



Fundusze Europejskie

Analiza sezonowości ruchu z wykorzystaniem Zintegrowanego Modelu Ruchu

■ Mateusz Wójcik

■ Kraków, 06 – 07.06.2024 r.



Fundusze
Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



KRAJOWY
PLAN
ODBUDOWY

Dofinansowane przez Unię Europejską – NextGenerationEU

Agenda

- Trend, sezonowość, cykl
- Sezonowość w transporcie
- Ruch średni
- Model uśredniony vs modele sezonowe

Trend, sezonowość, cykl

■ Trend:

- Długoterminowy kierunek wzrostu lub spadku w danych.
- Przykład: Stały wzrost liczby pojazdów na drogach w wyniku urbanizacji.

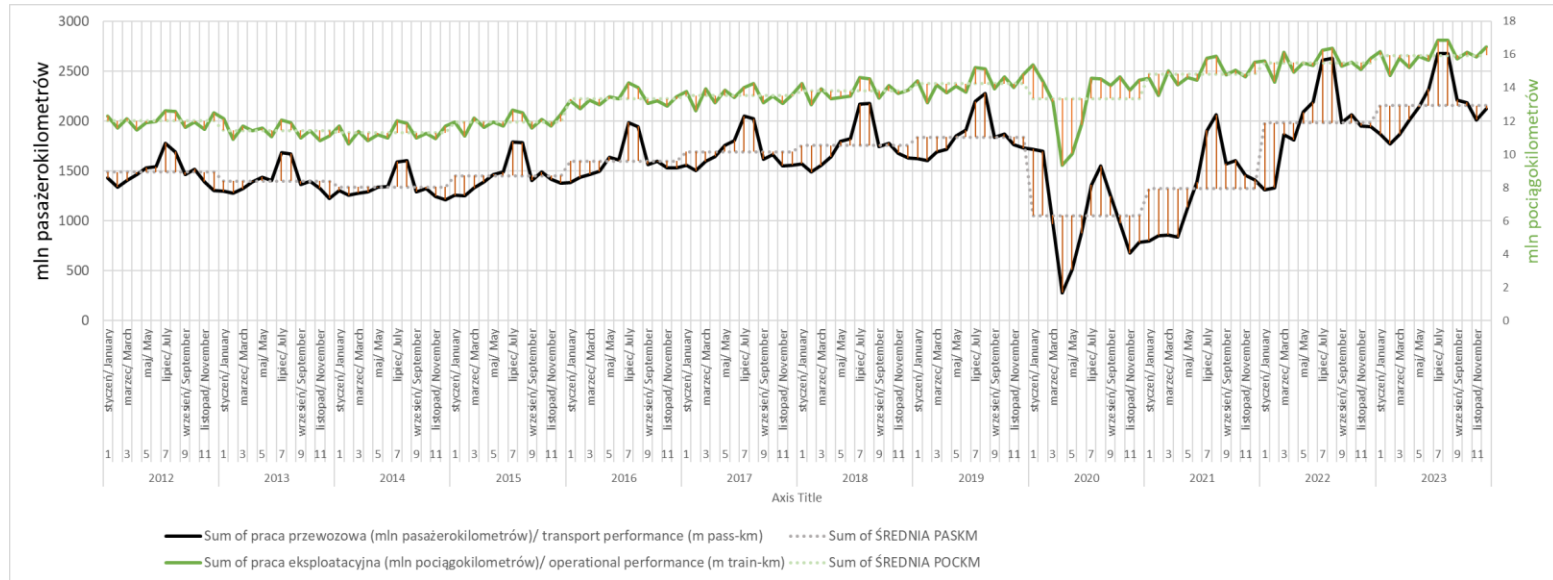
■ Sezonowość:

- Regularne wahania w danych występujące w określonych okresach.
- Przykład: Większy ruch turystyczny w lecie i mniejszy zimą w obszarach nadmorskich.

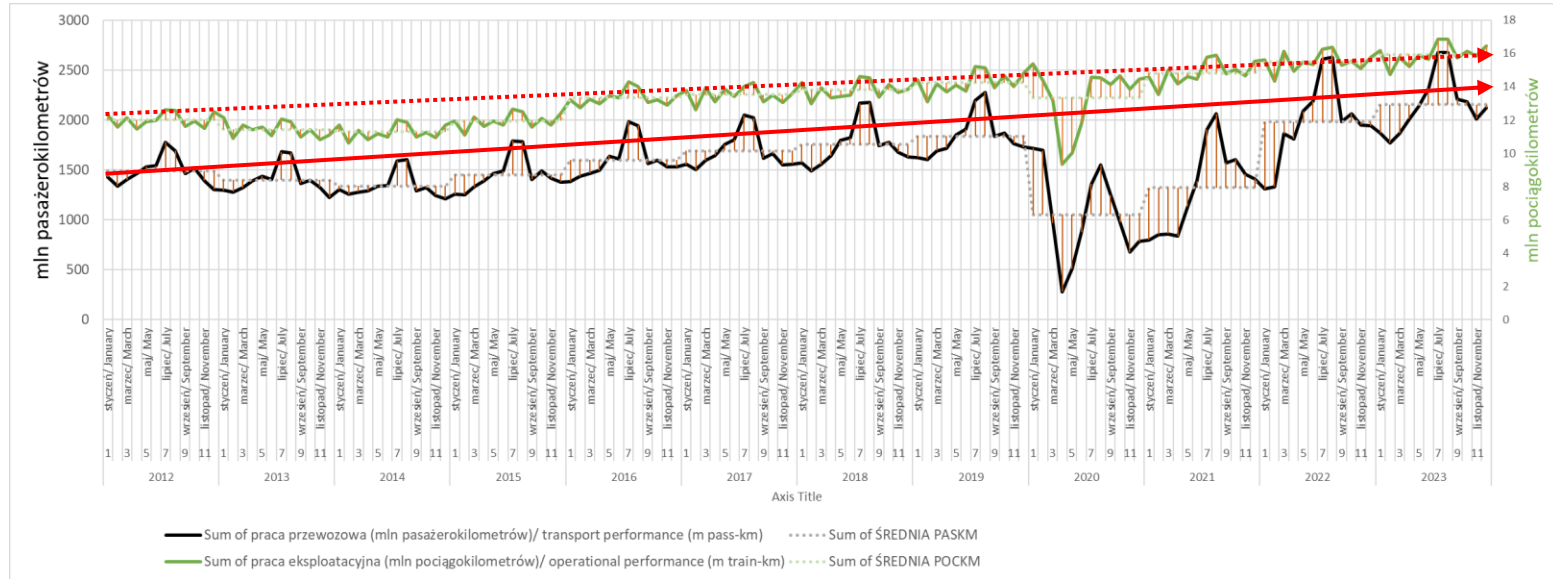
■ Cykl:

- Wahania w danych, które występują na przestrzeni lat, ale nie w regularnych odstępach czasu jak sezonowość.
- Przykład: Cykl gospodarczy wpływający na poziom ruchu towarowego.

