



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Rozwój efektywnego systemu monitoringu polityk publicznych w województwie śląskim – moduł przestrzenny

KATOWICE, 11.12.2014 R.

Materiał roboczy

Cele modułu

określenie dostępności transportowej do
wybranych usług publicznych w województwie
śląskim

określenie oddziaływania ośrodków
akademickich województwa śląskiego

Materiał roboczy

Podstawowe dylematy

Usługi publiczne – jak je definiować i klasyfikować ?

- Przykładowe definicje:

„Do kategorii usług publicznych zaliczyć można tylko te usługi, które służą osiągnięciu celów wyższych, **stanowiąc o być albo nie być wspólnoty obywateli.**” [*Usługi publiczne... 2011*]

„ Pod pojęciem usług publicznych rozumie się system usług komunalnych, społecznych i administracyjnych, który jest skierowany **na zaspakajanie potrzeb społeczności lokalnych**, a w ich dostarczaniu ważną rolę odgrywają **organy administracji rządowej i samorządowej.**” [*Dominiak J., 2012*].

Usługi publiczne mogą być realizowane przez władze publiczną i jej organy lub też **mogą być zlecane do wykonania innym podmiotom.** [*Flejterski S., i inni. 2005*]

Materiał roboczy

Podstawowe dylematy

Usługi publiczne – jak je definiować i klasyfikować ?

- Podstawowe kryteria podziału: [*Strzelecki Z. i inni 2013*]
 - **powiązanie z gospodarką** (gospodarcze, pozagospodarcze),
 - **przeznaczenie** (konsumpcyjne, produkcyjne, ogólnospołeczne),
 - **rodzaj wyniku pracy** (renowacyjne, dystrybucyjne, rekreacyjne, oświatowo-kulturalne, organizacyjne),
 - **odpłatność** (rynkowe, pozarynkowe),
 - **forma prawna oferenta** (świadczony przez przedsiębiorstwa prywatne, publiczne, instytucje publiczne i samorządowe, organizacje i stowarzyszenia),
 - **poziom świadczenia usług** (lokalne, ponadlokalne, **regionalne**, krajowe, międzynarodowe),
 - **rodzaj świadczonych usług** (najczęściej stosowany podział na trzy grupy i kilkanaście kategorii)

Materiał roboczy

Podstawowe dylematy

Usługi publiczne – jak je definiować i klasyfikować ?

- Podział usług publicznych ze względu na rodzaj świadczonych usług: [*Usługi publiczne... 2011*]
 - **usługi i e-usługi administracyjne** (obejmują zadania realizowane przez administrację publiczną, związane z dokonywaniem czynności administracyjnych, w tym: wydawanie dokumentów nie będących decyzjami administracyjnymi, zezwoleniami, koncesjami, wprowadzanie do baz danych uzyskiwanych bezpośrednio od klientów, wydawanie zezwoleń i decyzji w trybie zgodnym z kodeksem postępowania administracyjnego, wydawanie zezwoleń i koncesji dotyczących działalności gospodarczej reglamentowanej przez państwo),
 - **usługi i e-usługi społeczne** (ochrona zdrowia, oświata i wychowanie, kultura, kultura fizyczna i rekreacja, pomoc i opieka społeczna, mieszkalnictwo, bezpieczeństwo publiczne),
 - **usługi techniczne** (transport, usługi i infrastruktura, zaopatrzenie w wodę i kanalizacja, gospodarka odpadami oraz utrzymania czystości i porządku, cmentarnictwo, zaopatrzenie w energię (elektroenergetyka, gazownictwo, ciepłownictwo), zieleń publiczna)

Materiał roboczy

Podstawowe dylematy

Dostępność – jak ją definiować i badać ?

- **dostępny** [*Internetowa Encyklopedia PWN*]:
 - taki, do którego można dojść bez przeszkód, na który można wejść stosunkowo łatwo,
 - nietrudny do zdobycia,
 - łatwy do przyswojenia,
 - taki, z którym łatwo można nawiązać kontakt, do którego jest łatwy dostęp,
- **dostępność (niezawodność)** [*Wikipedia*]:
 - Jedna z podstawowych miar określenia stopnia odporności systemu. Pojęcie dostępności oznacza **czas bezawaryjnego działania usługi** w stosunku do całości czasu, w którym usługa ta powinna być klientom świadczona.

Materiał roboczy

Podstawowe dylematy

Dostępność – jak ją definiować i badać ?

- Inaczej dostępność rozumie np.:
 - geograf: **bliskość i możliwość przestrzennej interakcji**,
 - socjolog: **środki, status**, położenie społeczne do osiągnięcia jakiegoś miejsca lub dóbr,
 - ekonomista: **możliwe niskie koszty zaspokojenia potrzeb** rozumiane jako wypadkowa dostępności społecznej (dostępne środki) oraz możliwości pokonywania oporu przestrzeni (konieczne do poniesienia koszty)
 - technik, możliwa do osiągnięcia niezawodność systemu
- W. Ratajczak (1992), uważa, że duża liczba zamiennie stosowanych definicji dostępności uniemożliwia obecnie podanie jednej uniwersalnej definicji. Określenia wymagają znaczenia i wzajemne relacje m.in. następujących terminów: dostępność, dostępność **przestrzenna**, dostępność **społeczna**, dostępność **fizyczna**, dostępność **czasowa**, dostępność **komunikacyjna**, dostępność **transportowa**, dostępność **topologiczna**. [za: Guzik R., 2003]

Materiał roboczy

Podstawowe dylematy

Dostępność – jak ją definiować i badać ?

- **Dostępność przestrzenna** - łatwość osiągnięcia miejsca lub funkcji z innego miejsca/miejsc wyrażona dystansem do pokonania, kosztem transportu bądź czasem podróży,
- **Dostępność komunikacyjna (transportowa)** - jest pojęciem szerszym niż sama dostępność przestrzenna – oprócz niej jest to także drożność i dostępność sieci komunikacyjnej,
- **Dostępność topologiczna** - odnosi się do badań sieci transportowych w oparciu o metody grafowe – jest to jako sumę oddaleń z danego węzła w sieci do wszystkich pozostałych. Sieć traktuje się wtedy jako graf płaski, skończony i skierowany. Suma oddaleń to najmniejsza liczba krawędzi grafów łącząca dane wierzchołki [za: Guzik R., 2003]

Materiał roboczy

Podstawowe dylematy

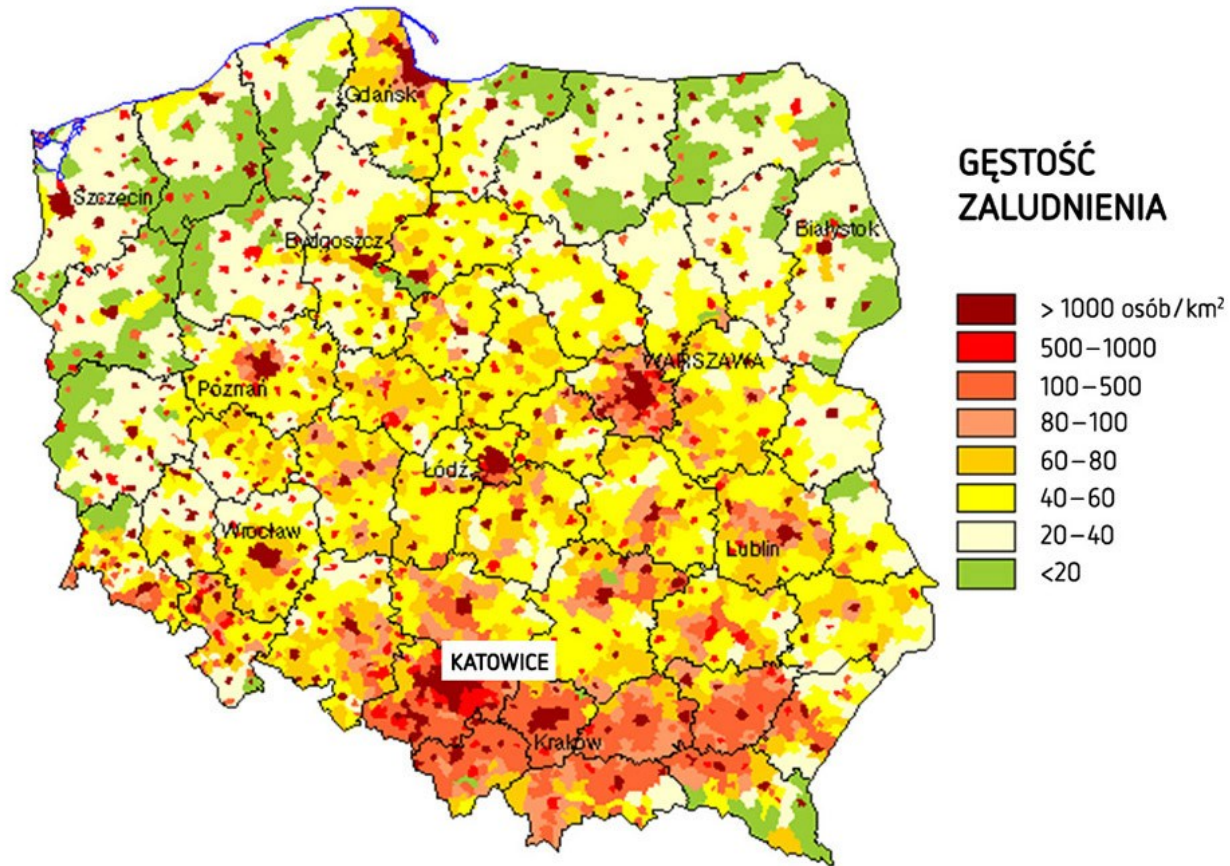
Dostępność – jak ją definiować i badać ?

