



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Dostępność transportowa a mobilność ludności



UMCS

Tomasz Komornicki



**„PRZESTRZEŃ, GOSPODARKA, SPOŁECZEŃSTWO -
WYMIARY MOBILNOŚCI POLAKÓW W XXI W.”**

Kazimierz Dolny, 26-27 września 2016 r.

Agenda

- Dostępność a mobilność
- Pojęcia i metody
- Wybrane wyniki badań empirycznych
 - Monitoring dostępności potencjałowej (analiza *ex post*)
 - Dostępność czasowa a rynek pracy (analiza *ex ante*)
 - Inwestycje a mobilność fakultatywna
 - Modelowanie ruchu drogowego a zmienne społeczno-ekonomiczne
- Próba podsumowania i rekomendacje

Wykorzystane projekty

- *Oszacowanie oczekiwanych rezultatów interwencji za pomocą miar dostępności transportowej dostosowanych do potrzeb dokumentów strategicznych i operacyjnych dotyczących perspektywy finansowej 2014-2020. Badanie wykonane w IGiPZ PAN dla Ministerstwa Rozwoju*
- *Monitoring spójności terytorialnej gmin w skali krajowej i międzynarodowej w latach 1995-2030 (w tym monitoring zmian dostępności w latach 2004-2006 i 2007-2013 oraz według zapisów KPZK 2030); Projekt Ministerstwa Rozwoju Regionalnego*
- *Wielokryterialna ocena wpływu wybranych korytarzy drogowych na środowisko przyrodnicze i rozwój społeczno-ekonomiczny obszarów przyległych, projekt MNiSW NN 306 564940,*
- *Kompleksowe modelowanie osobowego ruchu drogowego w Polsce wraz z identyfikacją jego lokalnych uwarunkowań społeczno-ekonomicznych NCN 2012/05/B/HS4/04147*
- *TRansport ACCessibility at regional/local scale and patterns in Europe (TRACC), Projekt Programu Unii Europejskiej ESPON II; partner wiodący: [Spiekermann& Wegener](#) Urban and Regional Research (S&W),*
- **W prezentowanych badaniach uczestniczyli także: P.Rosik, P.Śleszyński, R.Wisniewski, W.Pomianowski, S.Goliszek, M.Stępniak, K.Kowalczyk**

Dostępność a mobilność

- Po roku 2004 w Polsce zbiegły się intensywne przemiany demograficzne oraz nie mające wcześniej precedensu inwestycje transportowe, a w ślad za tym poprawa dostępności przestrzennej.
- Pomędzy obydwoma procesami zachodzą, często pomijane, współzależności.
- Najlepszą syntetyczną miarą zmian sytuacji transportowej jest dostępność potencjałowa odzwierciedlająca sumę relacji danej jednostki z innymi jednostkami w badanym zbiorze, przy jednoczesnym założeniu, że waga tych relacji rośnie wraz z atrakcyjnością (wielkością) jednostki docelowej, a maleje wraz z odległością geograficzną.
- **Tak rozumiana dostępność jest już w założeniu pochodną mobilności ludności.**
- Ruchy migracyjne mogą zatem dostępność zmieniać nawet jeżeli nie realizuje się żadnych inwestycji transportowych.

Szersze pytania badawcze

- Czy poprawa dostępności przyczynia się do rozwoju, czy też przeciwnie może sprzyjać wypłukiwaniu zasobów, innymi słowy czy podnosi ona atrakcyjność obszarów hamując odpływ migracyjny, czy też przeciwnie odpływ taki ułatwia?
- Czy poprawa dostępności może zwiększyć zasięg stref dojazdów do pracy i tym samym działać mitygująco względem migracji do dużych i średnich ośrodków?
- Czy poprawa dostępności sprzyja intensyfikacji suburbanizacji?

Miary dostępności przestrzennej

- Dostępność rozumiana tradycyjnie (jako wyposażenie)
- Dostępność czasowa (izochronowa)
- Dostępność dzienna (do rynków pracy, między metropoliami)
- Dostępność potencjałowa (możliwa do analizy w różnych skalach przestrzennych)

Metody badania dostępności wskaźnik WMDTII

- Wskaźnik potencjałowej dostępności drogowej

$$A_i = POP_i f(t_{ii}) + \sum_j POP_j f(t_{ij}) + \sum_z POP_z f(t_{iz})$$

Potencjał własny

Potencjał wewnętrzny

Potencjał zewnętrzny

A_i – dostępność potencjałowa rejonu komunikacyjnego i ,

POP_i – liczba ludności w rejonie komunikacyjnym i ,

POP_j – liczba ludności w rejonie komunikacyjnym j położonym na terytorium Polski,

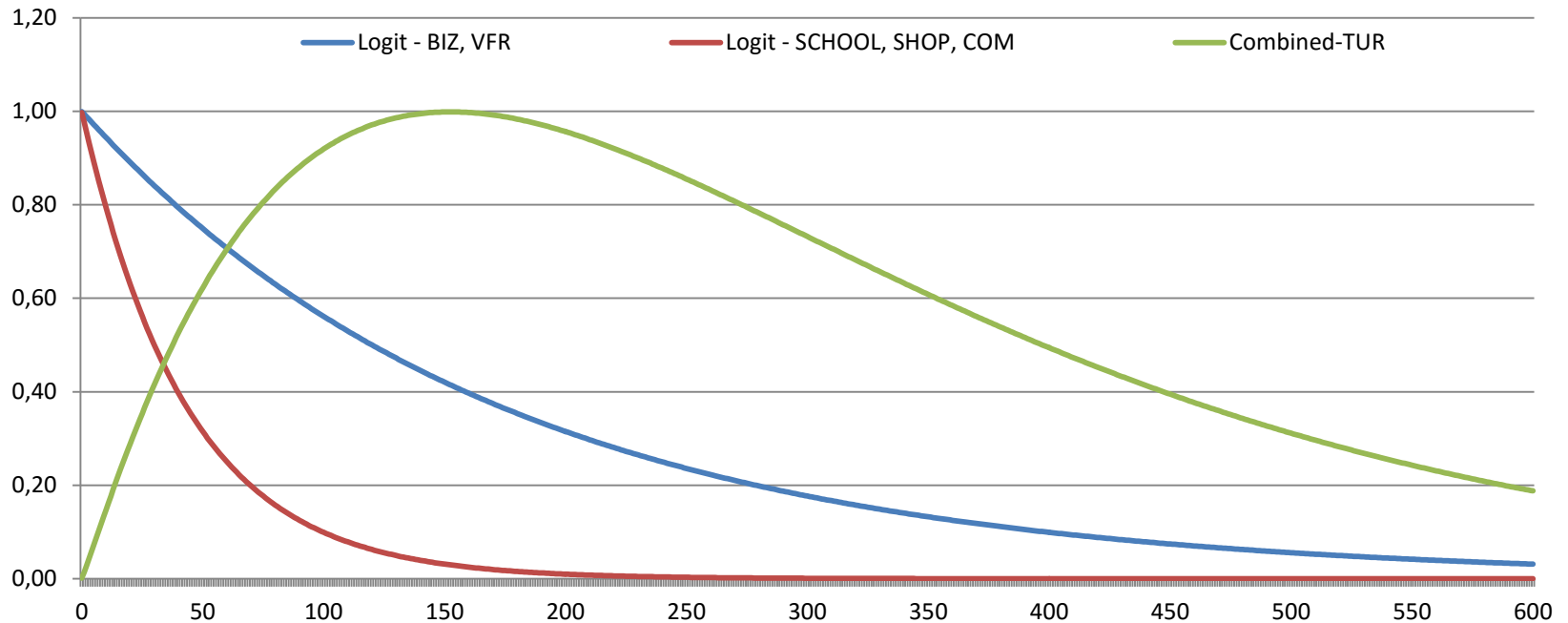
POP_z – liczba ludności w rejonie komunikacyjnym z leżącym poza terytorium Polski,

t_{ii} – czas podróży/przewozu wewnętrznej(go) w rejonie komunikacyjnym i ,

t_{ij} – czas podróży/przewozu między rejonami komunikacyjnymi i oraz j ,

t_{iz} – czas podróży/przewozu między rejonami komunikacyjnymi i oraz z

Stosowane funkcje oporu przestrzeni (przykłady)



Pojęcie mobilności

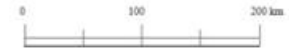
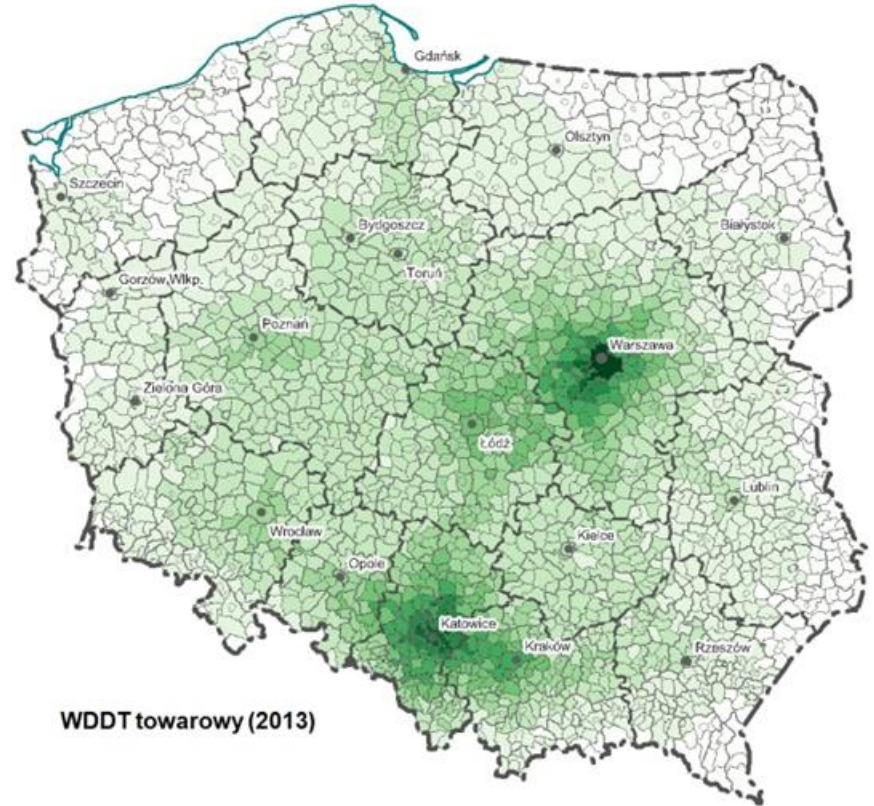
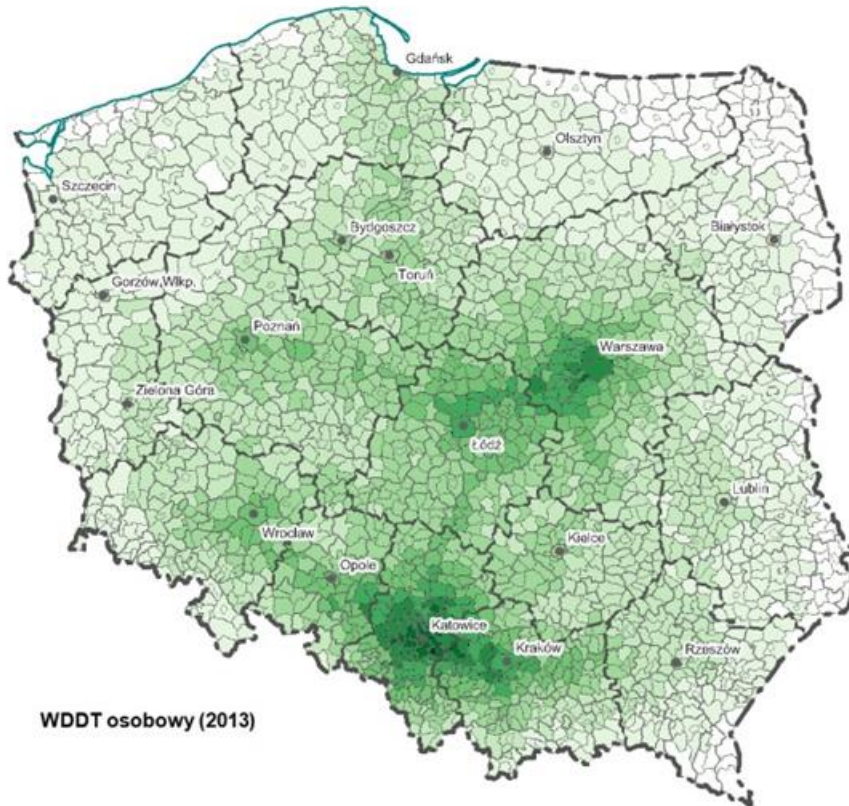
- W literaturze przedmiotu termin mobilność obejmuje zarówno wielkoskalowe przemieszczenia ludzi, towarów, kapitału i informacji jak i zjawiska lokalne związane z codzienną ruchliwością i poruszaniem się w przestrzeni publicznej (Hannam, Sheller, Urry, 2006).
- Mobilność codzienna może być też utożsamiana z dzienną pryzmą czasoprzestrzeni Hagerstrandta
- V. Kauffman (2005) zwraca ponadto uwagę na różnicę pomiędzy, często mieszanymi pojęciami, mobilności faktycznej i potencjalnej. Dla tej drugiej proponuje on nowy termin „*motility*”, definiując go jako możliwość danej osoby do bycia mobilnym.
- **Dostępność przestrzenna to w jakiejś mierze miara *Motility***

Typy mobilności przestrzennej (Kaufmann, 2005):