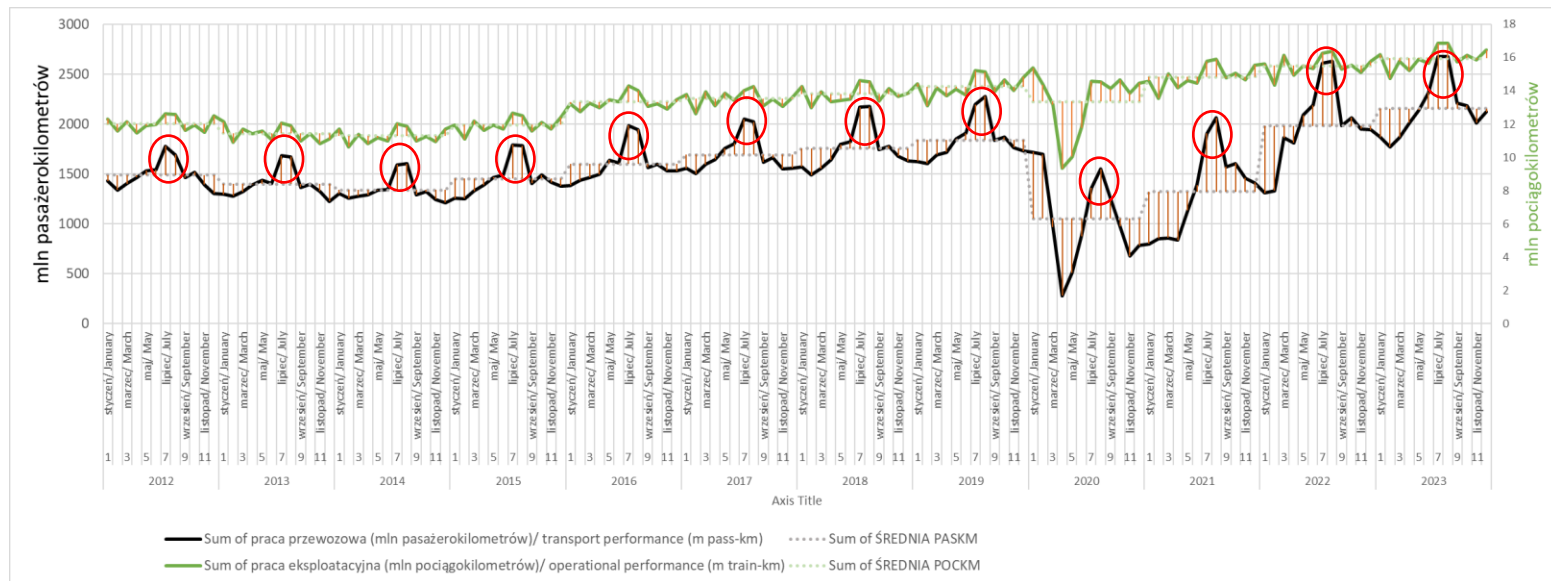
Dane UTK o pracy przewozowej na kolei



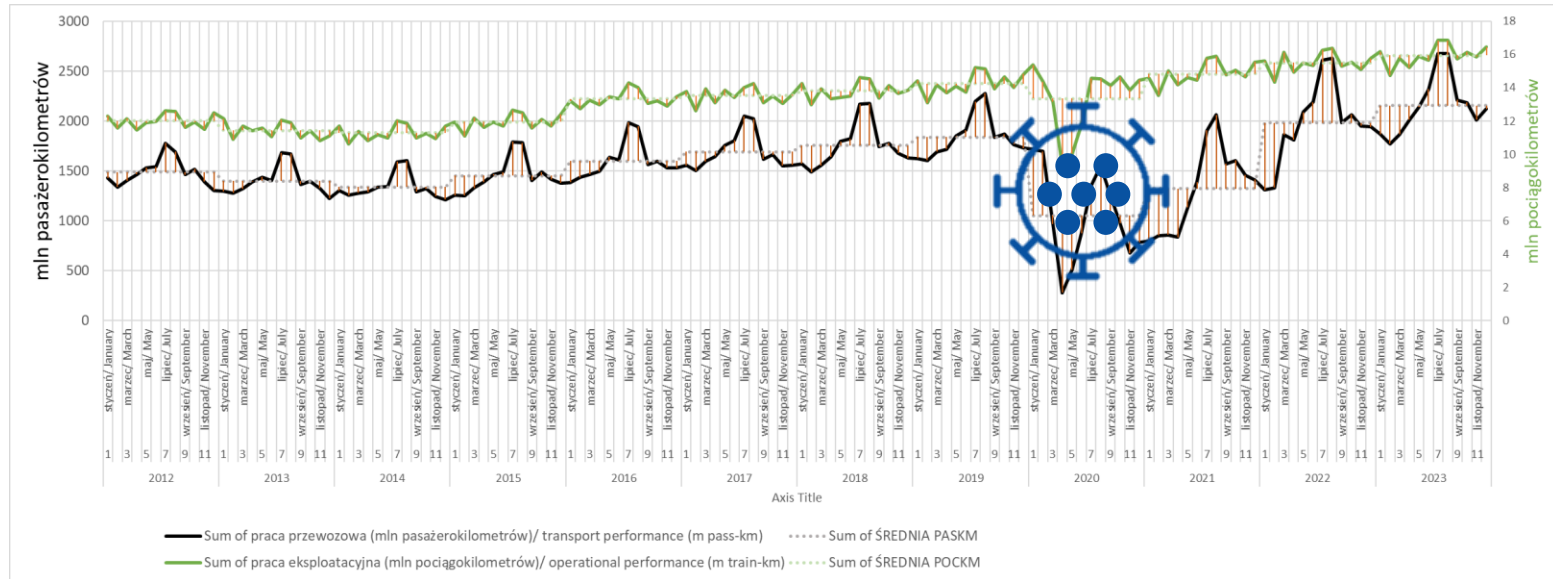
Dane UTK o pracy przewozowej na kolei - TREND



Dane UTK o pracy przewozowej na kolei - SEZONOWOŚĆ



Dane UTK o pracy przewozowej na kolei – CYKL?



Sezonowość w transporcie

■ Dzień

- Poranne i wieczorne godziny szczytu
- Spadek ruchu w godzinach nocnych

■ Tydzień

- Dojazdy do pracy od poniedziałku do piątku, wyjazdy na grzyby w weekendy
- Specyficzne wzorce w niektóre dni tygodnia – wyjazdy z miast w piątek popołudniu

■ Miesiąc

- Różnice w ruchu związane z cyklem płacowym lub innymi miesięcznymi wydarzeniami

■ Rok

- Wpływ okresów wakacyjnych i świątecznych

Sezonowość w transporcie – przykłady w praktyce

■ Dzień

- Zwiększona liczba kursów w godzinach szczytu
- Zmniejszona oferta przewozowa w godzinach nocnych

■ Tydzień

- Rozdział rozkładów jazdy na dni robocze, soboty, święta
- Wydłużenie składów pociągów w piątki i niedziele

■ Miesiąc

- Wzmocnienia na wybranych liniach w wyniku zaplanowanych wydarzeń (np. Juwenalia)

■ Rok

- Korekta tras wynikająca z braku dojazdów do szkół

Średnia

- Jedna z najczęściej stosowanych miar statystycznych
 - *Np. średnie opóźnienie, Średni Dobowy Ruch Roczny, średnia zajętość miejsc parkingowych*
- Przy dużej zmienności ruchu średnia może zaburzać rzeczywisty obraz ruchu

Ruch średnioroczny w ciągu roku – wybrane odcinki drogowe

Proporcja dobowego natężenia ruchu do SDRR, dla każdego dnia w roku, w podziale na pojazdy ogółem

STACJA NR 12014									
Miejscowość:	Kostrze			Rok:	2022				
Odcinek:	Piekary - Tyniec			Numer drogi:	A4				
Typ stacji:	BIT 8+1			Oddział:	KRAKÓW				



R03_10-1_12014_2022												
Miesiąc												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
liczba dni w miesiącu	31	28	31	30	31	30	31	31	27	31	30	31
średni udział w miesiącu [%]	84,8	97,4	99,4	96,7	103,1	104,0	106,4	107,8	104,1	101,5	93,2	88,4

R03_10-2_12014_2022												
Proporcja ruchu dziennego do średniego dobowego ruchu rocznego [%]												
12014	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	38,9	92,6	109,7	95,6	82,3	111,1	111,3	107,0	89,9	67,9	103,1	
2	75,6	91,5	108,0	72,2	89,1	112,2	94,7	103,8	114,0	79,1	104,0	102,5
3	88,2	90,3	112,8	62,6	81,6	112,4	92,7	112,7	96,8	104,4	107,1	75,3
4	94,0	103,9	110,9	101,8	110,0	88,3	112,1	108,4	92,7	103,7	109,0	64,8
5	101,0	91,4	96,6	98,0	110,1	87,5	103,3	117,5	109,0	106,5	109,2	101,9
6	98,9	87,7	83,0	102,1	113,1	111,5	108,5	101,3	107,3	110,3	72,3	97,2
7	85,5	100,3	106,9	103,8	88,1	106,8	103,7	100,6	109,6	112,4	105,3	101,5
8	79,3	96,2	105,4	108,8	84,4	107,1	108,6	113,5	91,0	97,1	104,4	
9	79,7	98,3	104,7	82,9	112,5	107,9	97,1	109,0	113,8	88,2	104,7	105,8
10	100,5	101,1	106,9	78,0	108,4	112,9	84,4	112,6	95,6	108,6	112,9	75,3
11	95,1	108,6	111,9	105,9	112,5	92,4	110,3	115,2	91,2	104,2	77,9	60,7
12	96,0	92,4	88,3	106,9	114,5	89,5	105,4	116,0	108,4	106,4	80,5	86,7
13	96,3	83,5	78,2	115,5	115,6	106,8	110,6	100,8	107,2	111,3	83,5	92,6
14	100,8	103,6	104,1	115,8	94,7	110,7	113,0	91,9	109,4	109,1	105,4	90,3
15	78,0	102,6	103,1	97,0	92,1	117,8	118,2	97,6	88,0	103,2	100,4	
16	66,6	105,3	99,4	96,1	106,9	83,1	104,6	113,3	114,4	92,8	97,8	95,8
17	91,6	101,6	106,1	92,9	108,3	94,5	109,3	110,2	95,9	103,6	103,2	75,6
18	96,8	110,3	109,0	99,1	110,8	88,4	111,4	109,2	90,2	104,7	101,1	88,9
19	93,7	90,3	83,0	109,4	111,8	95,6	107,8	116,9	107,1	106,0	76,3	98,6
20	92,6	79,1	76,1	110,8	116,3	106,4	110,8	102,4	107,2	108,6	85,4	101,5
21	96,4	104,3	103,4	111,6	92,8	107,7	111,1	92,1	103,8	112,6	101,8	107,4
22	73,9	102,3	100,4	111,8	84,6	110,8	117,0	110,0	108,5	86,0	97,4	108,5
23	64,6	102,8	101,1	89,8	110,2	113,9	101,6	111,2	113,3	85,9	101,4	101,6
24	95,0	110,4	101,8	88,7	108,3	115,1	101,5	112,6	92,2	107,5	100,7	62,6
25	88,6	108,5	107,5	101,0	107,8	99,0	112,5	110,1	84,3	106,2	104,8	48,1
26	80,5	97,7	82,4	108,0	116,1	96,5	107,4	112,3	108,0	107,0	72,7	64,4
27	92,3	88,4	73,6	109,4	111,5	110,5	110,9	104,6	106,0	111,2	65,2	95,2
28	95,3	106,3	103,3	111,0	91,9	105,4	113,5	98,5	108,5	118,0	101,3	99,8
29	77,1	101,2	114,9	90,6	110,1	113,2	113,8	110,7	90,7	99,7	99,7	
30	61,3	102,7	98,4	111,1	109,2	102,0	109,8	104,9	89,1	97,6	96,7	
31	99,3	101,1	109,7	109,7	99,2	111,1	94,1	97,6	96,7	53,6		