Badania potencjału

**Efekt końcowy:
mapy potencjału**

**gęstości zaludnienia
nie przesądza o
dostępności!**

Źródło: <http://www.katowice-airport.com/pl/cargo/potencjal-ekonomiczny>



Materiał roboczy

Podstawowe dylematy

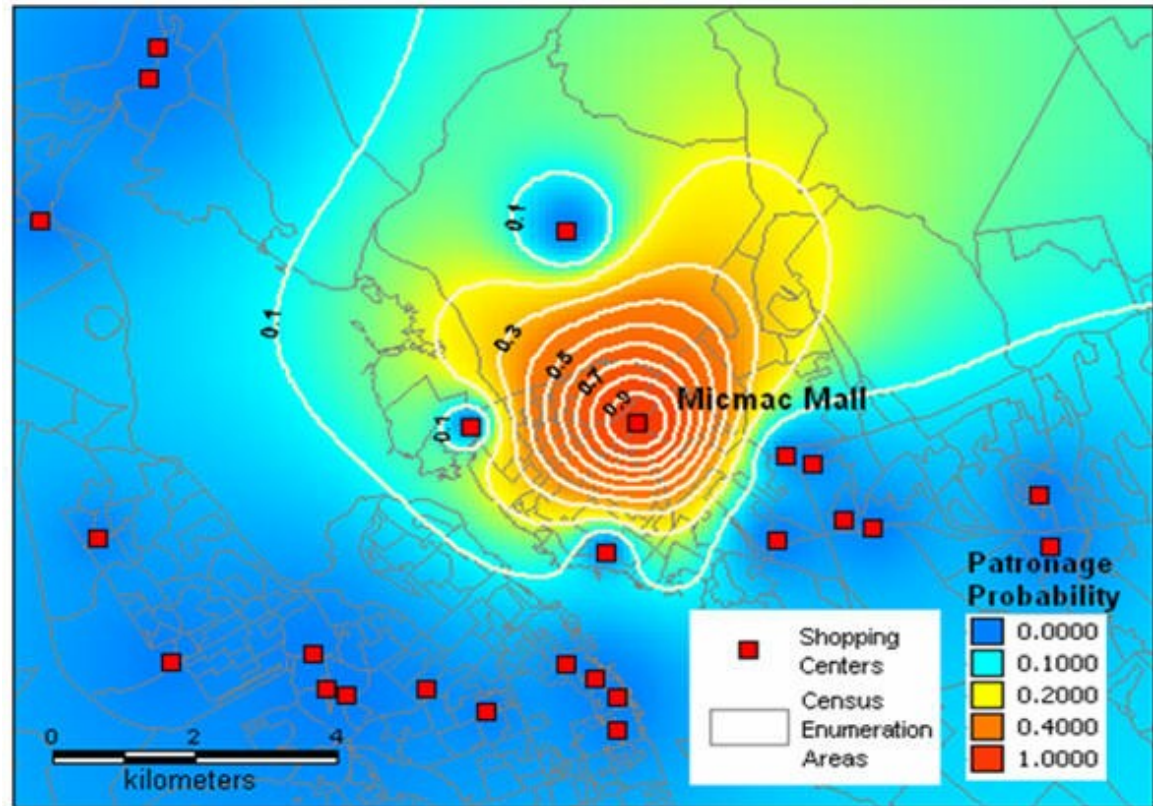
Dostępność – jak ją definiować i badać ?

Metody grawitacyjne

Efekt końcowy:
mapy oddziaływania
np. model
probabilistyczny Huffa

Źródło:
<http://www.directionsmag.com/articles/retail-trade-area-analysis-using-the-huff-model/123411>

Customer Patronage Probability Map for Micmac Mall, Dartmouth, Nova Scotia
Using Gross Leasable Area (GLA) as Attractiveness Variable



Materiał roboczy

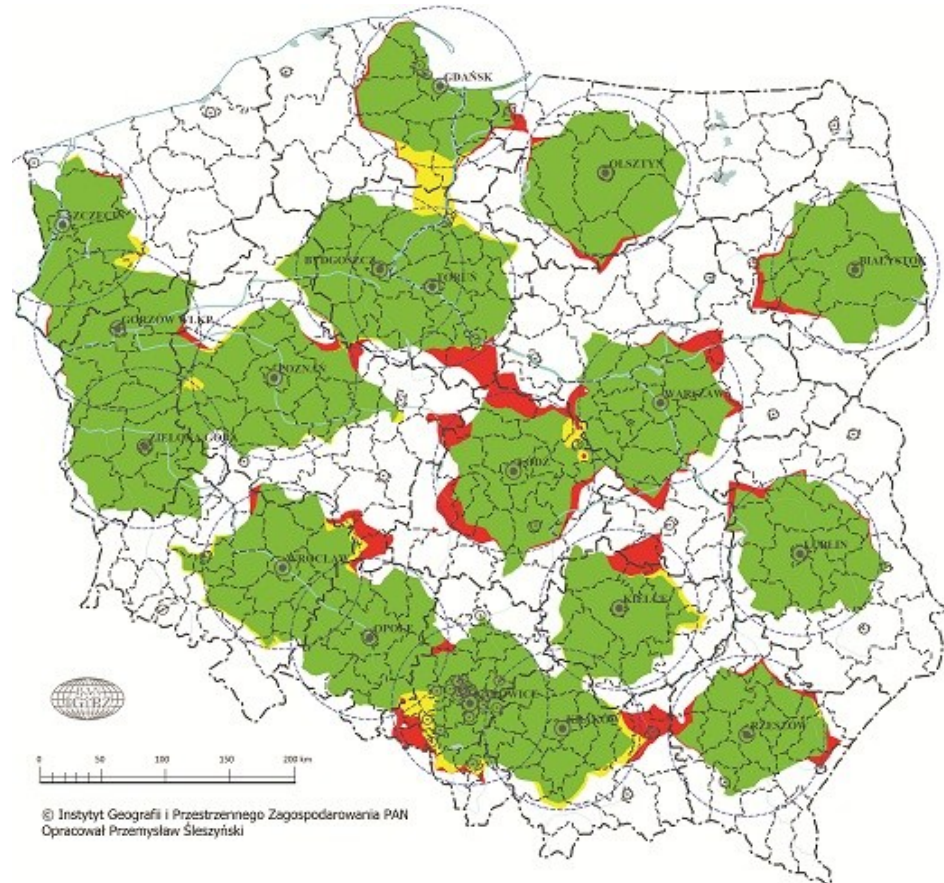
Podstawowe dylematy

Dostępność – jak ją definiować i badać ?

Badanie dostępności
czasowej / kosztowej

**Efekt końcowy:
mapy dostępności**

Źródło:
https://www.ewaluacja.gov.pl/Wiadomosci/Strony/bad_ewal_autostrady.aspx



Przyrost powierzchni objętej izochroną jednogodzinną (2004-2013)



2004



2013 (bez UE)



2013 (z UE)

----- promień 60 km
od centrów miast wojewódzkich

Materiał roboczy

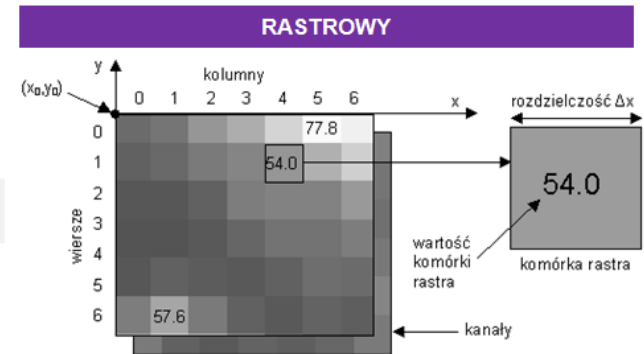
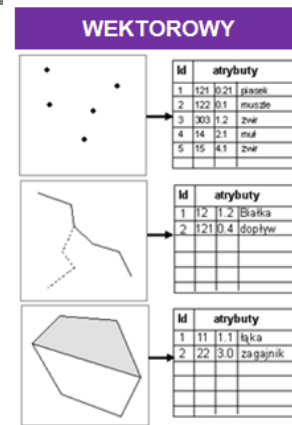
Podstawowe dylematy

Format danych przestrzennych

- analiza rastrowa kosztów/czasów przemieszczania

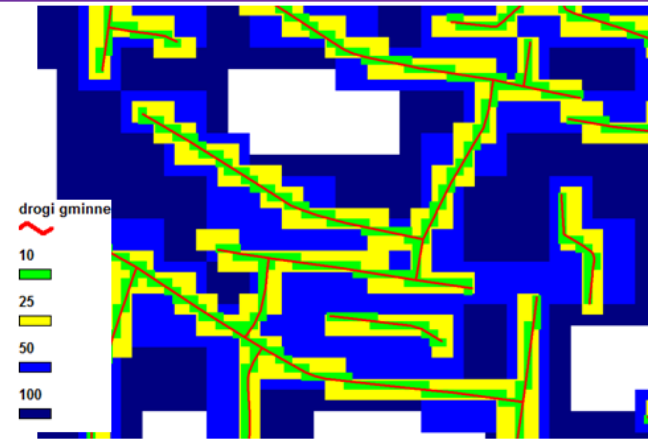
czy

- wektorowa analiza sieciowa



Źródło: Urbański Jacek, 2012, GIS w badaniach przyrodniczych.

KONWERSJA WEKTOR - RASTER



Źródło: opracowanie własne.

Materiał roboczy

Podstawowe dylematy

Opory przestrzeni – jakie założenia przyjąć?

Tworzenie powierzchni tarcia /konieczne rozstrzygnięcia/:

- **wielkość komórki** podstawowej rastra (m², ar, ha, km², inna...?),
- wartości podstawowej **jednostki oporu** (co jest podstawową jednostką: prędkość?, koszt?, i jaka jest jej wartość?),
- wartość przypisywana do tzw. **barier** (czy bariery są możliwe do pokonania?)
- liczba zmiennych przestrzennych wpływających na powstawanie oporu (**co powoduje wzrost tarcia i w jakim stopniu**: sposób zagospodarowania, parametry dróg, prawdopodobieństwo wystąpienia zatorów, nachylenie lub/i ekspozycja terenu, inne...?)

Materiał roboczy

Podstawowe dylematy

Metody obliczania kosztu – którą metodę wybrać ?

- **metoda uproszczona** /koszty „pchane”/ stosowana gdy m.in.:
 - interesuje nas szybko osiągnięty (poglądowy i przybliżony) wynik,
 - wszystkie bariery są przekraczalne,
 - występuje stosunkowo prosty wzór powierzchni tarcia,
- **metoda kosztów skumulowanych** /koszty „rosnące”/ stosowana gdy m.in.:
 - suma wyliczonych kosztów ma być dokładna,
 - istnieją bariery przestrzenne których nie można przekroczyć,
 - wzór powierzchni tarcia jest skomplikowany,
- **metoda kosztów kierunkowych** /varcost/ stosowana gdy m.in.:
 - dopuszcza możliwość, że tarcia mają różne skutki w różnych kierunkach (np. uwzględnienie założenia że po drogach o ekspozycji południowej poruszamy się generalnie szybciej niż po drogach o ekspozycji północnej),
 - dopuszcza możliwość włączenia w analizę kosztów uproszczonych lub skumulowanych

[za: Eastman J.R., 1989]

DOSTĘPNOŚĆ PRZESTRZENNA DO WYBRANYCH USŁUG PUBLICZNYCH W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM – ZAŁOŻENIA POCZĄTKOWE

- **Dostępność przestrzenna** - łatwość osiągnięcia miejsca świadczenia usługi publicznej przez odbiorcę (lub dotarcia usługi publicznej do odbiorcy) z innego miejsca/miejsc wyrażoną czasem podróży obliczonym według:

- *modelu drogowego,*
- *modelu pieszego,*
- *modelu ratunkowego*

- **Wybrane usługi publiczne z zakresu:**

- *bezpieczeństwa publicznego ,*
- *edukacji,*
- *ochrony zdrowia.*

DOSTĘPNOŚĆ PRZESTRZENNA DO WYBRANYCH USŁUG PUBLICZNYCH W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM – ŹRÓDŁA DANYCH