- Krótkoterminowa wewnątrz regionu zamieszkania – mobilność codzienna (*daily mobility*);
 - Dojazdy do pracy
 - Mobilność fakultatywna
- Krótkoterminowa na zewnątrz regionu zamieszkania – podróże (w tym turystyka; *travel*);
- Długoterminowa wewnątrz regionu zamieszkania – zmiany mieszkań/domów (*residential mobility*);
- Długoterminowa na zewnątrz regionu zamieszkania – migracje (*migration*).
- **Dostępność warunkuje każdy z tych typów mobilności przestrzennej. W dwóch pierwszych przypadkach jest to działania stymulujące. W pozostałych kierunek relacji nie jest oczywisty**

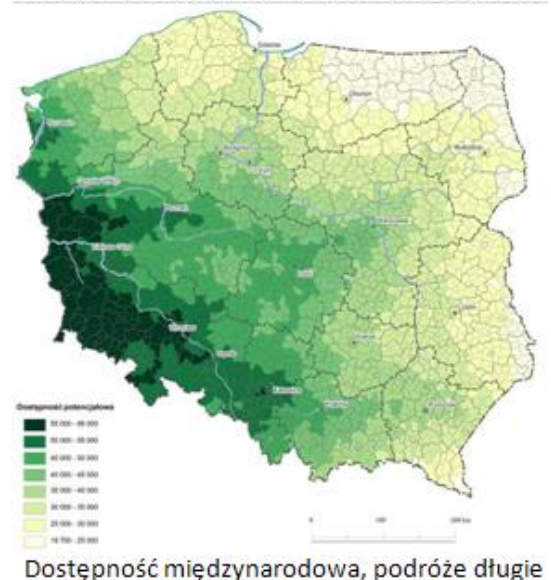
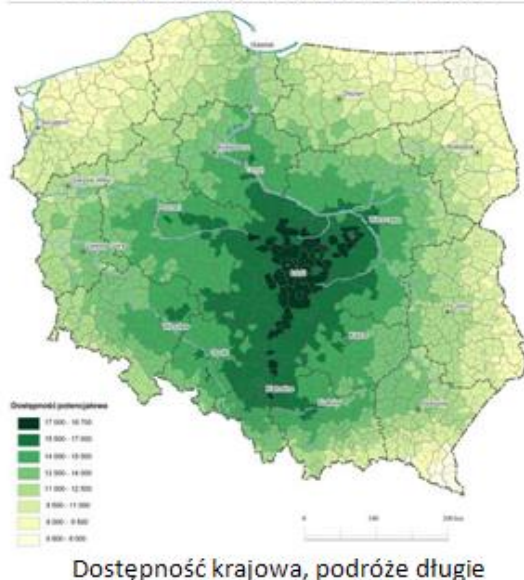
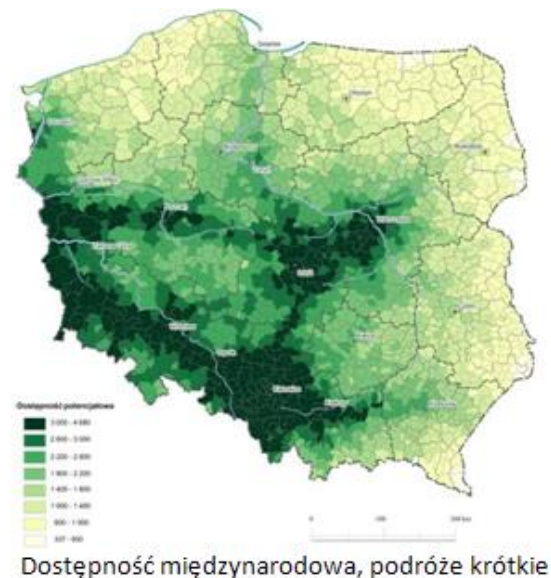
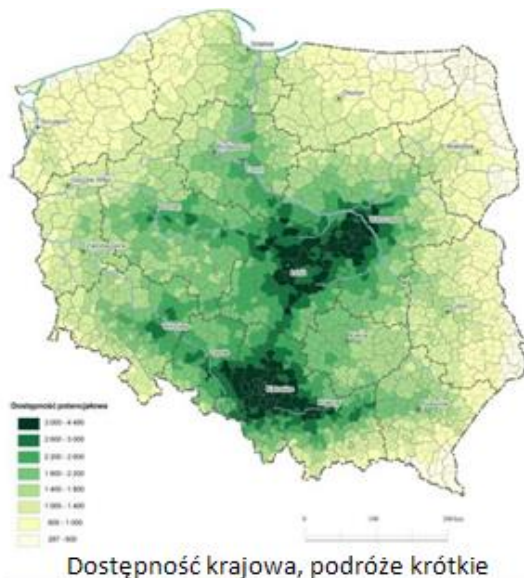
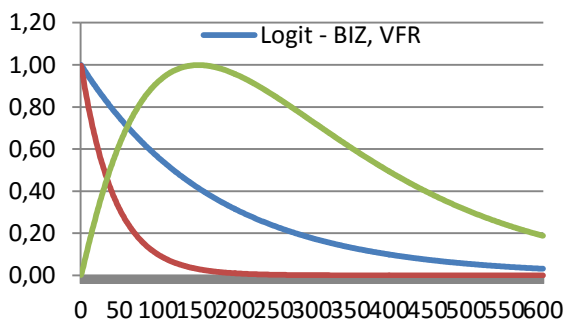
MONITOROWANIE DOSTĘPNOŚCI POTENCJAŁOWEJ

Dostępność transportowa w 2013 r. (samochody osobowe vs ciężarowe; ludność i PKB jako dane bazowe)



Dostępność krajowa a dostępność międzynarodowa

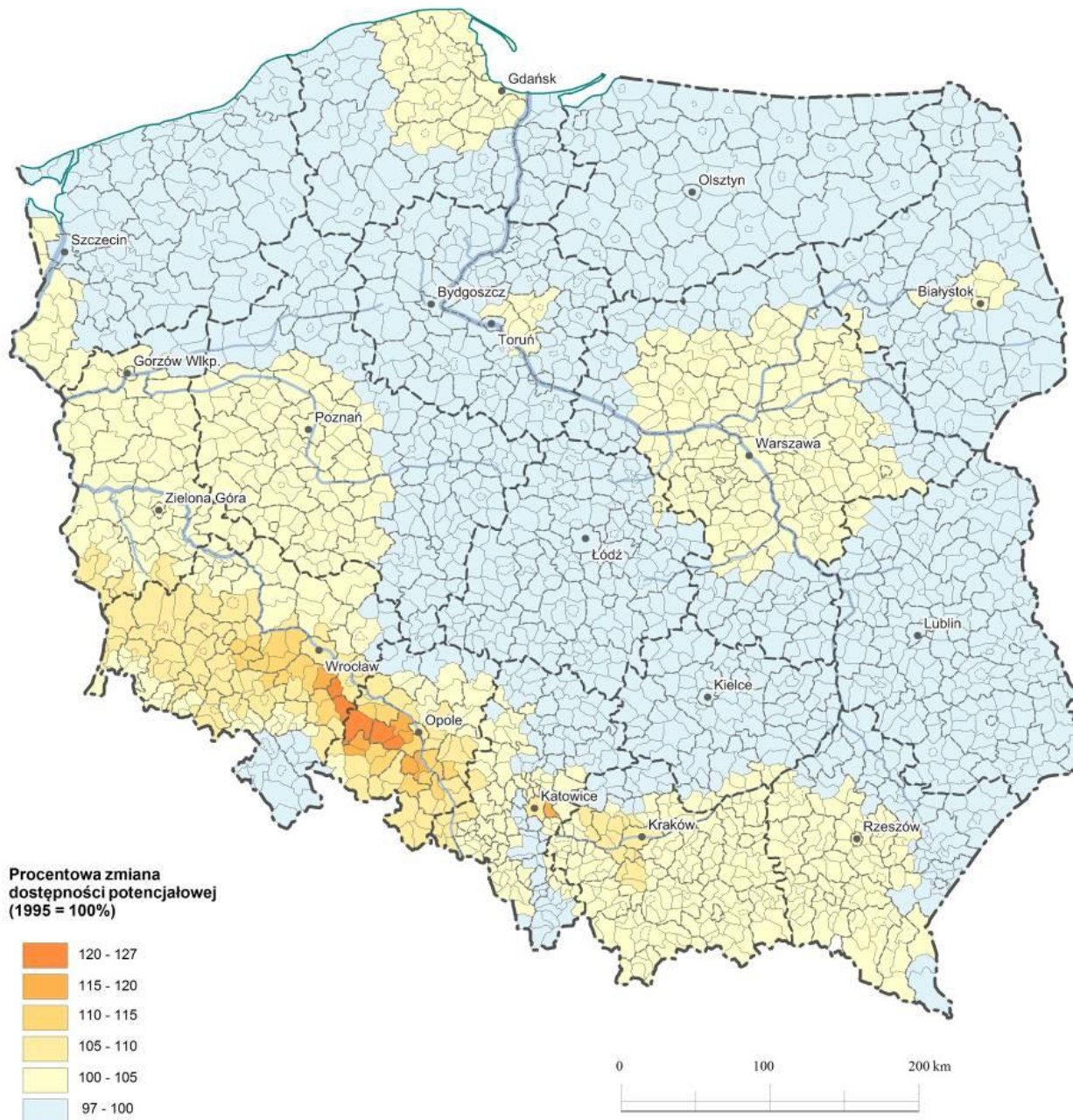
- Różne punkty widzenia:
 - podróże krótkie i długie
 - zasięg przestrzenny
 - krajowy, europejski



Źródło: Monitoring spójności terytorialnej..., 2012, autorzy: Rosik P., Komornicki T., Stępiak M., Pomianowski W.

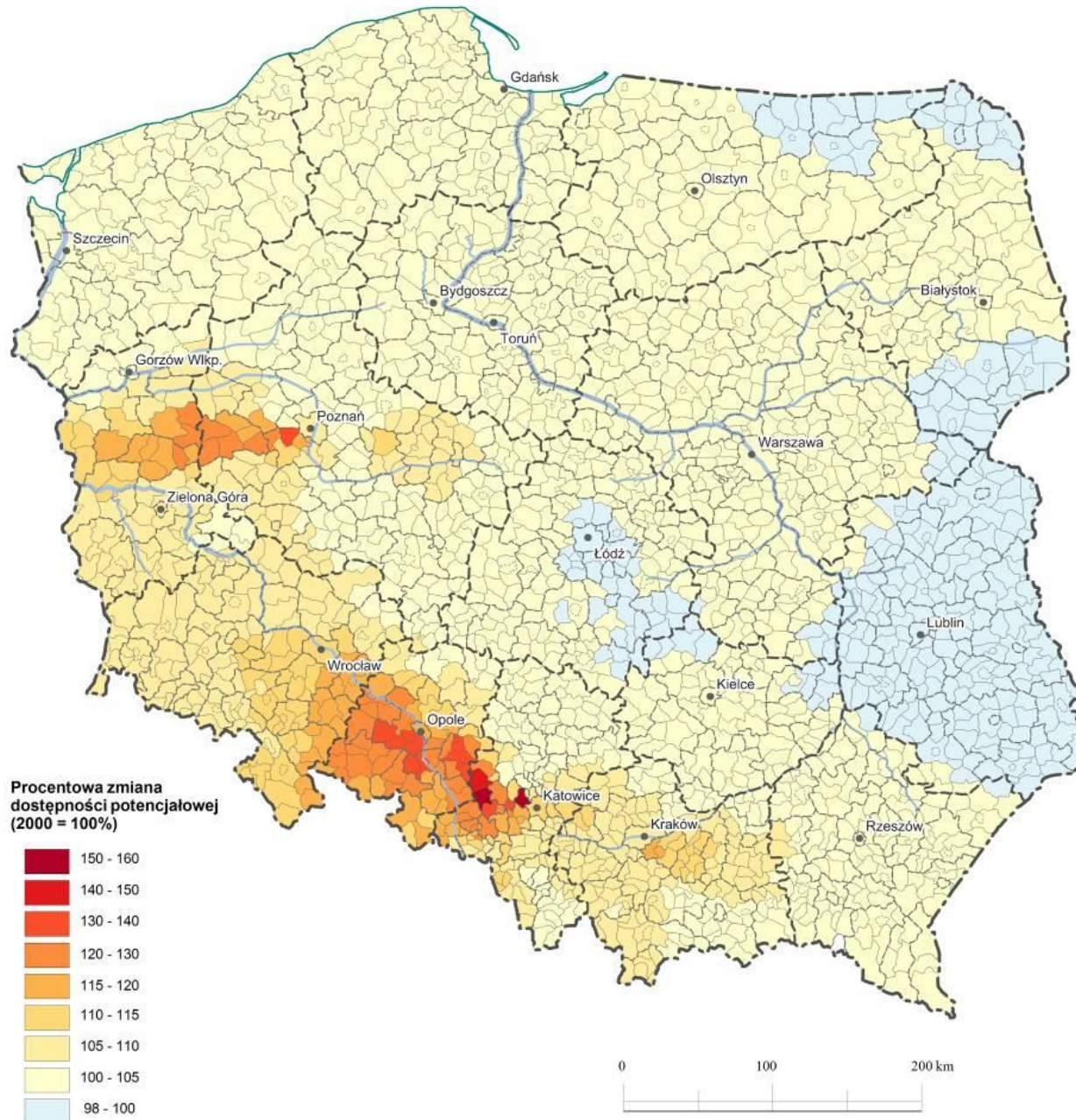
Ryc. 24. Diagnoza stanu dostępności w 2015 r. w podróżach krótkich, ($\beta=0,02$) (dostępność krajowa i międzynarodowa) oraz długich, ($\beta=0,005$) (dostępność krajowa i międzynarodowa)