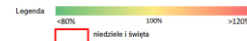
Proporcja dobowego natężenia ruchu do SDRR, dla każdego dnia w roku, w podziale na pojazdy ogółem

STACJA NR 22701									
Miejscowość:	Rebicz			Rok:	2022				
Odcinek:	w. Rusocin - w. Stanisławie			Numer drogi:	A1				
Typ stacji:	PPO GTC			Oddział:	GDAŃSK				

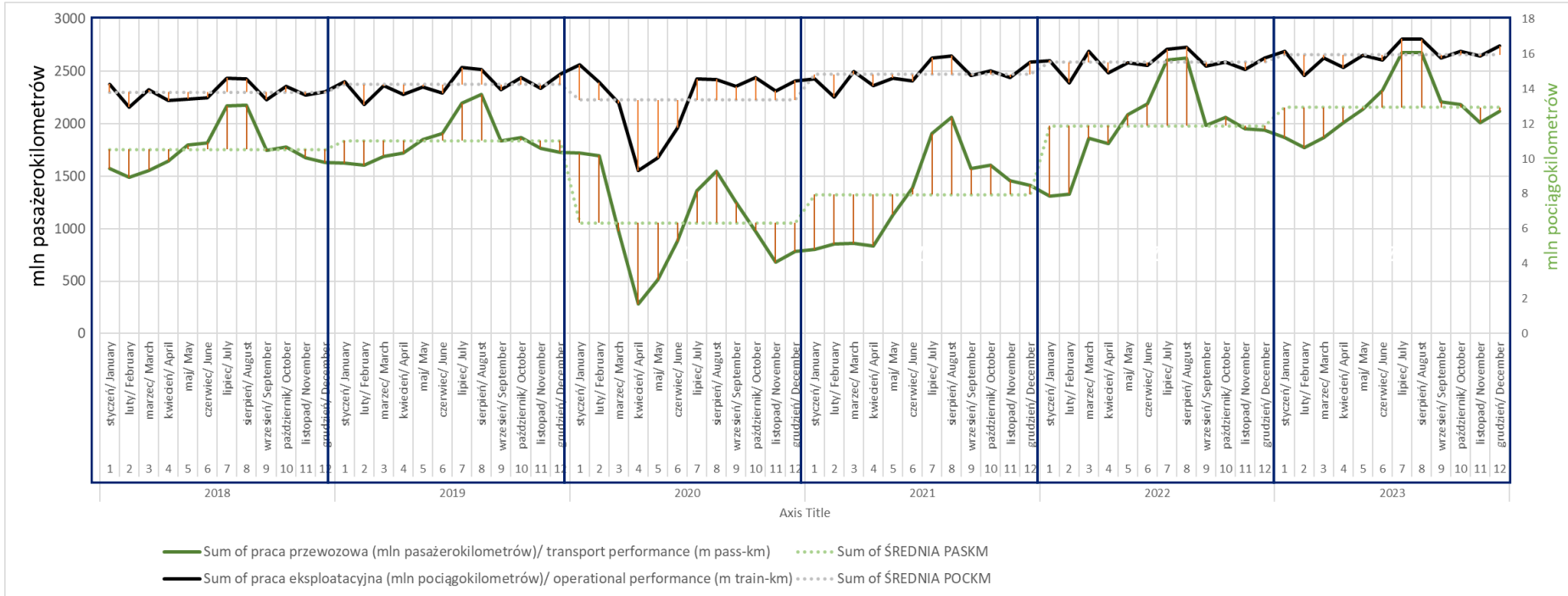


R03_10-1_22701_2022												
Miesiąc												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
liczba dni w miesiącu	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
średni udział w miesiącu [%]	79,8	90,2	90,2	96,8	95,7	109,6	132,1	134,1	101,5	94,3	88,0	84,3

R03_10-2_22701_2022												
Proporcja ruchu dziennego do średniego dobowego ruchu rocznego [%]												
22701	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	39,5	82,3	90,8	104,6	88,8	98,2	135,7	142,4	103,9	89,6	74,7	91,5
2	90,5	82,4	91,3	67,7	93,1	105,6	122,8	117,1	119,7	88,5	96,2	100,7
3	83,8	87,5	97,2	67,4	113,3	119,2	137,3	124,6	97,4	91,1	96,2	64,4
4	84,2	94,9	106,8	87,4	103,8	91,4	120,4	132,7	107,4	92,9	102,3	62,4
5	94,5	83,8	73,3	91,1	96,4	109,4	108,2	147,9	101,1	96,7	70,6	96,5
6	82,1	80,8	71,8	94,7	109,7	103,1	111,9	149,7	97,9	100,6	88,9	88,0
7	90,0	83,6	91,3	96,6	78,0	98,9	119,7	156,3	101,1	116,1	87,7	92,2
8	70,8	84,8	90,4	106,4	82,6	102,4	132,6	138,0	106,7	83,3	93,5	93,0
9	84,6	89,0	92,0	74,2	93,0	106,7	130,7	121,0	114,1	89,6	97,1	103,1
10	84,6	94,5	94,9	75,4	92,7	120,2	126,5	128,6	92,9	91,9	124,6	69,4
11	96,1	100,4	105,8	94,0	97,3	96,5	123,8	140,6	100,3	93,2	83,8	89,1
12	96,6	100,3	71,2	96,0	100,1	106,2	112,3	105,5	101,3	95,6	99,9	96,7
13	88,6	90,0	75,3	106,6	111,9	101,8	115,4	164,4	95,8	101,3	108,9	88,2
14	92,9	95,3	89,3	117,6	78,7	104,8	119,0	146,9	102,1	116,6	95,0	99,9
15	66,8	92,9	91,0	115,9	88,0	127,1	144,3	149,0	106,9	79,2	92,1	93,9
16	80,6	94,1	91,0	65,5	94,7	94,6	141,2	137,5	120,7	85,8	93,9	96,6
17	82,9	91,7	100,4	56,6	93,8	94,3	145,4	127,7	87,9	92,2	96,8	66,6
18	88,4	111,8	108,4	105,1	98,8	102,6	136,0	131,9	91,9	92,5	103,3	61,0
19	90,0	78,0	72,1	117,9	103,0	135,3	120,3	146,4	95,8	95,6	83,3	88,4
20	88,2	96,1	78,9	106,3	113,8	114,5	126,1	129,3	94,3	90,5	61,9	92,4
21	97,9	93,1	90,8	106,8	76,4	100,3	133,2	128,0	99,1	109,1	86,1	96,9
22	66,0	92,8	92,1	115,7	83,3	104,2	150,2	123,2	104,0	75,3	86,5	105,0
23	64,8	96,1	95,4	81,5	94,5	110,1	151,8	112,0	117,2	76,4	91,6	102,4
24	96,9	101,9	97,9	86,7	93,7	122,3	153,1	117,5	85,2	90,7	93,6	62,7
25	96,4	111,7	112,0	97,3	96,8	120,5	141,9	126,7	92,6	94,0	103,4	52,5
26	96,5	84,1	73,7	90,3	107,2	119,3	120,0	145,3	95,4	98,3	65,8	72,8
27	89,3	86,4	78,9	99,3	113,3	115,6	122,9	126,5	95,0	103,1	66,6	96,6
28	94,0	91,7	91,0	110,3	84,5	113,0	131,7	137,9	99,2	120,5	88,5	93,7
29	90,1	92,3	133,5	87,1	121,6	147,8	122,2	102,8	96,9	89,9	93,7	
30	57,3	93,8	121,2	96,9	127,4	153,9	109,5	115,8	84,6	90,1	100,2	
31	83,6	97,7	97,4	155,8	111,6	82,9	91,6	51,8				