- **SIEĆ DROGOWA** (aktualność: 2014 r.) – wektorowe dane transportowe OpenStreetMap,
 - **POKRYCIE TERENU** (aktualność 2012/2013 r.) – wektorowe dane dotyczące pokrycia terenu pozyskane zostały z Bazy Danych Ogólnogeograficznych (BDO),
 - **CYFROWY MODEL WYSOKOŚCI** (aktualność 2000) – rastrowy model wysokości SRTM-3 (Shuttle Radar Topography Mission) o rozdzielczości 3' x 3' (60m x 90m),
 - **GĘSTOŚĆ ZALUDNIENIA** (aktualność 2011) – dane dotyczące gęstości zaludnienia opracowane w ramach projektu *GEOSTAT 1 km² Population grid (100m x 100m)*,
 - **DANE ADRESOWE USŁUG PUBLICZNYCH** (aktualność: 2014 r.) - wektorowe dane geokodowanie przez autorów opracowania
 - **GRANICE GMIN/POWIATÓW/SUBREGIONÓW** (aktualność: 2014 r.) – dane dotyczące zasięgu granic jednostek samorządu terytorialnego pozyskane zostały z Wojewódzkiego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego;
 - **DANE STATYSTYCZNE** (aktualność 2013/2012 r.)
- **różne formaty danych,**
 - **różny stopień dokładności,**
 - **różna „aktualność”**

Materiał roboczy

DOSTĘPNOŚĆ PRZESTRZENNA DO WYBRANYCH USŁUG PUBLICZNYCH W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM – TARCIE

model ruchu samochodowego

- model prędkości drogowej w zwykłym ruchu samochodowym (rozdzielczość 20 m), wykonanej na podstawie sieci transportowej
- bariery ruchu (bufory o szerokości 40 m od autostrad i dróg ekspresowych), regionalny port lotniczy
- **czynniki redukujące prędkości drogowe to: *rodzaj obszaru* (wiejski, miejski), *gęstość zaludnienia* oraz *różnica wysokości***

model ruchu pieszego

- model stałej prędkości w zwykłym ruchu pieszym o rozdzielczości 20 m, wykonanej głównie na podstawie sieci transportowej
- bariery ruchu (autostrady i drogi ekspresowe), regionalny port lotniczy
- czynniki redukujące prędkości: ***różnica wysokości* oraz *rodzaje pokrycia terenu***

DOSTĘPNOŚĆ PRZESTRZENNA DO WYBRANYCH USŁUG PUBLICZNYCH W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM – KOSZTY

- zliczany jest **skumulowany koszt** przemieszczania się z najbliższej usługi określonego typu (źródła) do każdego miejsca województwa (każdej komórki rastra)
- Prędkość przemieszczania się przeliczono na czas według wzoru:

$$T=(0.02/a)*3600$$

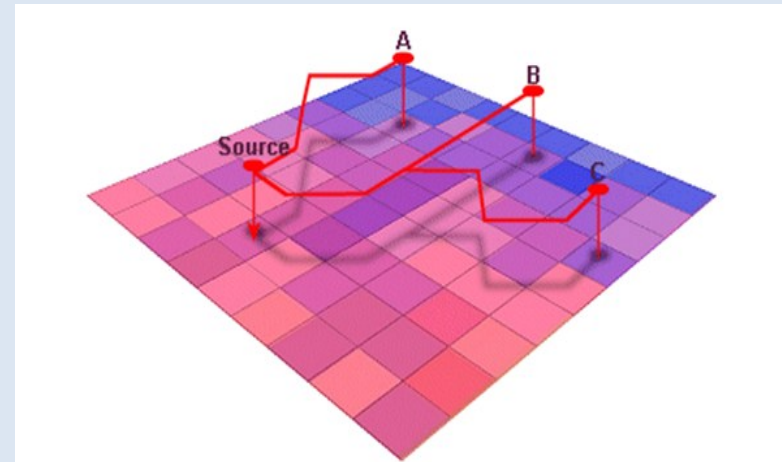
gdzie:

T – to czas przemieszczania się przez komórkę rastra

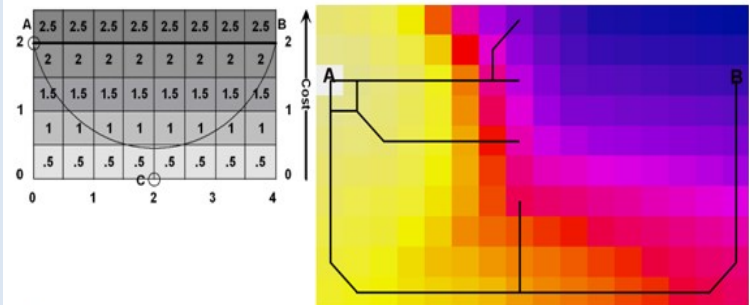
0.02 – to rozdzielczość komórki rastra

a – to zredukowana prędkość w komórce rastra

3600 – przelicznik jednostki (liczba sekund w godzinie)