Monitoring dostępności drogowej 1995-2000



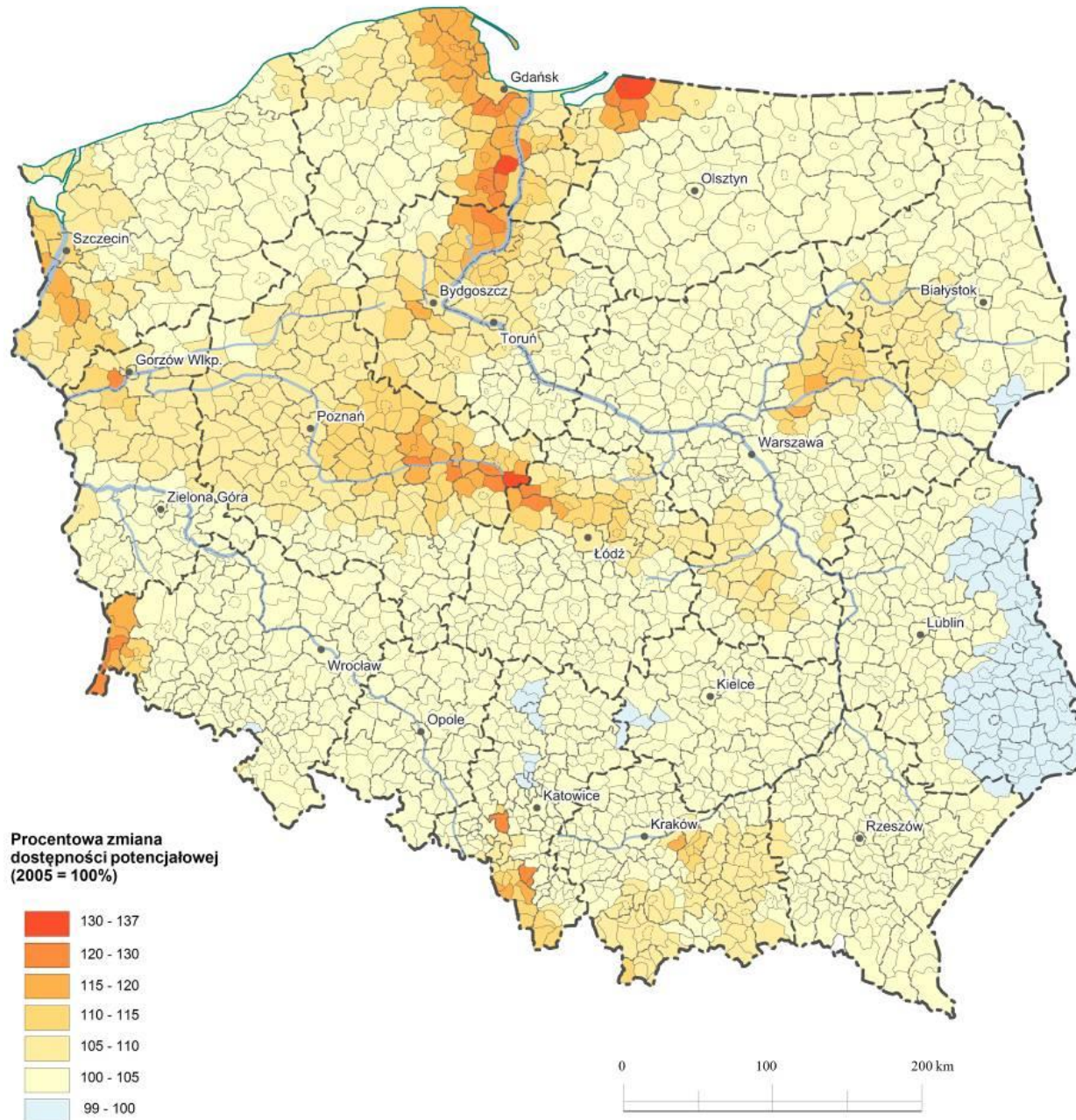
Źródło: Monitoring spójności terytorialnej..., 2012, autorzy: Rosik P., Komornicki T., Stępnia M., Pomianowski W.

Monitoring dostępności drogowej 2000-2005



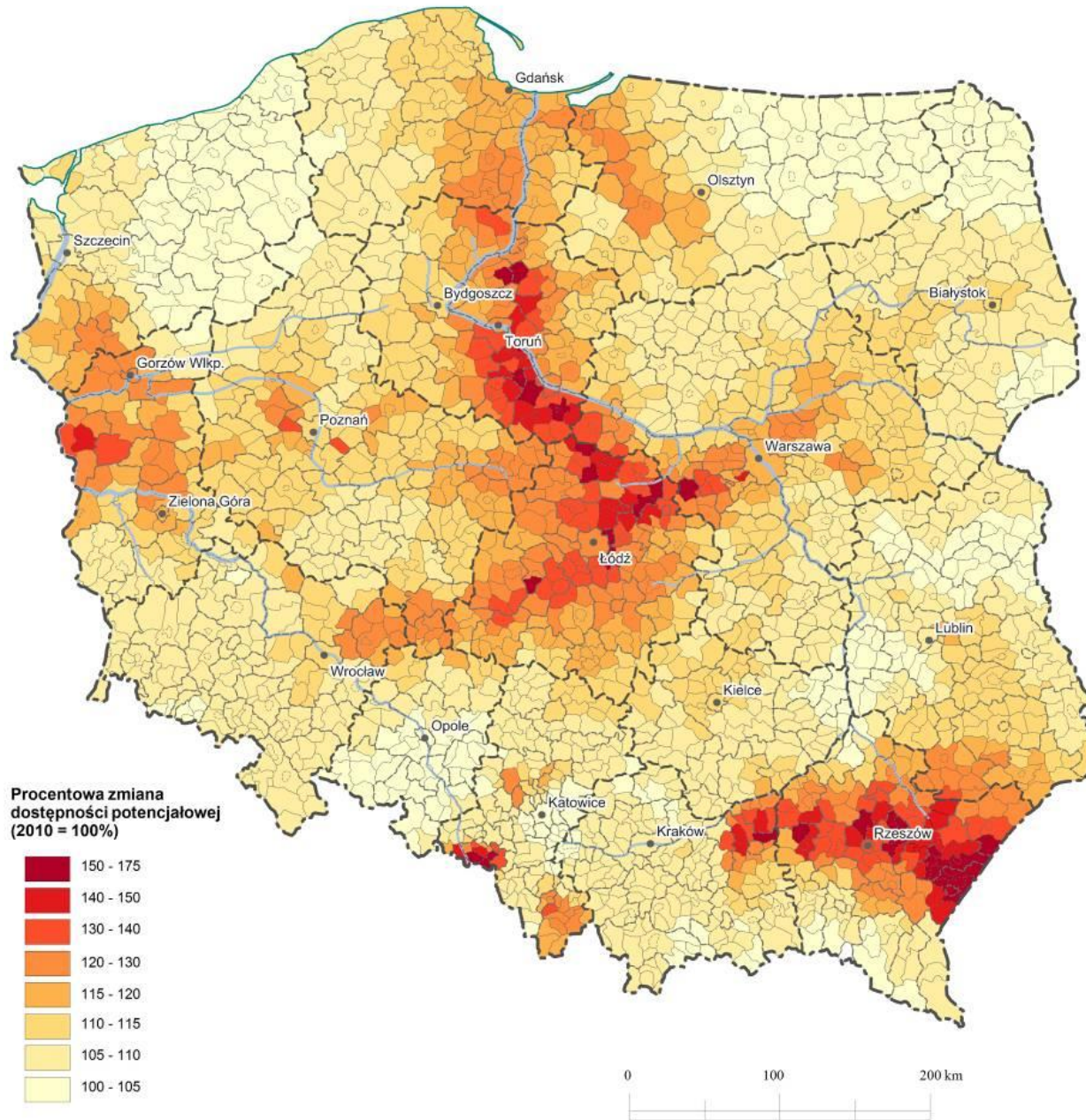
Źródło: Monitoring spójności terytorialnej..., 2012, autorzy: Rosik P., Komornicki T., Stępnicki M., Pomianowski W.

Monitoring dostępności drogowej 2005-2010



Źródło: Monitoring spójności terytorialnej..., 2012, autorzy: Rosik P., Komornicki T., Stępnia M., Pomianowski W.

Monitoring dostępności drogowej 2010-2015

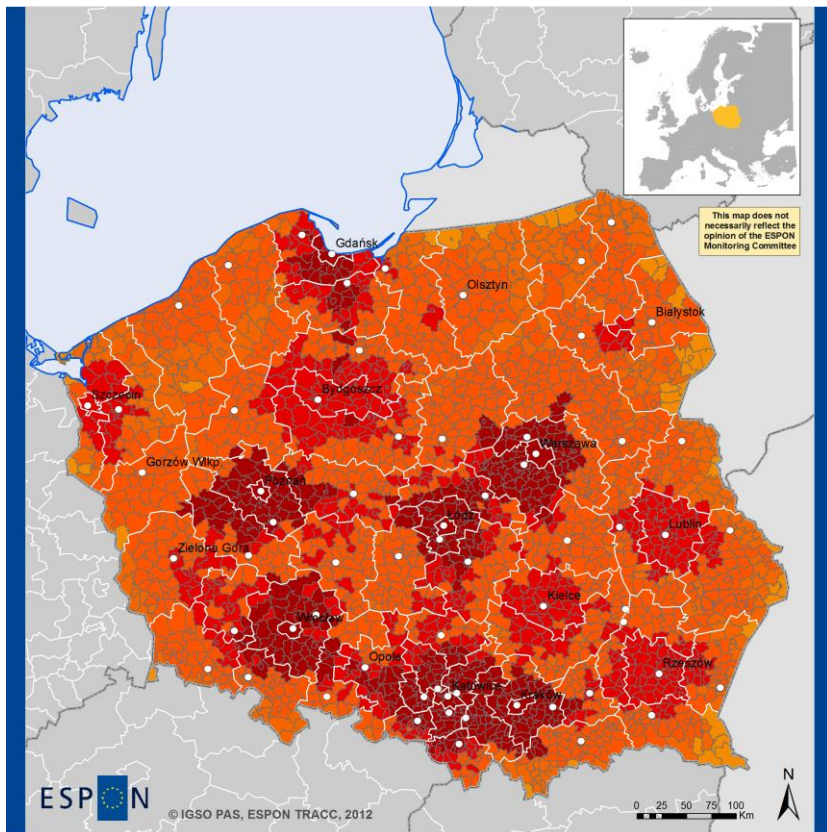


Źródło: Monitoring spójności terytorialnej..., 2012, autorzy: Rosik P., Komornicki T., Stępnia M., Pomianowski W.

DOSTĘPNOŚĆ CZASOWA A RYNEK PRACY

Polska (ESPON TRACC)

– dostępność do miejsc pracy

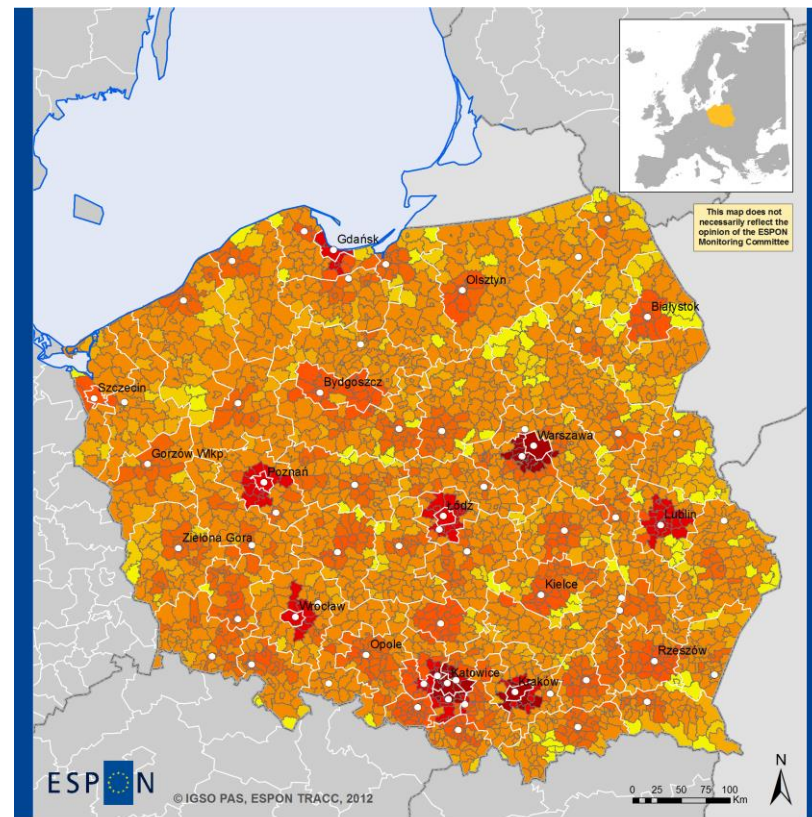
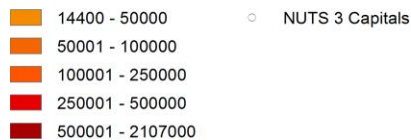


EUROPEAN UNION
Part-financed by the European Regional Development Fund
INVESTING IN YOUR FUTURE

Source: IGSO PAS, 2012
Origin of data: estimated by IGSO PAS based on Local Data Bank, GUS, 2010
© EuroGeographics Association for administrative boundaries

Poland Case Study

Jobs accessible by car within 60 minutes

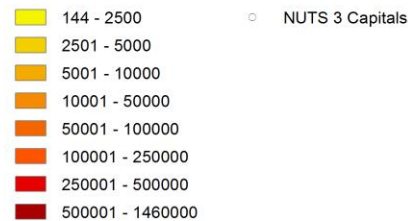


EUROPEAN UNION
Part-financed by the European Regional Development Fund
INVESTING IN YOUR FUTURE