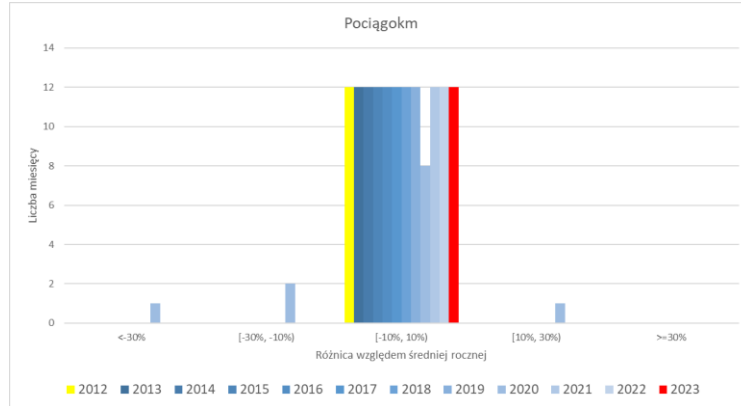


Dane UTK o pracy przewozowej na kolei



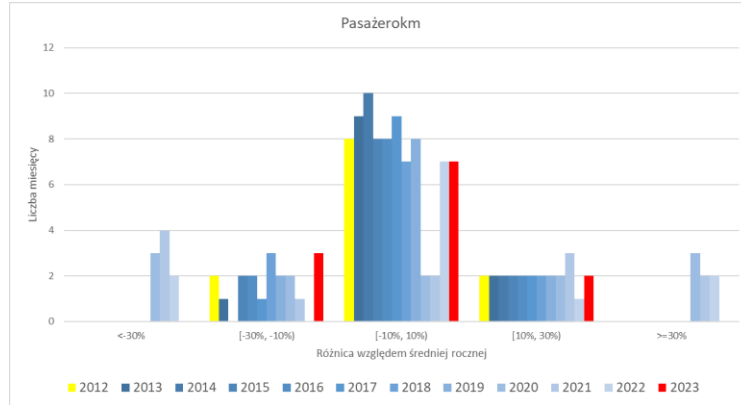
Kiedy występuje średnia praca przewozowa - pockm różnica % względem rocznej średniej

- Na przestrzeni 12 lat praktycznie każda miesięczna praca przewozowa nie odstawiała więcej lub mniej niż 10% od średniej wartości rocznej



Kiedy występuje średnia praca przewozowa - paskm różnica % względem rocznej średniej

- Od 2 do 5 miesięcy (dla każdego roku) na przestrzeni 12 lat odstawało więcej lub mniej niż 10% od średniej wartości rocznej



Dane wejściowe

- Macierze biletowe kolei dalekobieżnej
- Rozbicie w podziale na rodzaj połączeń
- Agregacja na poziomie gminnym
- Macierz środonioroczna
- Macierze miesięczne

1 model uśredniony

vs

12 modeli sezonowych

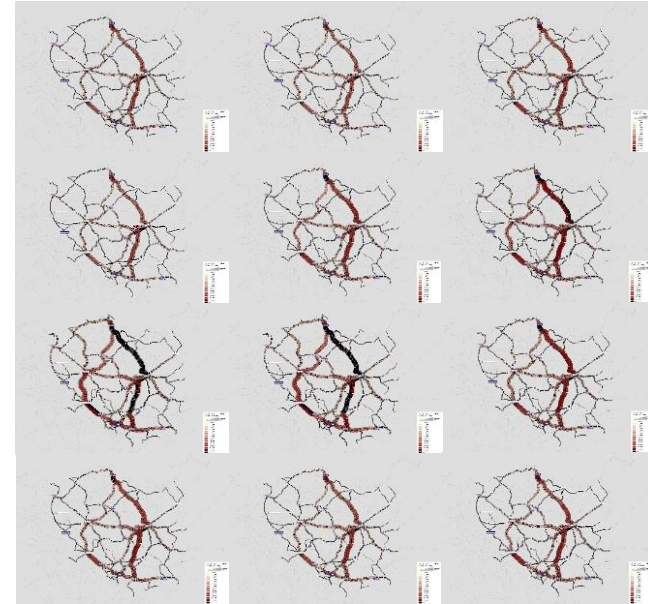
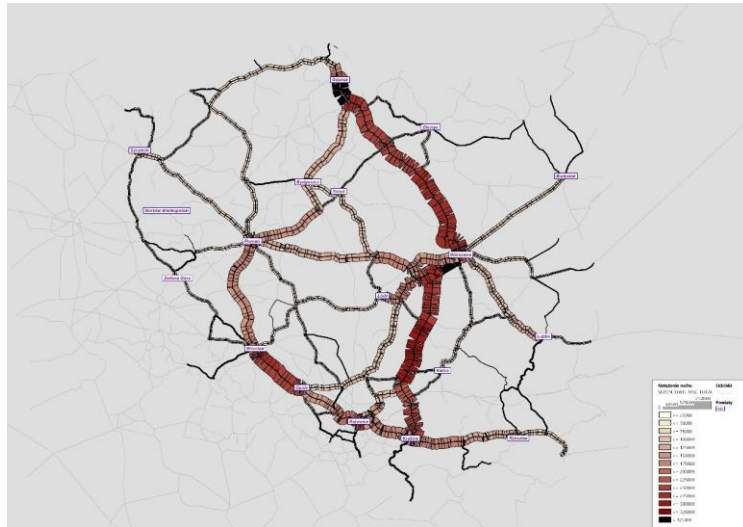
- 1 uśredniona miesięczna macierz przemieszczeń kolejną dalekobieżną

- 12 miesięcznych macierzy przemieszczeń kolejną dalekobieżną

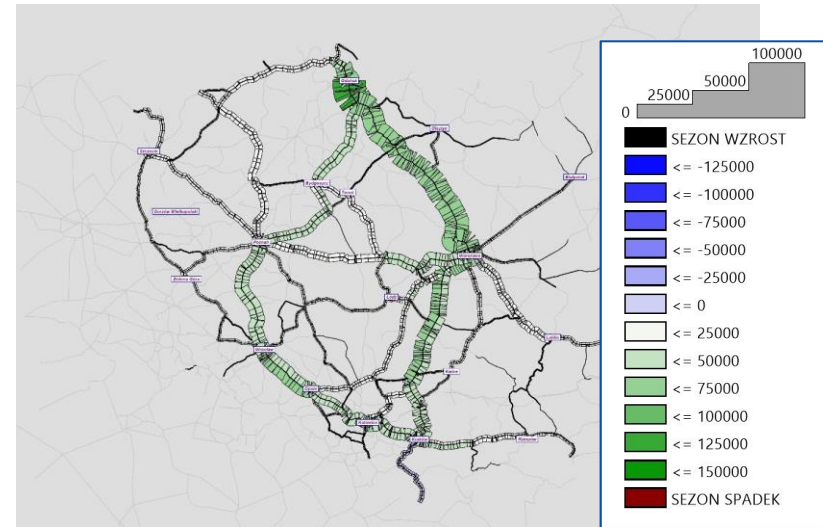
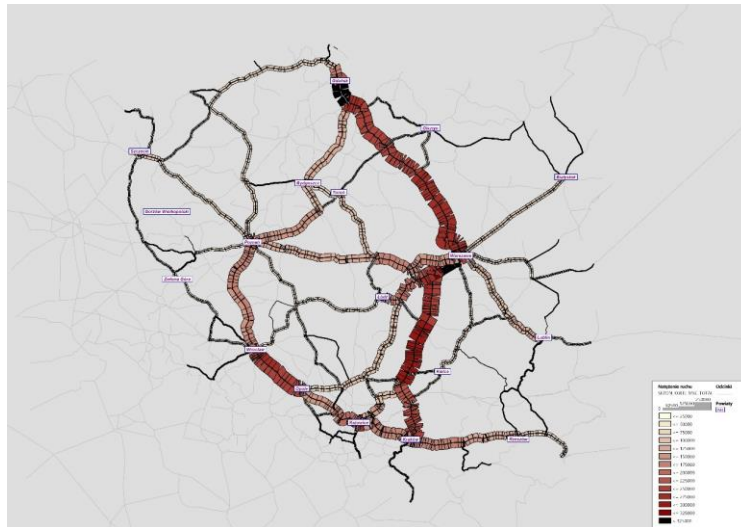
1 model uśredniony

vs

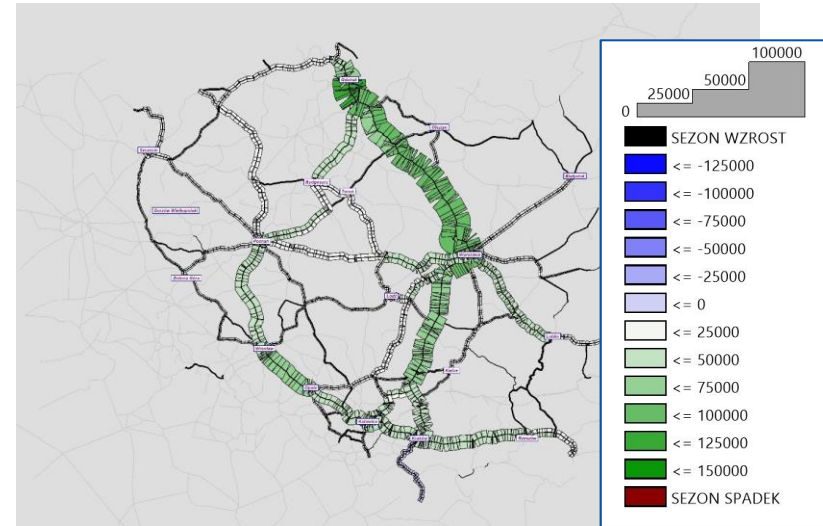
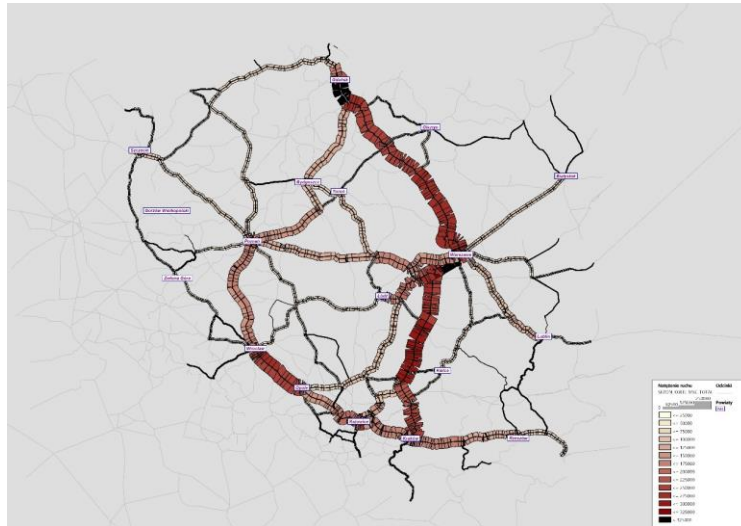
12 modeli sezonowych