Źródło: <http://www.geography.hunter.cuny.edu/>

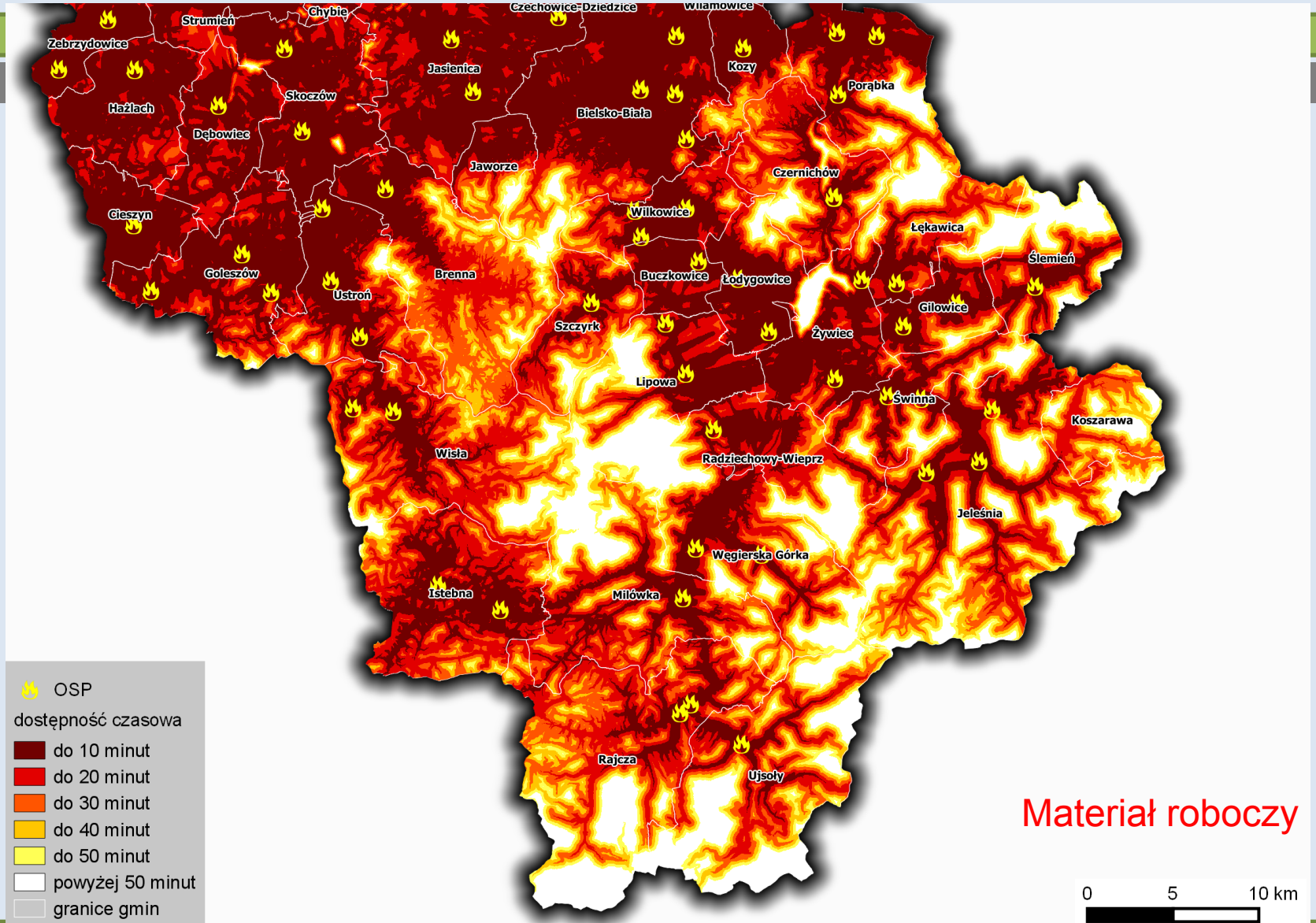


Źródło: Geospatial Analysis - 4th Edition - de Smith, Goodchild, Longley

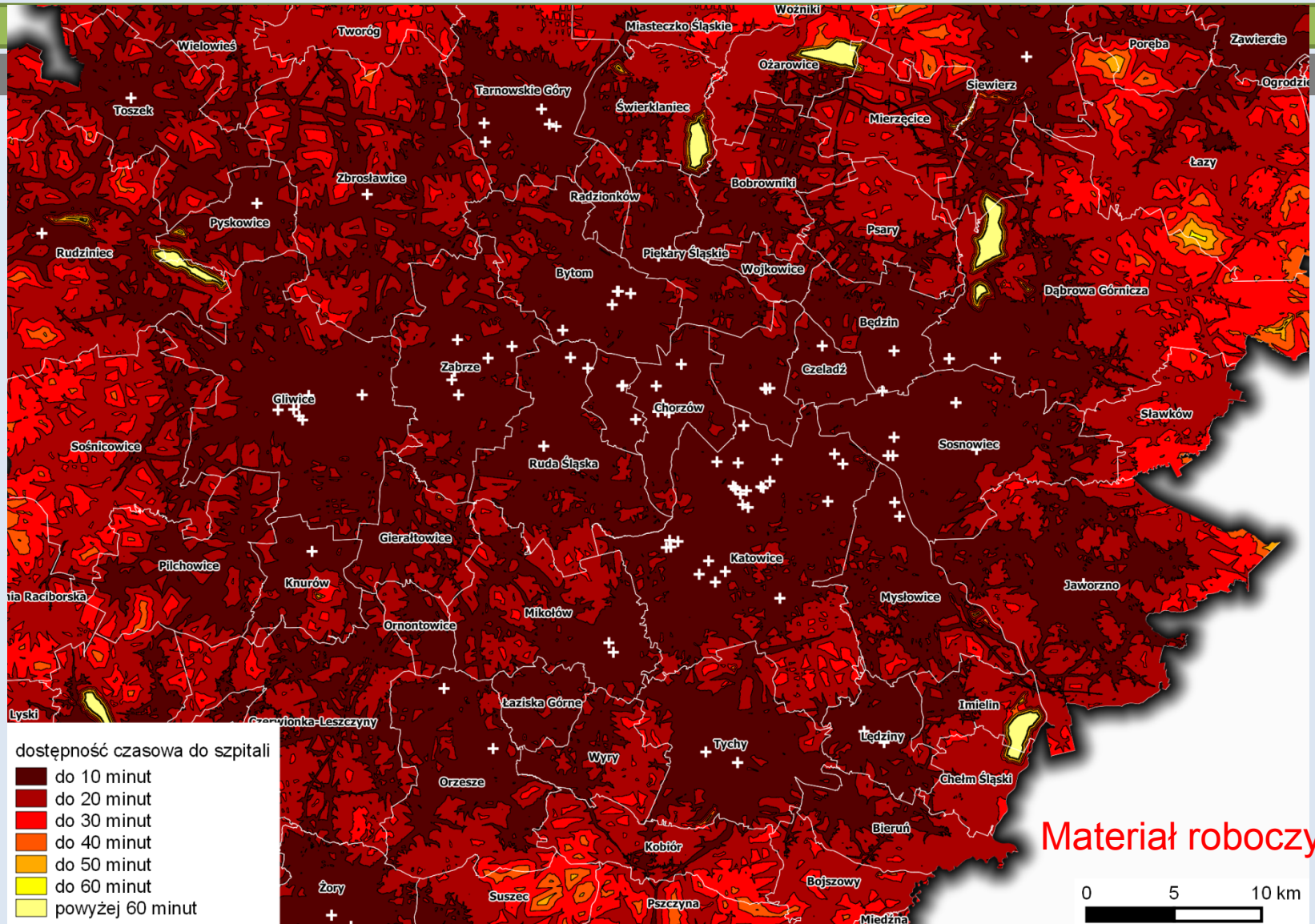
Materiał roboczy

DOSTĘPNOŚĆ PRZESTRZENNA DO WYBRANYCH USŁUG PUBLICZNYCH W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM

– PRZYKŁADOWE WYNIKI - BEZPIECZEŃSTWO PUBLICZNE

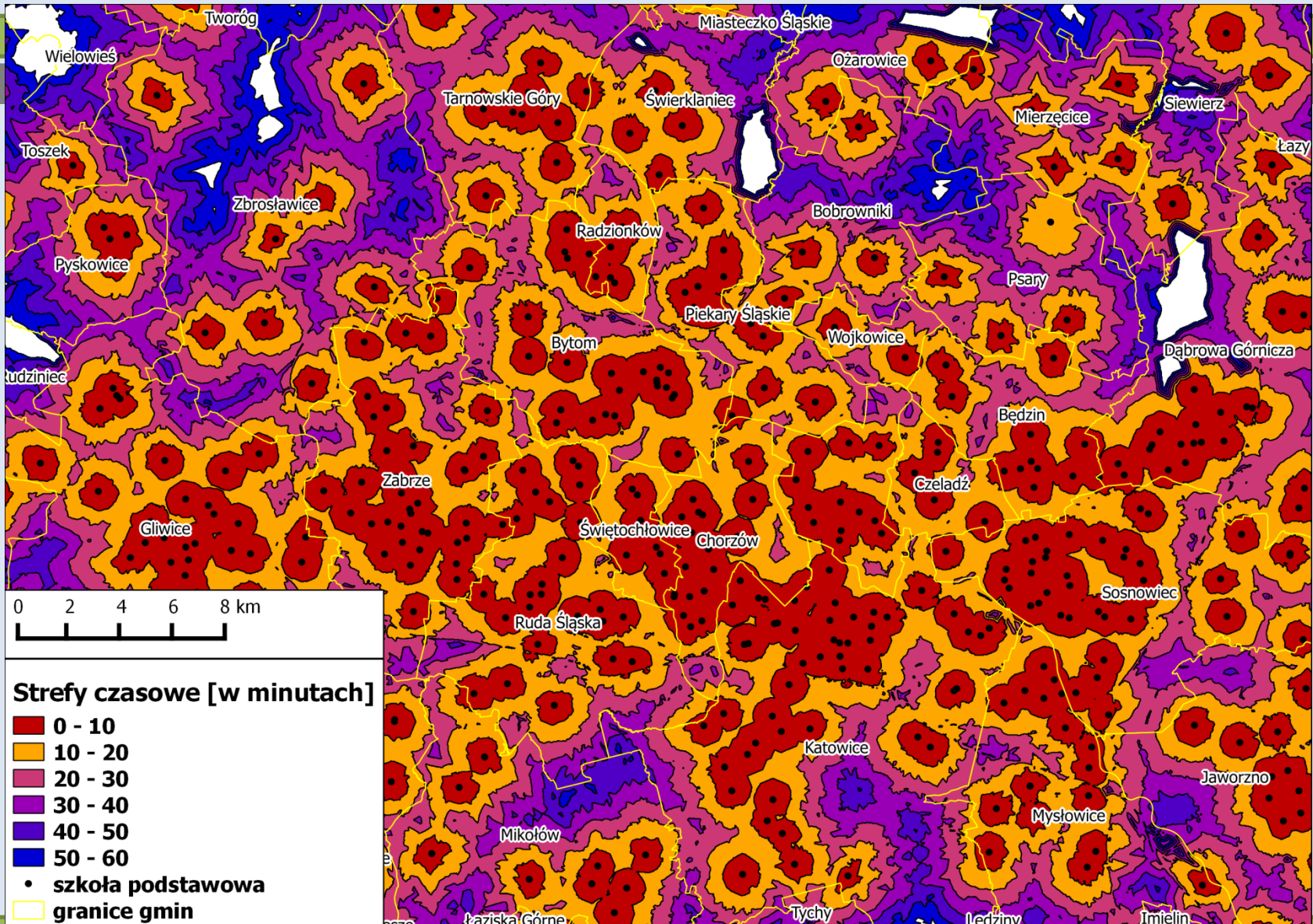


DOSTĘPNOŚĆ PRZESTRZENNĄ DO WYBRANYCH USŁUG PUBLICZNYCH W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM – PRZYKŁADOWE WYNIKI – OCHRONA ZDROWIA



Materiał roboczy

DOSTĘPNOŚĆ PRZESTRZENNĄ DO WYBRANYCH USŁUG PUBLICZNYCH W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM – PRZYKŁADOWE WYNIKI – EDUKACJA

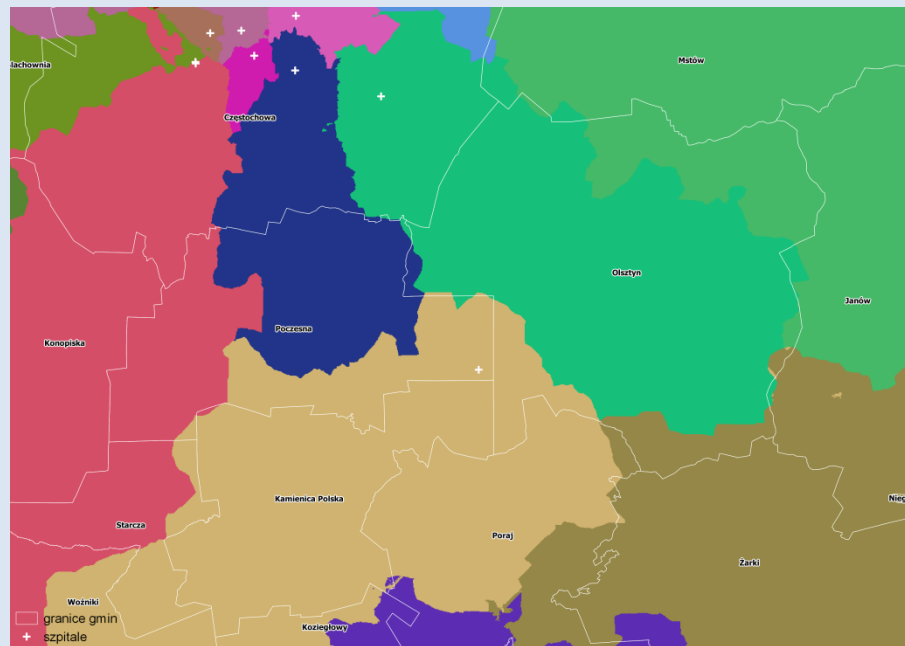


DOSTĘPNOŚĆ PRZESTRZENNA DO WYBRANYCH USŁUG PUBLICZNYCH W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM

– PRZYKŁADOWE MOŻLIWOŚCI MODELU

Wsparcie decyzji w zakresie polepszenia dostępności do usług w tym:

- *wskazywanie obszarów wymagających wsparcia w zakresie rozwoju systemu transportowego,*
- *wskazywanie obszarów wymagających wsparcia w zakresie rozwoju usług publicznych,*
- *dostarczenie wiarygodnych danych ilościowych*



czas dojazdu	procent ludności		czas dojazdu	procent powierzchni zamieszkałej
do 10 min	79,9%		do 10 min	34,3%
do 20 min	14,9%		do 20 min	36,8%
do 30 min	3,4%		do 30 min	15,5%
do 40 min	1,2%		do 40 min	7,2%
do 50 min	0,5%		do 50 min	4,3%
do 60 min	0,1%		do 60 min	0,8%
powyżej 1h	0,1%		powyżej 1h	1,0%

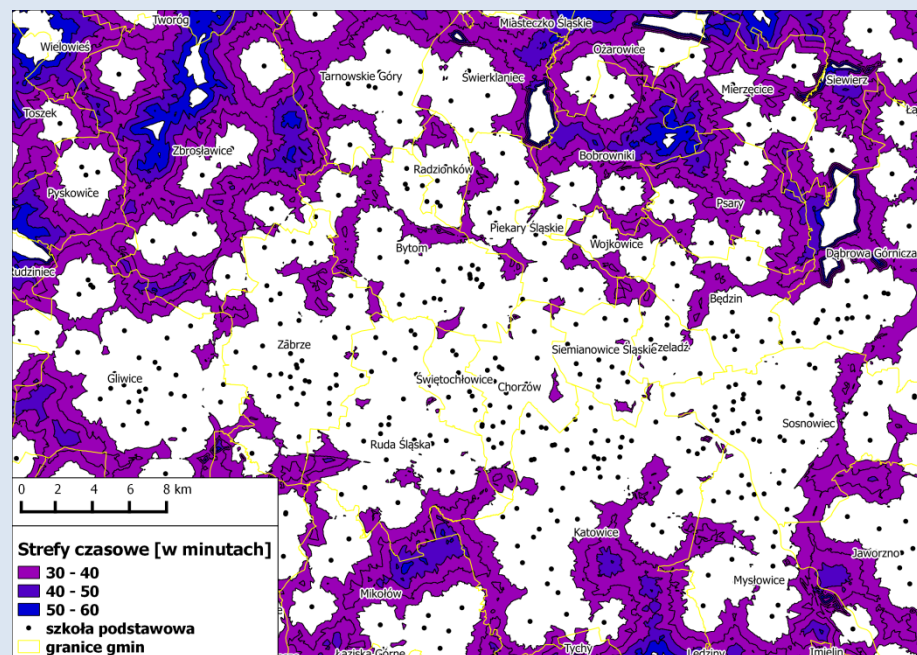
Materiał roboczy

DOSTĘPNOŚĆ PRZESTRZENNA DO WYBRANYCH USŁUG PUBLICZNYCH W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM

– PRZYKŁADOWE MOŻLIWOŚCI MODELU

Inne możliwości wykorzystania efektów badania do:

