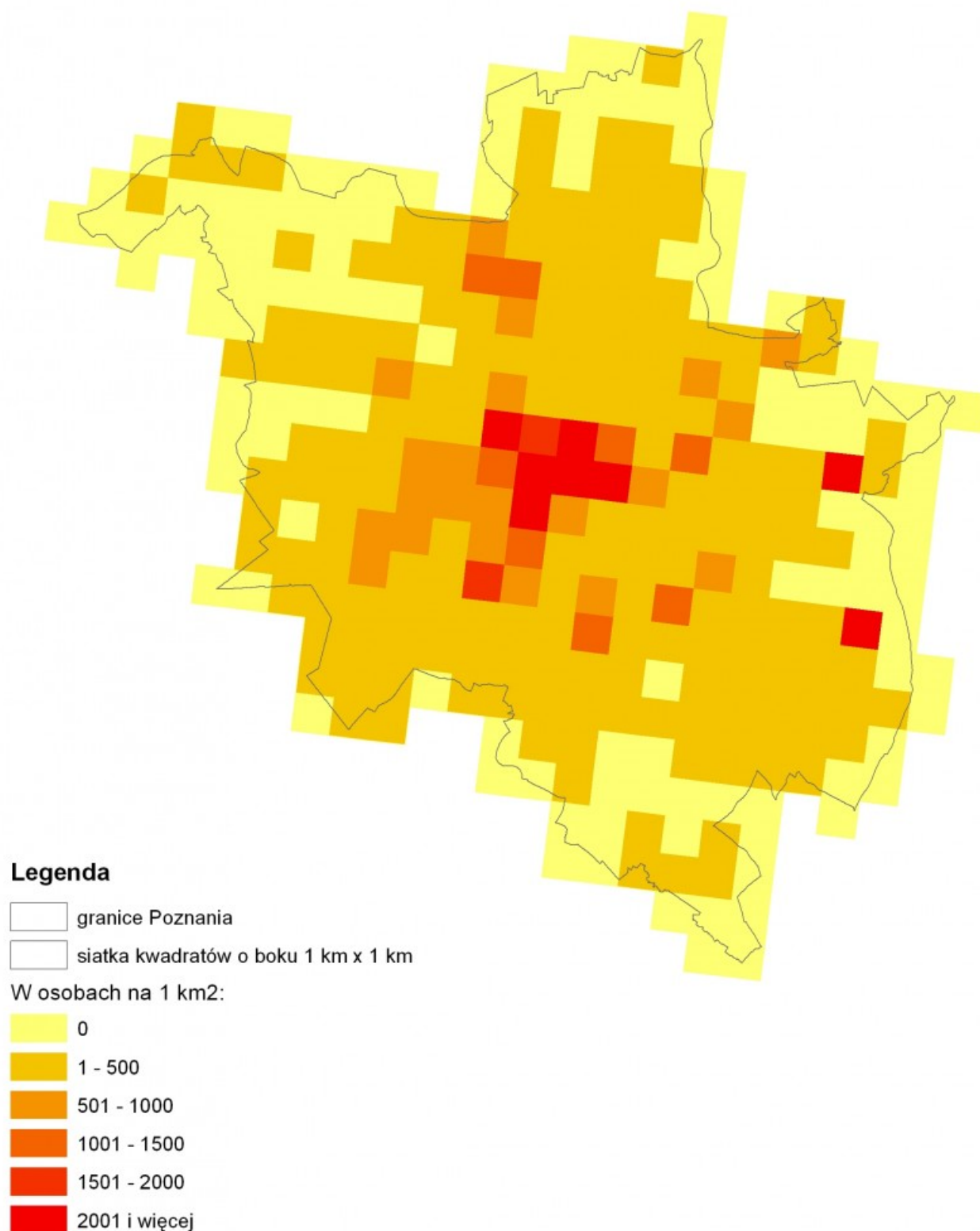
Rys. 4. Nadwyżka liczby osób przyjeżdżających do pracy nad liczbą osób wyjeżdżających do pracy w 2011 roku



Rys. 5. Nadwyżka liczby osób przyjeżdżających do pracy nad liczbą osób wyjeżdżających do pracy w województwie wielkopolskim w 2011 roku