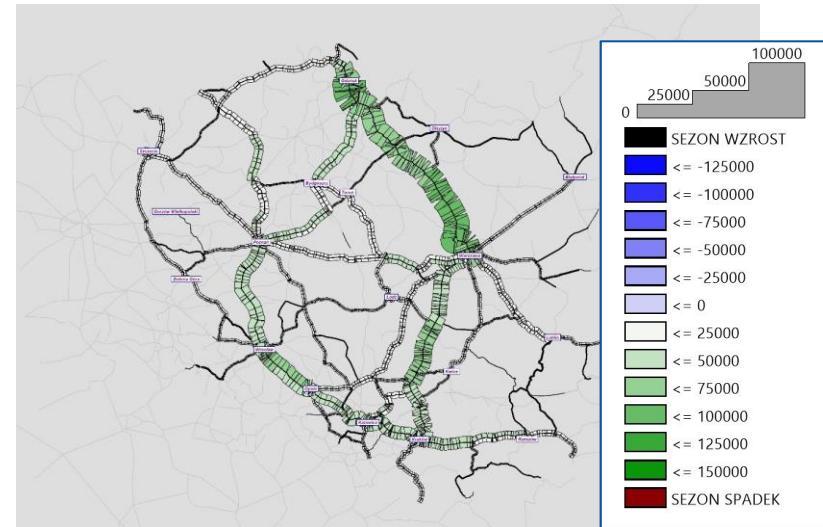
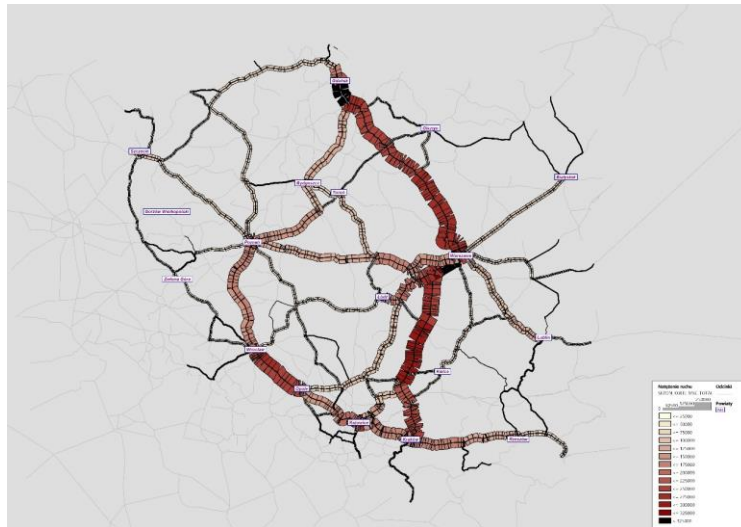
Różnica względem średniego ruchu miesięcznego - styczeń



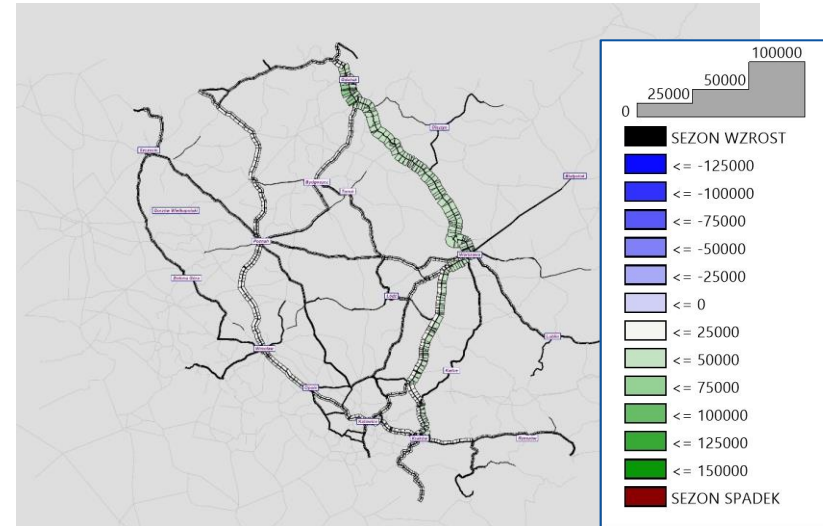
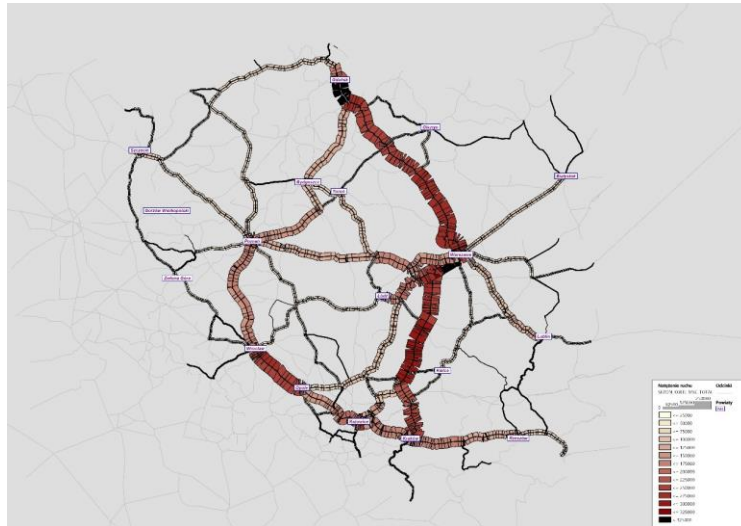
Różnica względem średniego ruchu miesięcznego - luty



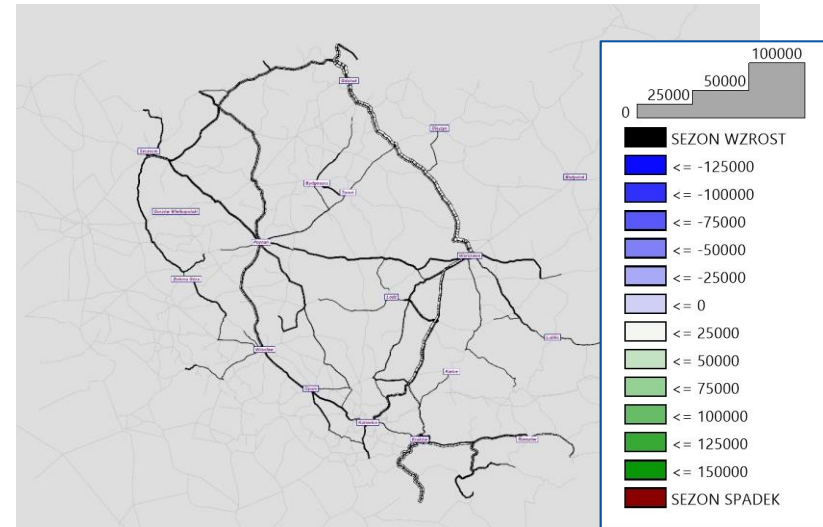
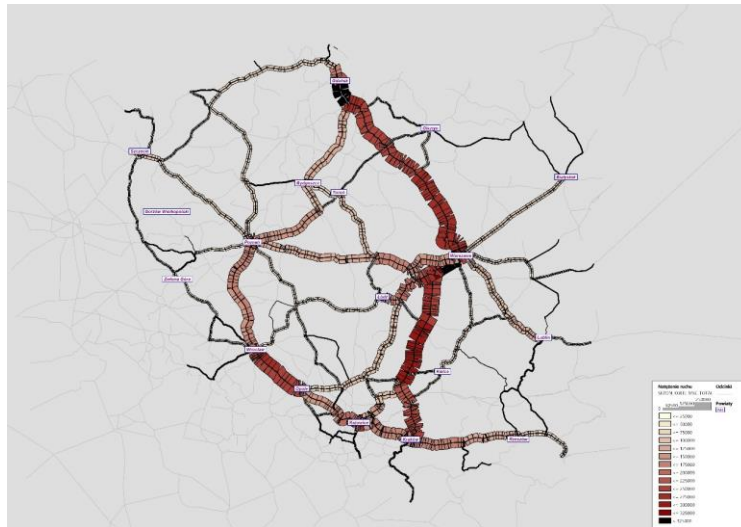
Różnica względem średniego ruchu miesięcznego - marzec