- *monitoringu procesów rozwoju na obszarze województwa,*
- *analiz o charakterze diagnostycznym i prac planistycznych,*
- *celów edukacyjnych i naukowo-dydaktycznych poprzez Otwarty Regionalny System Informacji Przestrzennej*



Materiał roboczy

OKREŚLENIE ODDZIAŁYWANIA OŚRODKÓW AKADEMICKICH WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO – CELE BADANIA

1. Określenie **siły i zasięgu oddziaływania** na krajowym i międzynarodowym rynku usług edukacyjnych:
 - a. **województwa śląskiego jako całości** (województwo → województwa oraz województwo – regiony zagraniczne)
 - b. **poszczególnych ośrodków akademickich** (gminy → gminy/powiaty/województwa) – podstawa analizy
 - c. **najważniejszych uczelni** (uczelnie → gminy/powiaty/województwa)
2. Określenie potencjału edukacyjnego, a co za tym idzie rozwojowego obszarów położonych wewnątrz województwa - na podstawie liczby zameldowanych studentów
3. Określenie struktury czasowej dojazdu studentów z miejsca zameldowania do wybranych uczelni transportu drogowym, kolejowym i lotniczym

OKREŚLENIE ODDZIAŁYWANIA OŚRODKÓW AKADEMICKICH WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO – DANE I OBSZAR BADANIA

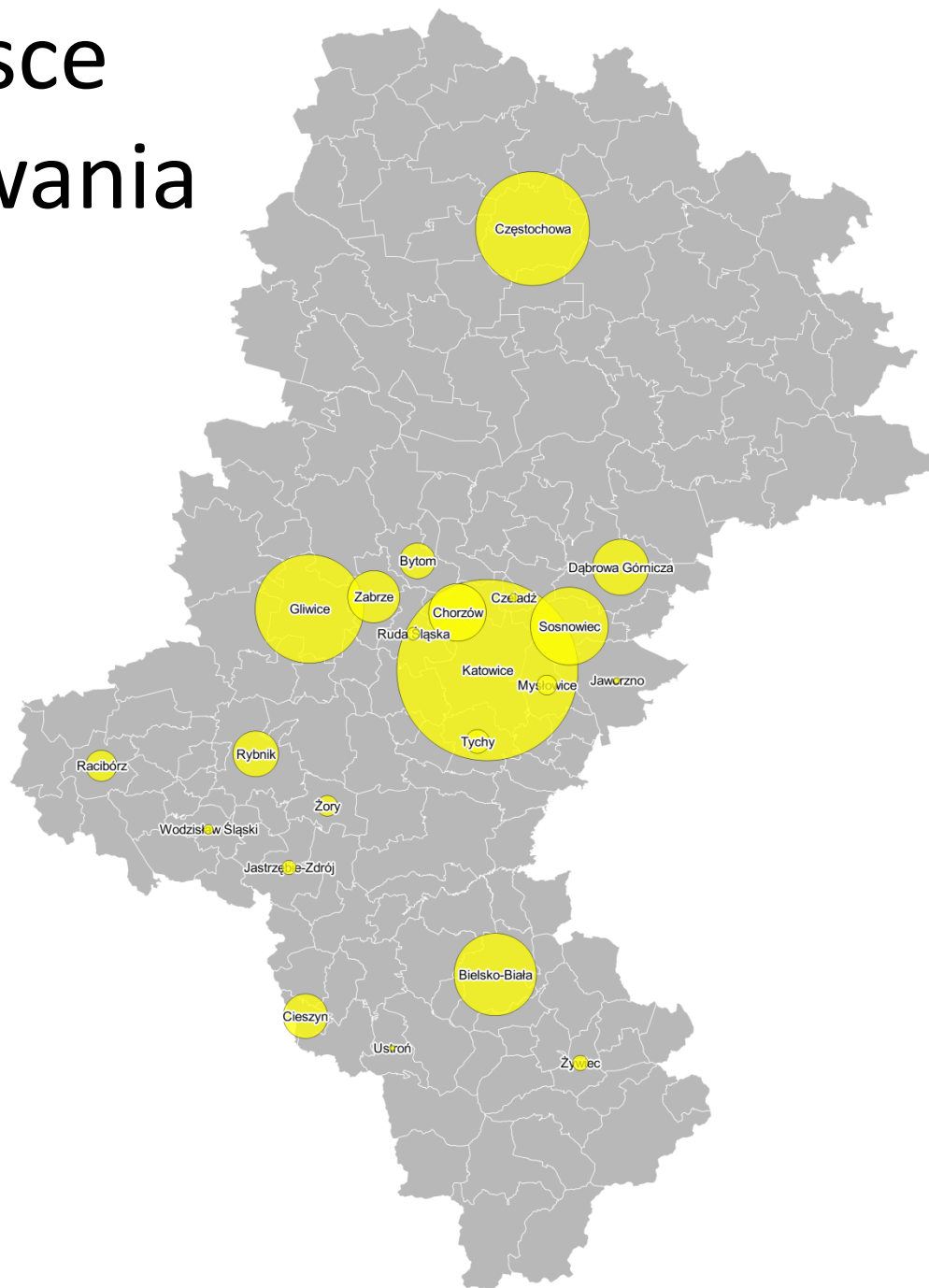
Do 57 uczelni wyższych (publicznych i niepublicznych) funkcjonujących na terenie województwa śląskiego zwrócono się z prośbą o udostępnienie następujących informacji dotyczących roku akademickiego 2012/2013:

- miejsce zameldowania studenta - miejscowość (wg stałego adresu zameldowania) wraz z numerem kodu pocztowego,
- miejsce studiów (siedziba główna uczelni/wydziału zamiejscowego/oddziału/filii),
- rodzaj studiów (stacjonarne/niestacjonarne).

Informację uzyskano z 53 uczelni.

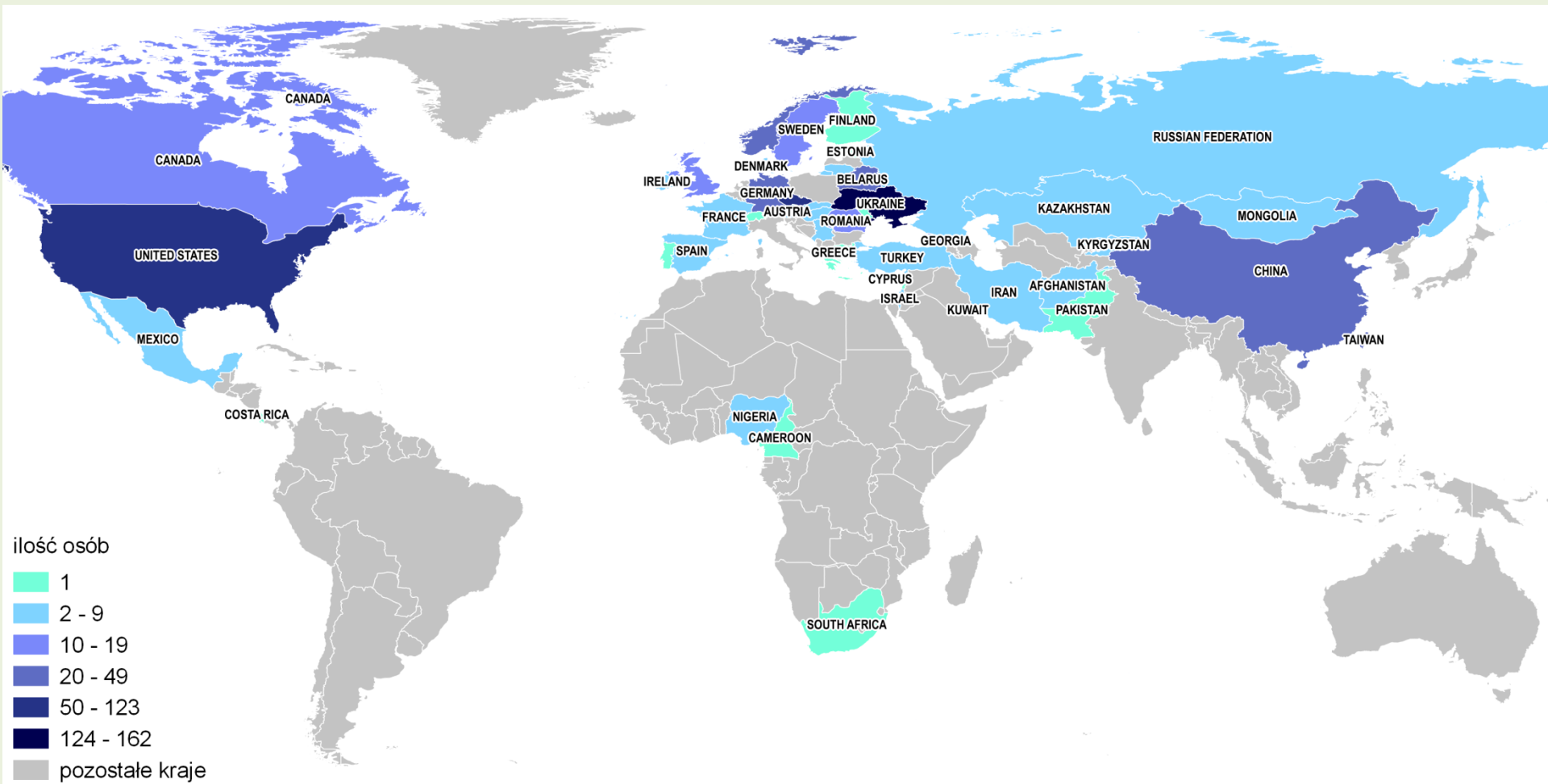
Trzy uczelnie nie odpowiedziały, a jedna odmówiła przekazania danych.