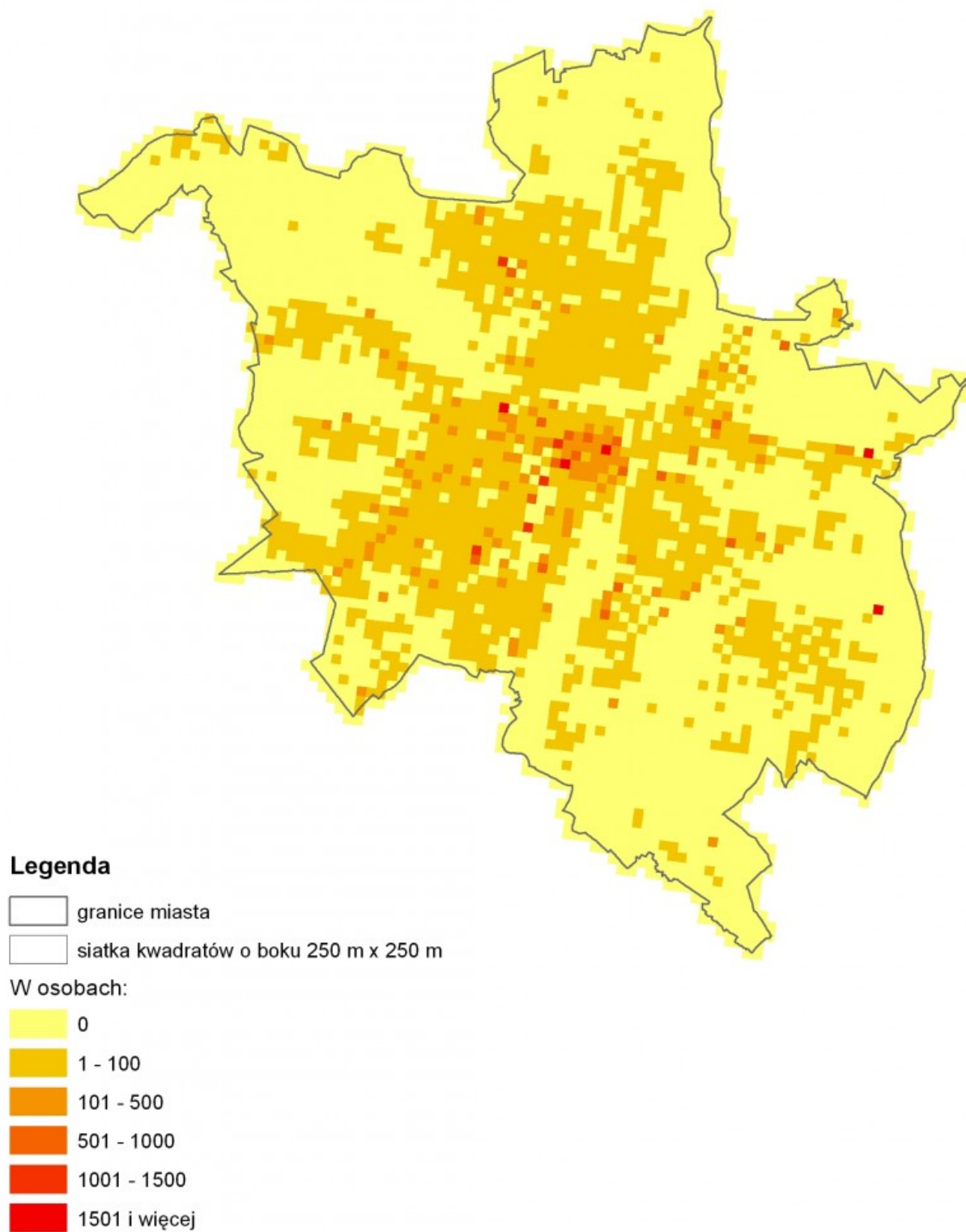
Dojazdy związane z zatrudnieniem na przykładzie Poznania

Na podstawie tej samej siatki przygotowano również kartogram dla miasta Poznania (rys. 6).