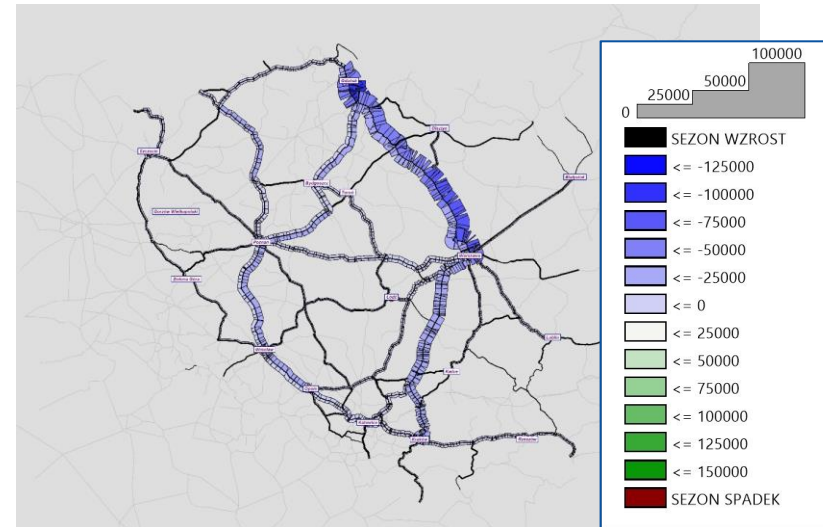
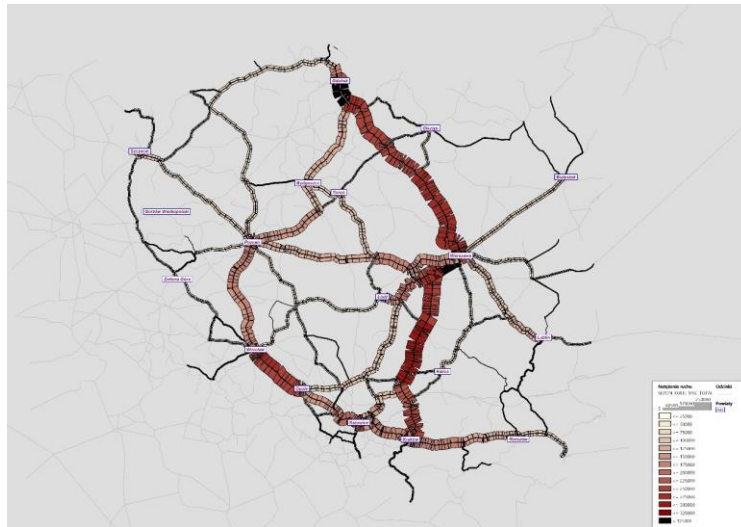
Różnica względem średniego ruchu miesięcznego - kwiecień



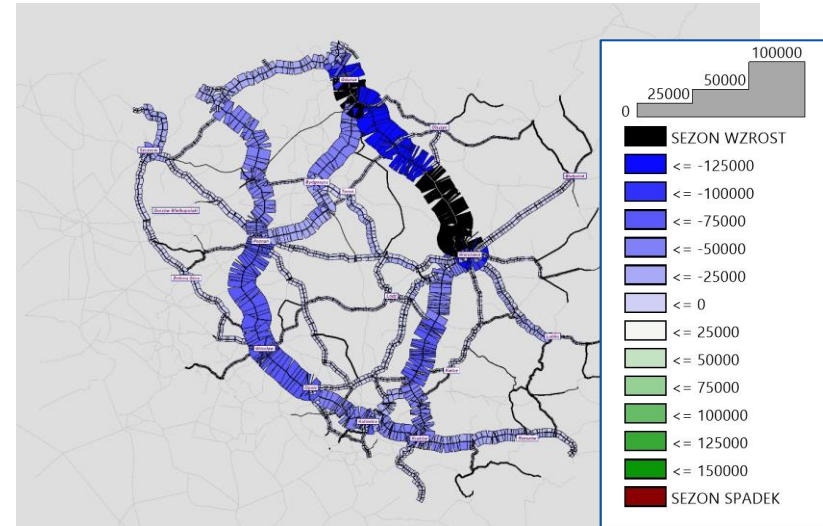
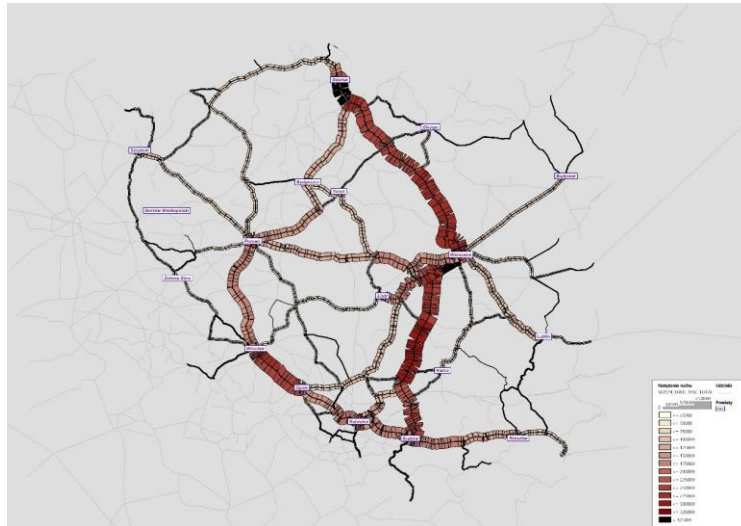
Różnica względem średniego ruchu miesięcznego - maj



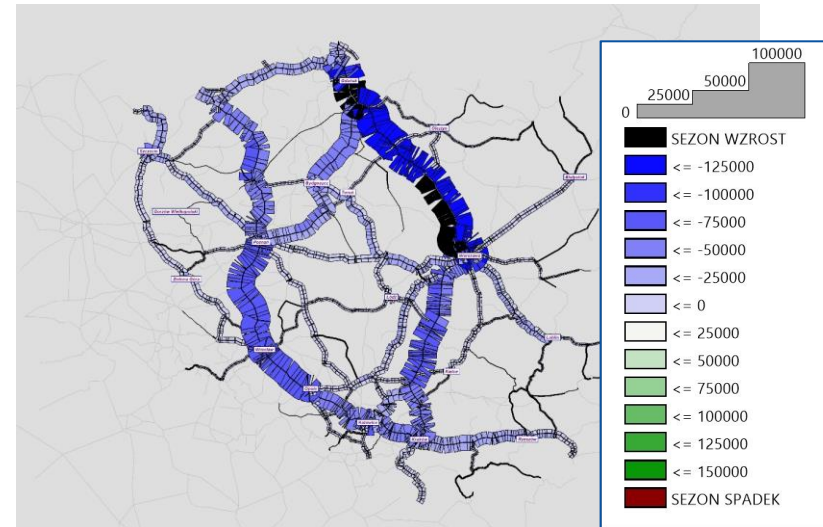
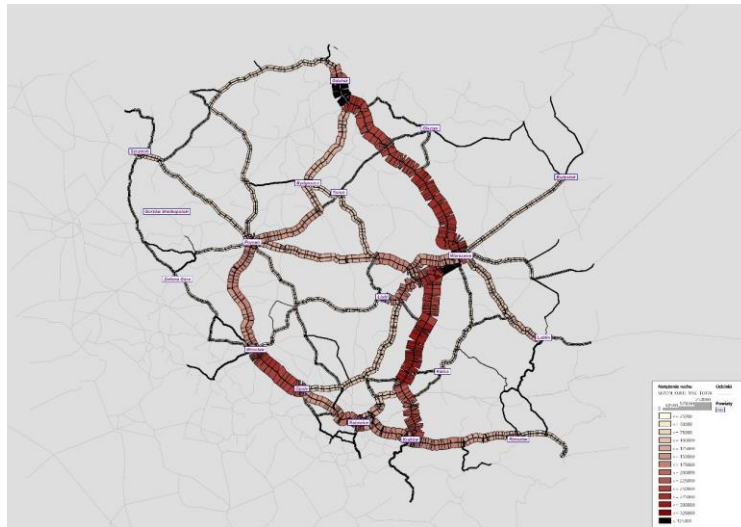
Różnica względem średniego ruchu miesięcznego - czerwiec



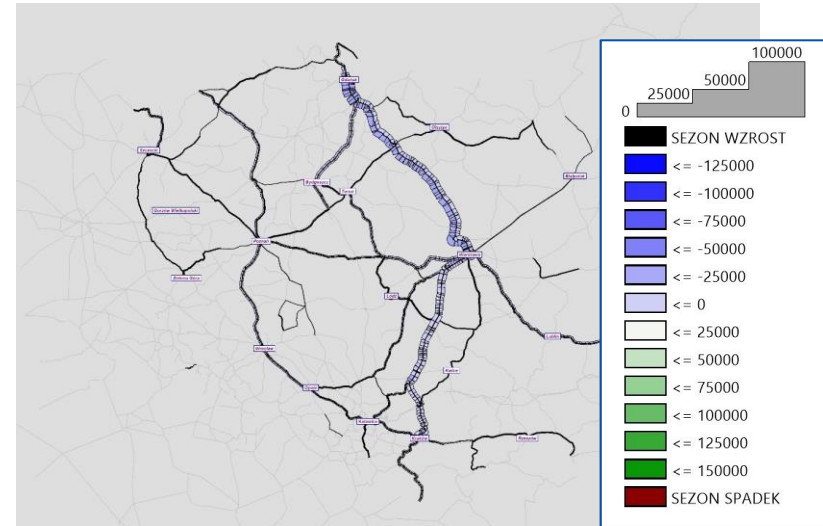
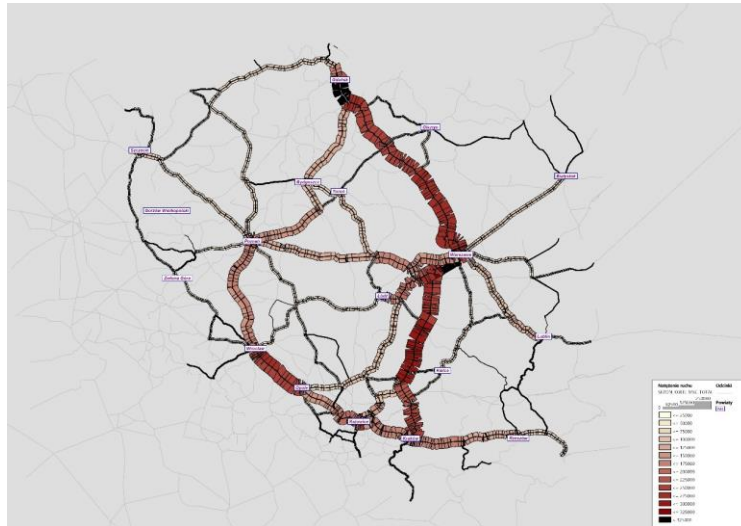
Różnica względem średniego ruchu miesięcznego - lipiec



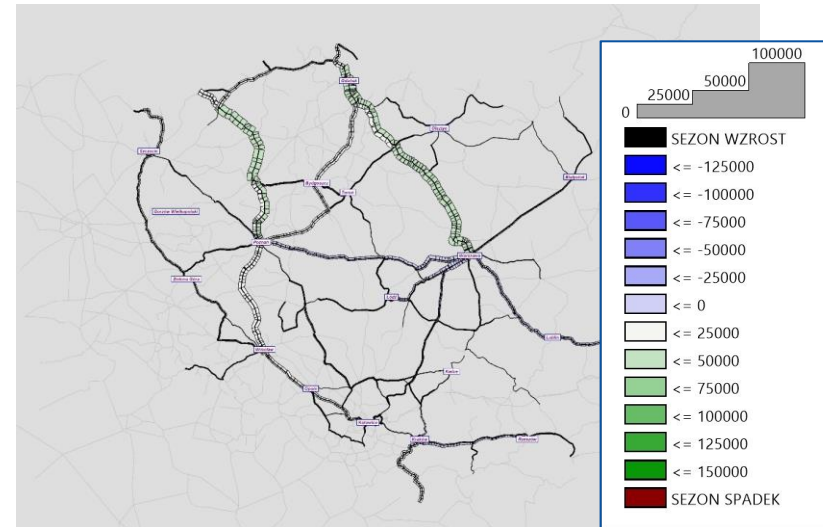
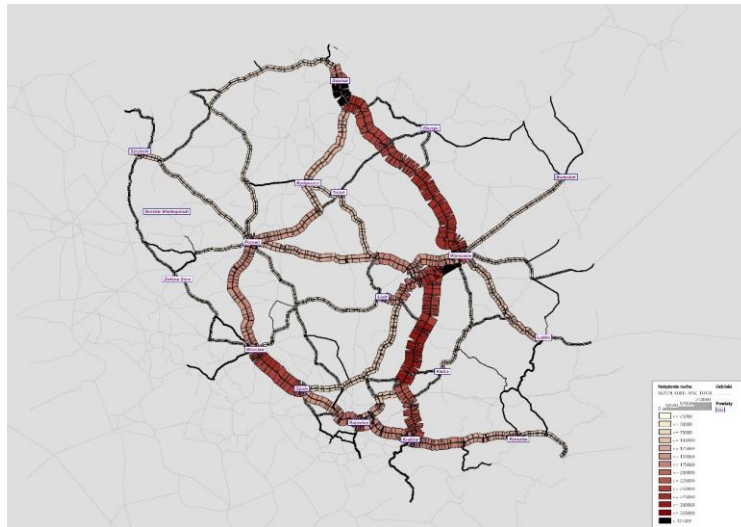
Różnica względem średniego ruchu miesięcznego - sierpień



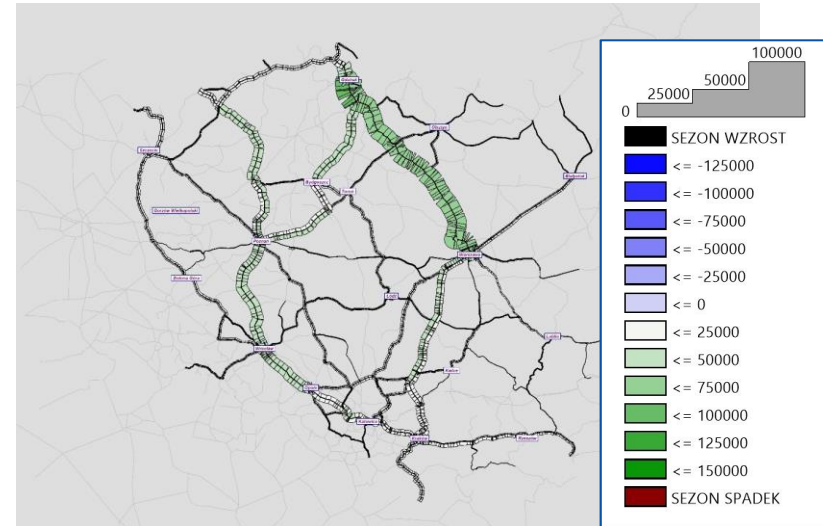
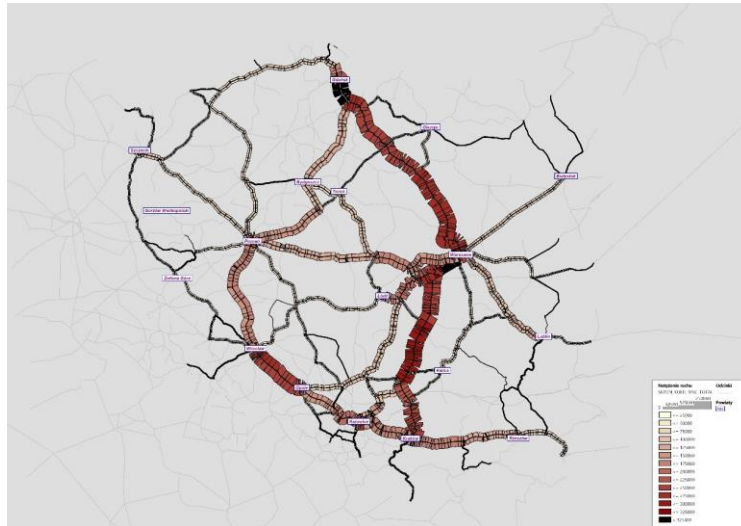
Różnica względem średniego ruchu miesięcznego - wrzesień



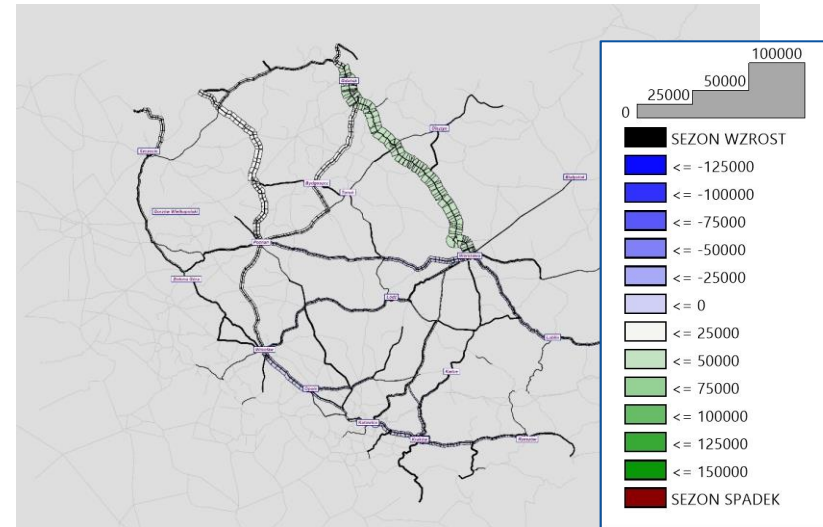
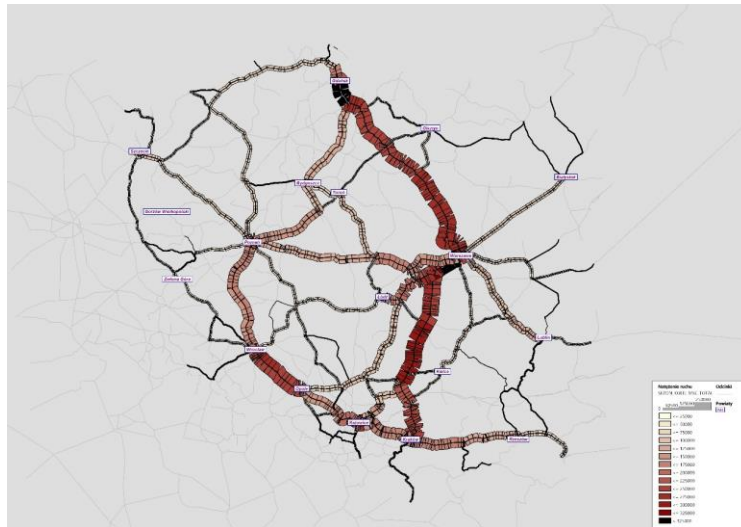
Różnica względem średniego ruchu miesięcznego - październik