Miejsce studiowania



gmina	studenci
Katowice	55866
Częstochowa	22170
Gliwice	20166
Bielsko-Biała	11624
Sosnowiec	10414
Chorzów	5706
Dąbrowa Górnicza	5389
Zabrze	4639
Rybnik	3576
Cieszyn	3385
Bytom	2182
Racibórz	1649
Tychy	988
Żory	746
Mysłowice	684
Żywiec	416
Jastrzębie-Zdrój	351
Ruda Śląska	275
Wodzisław Śląski	157
Czeladź	135
Jaworzno	67
Ustroń	51
SUMA	150636

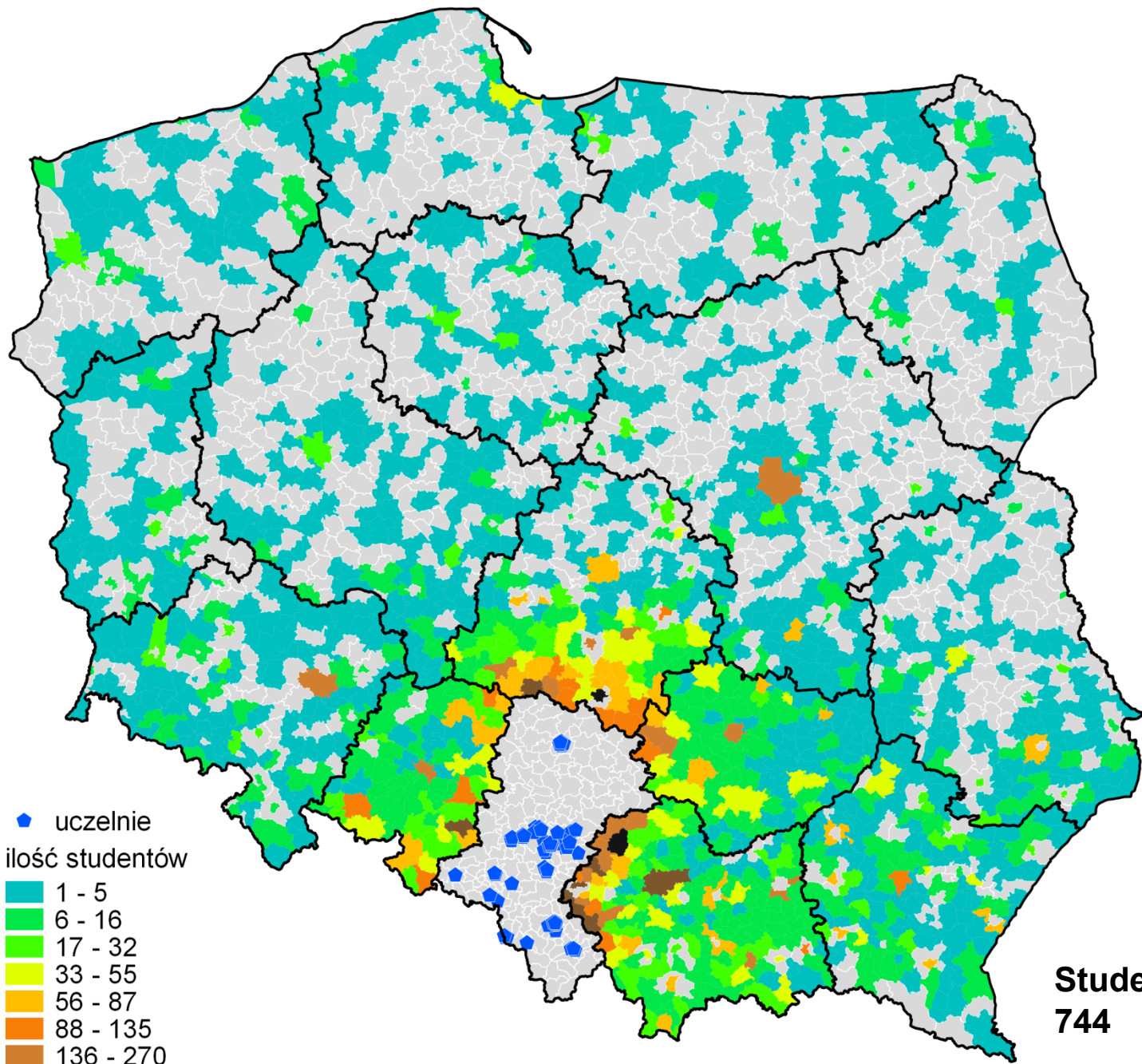
Studenci - obcokrajowcy



Materiał roboczy

Miasta studiowania obcokrajowców

Katowice	461
Sosnowiec	55
Częstochowa	52
Wodzisław Śląski	32
Cieszyn	29
Bielsko-Biała	21
Chorzów	20
Rybnik	4
Gliwice	2
Ustroń	1

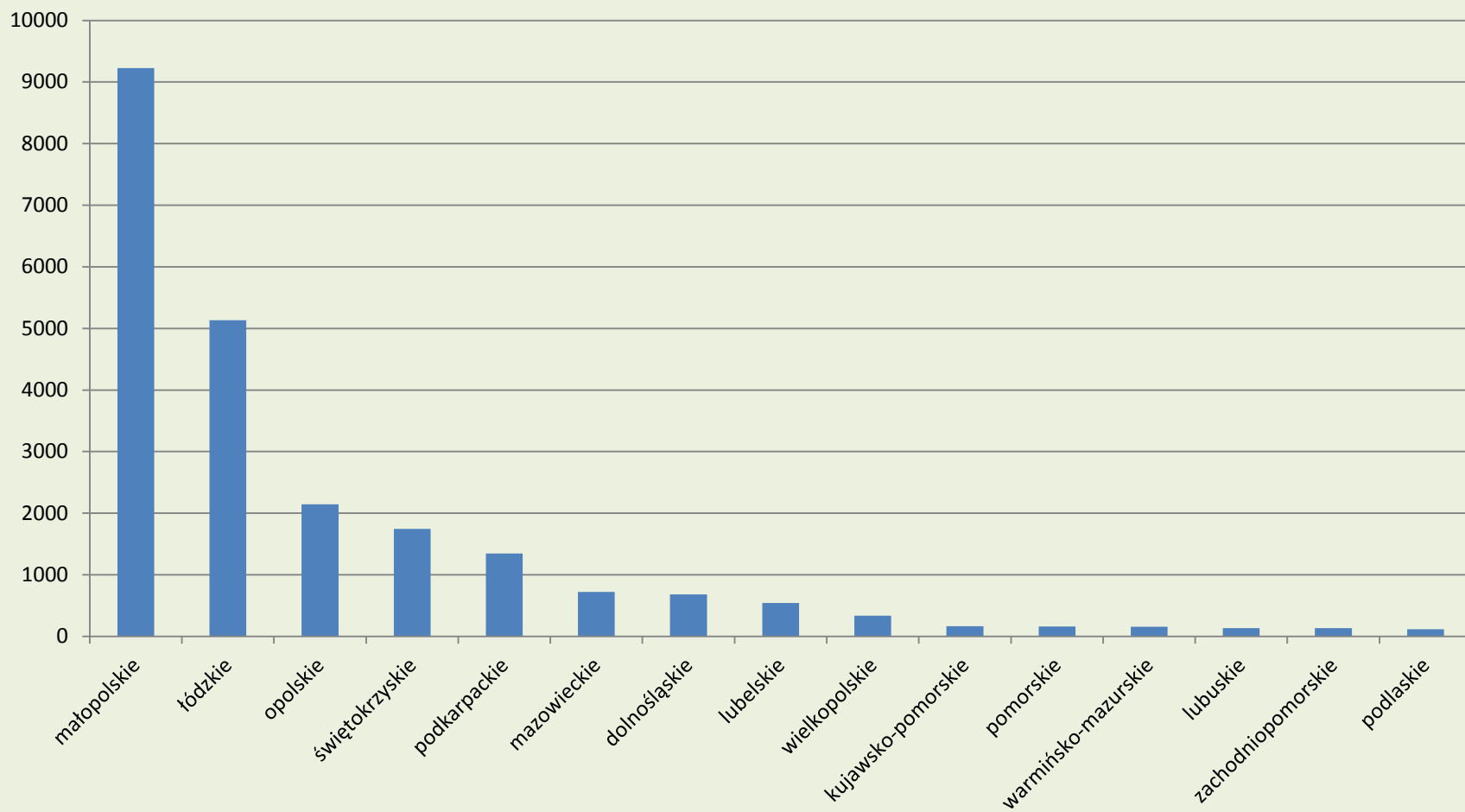


- ◆ uczelnie
- ilość studentów
- 1 - 5
- 6 - 16
- 17 - 32
- 33 - 55
- 56 - 87
- 88 - 135
- 136 - 270
- 271 - 639
- 640 - 771

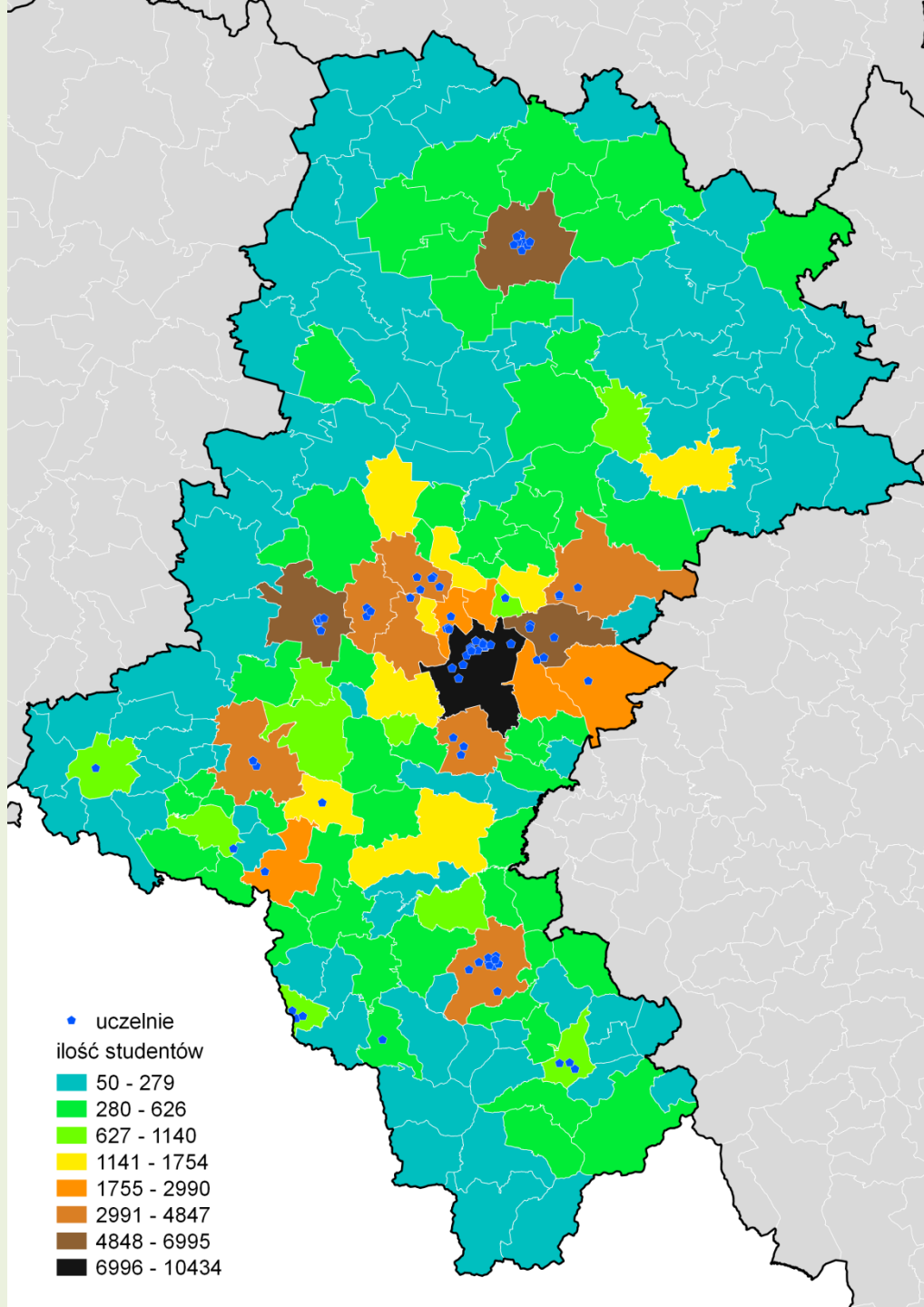
**Studentów 22
744**

Materiał roboczy

Studenci spoza województwa śląskiego



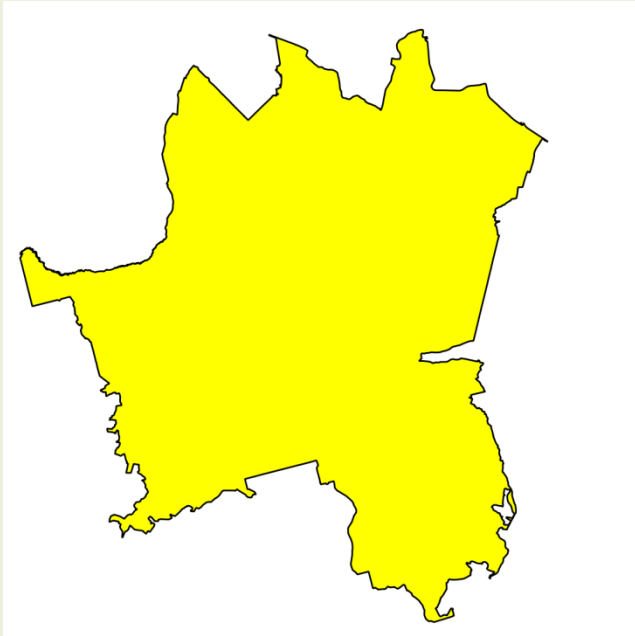
Materiał roboczy



• uczelnie
ilość studentów
50 - 279
280 - 626
627 - 1140
1141 - 1754
1755 - 2990
2991 - 4847
4848 - 6995
6996 - 10434

Studentów: 127
021 z woj.
śląskiego

Gdzie studiują mieszkańcy Katowic?



studentów jest 10448

Katowice: 6614

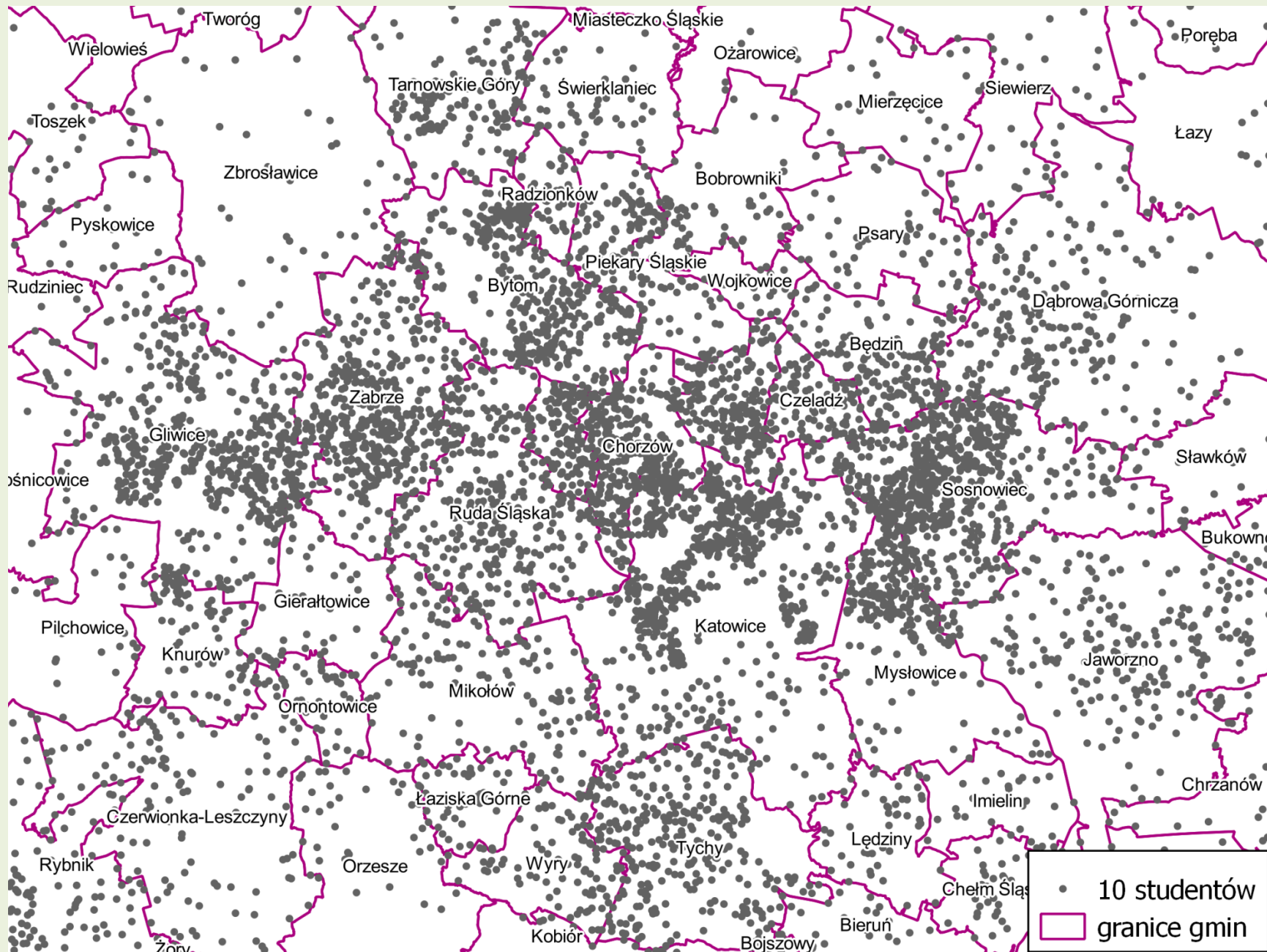
Gliwice: 1408

Sosnowiec: 987

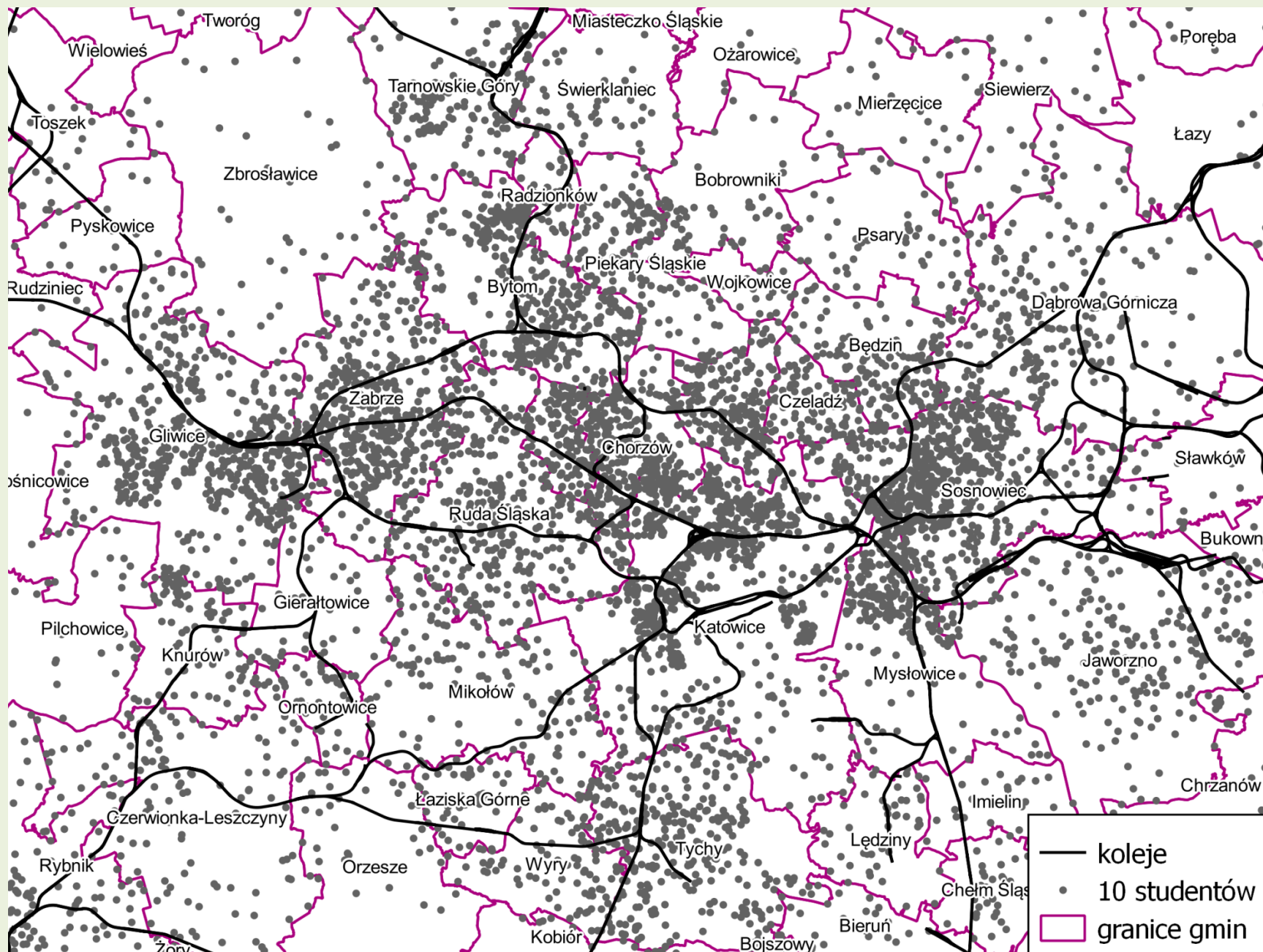
Chorzów: 562

Uniwersytet Śląski w Katowicach	2889
Politechnika Śląska	2035
Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach	1353
Górnośląska Wyższa Szkoła Handlowa im. Wojciecha Korfańtego w Katowicach	595
Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach	582
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach	512
Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu Wydział Zamiejscowy w Chorzowie	439
Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach	326
Śląska Wyższa Szkoła Zarządzania im. Generała Jerzego Ziętka w Katowicach	265
Wyższa Szkoła Techniczna w Katowicach	168

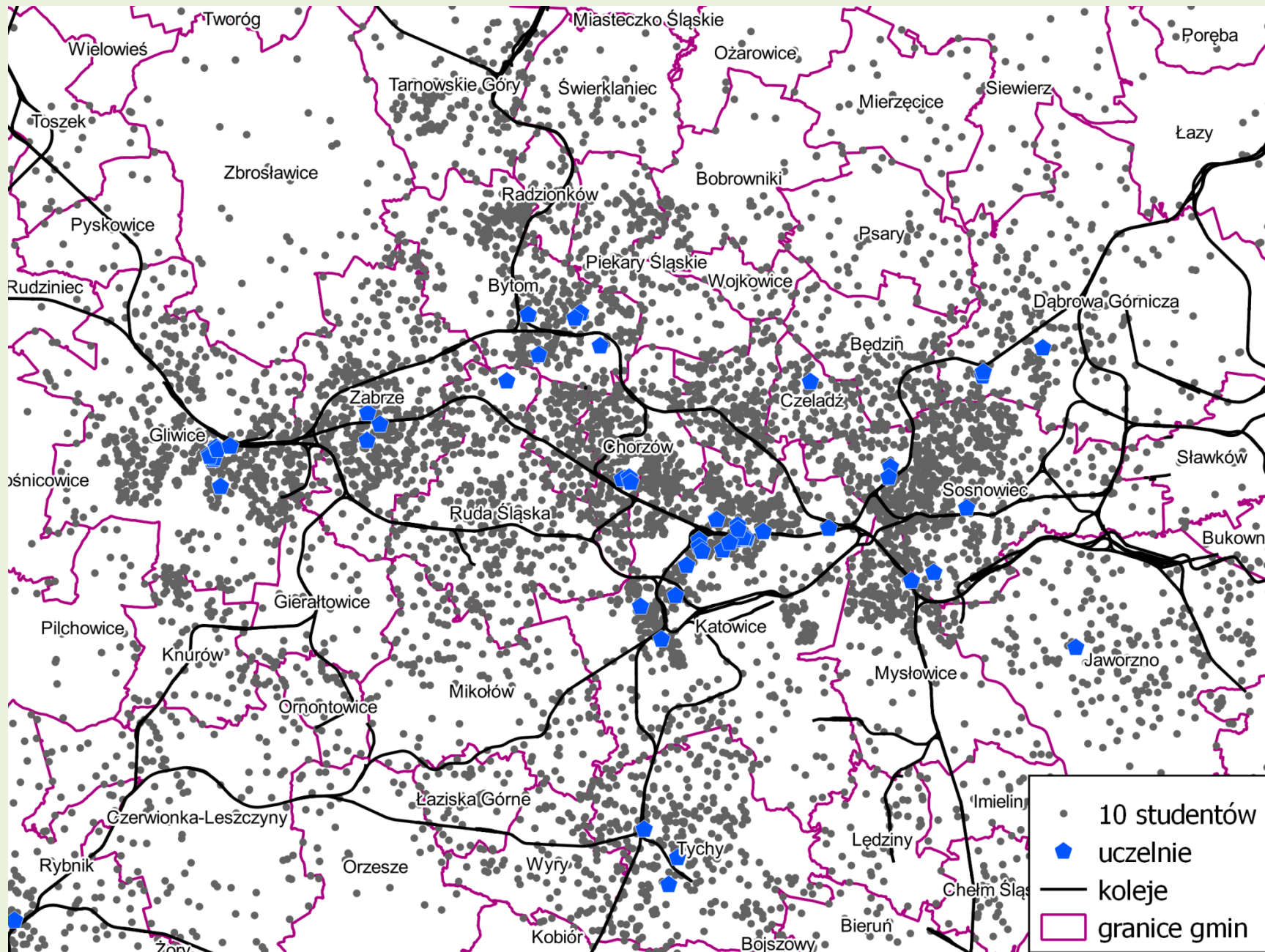
Materiał roboczy



Materiał roboczy



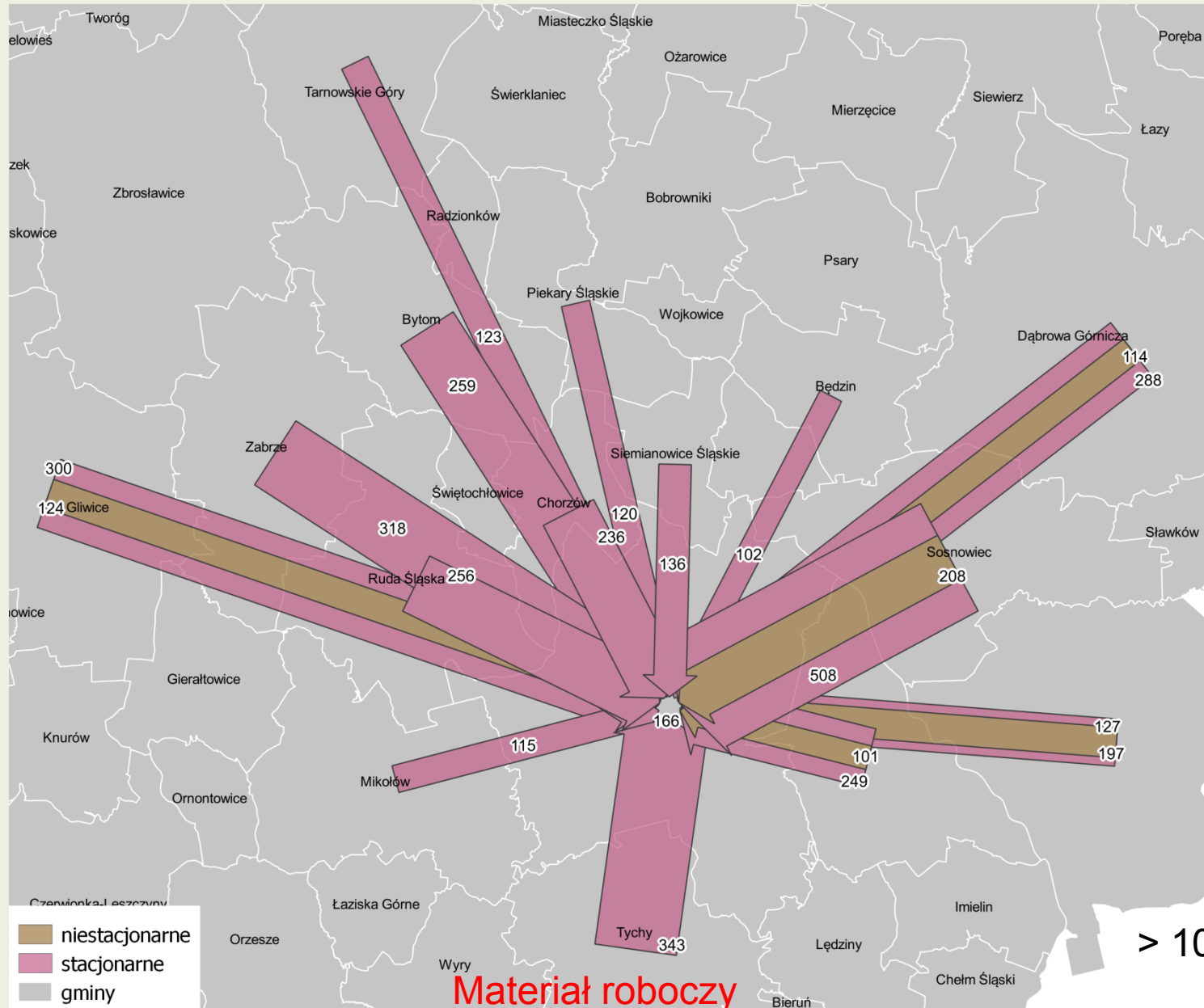
Materiał roboczy



- 10 studentów
- ◆ uczelnie
- koleje
- granice gmin

Materiał roboczy

Studenci UE dojeżdżający do Katowic



Materiał roboczy

> 100 osób

OKREŚLENIE ODDZIAŁYWANIA OŚRODKÓW AKADEMICKICH WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO

możliwości wykorzystania efektów badania m.in. do:

- pozycjonowania krajowej i międzynarodowej oferty rynkowej w zakresie szkolnictwa wyższego,
- kształtowania zintegrowanej sieci transportu publicznego w tym miejskiego,
- kształtowania strefy usług komunalnych (woda, kanalizacja itp.),
- diagnozowania sytuacji w zakresie dostępność do handlu i usług (w tym wyższego rzędu),
- szacowania wielkości lokalnego rynku wynajmu mieszkań



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Dziękujemy za uwagę

Wykonawcy analiz i map wynikowych modułu przestrzennego:

Wojciech Broł, Michał Brzezinka, Anna Ślązok

Kontakt:

e-mail: wbrol@slaskie.pl, mbrzezinka@slaskie.pl, aslazok@slaskie.pl

telefon: 32 774 03 16

Ekspert modułu przestrzennego:

dr Piotr Gibas

Kontakt:

e-mail: piotr.gibas@ue.katowice.pl

Materiał roboczy

Literatura

- Usługi publiczne. Organizacja i zarządzanie, A. Kozuch, B.Kozuch [red.] Monografie i Studia Instytutu Spraw Publicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2011
<http://149.156.173.214/pliki/e-onografie/monografia-8.pdf>
- Dominiak J. , 2012 *Dostępność usług publicznych na terenie województwa wielkopolskiego*, Poznań 2012.
<http://www.umww.pl/attachments/article/11578/1.Dost%C4%99pno%C5%9B%C4%87%20us%C5%82ug%20publicznych%20na%20terenie%20wojew%C3%B3dztwa%20wielkopolskiego.pdf>
- Flejterski S., Panasiuk A., Perenc J., Rosa G., *Współczesna ekonomika usług*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005
- Strzelecki Z., Gałązka A., Jastrzębska E., Legutko-Kobus P., Raport problemowy: dostępność usług publicznych i ich efektywność ekonomiczna. Opracowanie na potrzeby realizacji projektu "Usługi publiczne w powiecie plockim - zmiany dla teraźniejszości i przyszłości", Warszawa 2013
http://cms-files.idcom-web.pl/sites/259/cms/szablony/15309/pliki/dostepnosc_uslug_publicznych_i_ich_efektywnosc_ekonomiczna.pdf
- Internetowa Encyklopedia PWN, <http://sjp.pwn.pl/szukaj/dost%C4%99pno%C5%9B%C4%87.html>
- Wikipedia, http://pl.wikipedia.org/wiki/Dost%C4%99pno%C5%9B%C4%87_%28niezawodno%C5%9B%C4%87%29
- Guzik R., *Przestrzenna dostępność szkolnictwa ponadpodstawowego*, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego Kraków 2003,
<http://www.geo.uj.edu.pl/zaklady/zrr/publikacje/books/rguzik%20book/rozd3.pdf>
- Eastman, J.R., 1989. Pushbroom Algorithms for Calculating Distances in Raster Grids, Proceedings, AUTOCARTO 9, 288-297[za:]
<http://elearning.algonquincollege.com/coursemat/viljoed/gis8746/concepts/idrisi/commands/cost/cost.htm>