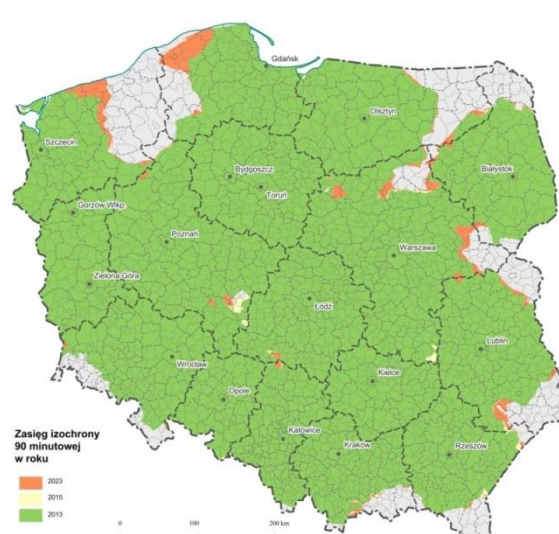
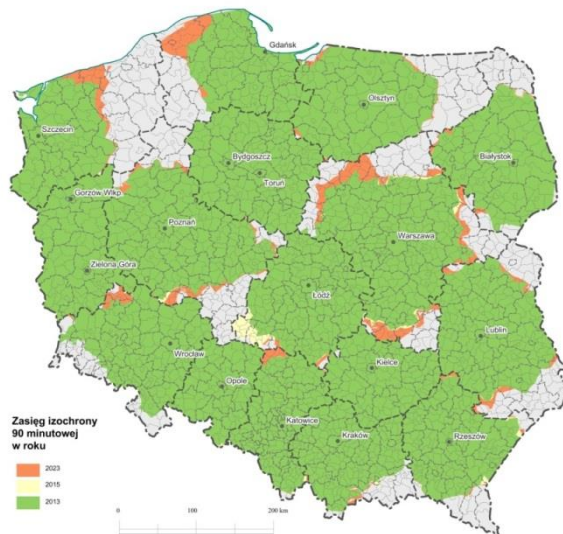
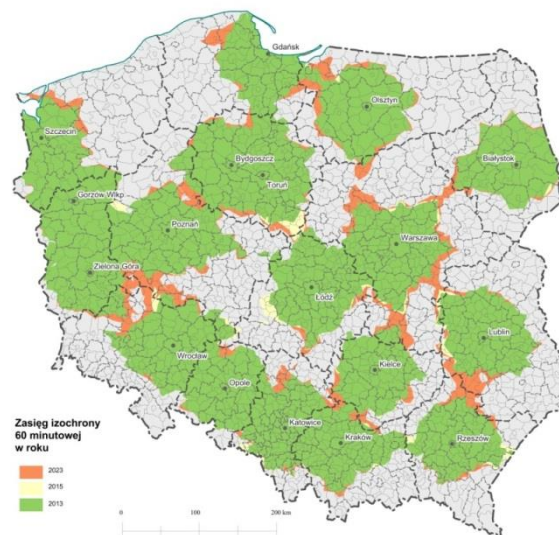
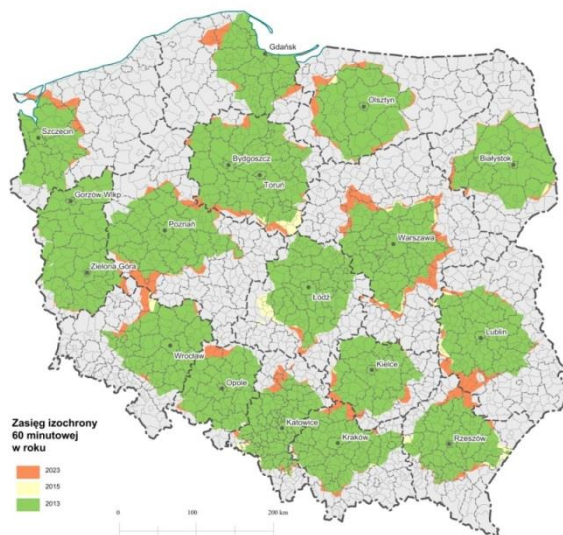
Source: IGSO PAS, 2012
Origin of data: estimated by IGSO PAS based on Local Data Bank, GUS, 2010
© EuroGeographics Association for administrative boundaries

Poland Case Study

Jobs accessible by public transport within 60 minutes



Zasięg izochrony 60- i 90-minutowej wyznaczonej od właściwego (z lewej strony) oraz najbliższego (z prawej strony) miasta wojewódzkiego w latach 2013, 2015 i 2023



Dostępność kumulatywna do miast wojewódzkich jest uzależniona nie tylko od infrastruktury transportowej, ale także od zachodzących przemian demograficznych

Wzrost liczby ludności w zasięgu izochrony 60-minutowej do sieci miast wojewódzkich z 69% w 2013 r. do 74,6% w 2023 r.

Ludność w zasięgu izochrony 60-minutowej według miast wojewódzkich w 2013, 2015 i 2023 r. (w tys. mieszk.)

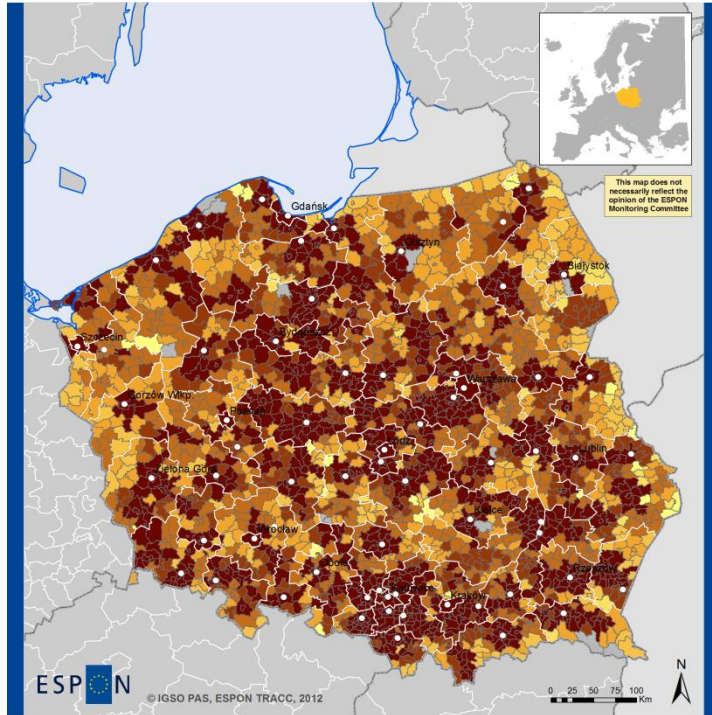
	Diagnoza			Zmiany		
	2013	2015	2023	2013-2015	2015-2023	2013-2023
Białystok	692	691	753	-1	62	61
Bydgoszcz	1 285	1 285	1 568	0	283	283
Gdańsk	1 732	1 746	1 910	14	164	178
Gorzów Wielkopolski	704	807	869	103	62	165
Katowice	5 526	5 581	5 806	55	225	280
Kielce	952	947	1 193	-5	246	241
Kraków	3 822	3 833	3 962	11	129	140
Lublin	1 230	1 245	1 316	15	71	86
Łódź	2 050	2 084	2 045	34	-39	-5
Olsztyn	674	675	749	1	74	75
Opole	1 487	1 475	1 496	-12	21	9
Poznań	1 784	1 799	2 039	15	240	255
Rzeszów	1 323	1 504	1 635	181	131	312
Szczecin	821	821	862	0	41	41
Toruń	1 668	1 690	1 742	22	52	74
Warszawa	3 574	3 638	3 930	64	292	356
Wrocław	1 886	1 910	2 070	24	160	184
Zielona Góra	834	836	972	2	136	138

INWESTYCJE A MOBILNOŚĆ

FAKULTATYWNA

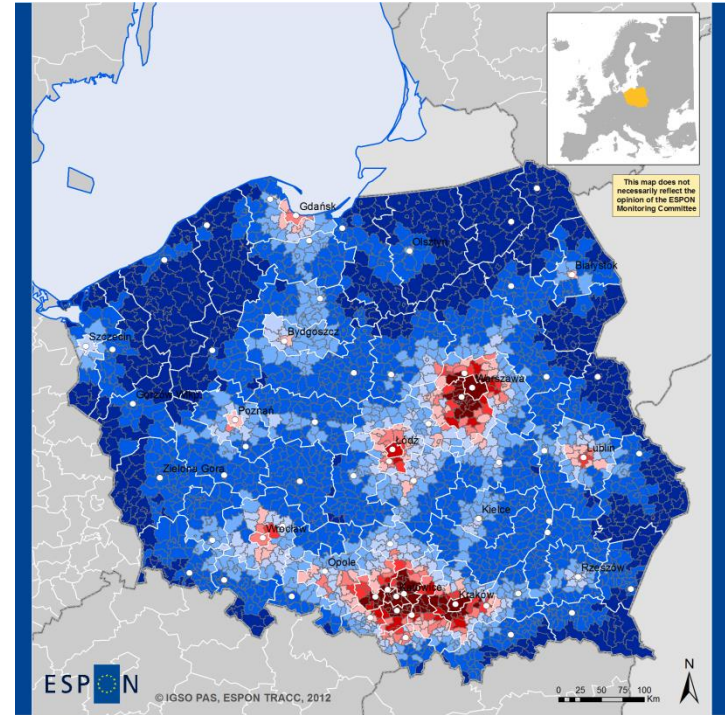
Polska (ESPON TRACC)

– dostępność do usług publicznych



EUROPEAN UNION
Part-financed by the European Regional Development Fund
INVESTING IN YOUR FUTURE

Source: IGSO PAS, 2012
Origin of data: Local Data Bank, GUS, 2010
© EuroGeographics Association for administrative boundaries

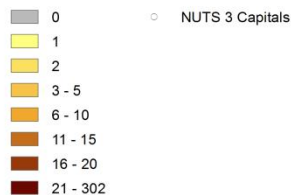


EUROPEAN UNION
Part-financed by the European Regional Development Fund
INVESTING IN YOUR FUTURE

Source: IGSO PAS, 2011
Origin of health care data: estimated by IGSO PAS
based on Local Data Bank, GUS, 2011
© EuroGeographics Association for administrative boundaries

Poland Case Study

Higher secondary schools within 30 minutes travel time by car



Poland Case Study

Potential accessibility to medical doctors by car ($\beta = 0.04621$)



100 (population weighted average) = 1 109

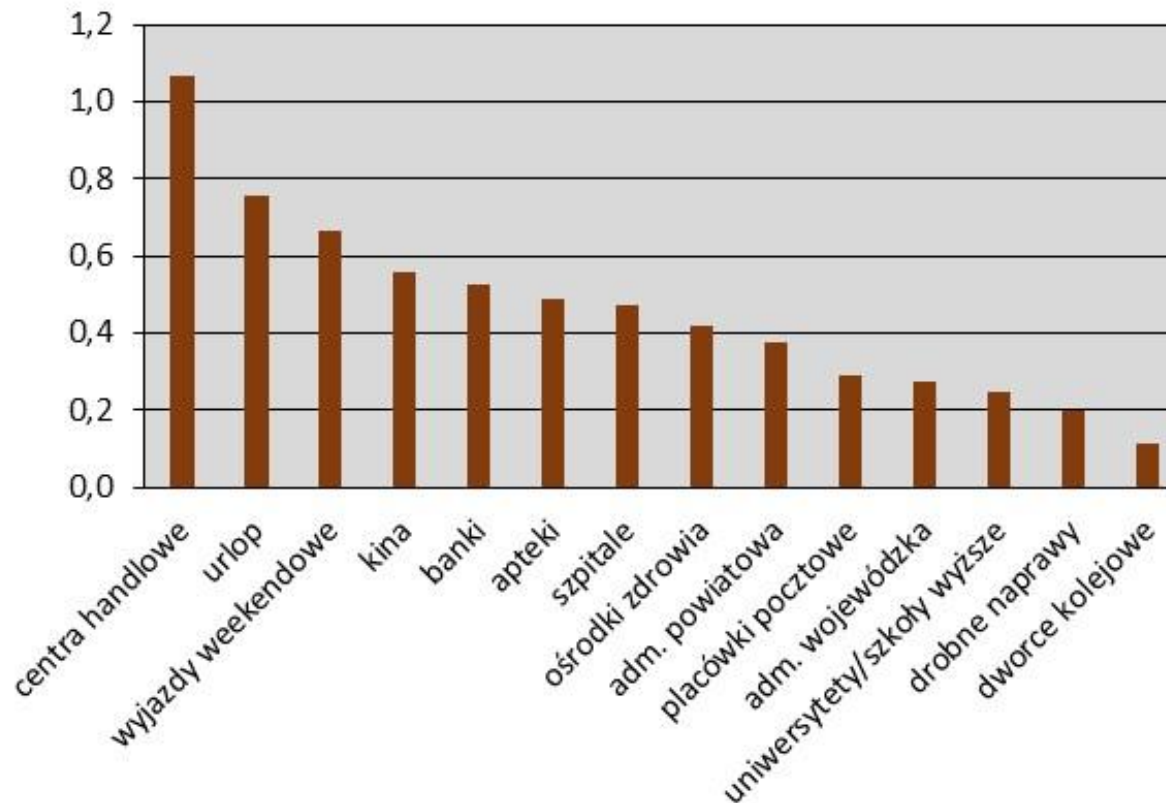
Minimum: 43

Maksimum: 5 038

Ocena dostępności do podstawowych destynacji wśród mieszkańców gmin położonych w sąsiedztwie badanych dróg