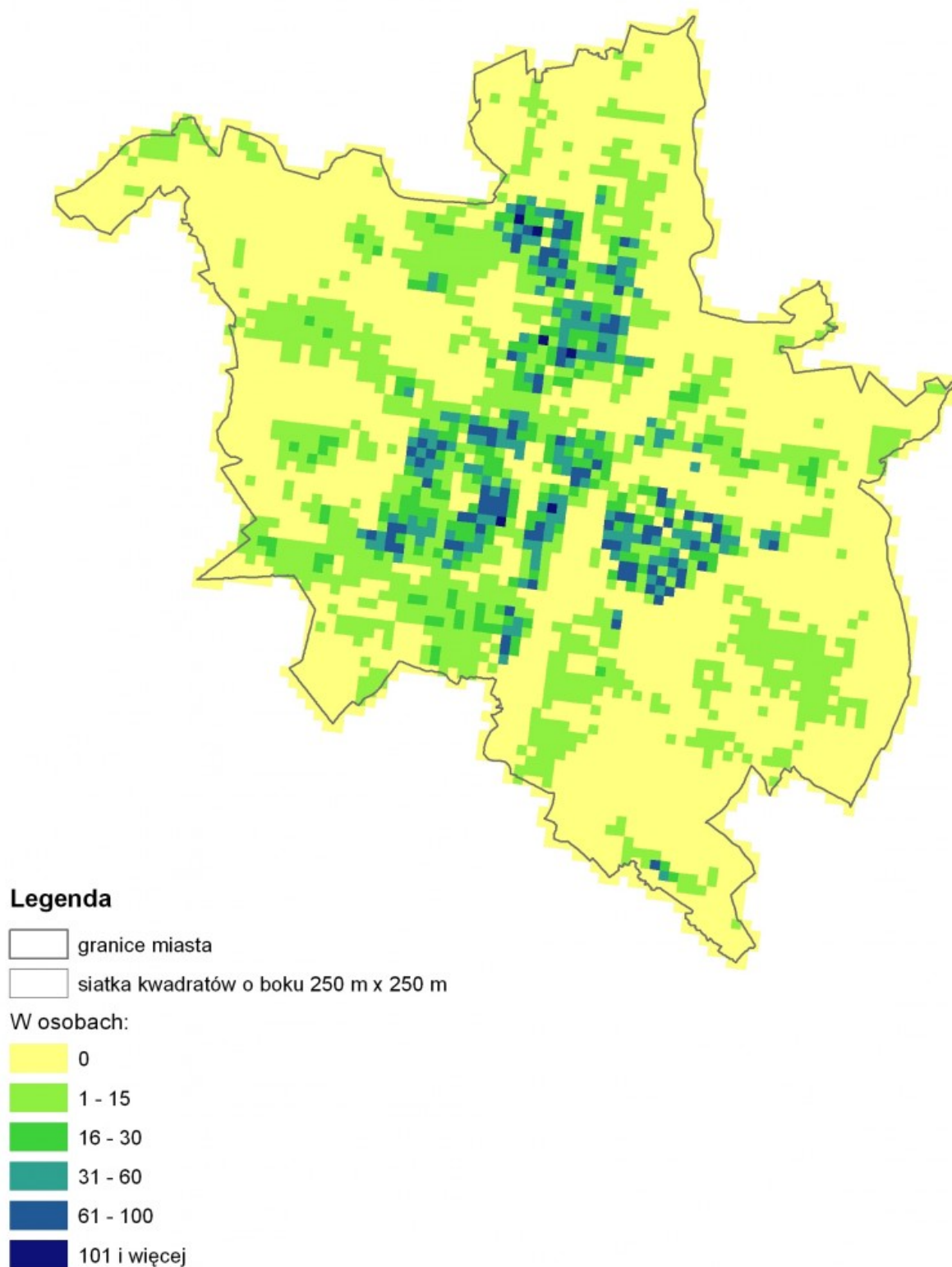


Rys. 6. Przyjeżdżający do pracy w Poznaniu w 2011 roku

Analizując ten kartogram, można dostrzec, że zjawisko rozkłada się bardzo nierównomiernie na obszarze miasta a. Zdecydowanie najwięcej osób przyjeżdża do pracy do centrum miasta, w przeciwieństwie do części peryferyjnych Poznania. Mając na uwadze cel projektu, przeprowadzono dodatkowe analizy możliwości prezentowania danych statystycznych dla siatki o „oczku” zmniejszonym do 250 m. Zabieg taki jest podyktowany przede wszystkim chęcią przeprowadzenia dokładniejszej obserwacji i analizy, a wiąże się ze skalą zjawisk zachodzących w dużych ośrodkach miejskich (dynamika, natężenie). Takie działanie jest również korzystne dla potencjalnego odbiorcy mapy, gdyż zawiera ona więcej informacji i może być bardziej użyteczna do prowadzenia dalszych analiz. Na podstawie takiej siatki przygotowano dwie kolejne mapy (Rys. 7 i 8). Zagęszczenie siatki pozwoliło uchwycić zdecydowanie więcej informacji, w tym przede wszystkim większą zmienność badanego zjawiska w przestrzeni. Dzięki takiemu podejściu można precyzyjniej wskazać obszary o szczególnym nasileniu zjawiska oraz takie, w których badane zjawisko nie występuje.