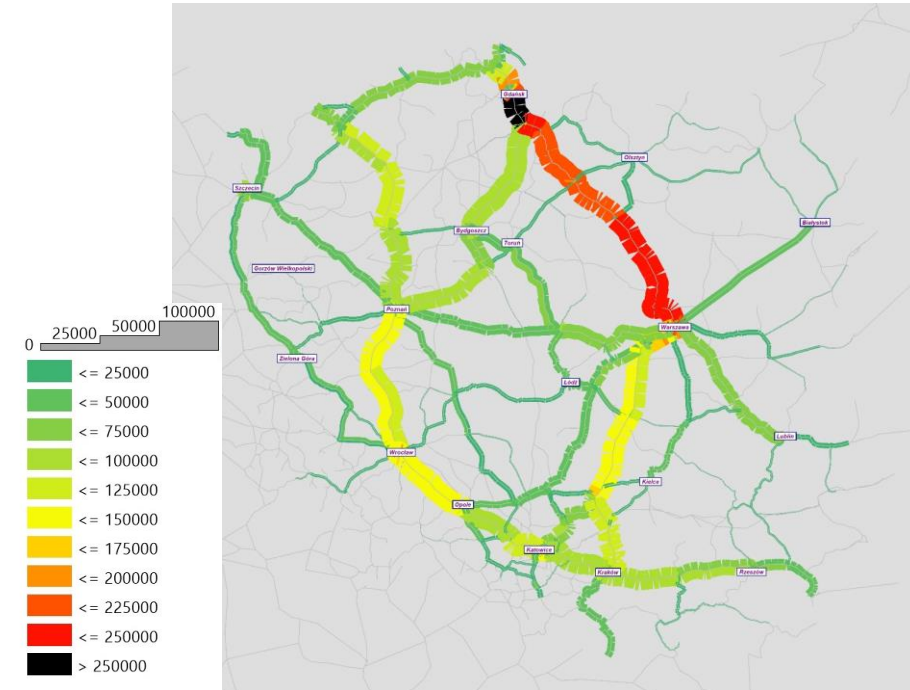
Różnica względem średniego ruchu miesięcznego - listopad



Różnica względem średniego ruchu miesięcznego - grudzień

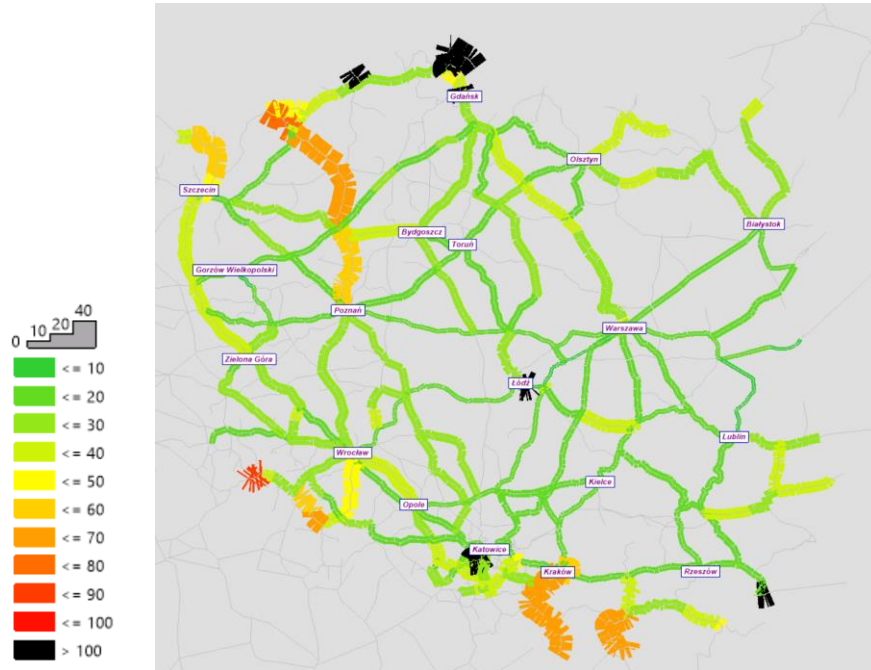


Miesięczna różnica pomiędzy wartością maksymalną a minimalną



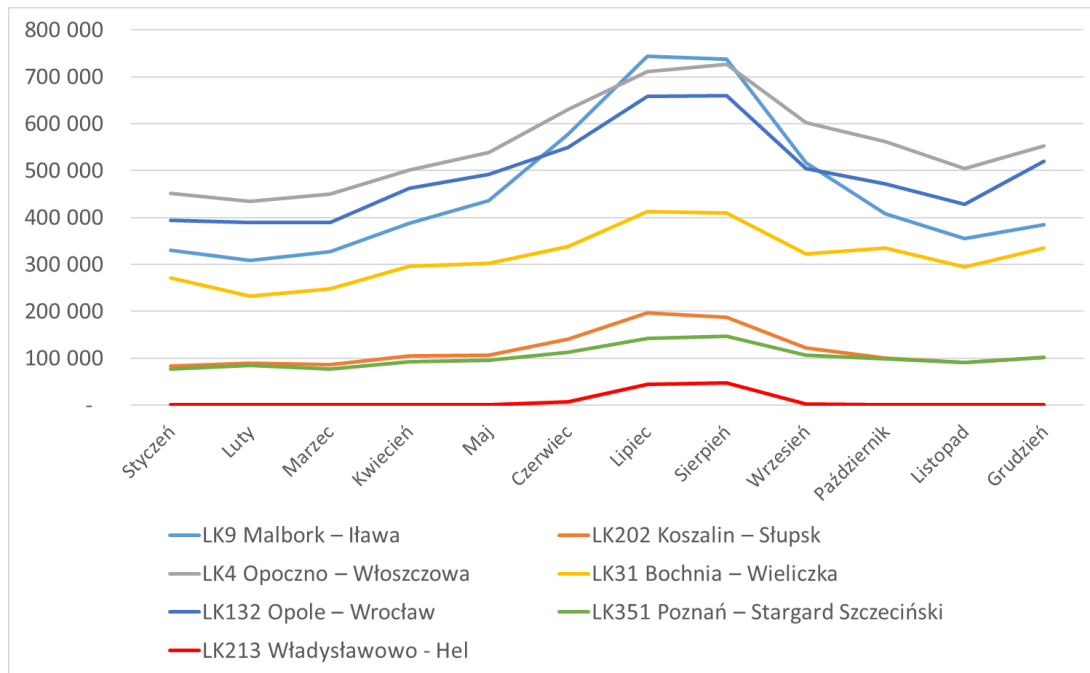
- 76 % sieci ma rozstęp wartości do 5000 pasażerów
- 90 % sieci ma rozstęp wartości do 40000 pasażerów
- 95 % sieci ma rozstęp wartości do 80000 pasażerów
- 1% sieci ma rozstęp > 215000 pasażerów

Miesięczna zmienność ruchu



- 46% sieci mieści się w przedziale do 20% współczynnika zmienności ruchu
- 90% sieci mieści się w przedziale do 40% współczynnika zmienności ruchu
- 95% sieci mieści się w przedziale do 60% współczynnika zmienności ruchu
- 1% sieci ma współczynnik zmienności ruchu >100%

Ruch średnioroczny w ciągu roku – wybrane odcinki kolejowe



Ruch sezonowy w modelu ZMR

OBECNIE:

- Kalibracja modelu do ruchu średniorocznego
- Motywacja INNE
- Rozdział motywacji NZDINNE wg atrakcyjności (*podróże wykonywane podczas pobytu „na wakacjach”*)
- Atrakcyjność rejonów uwzględniająca miejsca turystyczne (miejsca noclegowe i wykorzystanie miejsc noclegowych)

PLANY ROZWOJOWE:

- Model turystyczny
 - Odwiedziny krewnych i znajomych
 - Podróże turystyczne
 - Podróże służbowe
- Sezonowe wskaźniki ruchu



ZINTEGROWANY MODEL RUCHU

Fundusze Europejskie

Zapraszamy do kontaktu

Centrum Unijnych Projektów
Transportowych

Plac Europejski 2 00-844 Warszawa

ZMR@cupt.gov.pl



Fundusze
Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



KRAJOWY
PLAN
ODBUDOWY

Dofinansowane przez Unię Europejską – NextGenerationEU