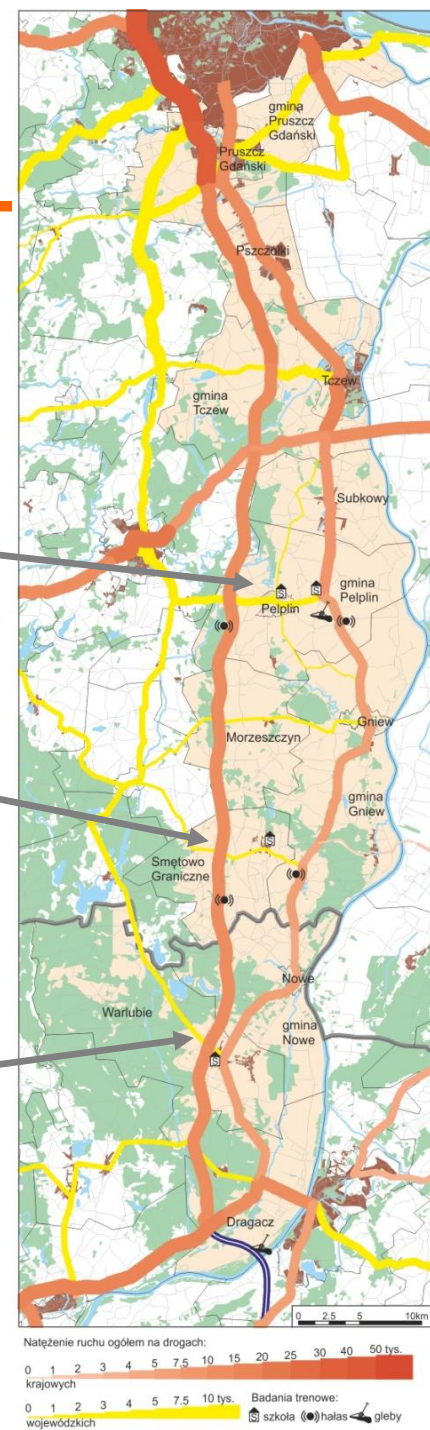
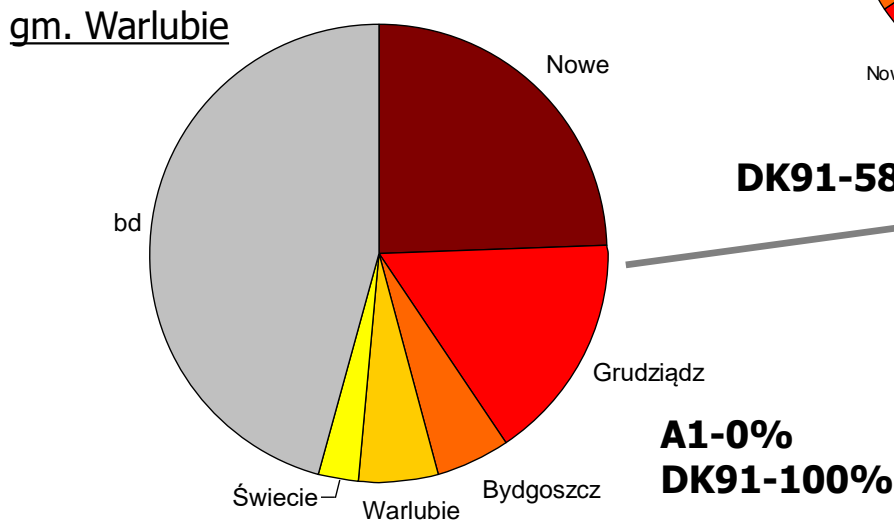
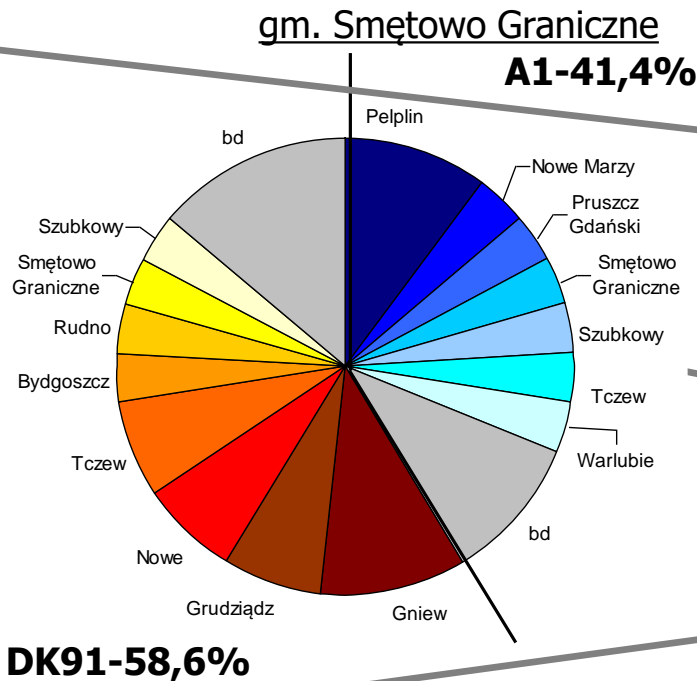
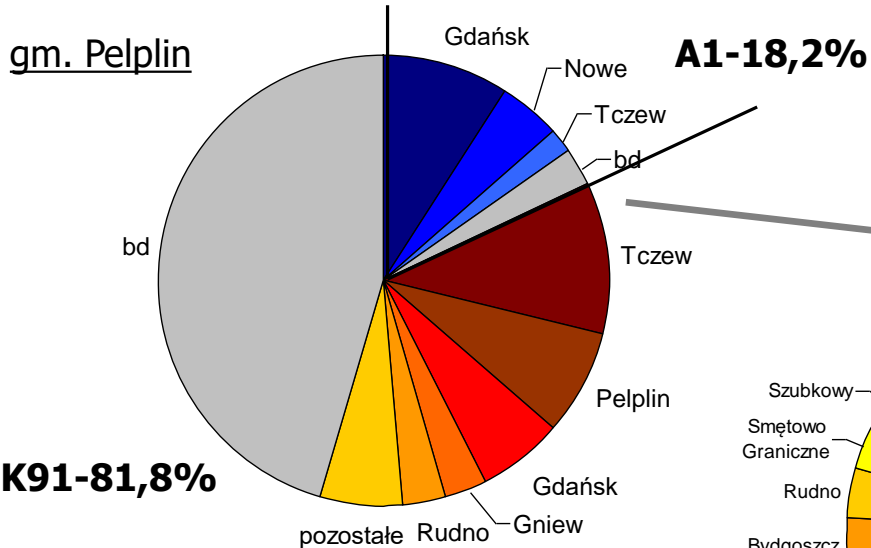
Droga	administracja publiczna (wojewódzka)	administracja publiczna (powiatowa)	ośrodek zdrowia	szpital	szkoła średnia	szkoła wyższa	bank	duże centra handlowe	dworce kolejowe
A1	4,4	4,0	3,8	4,1	3,5	4,0	3,8	4,8	3,6
DK91	3,9	4,0	4,2	4,0	4,0	3,7	4,2	4,1	4,1
A4	3,5	3,3	3,9	3,7	3,4	3,9	3,6	4,6	3,6
DK94	4,0	4,0	4,2	4,0	4,1	4,0	4,1	4,3	4,0
S8	4,0	4,1	4,3	4,4	4,1	4,2	4,3	4,6	4,0
DK8	2,7	3,0	3,3	3,1	3,2	3,0	3,2	3,3	2,8
DK17	3,3	3,7	3,8	4,0	3,9	3,5	4,0	3,8	3,1
DK5	3,1	3,4	3,7	3,4	3,4	3,2	3,7	3,9	3,2

Dostępność do usług – częstotliwość (1)



**Zmiany częstotliwości korzystania z wybranych usług (ogółem wszystkie analizowane korytarze drogowe)
(skala ocen: od -3 do +3)**

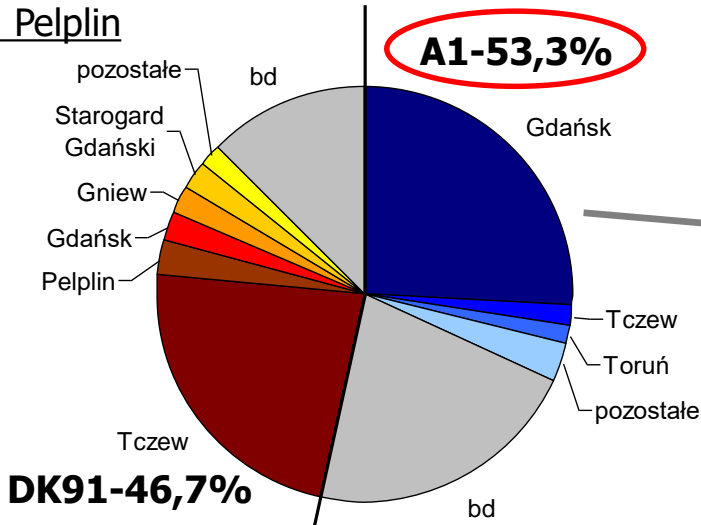
Motywacje podróży - A1/DK91



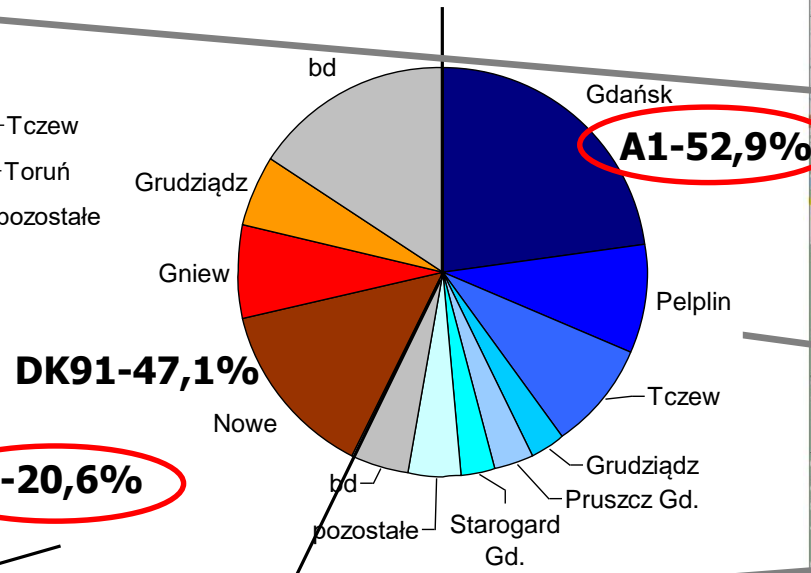
CODZIENNE DOJAZDY DO PRACY

Motywacje podróży - A1/DK91

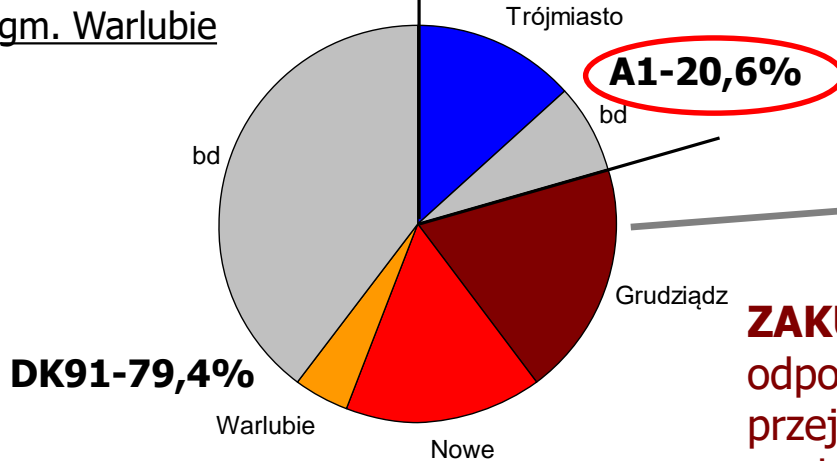
gm. Pelplin



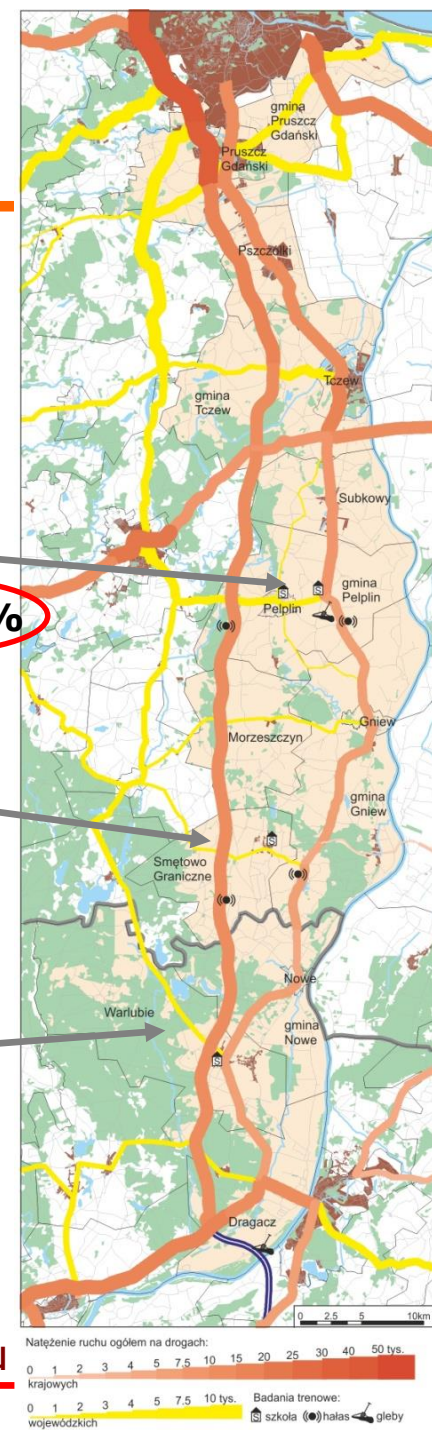
gm. Smetowo Graniczne



gm. Warlubie

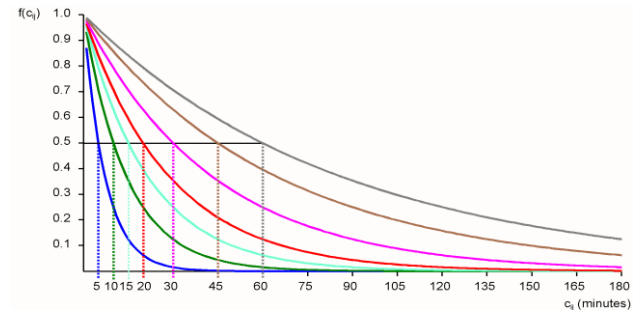


ZAKUPY – największa liczba odpowiedzi na daną częstotliwość przejazdów: A1 - raz w miesiącu lub rzadziej, DK91 - kilka razy w miesiącu