Rys. 7. Przyjeżdżający do pracy w Poznaniu w 2011 roku



Rys. 8. Wyjeżdżający do pracy z Poznania w 2011 roku

Podsumowanie

Zaprezentowane wyniki, uzyskane w ramach projektu *łączenie danych statystycznych z informacją geoprzestrzenną w państwach*

członkowskich, wpisują się w kierunek rozwoju badań prowadzonych przez statystykę publiczną – prezentują wyniki spisów powszechnych w ujęciu przestrzennym, przy wykorzystaniu technologii GIS[3]. W rezultacie otrzymano zupełnie nową jakość wizualizacji niosących ze sobą nowy zasób informacji, który może być istotny z punktu widzenia potencjalnego odbiorcy. Dane można prezentować albo na gotowych, albo na odpowiednio przygotowanych przez użytkownika układach odniesienia (siatkach). Należy jednak podkreślić, że wizualizacje tego rodzaju nie byłyby możliwe bez wykorzystania technik geolokalizacji. W przypadku badania dojazdów do pracy przeprowadzonego w ramach NSP 2011 na podkreślenie zasługuje także fakt nadania wymiaru przestrzennego danym identyfikującym miejsca pracy i zamieszkania pracowników najemnych. Ogólną charakterystykę badania oraz terytorialne zróżnicowanie dojazdów do pracy przedstawiono w publikacji *Dojazdy do pracy – NSP 2011.*, dostępnej na stronie: <http://stat.gov.pl/spisy-powszechne/nsp-2011/nsp-2011-wyniki/dojazdy-do-pracy-nsp-2011,7,1.html>. Powinna się ona stać podstawową pozycją dla osób, które chciałyby zrozumieć oraz prawidłowo interpretować analizy omawiane w niniejszym artykule. Opublikowano również macierz przepływów ludności związanych z zatrudnieniem, pokazującą kierunki i wielkość strumieni przepływu pracowników najemnych między wyodrębnionymi jednostkami terytorialnego podziału kraju (<http://stat.gov.pl/spisy-powszechne/nsp-2011/nsp-2011-wyniki/dojazdy-do-pracy-w-polsce-wyniki-nsp-2011,9,1.html>).

Informacje o dojazdach do pracy udostępniane przez statystykę publiczną spotkały się z żywym zainteresowaniem odbiorców informacji statystycznych i są przedmiotem wielu praktycznych zastosowań wykorzystujących techniki analiz geoprzestrzennych. Na szczególną uwagę zasługuje przede wszystkim sposób wyznaczania tzw. szerszych stref miejskich – LUZ (ang. Larger Urban Zone), opracowany w ramach międzynarodowego projektu *Urban Audit*[4], a także zaproponowana przez P. Śleszyńskiego metodologia delimitacji miejskich obszarów funkcjonalnych[5].

Dane dotyczące dojazdów do pracy są także szeroko wykorzystywane w pracach naukowych i projektach badawczych dotyczących powiązań międzyregionalnych, związków komunikacyjnych, wyznaczania lokalnych rynków pracy czy estymacji modeli grawitacji i potencjału dla zagadnień związanych z rynkiem pracy.

1. Wyniki prac związanych z projektem oraz końcowy raport techniczny dostępne są na stronie internetowej portalu geostatystycznego – <http://geo.stat.gov.pl/>.
2. *Urban Audit Methodological Handbook, Office for Official Publications of the European Communities*, Luxembourg 2004, dostępny na stronie:

<http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5885077/KS-BD-04-002-EN.PDF/c1a47e5c-5adb-44a4-bf79-e0165a952de5?version=1.0>.

5. P. Śleszyński, *Kryteria delimitacji miejskich obszarów funkcjonalnych ośrodków wojewódzkich*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2013.

[1] Wyniki prac związanych z projektem oraz końcowy raport techniczny dostępne są na stronie internetowej portalu geostatystycznego – <http://geo.stat.gov.pl/>.

[2] W praktyce badań prowadzonych w ramach europejskiego systemu statystycznego wykorzystuje się także siatki 250 × 250 , 500 × 500.

[3] *Kierunki rozwoju polskiej statystyki publicznej do 2017 roku*, s. 47, GUS, 2012, Warszawa, dostępne na stronie:

<http://bip.stat.gov.pl/dzialalnosc-statystyki-publicznej/kierunki-rozwoju-polskiej-statystyki-publicznej>.

[4] *Urban Audit Methodological Handbook, Office for Official Publications of the European Communities*, Luxembourg 2004, dostępny na stronie:

<http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5885077/KS-BD-04-002-EN.PDF/c1a47e5c-5adb-44a4-bf79-e0165a952de5?version=1.0>.

[5] P. Śleszyński, *Kryteria delimitacji miejskich obszarów funkcjonalnych ośrodków wojewódzkich*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2013.