MODELOWANIE RUCHU WG MOTYWACJI

Modele jednomotywacyjne

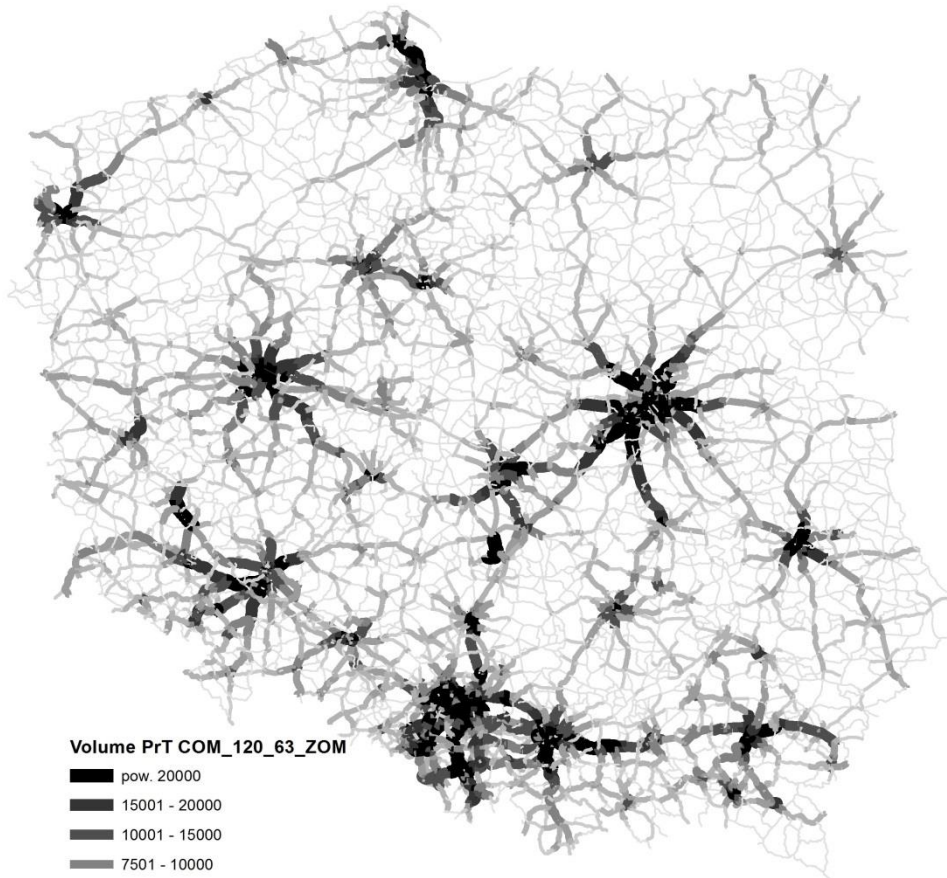


Funkcje oporu przestrzeni dla różnych parametrów beta

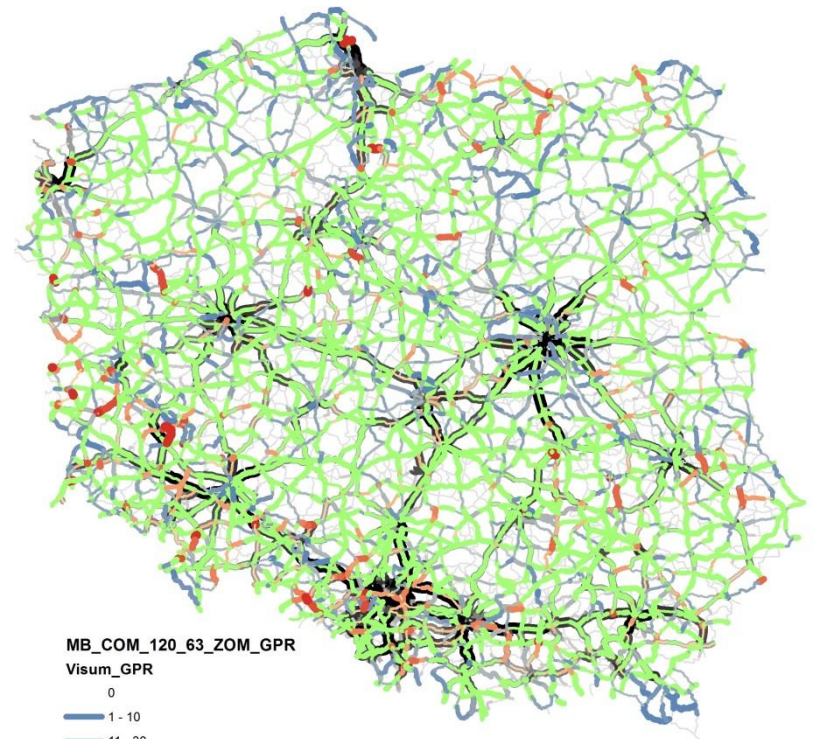
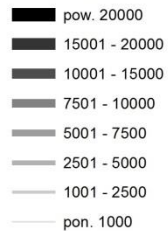
Symulacja / Motywacja	Potencjały ruchotwórcze		Opór przestrzeni (czas podróży odpowiadający połowie spadku atrakcyjności celu podróży)	Dopasowanie modelu (R^2)
	Produkcja	Atrakcja		
Model bazowy	Ludność (2010)	Ludność (2010)	15 minut	0,63
Dojazdy do pracy (COM)	Macierz dojazdów do pracy (2011)		Jak w macierzy (bez dojazdów pow. 120 minut)	0,65
Wyjazdy na zakupy (CH)	Ludność (2010)	Liczba supermarketów, hipermarketów, domów towarowych i domów handlowych (2010)	10 minut	0,60
Dojazdy do szkoły wyższej (EDU)	Ludność w wieku 19-24 (2010)	Liczba studentów (2012)	20 minut	0,51
Podróże biznesowe (BIZ)	Spółki prawa handlowego (2010)	Spółki prawa handlowego (2010)	15 minut	0,62
Odwiedziny krewnych i znajomych (VFR)	Macierz przemeldowań (średnia z 2006 i 2009 r.)		Jak w macierzy	0,66
Podróże turystyczne (TUR)	Ludność ogółem (2010)	Liczba miejsc noclegowych (2010)	60 minut	0,39

Model dojazdów do pracy (COM) $R^2 = 0,65$

- przeszacowanie aglomeracji



Volume PrT COM_120_63_ZOM



MB_COM_120_63_ZOM_GPR

Visum_GPR

0

1 - 10

11 - 30

31 - 50

51 - 70

71 - 90

91 - 110

111 - 130

131 - 150

151 - 170

171 - 200

201 - 250

251 - 300

301 - 400

401 - 500

501 - 1600

Visum_dobowy

VISUM_dobo

0 - 1000

1001 - 2500

2501 - 5000

5001 - 7500

7501 - 10000

10001 - 15000

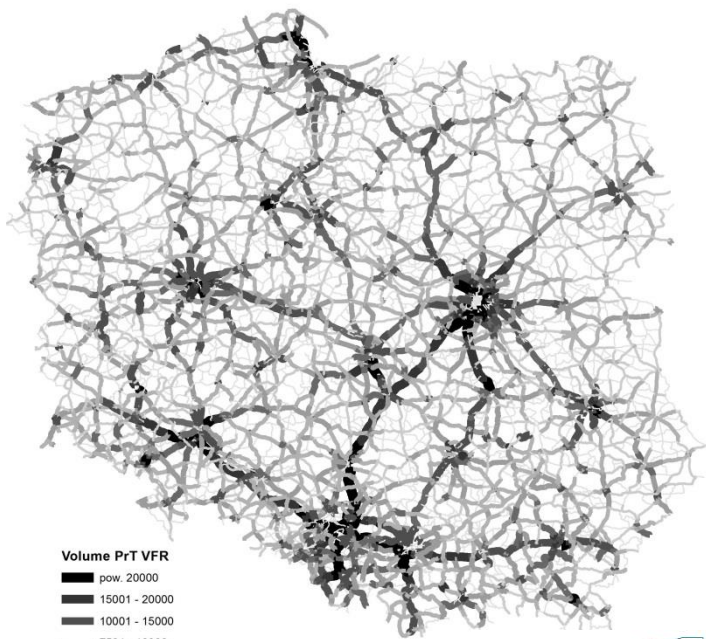
15001 - 20000

20001 - 136320

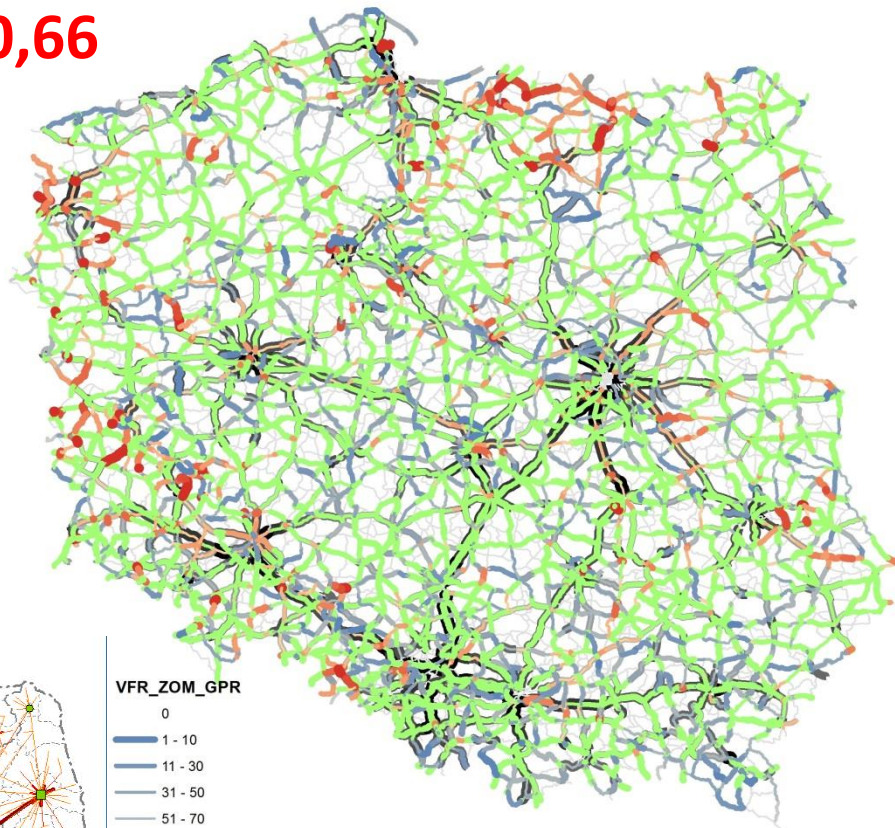
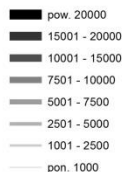
Model w połowie bazujący na dojazdach do pracy (COMZOM) i w połowie na modelu bazowym z ruchem zewnętrznym (MBZOM). Model a GPR2010 ($R^2 = 0,69$)

Model odwiedzin krewnych i znajomych(VFR) – baza to międzygminna macierz migracji

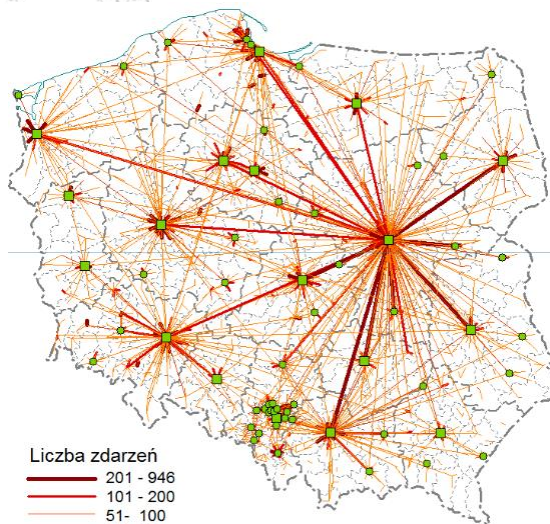
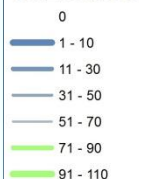
$R^2 = 0,66$



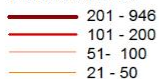
Volume PrT VFR



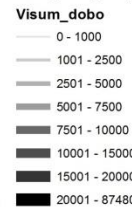
VFR_ZOM_GPR



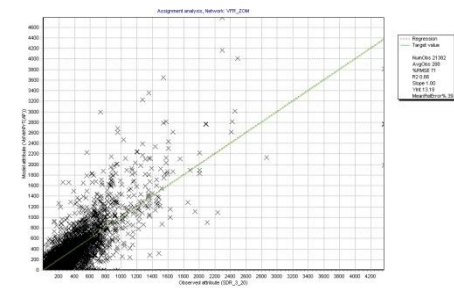
Liczba zdarzeń



VFR_ZOM_link_polyline



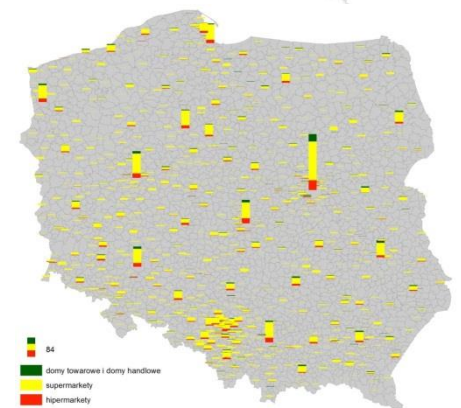
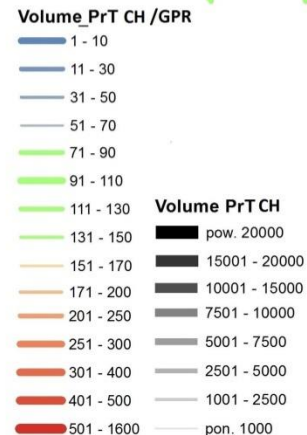
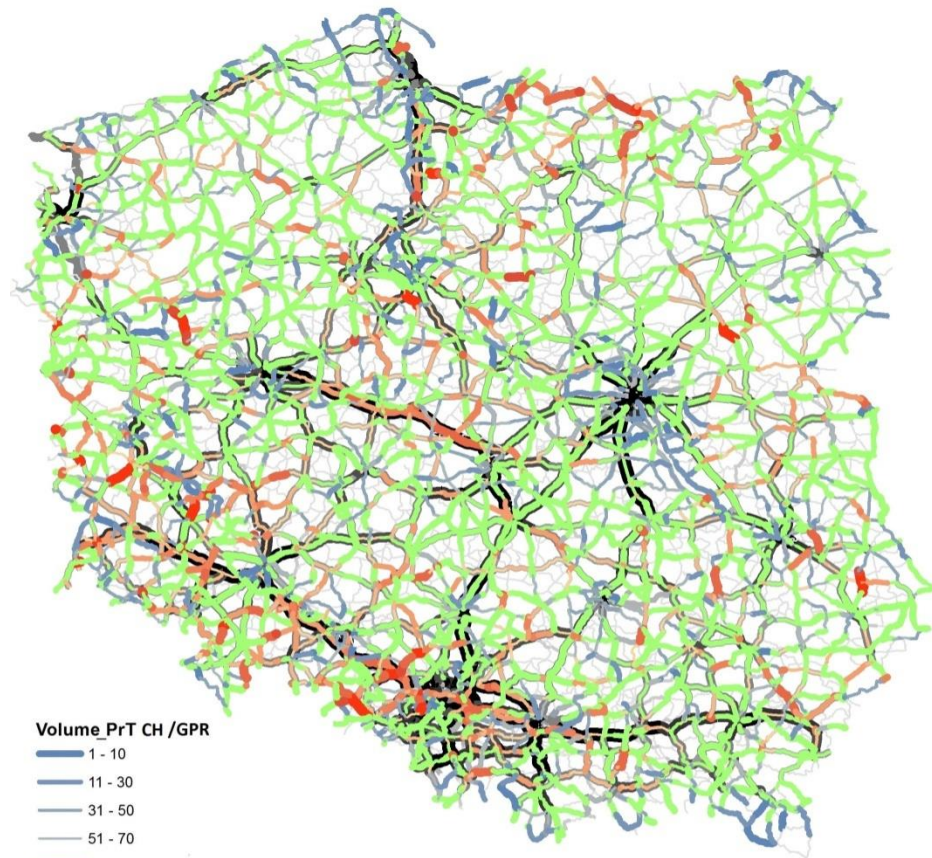
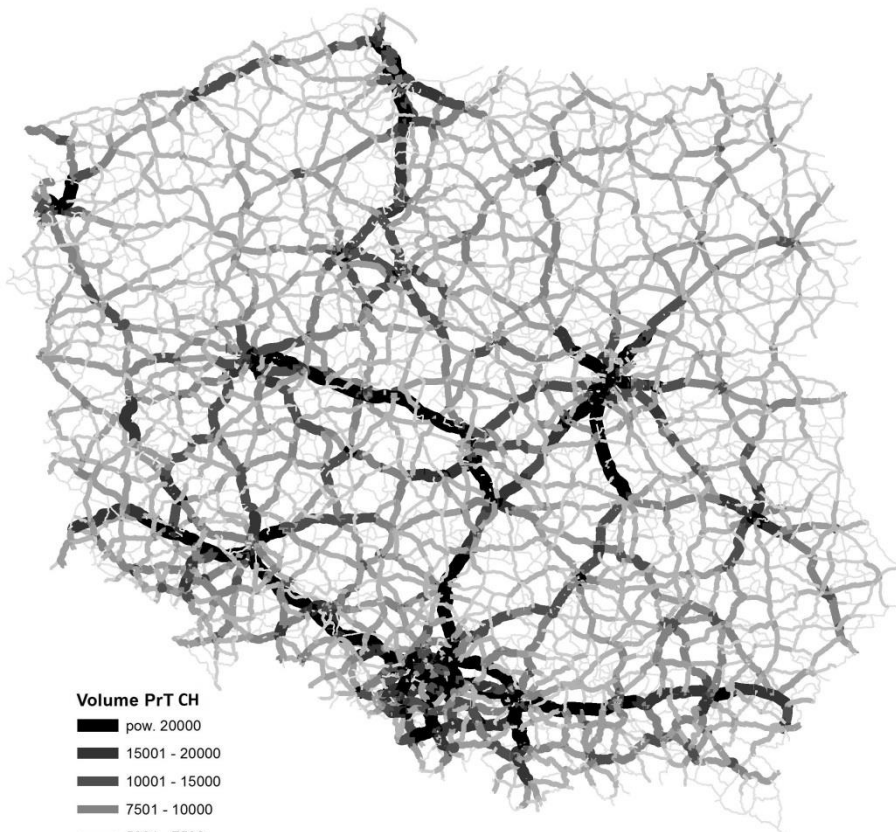
Visum_dobo



Model wyjazdów na zakupy (CH) – dane o lokalizacji sklepów

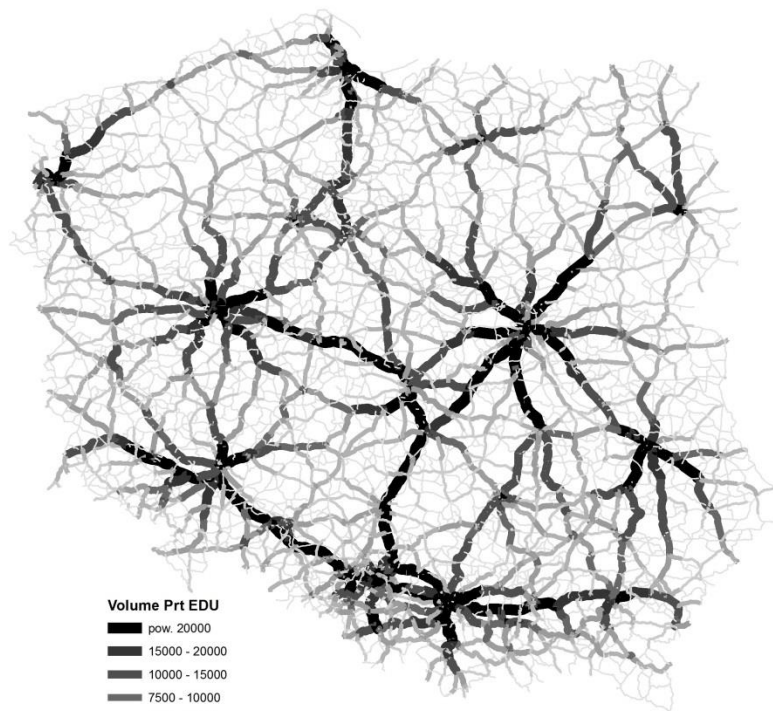
$$R^2 = 0,60$$

nadwartościowanie ciągów autostradowych

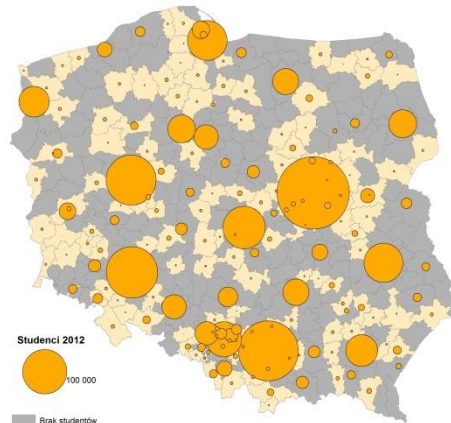
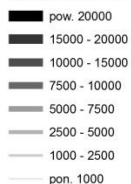


Model dojazdów do szkoły wyższej (EDU) – baza to liczba studentów oraz ludności 19-24 $R^2 = 0,51$

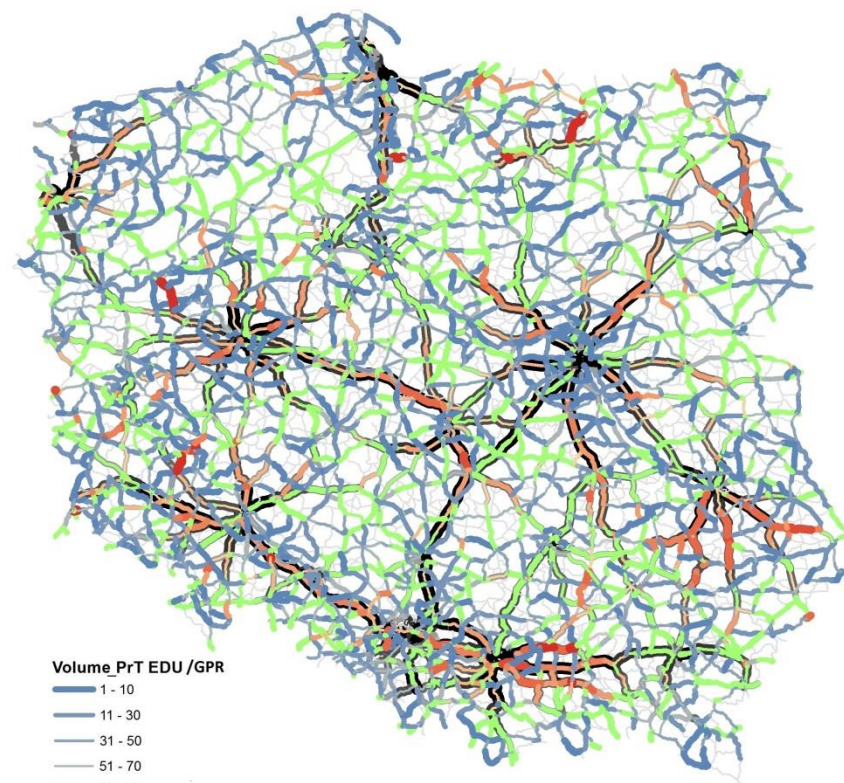
wyraźne nadwartościowanie dróg dojazdowych z obszarów peryferyjnych



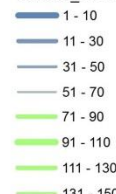
Volume PrT EDU



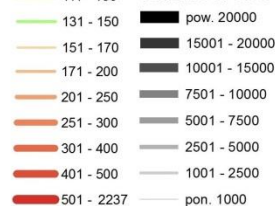
Studenci 2012



Volume PrT EDU / GPR

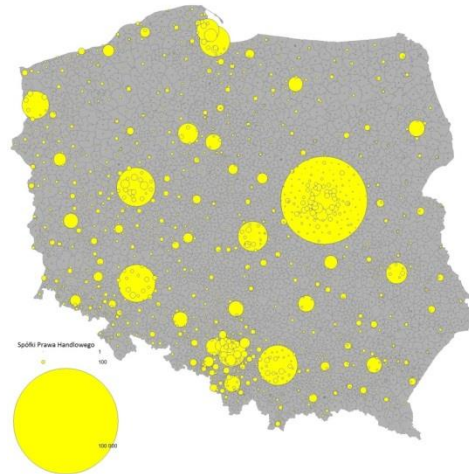
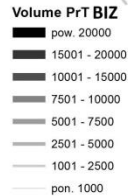
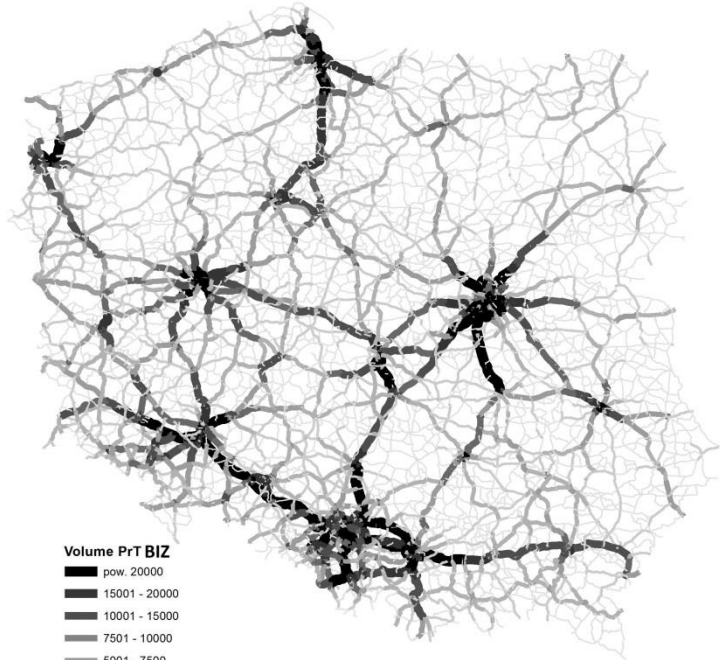


Volume PrT EDU

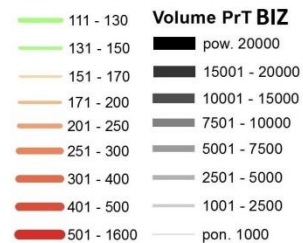
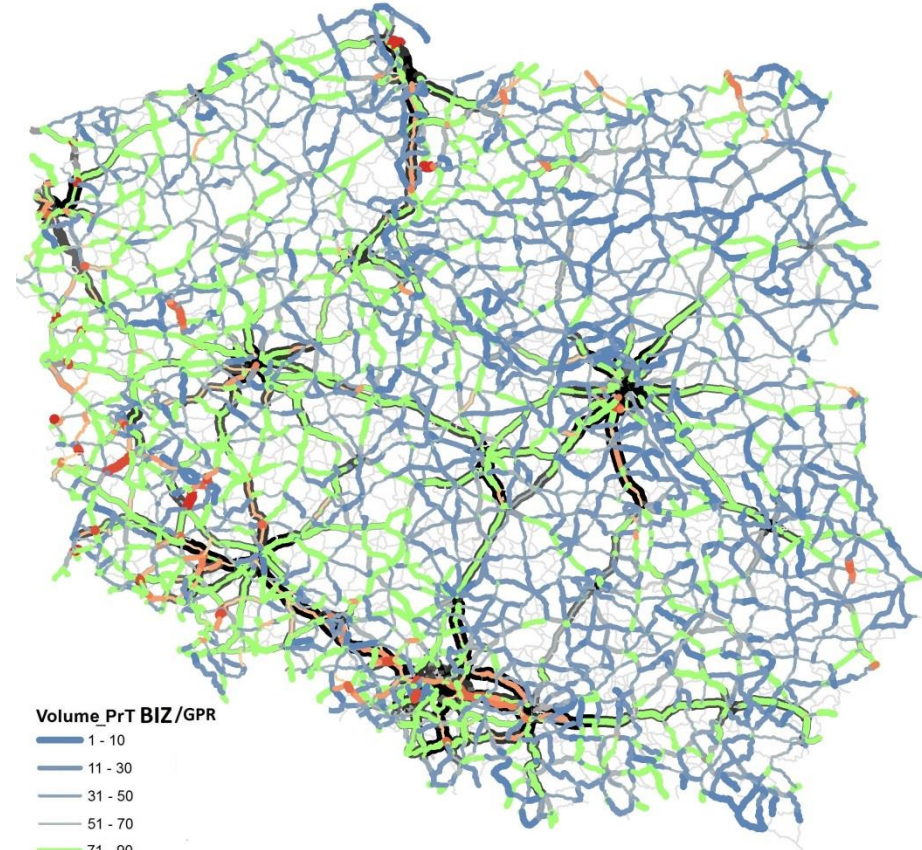


Model podróży służbowych (BIZ) – baza to liczba spółek handlowych $R^2 = 0,62$

wyraźne niedoszacowanie Polski Wschodniej



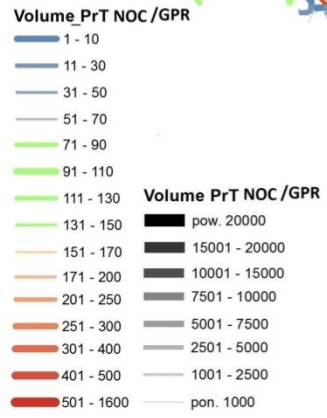
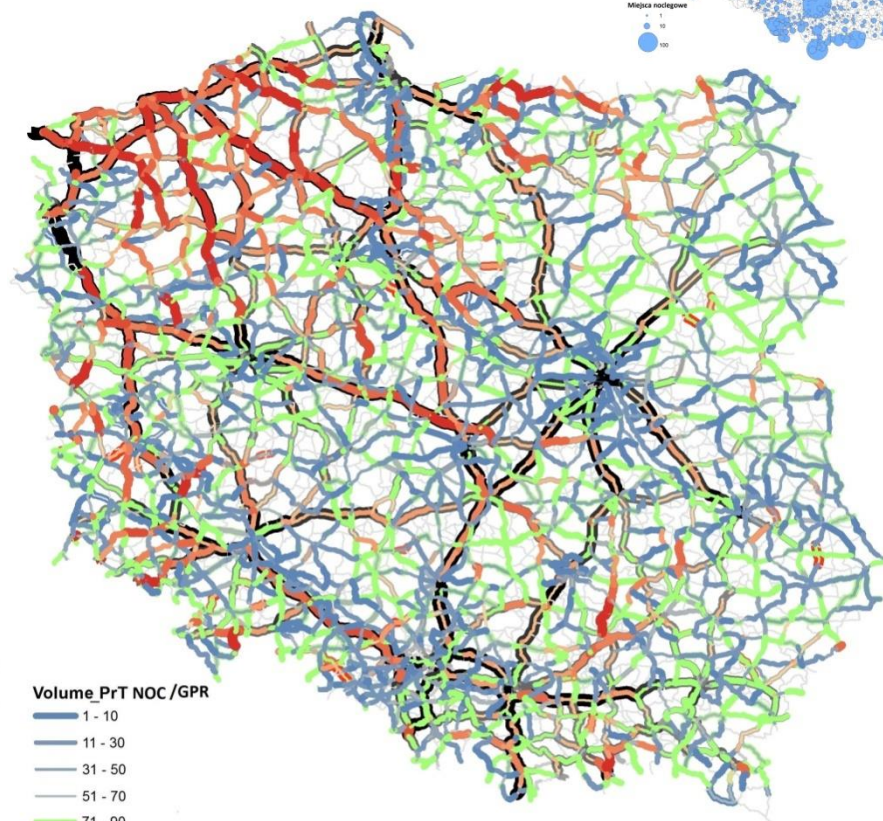
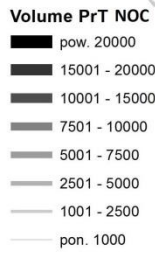
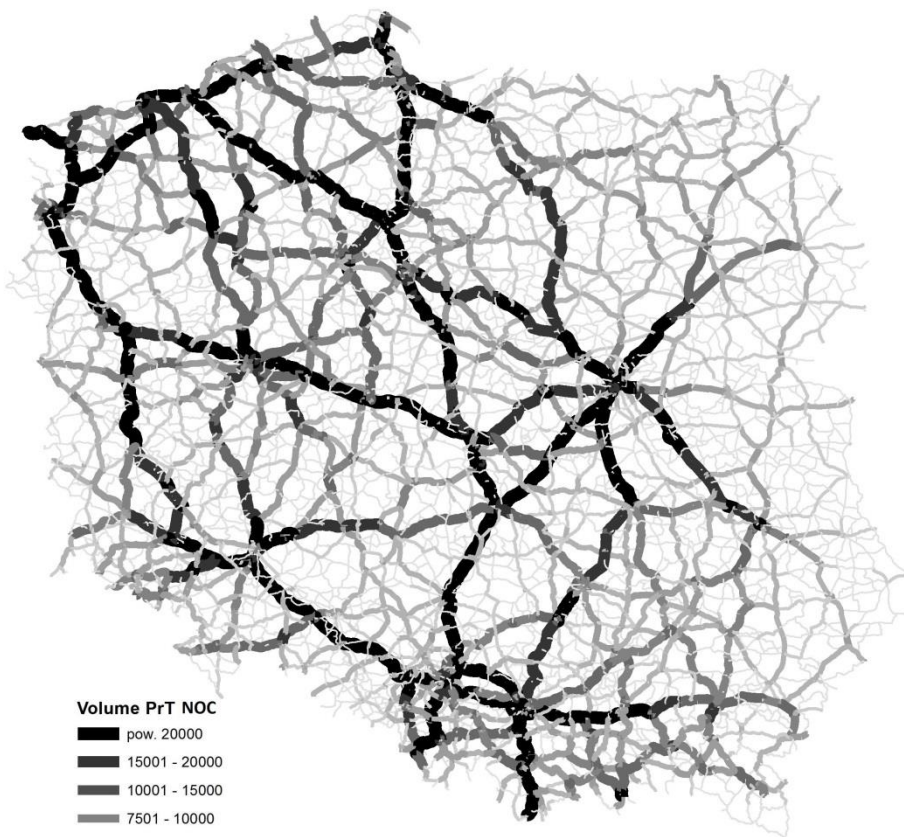
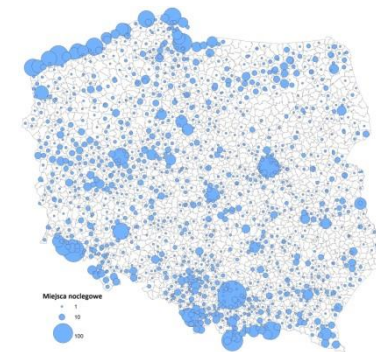
Spółki Prawa Handlowego



Model podróży turystycznych (TUR) – baza to liczba noclegów

$$R^2 = 0,39$$

wyraźne przeszacowanie dróg dojazdowych do Bałtyku



PODSUMOWANIE I REKOMENDACJE

Wnioski (1)

- Poprawa dostępności skutkuje **ruchem wzbudzonym** (większa ilość podróży, w tym podróży biznesowych),
- W obszarach aglomeracyjnych poprawa dostępności skutkuje wydłużeniem się **promienia oddziaływania miasta** i wzrostem **zasięgu rynku pracy** co skutkuje zwiększoną długością podróży (dojazdy do pracy),
- Rzeczywista dostępność potencjałowa, a także dostępność kumulatywna do miast wojewódzkich, jako ośrodków koncentracji miejsc pracy oraz usług pożytku publicznego jest uzależniona nie tylko od rozwijania sieci infrastruktury transportowej, ale także od zachodzących przemian demograficznych (w tym nierejestrowanych) oraz od czynników instytucjonalnych (rejonizacja usług).
- Inwestycje drogowe poprzez rozszerzenie zasięgów oddziaływania miast wojewódzkich będą przejściowo kompensowały ubytki liczebne na rynku pracy (w sąsiedztwie niektórych miast) związane z kryzysem demograficznym.
- Stwierdzony został ogólny wzrost częstotliwości podróży do prawie wszystkich badanych destynacji, co wpisuje się w opinię o rosnącej mobilności fakultatywnej Polaków.

Wnioski (2)

- Sąsiedztwo nowoczesnej infrastruktury drogowej nie wpływa na dostęp do usług podstawowych, a więc ma ograniczony wpływ na mobilność fakultatywną
- Różnica uwidacznia się w przypadku usług skupionych w większych miastach (w tym w ośrodkach wojewódzkich), w tym dużych centrów handlowych, administracji wojewódzkiej i szkoły wyższej. W drugiej kolejności zauważalny był także w odniesieniu do wypoczynku wakacyjnego, banków, ośrodków kultury oraz i ochrony zdrowia.
- Na styku niektórych województw dochodzi do nakładania się izochron 90 minut, a nawet 60 minut. Oznaczać to może możliwość wystąpienia konkurencji w pewnych segmentach rynku pracy (o pracownika) oraz w zakresie świadczenia usług wyższego rzędu. Tego typu konkurencja ujawni się nie tylko między Warszawą i Łodzią oraz Krakowem i konurbacją górnośląską (gdzie ma już miejsce obecnie, ale jest niwelowana m.in. przez komplementarność rynków pracy), ale także np. między bardziej „podobnymi” do siebie miastami, jak Wrocław i Poznań
- Mobilność długookresowa (migracje) skutkuje wtórnie zwiększeniem mobilności krótkookresowej
- Dojazdy do pracy oraz ruchu „pomigracyjne” wyjaśniają dużą część ruchu na polskich drogach

Odpowiedzi na pytania

- Czy poprawa dostępności przyczynia się do rozwoju, czy też przeciwnie może sprzyjać wyłukiwaniu zasobów?
 - Efekt zależy od wielkości ośrodka, zagrożenie wyłukiwaniem dotyczy głównie małych firm; większe miasta zyskują na poprawie dostępności (otrzymują szansę)
- Czy poprawa dostępności może zwiększyć zasięg stref dojazdów do pracy i tym samym działać mitygująco względem migracji do dużych i średnich ośrodków?
 - Tak, w przypadku dużych ośrodków, posiadających atrakcyjny rynek pracy. W tym sensie poprawa dostępności sprzyja rozwojowi policentrycznemu w skali kraju, ale już nie koniecznie regionu
- Czy poprawa dostępności sprzyja intensyfikacji suburbanizacji?
 - Tak jeżeli nie towarzyszy jej przemyślana polityka przestrzenna

Rekomendacje

- Postępująca koncentracja ludności w dużych metropoliach powoduje, że lokalizowanie inwestycji drogowych na trasach do nich prowadzących jest i będzie coraz bardziej efektywne z punktu widzenia poprawy wskaźników dostępności.
- Przygotowywanie list priorytetów inwestycji drogowych powinno w przyszłości w większym stopniu uwzględniać czynnik demograficzny i zachodzące zmiany w rozmieszczeniu ludności, jako zmieniające (modyfikujące) znaczenie poszczególnych inwestycji (infrastruktura w obszarach centralnych, transport publiczny na peryferiach?).
- Statystyka publiczna powinna w większym stopniu obejmować inne rodzaje mobilności, aniżeli tylko mobilność długokresową poza region zamieszkania
- Statystyka publiczna powinna w większym stopniu obejmować także *Motility*, czyli możliwość bycia mobilnym (wypadkowa dostępności przestrzennej, posiadania środków transportu oraz jakości transportu publicznego)

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ,