



# PLAN ZRÓWNOWAŻONEJ MOBILNOŚCI MIEJSKIEJ DLA GMIN OBSZARU FUNKCJONALNEGO RADOMIA 2030+

Raport z aktualizacji modelu transportowego dla  
obszaru ROF wraz z niezbędnymi badaniami ruchu





---

Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej dla Gmin Obszaru Funkcjonalnego Radomia 2030+  
Raport z aktualizacji modelu transportowego dla obszaru ROF wraz z niezbędnymi badaniami ruchu

**VIA VISTULA Sp. z o.o.**

ul. Nowowiejska 35/5  
30-052 Kraków



Opracował Zespół w składzie:

mgr inż. Piotr Góralski

inż. Marcelina Kowalczyk

inż. Anna Małek

Grzegorz Romaniak

mgr inż. Mateusz Szpórnóg

mgr inż. Szymon Ściga

mgr inż. Bartłomiej Wiertel

mgr inż. Michał Żuławiński

**Zamawiający:**

Gmina Miasta Radomia – Urząd Miejski w Radomiu  
ul. Jana Kilińskiego 30  
26-610 Radom







## Spis treści

Słownik skrótów .....	7
1 Wprowadzenie .....	8
2 Prace przygotowawcze .....	9
2.1 Badania ankietowe.....	9
2.1.1 Charakterystyka respondentów .....	9
2.1.2 Dane o gospodarstwach domowych respondentów.....	12
2.1.3 Zachowania komunikacyjne respondentów .....	15
2.1.4 Preferencje respondentów .....	19
2.1.5 Analiza badań ilościowych mieszkańców .....	24
2.2 Pomiary napełnień w transporcie zbiorowym .....	28
2.3 Pomiary ruchu drogowego.....	28
2.3.1 Pomiary ruchu drogowego na potrzeby SUMP GOFR 2022 .....	28
2.3.2 Dane ze Stacji Ciągłego Pomiaru Ruchu.....	37
2.3.3 Dane z pomiarów na potrzeby mapy hałasu .....	40
3 Kalibracja i opracowanie modelu .....	48
3.1.1 Rejony komunikacyjne.....	49
3.1.2 Zmienne objaśniające.....	51
3.1.3 Sieć drogowa.....	51
3.1.4 Funkcja oporu przestrzeni.....	69
3.1.5 Transport zbiorowy .....	71
3.1.6 Ruch zewnętrzny .....	74
3.1.7 Model popytu.....	75
3.1.8 Kalibracja i walidacja.....	75
4 Prognozowanie .....	78
4.1 Horyzonty prognostyczne.....	78
4.2 Scenariusze rozwoju .....	78
4.2.1 Scenariusz W0 - BAU.....	79
4.2.2 Scenariusz W1 – Publiczny Transport Zbiorowy .....	79
4.2.3 Scenariusz W2 – Publiczny Transport Zbiorowy + TI Zrównoważona Mobilność .....	80
4.2.4 Scenariusz W3 – Scenariusz nr 3 ROF 2014 .....	80
5 Parametry z modelu ruchu.....	85
Spis rysunków .....	88
Spis tabel.....	90



## Słownik skrótów

**BAU** (ang. Business as usual) – wariant scenariusza rozwoju, który uwzględnia tylko zaplanowane i przesądzone inwestycje i nie wprowadza innych zmian do systemu

**BDOT** – Baza Danych Obiektów Topograficznych

**CATI** – ang. Computer Assisted Telephone Interview - wspomagany komputerowo wywiad telefoniczny

**CUPT** – Centrum Unijnych Projektów Transportowych

**ETAP IV** – jeden z etapów, niżej opisanego opracowania ROF2014. Etap IV obejmował „Wytyczne do projektowania zorientowanego na rozwój transportu zbiorowego oraz pieszego i rowerowego”.

**FGI** – ang. Focus Group Interview – Zogniskowane wywiady grupowe

**GOFR** – Gminy Obszaru Funkcjonalnego Radomia

**GPR** – Generalny Pomiar Ruchu

**GTFS** – ang. General Transit Feed Specification – format zapisu informacji o rozkładach jazdy i lokalizacji przystanków

**GUS** – Główny Urząd Statystyczny

**IDI** – ang. Individual In-depth Interview – Indywidualne wywiady pogłębione

**JASPERS** – ang. Joint Assistance to Support Projects In European Regions – inicjatywa mająca na celu usprawnienie przygotowania projektów ubiegających się o finansowanie z unijnych funduszy i pomoc państwom członkowskim w wykorzystaniu dotacji UE

**MZDiK** – Miejski Zarząd Dróg i Komunikacji w Radomiu

**OPZ** – Opis Przedmiotu Zamówienia

**PTV Visum** – globalne oprogramowanie do planowania ruchu i tworzenia modeli transportowych

**ROF** – Radomski Obszar Funkcjonalny

**ROF2014** – skrót opisujący dokument pod nazwą „Zintegrowane planowanie transportu zrównoważonego miejskiego Radomskiego Obszaru Funkcjonalnego (ROF)”, który składa się z wielu etapów prac, a każdy z nich poruszał inne kwestie związane z transportem na obszarze ROF.

**SCPR** – Stacje Ciągłego Pomiaru Ruchu

**SUMP** – ang. Sustainable Urban Mobility Plan – Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej.

**UE** – Unia Europejska

**ZMR** – Zintegrowany Model Ruchu opracowany przez CUPT



## 1 Wprowadzenie

W 2014 roku obszar Radomskiego Obszaru Funkcjonalnego (ROF) został dokładnie przeanalizowany pod kątem systemu transportowego. Dokument pod nazwą „Zintegrowane planowanie transportu zrównoważonego miejskiego Radomskiego Obszaru Funkcjonalnego (ROF)” (nazywany później jako ROF2014) składał się z wielu etapów i poruszał wiele kwestii związanych z szeroko rozumianym transportem. Jedną ze składowych projektu był model transportowy obszaru analizy. Tworząc Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej dla Gmin Obszaru Funkcjonalnego Radomia 2030+ opracowano model transportowy przy użyciu danych pochodzących z opracowania ROF2014. Oprócz tego wykonane zostały prace przygotowawcze i przeprowadzono badania, które były niezbędne do zaktualizowania modelu.

Przeprowadzono badania ankietowe, w których mieszkańcy Gmin Obszaru Funkcjonalnego Radomia (GOFR) byli pytani o przyzwyczajenia i zachowania transportowe w codziennych dojazdach do miejsc pracy i nauki. Oprócz tego dokonano analizy badań natężenia ruchu wykonywanych przez firmę LEMITOR w ramach tworzenia mapy hałasu miasta. Do aktualizacji modelu użyto także danych ze Stacji Ciągłego Pomiaru Ruchu (SCPR), które otrzymano od Miejskiego Zarządu Dróg i Komunikacji w Radomiu (MZDiK Radom). W ramach prac przeprowadzono również pomiary natężeń ruchu drogowego na ponad 50 punktach pomiarowych na terenie całego obszaru analizy GOFR.

## 2 Prace przygotowawcze

W celu stworzenia aktualnego modelu transportowego analizowanego obszaru wykonano szereg badań i pomiarów przygotowawczych. Pozyskano wiele danych, niezbędnych do stworzenia poprawnie działającego, reagującego na zmiany w systemie transportowym, modelu Gmin Obszaru Funkcjonalnego Radomia. Niżej opisano zarówno badania ankietowe, pomiary napełnień w transporcie zbiorowym jak i pomiary natężeń ruchu drogowego.

### 2.1 Badania ankietowe

Badanie zostało przeprowadzone za pomocą wywiadów CATI (ang. Computer Assisted Telephone Interview, czyli wspomagany komputerowo wywiad telefoniczny). Badania ankietowe zostały przeprowadzone w październiku 2022 roku, a respondenci byli pytani o swoje zachowania transportowe w typowym dniu roboczym. Badanie CATI przeprowadzone zostało przez teleankieterów wyposażonych w elektroniczne narzędzie badawcze, na którym podczas rozmowy telefonicznej nanoszono odpowiedzi respondentów. Elektroniczna postać ankiety pozwoliła automatycznie odrzucać niepoprawne lub nielogiczne odpowiedzi oraz uniknąć ręcznego kodowania bazy danych oraz umieszczania odpowiedzi respondentów z papierowego kwestionariusza do bazy. Zachowując reprezentatywność, ankieta skierowana została do 750 mieszkańców 13 gmin wchodzących w skład działających w ramach Gmin Obszaru Funkcjonalnego Radomia. Poziom ufności przyjęto jako  $\alpha = 0,95$ , a błąd maksymalny na poziomie  $\alpha = 0,05$ .

Na każdym etapie badań podkreślony został aspekt dotyczący anonimowości oraz informacji o celu badania. Przed przystąpieniem do badania zostało zorganizowane szkolenie on-line dla badaczy, w którym zostały poruszone wszystkie najważniejsze informacje dotyczące rzetelnego prowadzenia badań. Ponadto w trakcie realizacji projektu systematycznie i bieżąco monitorowano pracę osób zaangażowanych w badanie.

#### 2.1.1 Charakterystyka respondentów

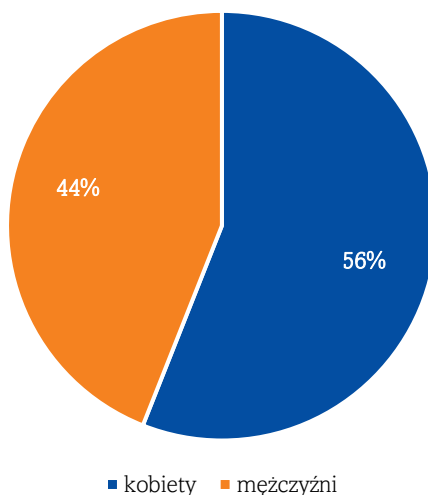
W badaniu udział wzięło 750 respondentów Gmin Obszaru Funkcjonalnego Miasta Radomia.

Tabela 2.1 Udział osób ankietowanych w poszczególnych gminach (N=750)

Gmina	Udział liczby osób ankietowanych
miasto na prawach powiatu Radom	250 osób
miasto Pionki – gmina miejska	65 osób
Iłża – gmina miejsko-wiejska	50 osób
Skaryszew – gmina miejsko-wiejska	55 osób
Jedlnia-Letnisko – gmina miejsko-wiejska	45 osób
Gózd – gmina wiejska	30 osób
Jastrzębia – gmina wiejska	25 osób
Jedlińsk – gmina wiejska	50 osób
Kowala – gmina wiejska	45 osób
Przytyk – gmina wiejska	25 osób
Wierzbica – gmina wiejska	35 osób
Wolanów – gmina wiejska	30 osób
Zakrzew – gmina wiejska	45 osób

Źródło: opracowanie własne

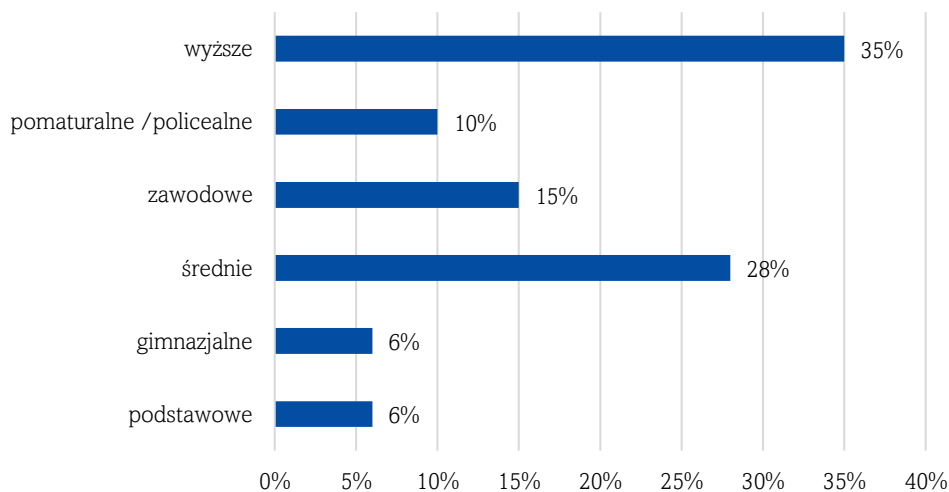
Wielkość próby jest proporcjonalna do liczby mieszkańców w poszczególnych jednostkach, wchodzących w skład Gmin Obszaru Funkcjonalnego Miasta Radomia i odpowiada zapisom z OPZ. N - oznacza liczbę osób ankietowanych.



Rys. 2.1 Struktura płci badanych osób

Źródło: opracowanie własne

W badaniu udział wzięło 56% kobiet i 44% mężczyzn.

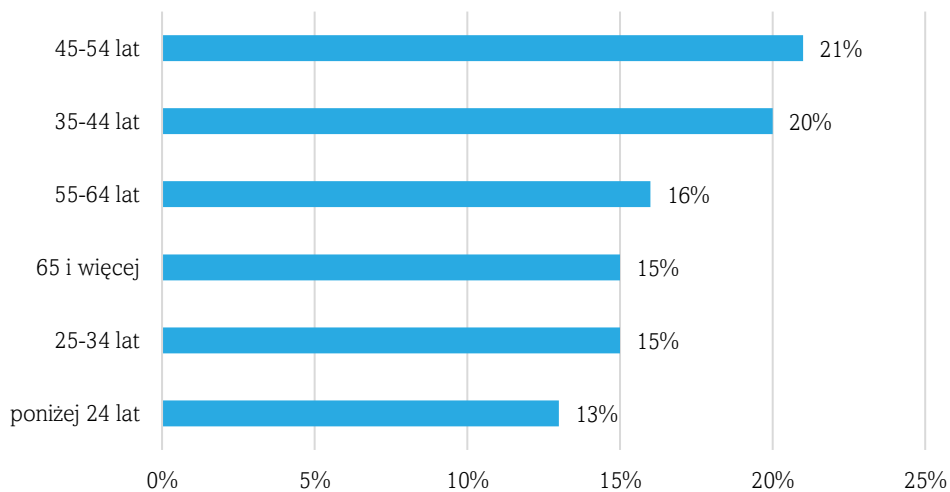


Rys. 2.2 Wykształcenie respondenta

Źródło: opracowanie własne

Dla N=750 najliczniejszą grupę stanowiły osoby legitymujące się wyższym wykształceniem (35%) oraz średnim (28%). Najmniej liczną grupę reprezentowały osoby z wykształceniem podstawowym oraz gimnazjalnym – po 6% w każdej kategorii.

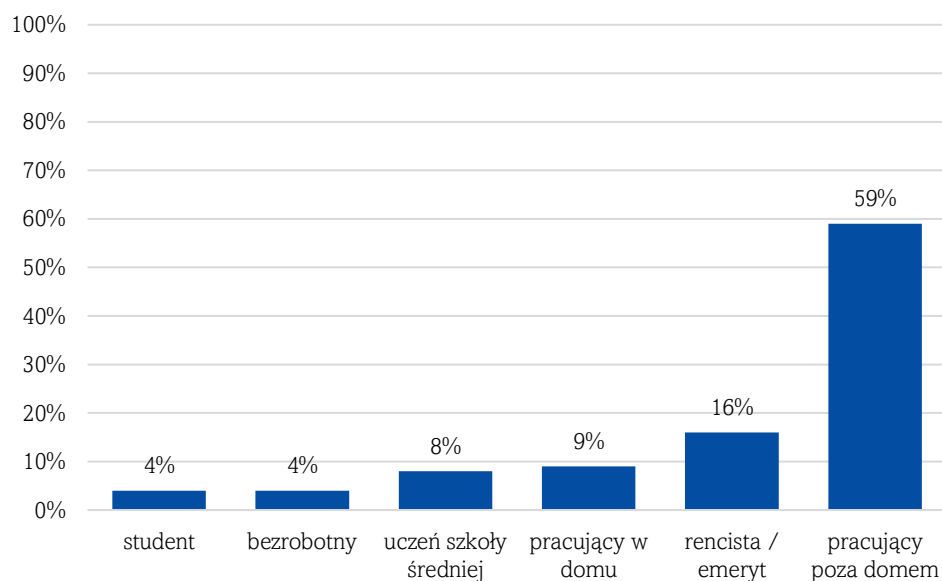




Rys. 2.3 Wiek respondenta

Źródło: opracowanie własne

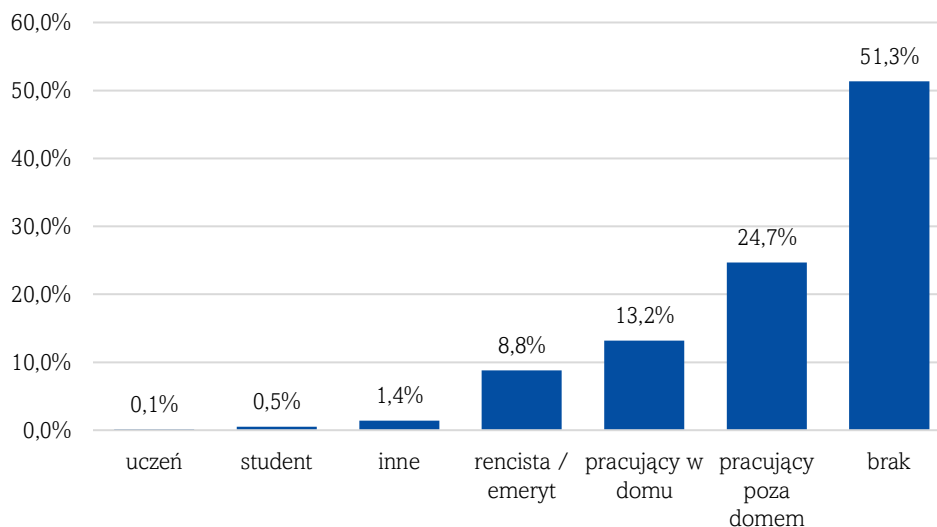
Dla N=750 najczęściej respondentów stanowiły osoby w wieku 45-54 lat (21%) oraz 35-44 lat (20%), a najmniej liczną respondenci poniżej – 24 roku życia (13%).



Rys. 2.4 Podstawowe zajęcie respondenta

Źródło: opracowanie własne

Uzupełnieniem danych metryczkowych było pytanie dotyczące aktywności zawodowej respondentów. Dla N=750 najczęściej, bo 68% ankietowanych to pracownicy – osoba pracująca poza domem (59%) i pracująca w domu (9%). Najmniej liczna grupa to bezrobotni oraz uczniowie/studenci – po 4%.



Rys. 2.5 Dodatkowe zajęcie respondenta

Źródło: opracowanie własne

Ankietowani mogli również wskazać dodatkowe zajęcia. Dla N=750 ponad połowa badanych (51,3%) nie wykonuje dodatkowych zajęć. Wśród osób, które zaznaczyły, że wykonują dodatkowe zajęcia, co czwarty ankietowany (24,7%) pracuje poza domem.

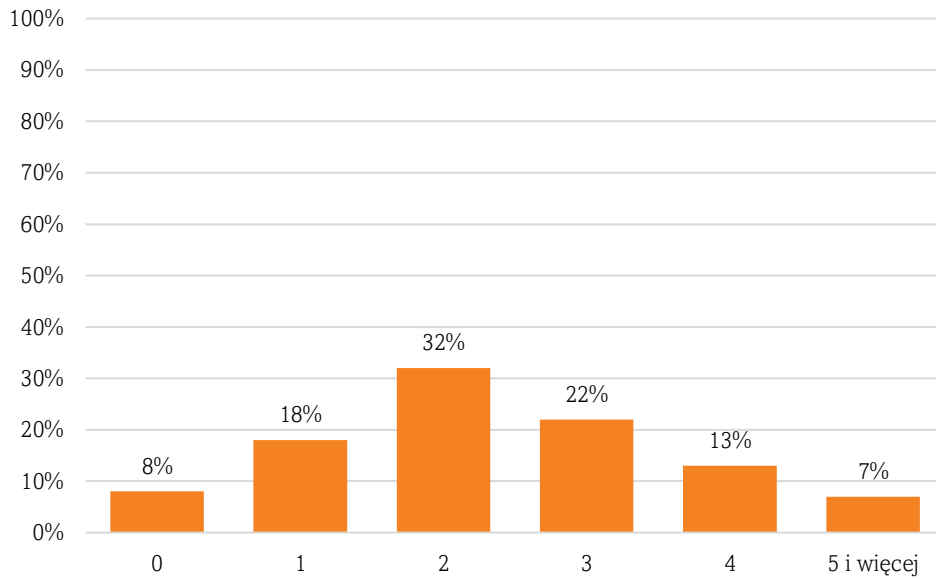
### 2.1.2 Dane o gospodarstwach domowych respondentów

Tabela 2.2 Liczba osób w gospodarstwie respondenta

Liczba osób w gospodarstwie	Udział %	Liczby bezwzględne
1	8%	60 osób
2	28%	208 osób
3	27%	205 osób
4	24%	182 osób
5	8%	59 osób
6	3%	23 osób
7	1%	9 osób
8	0,2%	1 osoba
9	0,2%	1 osoba
10	0,6%	2 osoby

Źródło: opracowanie własne

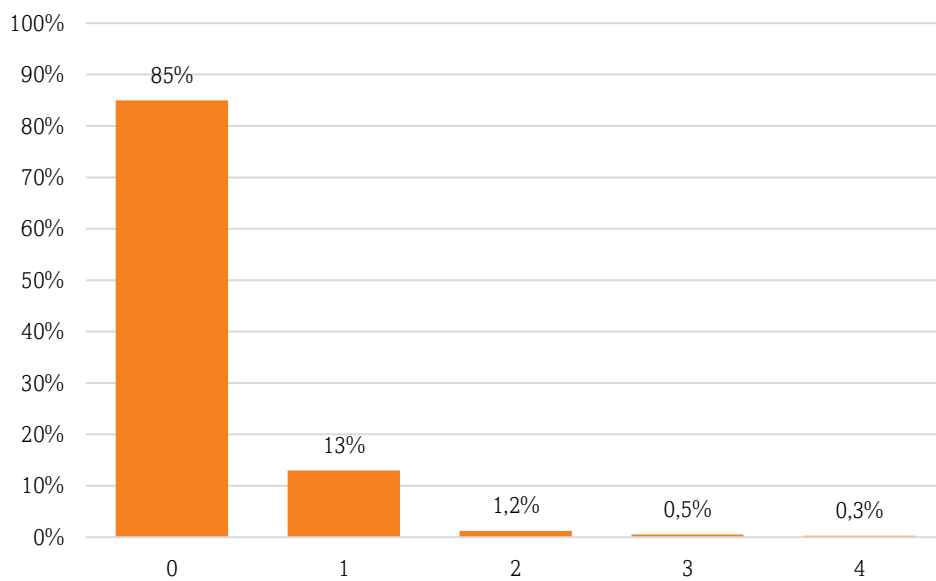
Dla N=750 w gospodarstwach najczęściej mieszkają dwie (36%) lub trzy osoby (27%). Najmniejszy odsetek stanowią gospodarstwa z liczbą osób większą niż 5 (15%).



Rys. 2.6 Liczba rowerów do dyspozycji respondenta

Źródło: opracowanie własne

Dla N=750 prawie co trzeci (32%) ankietowany deklaruje posiadanie dwóch rowerów, a 8% respondentów w ogóle nie posiada jednoślada. Warto zauważyć że 7% biorących udział w badaniu posiada 5 i więcej rowerów, z czego trzy osoby zadeklarowały że posiadają po 10 rowerów.

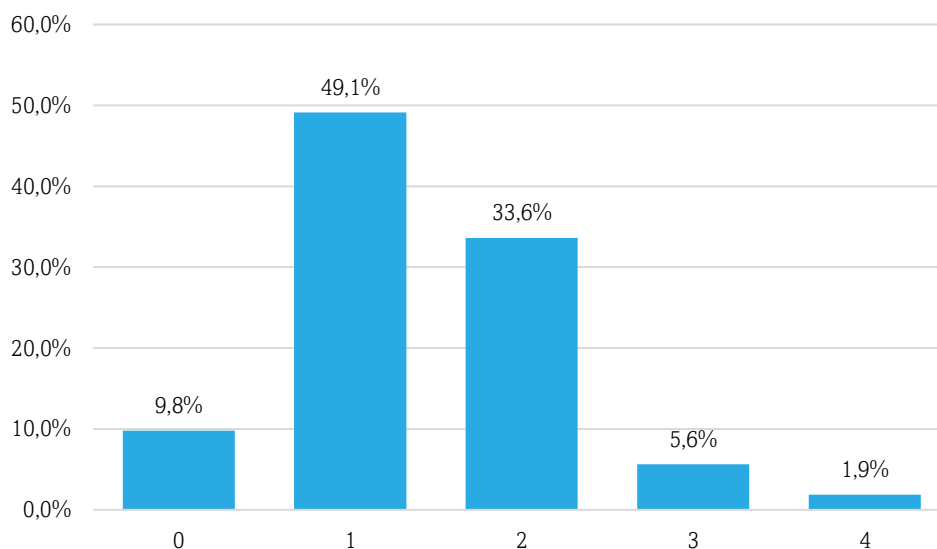


Rys. 2.7 Liczba hulajnog elektrycznych do dyspozycji respondenta

Źródło: opracowanie własne

Dla N=750 zdecydowana większość badanych (85%) nie posiada hulajnowi elektrycznej. Najwięcej respondentów ma do swojej dyspozycji 1 hulajnogę (13%). Dwie osoby (0,3%) zadeklarowały że posiadają cztery hulajnowy.





Rys. 2.8 Liczba samochodów do dyspozycji respondenta

Źródło: opracowanie własne

Dla N=750 co dziesiąta osoba (9,8%) nie posiada samochodu do osobistej dyspozycji. Najwięcej, bo prawie połowa (49,1%) ma jedno auto, a co trzeci ankietowany (33,6%) posiada dwa samochody do osobistej dyspozycji. Tylko 1,9% respondentów zadeklarowało więcej, niż 4 samochody (jedna osoba posiada więcej niż 10 pojazdów, a dwie osoby po 5 pojazdów).

Tabela 2.3 Typy samochodów użytkowane w gospodarstwie respondenta

Jakie typy samochodów są użytkowane w gospodarstwie? (Maks. 3 odp.)	Udział %
osobowy prywatny	93,6%
osobowy służbowy	3,0%
dostawczy prywatny (do 3,5t)	1,8%
dostawczy służbowy	0,7%
osobowy z "kratką"	0,4%
ciężarowy	0,2%
inny	0,2%
osobowy pożyczony	0,1%

Źródło: opracowanie własne

Kolejne pytanie dotyczyło typów samochodów użytkowanych w gospodarstwach. Respondenci mogli wskazać więcej niż jedną odpowiedź. Dla N=750 uzyskano 1125 odpowiedzi. 93,6% ankietowanych deklaruje korzystanie z samochodu osobowego prywatnego, a 3,0% posiada osobowy służbowy.

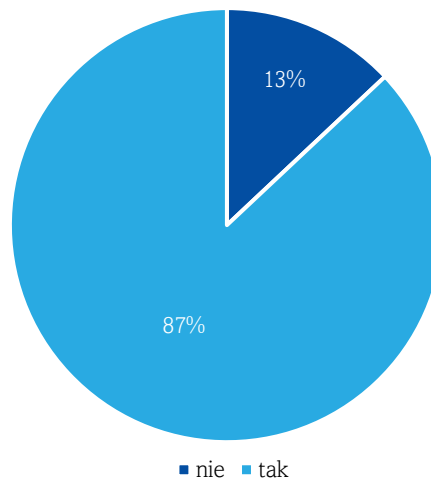
W ankiecie zapytano także o liczbę poszczególnych typów samochodów. Dane pokazano w tabeli poniżej. Respondenci mogli wskazać więcej niż jedną odpowiedź.

Tabela 2.4 Typy samochodów z podziałem na liczbę pojazdów

Typ samochodu	1 pojazd	2 pojazdy	3 pojazdy	4 i więcej pojazdów
osobowy prywatny n=681	376 osób (55%)	256 osób (38%)	36 osób (5%)	13 osób (2%)
osobowy pożyczony	1 osoba	-	-	-
osobowy z "kratką"	3 osoby	1 osoba	-	-
osobowy służbowy	27 osób	-	1 osoba	1 osoba
dostawczy prywatny (do 3,5t)	20 osób	-	-	-
dostawczy służbowy	8 osób	-	-	-
ciężarowy	2 osoby	-	-	-
inny	2 osoby	-	-	-

Źródło: opracowanie własne

Dla N=750 uzyskano 810 odpowiedzi. Osoby posiadające samochody osobowe prywatne (681 ankietowanych) najczęściej posiadają jeden pojazd do dyspozycji (55%).



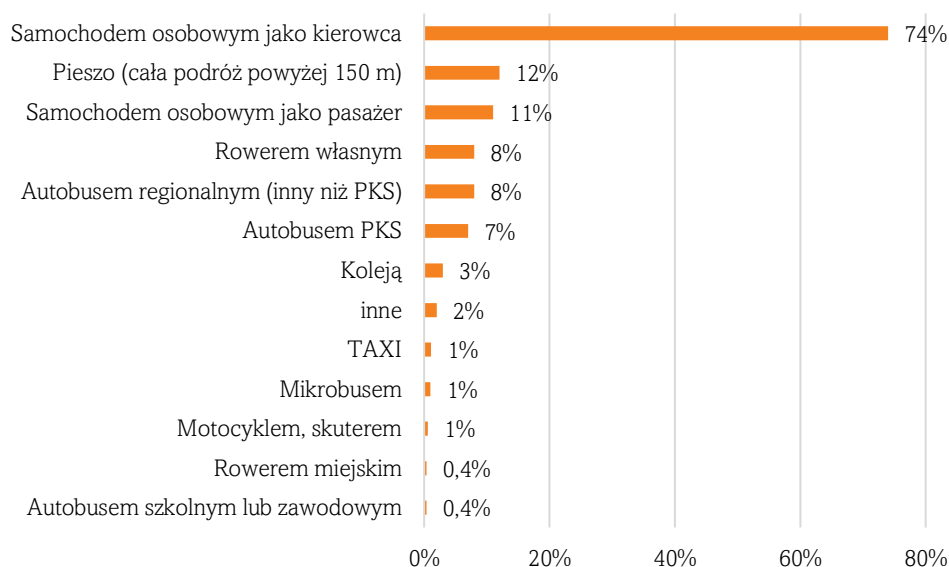
Rys. 2.9 Posiadane prawo jazdy

Źródło: opracowanie własne

Dla N=750 zdecydowana większość ankietowanych posiada prawo jazdy – 87%.

### 2.1.3 Zachowania komunikacyjne respondentów

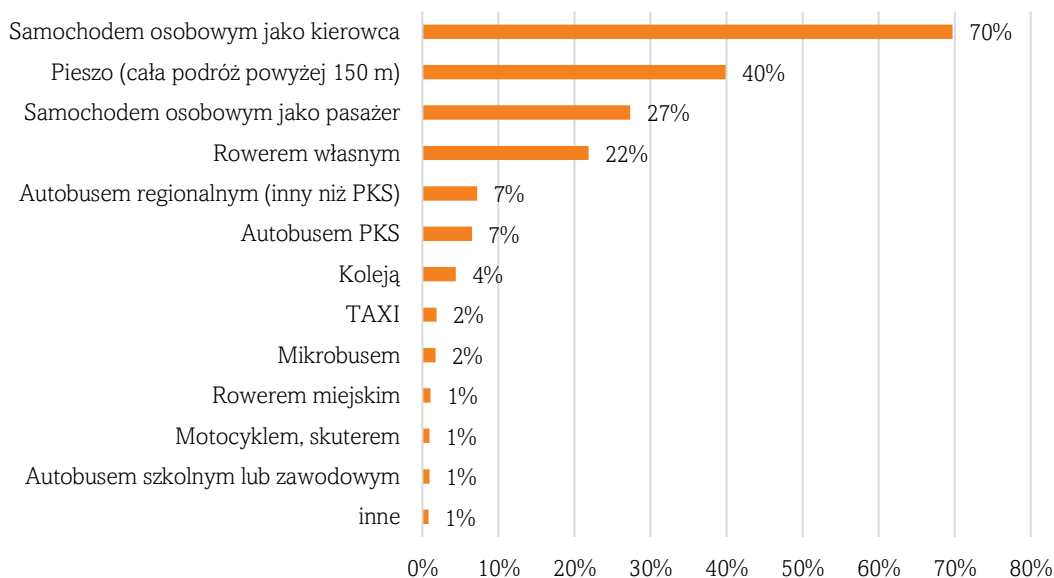
Pierwsze pytanie dotyczyło wyboru środka transportu w ramach codziennych podróży respondenta.



Rys. 2.10 Środek transportu wybierany przez respondenta w ramach obligatoryjnych podróży

Źródło: opracowanie własne

W pytaniu o środek transportu wybierany w podróżach obligatoryjnych brano pod uwagę odpowiedzi wszystkich respondentów z wyjątkiem osób bezrobotnych oraz ankietowanych, którzy wskazali że są emerytami/rencistami. Dla N=532 respondenci wskazali, że w podróżach obligatoryjnych wybierają samochód osobowy jako kierowca (74%). Zdecydowanie mniej osób wybiera podróż piesze (12%) oraz podróż samochodem osobowym jako pasażer (11%). Komunikacja zbiorowa wykorzystywana jest zaledwie przez 18% respondentów. Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ respondenci mieli do wyboru więcej niż jedną odpowiedź.



Rys. 2.11 Środek transportu wybierany przez respondenta w ramach fakultatywnych podróży

Źródło: opracowanie własne

Dla N=750 respondenci wskazali, że w podróżach fakultatywnych wybierają samochód osobowy jako kierowca (70%). W porównaniu z podróżami obligatoryjnymi zdecydowanie więcej osób wybiera podróż piesze (40%) oraz podróż samochodem osobowym jako pasażer (27%).

Komunikacja zbiorowa wykorzystywana jest zaledwie przez 21% respondentów. Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ respondenci mieli do wyboru więcej niż jedną odpowiedź.

**Tabela 2.5 Powód wyboru samochodu w ramach codziennych podróży**

W przypadku podróży do pracy/miejsca nauki samochodem, jaki jest powód tego wyboru? (Maks. 3 odp.)	Udział %
Wygoda	75%
Krótki czas przejazdu	65%
Przewóz rzeczy (np. Zakupów)	22%
Brak połączeń autobusowych lub kolejowych	17%
Inne cele po pracy	14%
Przewóz dzieci	14%
Darmowe miejsce postojowe w miejscu pracy	13%
Zła koordynacja czasowa rozkładów jazdy	9%
Brak konieczności przesiadania	6%
Niższy koszt	2%
Inne	1%
Względy zdrowotne	0,5%

*Źródło: opracowanie własne*

Dla N=430 osoby, które wskazały podróże do pracy, miejsca nauki samochodem najczęściej dokonują takiego wyboru ze względu na wygodę (75%) oraz krótki czas przejazdu (65%). Spora część ankietowanych (22%) wybiera samochód ze względu na przewóz rzeczy, głównie zakupów. W kategorii inne, tylko jedna osoba odpowiedziała, że dojeżdża do pracy ok. 200 km, gdyż pracuje poza Radomiem i nie ma innego połączenia.

**Tabela 2.6 Powód wyboru autobusu w ramach codziennych podróży**

W przypadku podróży do pracy/miejsca nauki autobusem, jaki jest powód tego wyboru? (Maks. 3 odp.)	Udział %
Wysokie koszty podróży samochodem	44%
Dobre połączenie autobusowe	37%
Brak samochodu	23%
Dobra dostępność	17%
Brak możliwości dojazdu rowerem lub dojścia pieszo	13%
Zbyt duża odległość od szkoły lub miejsca pracy	10%
Trudność z parkowaniem	10%
Opłaty za parkowanie	8%
Inne	6%
Brak miejsca postojowego u celu podróży	5%
Wysoka jakość usług	1%

*Źródło: opracowanie własne*

Dla N=78 respondenci wybierają podróż autobusem miejskim ze względu na wysoki koszt podróży samochodem (44%), dobre połączenie autobusowe (37%) oraz brak dostępu do samochodu

(23%). Najbardziej ankieterzy wybierają ww. środek transportu ze względu na brak miejsca postojowego u celu podróży (5%) oraz wysoką jakość usług (1%).

Tabela 2.7 Powód wyboru kolei w ramach codziennych podróży

W przypadku podróży do pracy/miejsca nauki koleją, jaki jest powód tego wyboru? (Maks. 3 odp.)	Udział %
Dobra dostępność	50%
Brak możliwości dojazdu rowerem lub dojścia pieszo	31%
Dobre połączenie kolejowe	25%
Zbyt duża odległość od szkoły lub miejsca pracy	25%
Trudność z parkowaniem	25%
Brak miejsca postojowego u celu podróży	19%
Wysoka jakość usług	19%
Brak samochodu	13%
Opłaty za parkowanie	6%
Wysokie koszty podróży samochodem	0%
Inne	0%

Źródło: opracowanie własne

Dla N=16 połowa respondentów (50%) podróżując koleją do pracy/miejsca nauki robi to ze względu na dobrą dostępność. Natomiast pięć osób (31%) wybiera taką formę podróży, ze względu na brak możliwości dojazdu rowerem lub dojścia pieszo.

Tabela 2.8 Powód wyboru roweru w ramach codziennych podróży

W przypadku podróży do pracy/miejsca nauki rowerem, jaki jest powód tego wyboru? (Maks. 3 odp.)	Udział %
Względy zdrowotne	40%
Wysokie ceny za bilet	35%
Wysokie koszty podróży samochodem	28%
Bliskość miejsca pracy lub nauki	28%
Brak samochodu	23%
Szybciej niż autobusem lub autem	23%
Brak połączenia autobusowego / kolejowego	13%
Brak miejsca postojowego u celu podróży	10%
Inne	3%

Źródło: opracowanie własne

Dla N=40 około połowa respondentów (40%) wybiera podróż rowerem ze względów zdrowotnych. Duża część ankietowanych (35%) wybiera taką formę transportu przez wzgląd na wysokie ceny biletów w komunikacji zbiorowej oraz wysokie koszty podróży samochodem (28%).

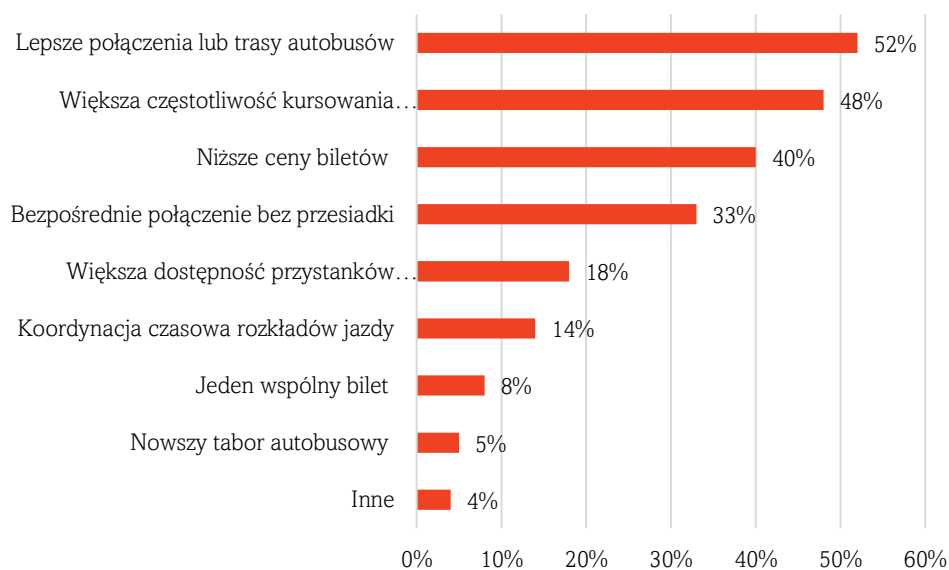
Tabela 2.9 Powód wyboru podróży pieszej

W przypadku podróży do pracy/miejsca nauki pieszo, jaki jest powód tego wyboru? (Maks. 3 odp.)	Udział %
Bliskość miejsca pracy lub nauki	58%
Wysokie koszty podróży samochodem	18%
Brak samochodu	16%
Wysokie ceny za bilet	10%
Względy zdrowotne	10%
Szybciej niż autobusem lub autem	10%
Brak miejsca postojowego u celu podróży	8%
Brak połączenia autobusowego / kolejowego	7%
Inne	5%

Źródło: opracowanie własne

Dla N=62 ankietowani wybierają podróże piesze ze względu na bliskość miejsca pracy lub nauki (58%). Pozostałe przyczyny dotyczyły wysokiego kosztu podróży samochodem (18%), braku samochodu (16%) oraz wysokich cen za bilet (10%).

#### 2.1.4 Preferencje respondentów

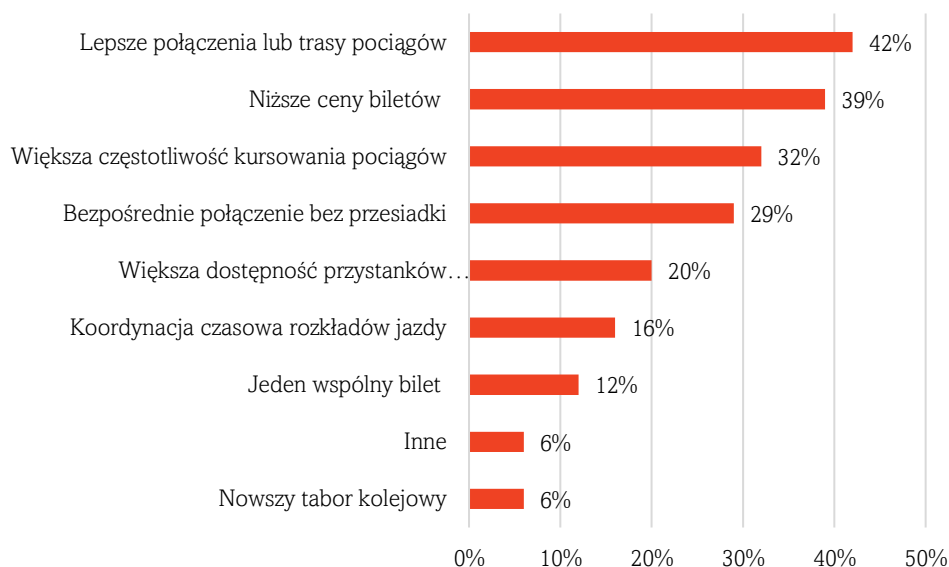


Rys. 2.12 Zachęta do podróży autobusem

Źródło: opracowanie własne

Na 453 osoby zapytane co skłoniłoby ich do podróży autobusem do pracy / miejsca nauki - 53% wskazało że nie ma takiego czynnika – *nic by mnie nie skłoniło*. W związku z powyższymi odpowiedziami zostały pominięte z poniższego wykresu. Lepsze połączenie lub trasy autobusów (52%), większa częstotliwość kursowania autobusów (48%) oraz niższe ceny biletów (40%) to czynniki, które zachęciłyby ankietowanych do podróży autobusem do pracy/miejsca nauki (dla N=217). Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ respondenci mieli do wyboru więcej niż jedną odpowiedź.

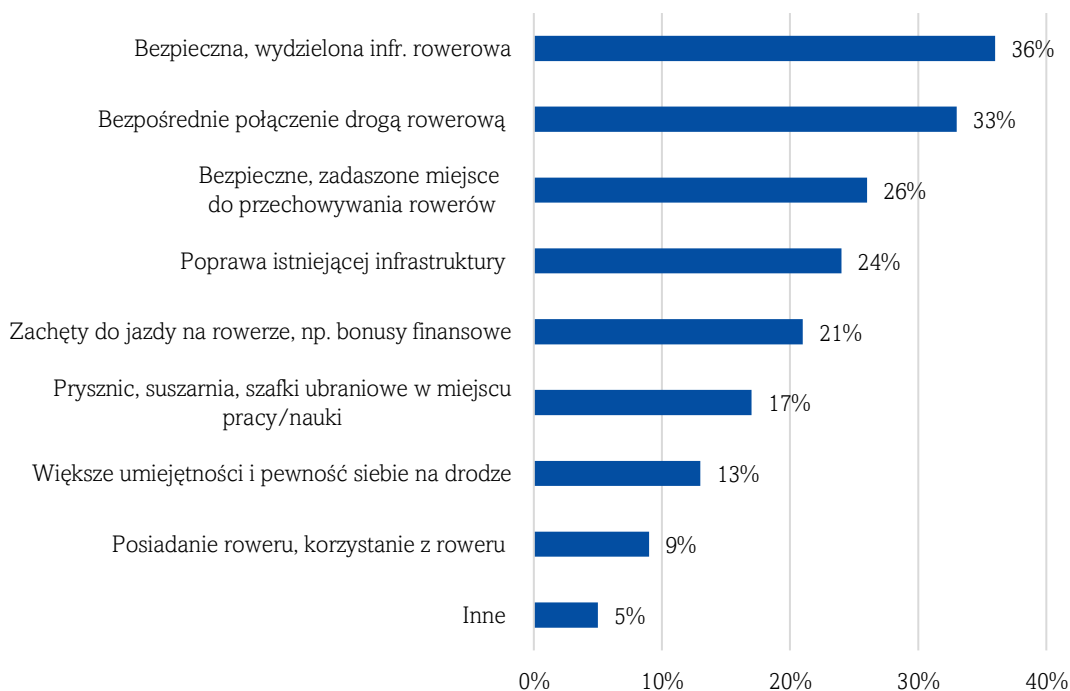




Rys. 2.13 Zachęta do podróży koleją

Źródło: opracowanie własne

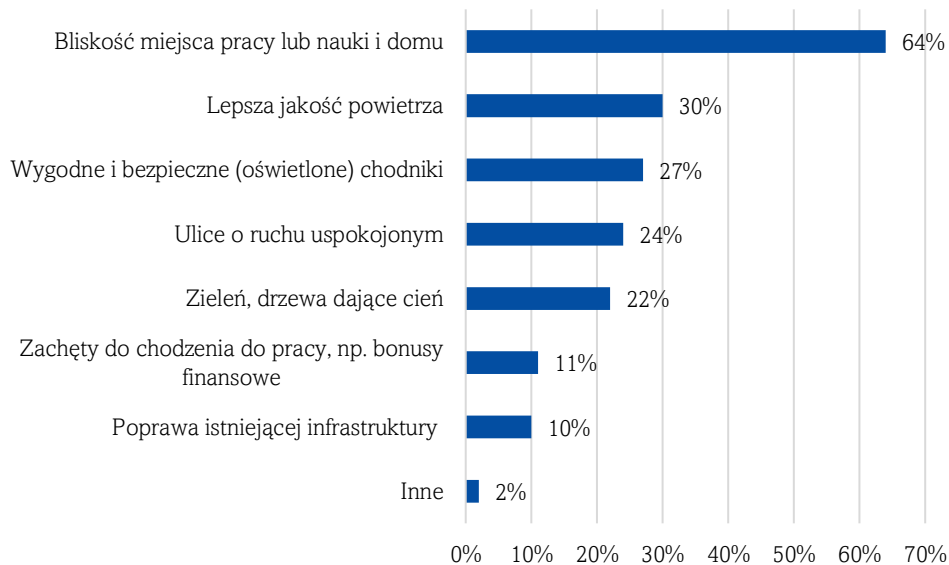
Na 516 osób zapytanych, co skłoniłoby ich do podróży koleją do pracy / miejsca nauki - 65% wskazało że nie ma takiego czynnika – *nic by mnie nie skłoniło*. Te osoby, które wybrałyby podróż koleją do pracy/miejsca nauki uczyniłyby to w przypadku lepszych połączeń lub tras pociągów (42%), niższych cen biletów (39%) oraz większej częstotliwości kursowania pociągów (32%) (dla N=180). Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ respondenci mieli do wyboru więcej niż jedną odpowiedź.



Rys. 2.14 Zachęta do podróży rowerem

Źródło: opracowanie własne

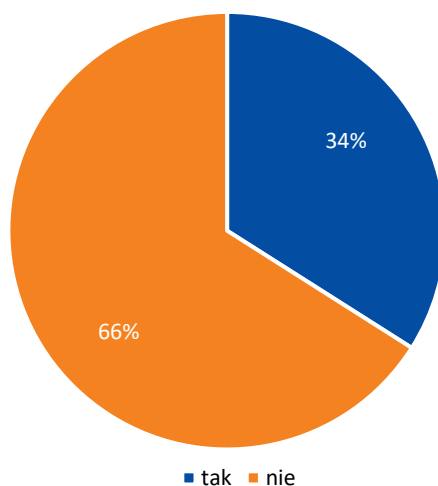
Na 491 osoby zapytane co skłoniłoby ich do podróży rowerem do pracy/miejsca nauki - 65% wskazało że nie ma takiego czynnika – *nic by mnie nie skłoniło*. Największy odsetek odpowiedzi stanowiły te dotyczące bezpieczeństwa infrastruktury rowerowej (36%), bezpośredniego połączenia drogą rowerową miejsca początku i końca podróży (33%) oraz bezpiecznych i zadaszonych miejsc przechowywania rowerów (dla N=174). Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ respondenci mieli do wyboru więcej niż jedną odpowiedź.



Rys. 2.15 Zachęta do podróży pieszej

Źródło: opracowanie własne

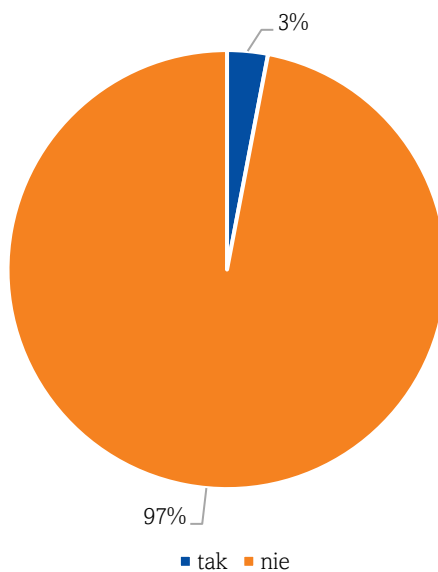
Na 472 osoby zapytane co skłoniłoby ich do podróży pieszo do pracy / miejsca nauki - 62% wskazało że nie ma takiego czynnika – *nic by mnie nie skłoniło*. Bliskość miejsca pracy lub nauki i domu to czynnik, który przede wszystkim zachęciłby ankietowanych do przemieszczania się pieszo (64%). Duży odsetek respondentów wskazał również na lepszą jakość powietrza (30%) oraz wygodne i bezpieczne (oświetlone) chodniki (27%). Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ respondenci mieli do wyboru więcej niż jedną odpowiedź.



Rys. 2.16 Jeśli jeździ Pan/Pani samochodem do pracy / miejsca nauki, czy rozważał/ła Pan/Pani korzystanie z carpoolingu (wspólnej jazdy samochodem z innymi osobami)?

Źródło: opracowanie własne

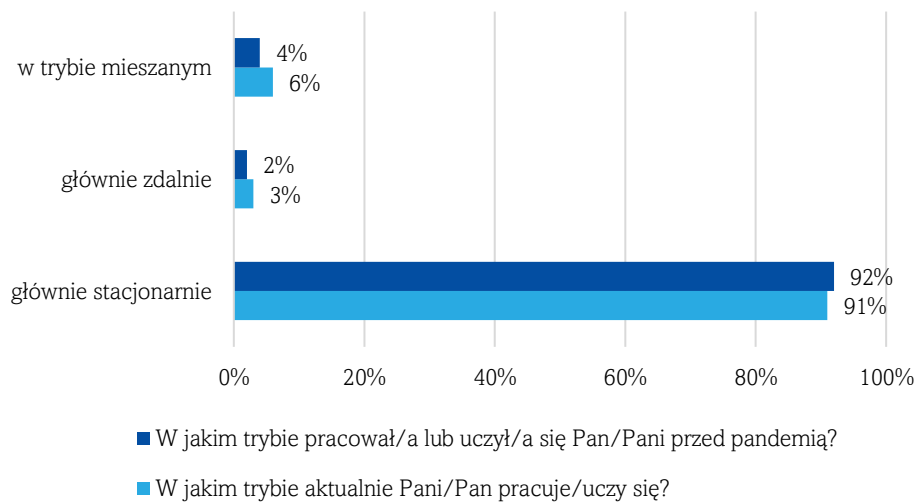
Dla N=430, co trzeci respondent (34%), który jeździ samochodem do pracy/miejsca nauki rozważa korzystanie z carpoolingu czyli wspólnej jazdy samochodem z innymi osobami.



Rys. 2.17 Czy w wyniku pandemii COVID-19 zmieniła Pani/Pan środek transportu w dojazdach do pracy / miejsca nauki?

Źródło: opracowanie własne

Tylko 3% respondentów była zmuszona do zmiany środka transportu ze względu na pandemię COVID-19 (dla N=532). Zmiana transportu dotyczyła zmiany na autobus oraz samochód.



**Rys. 2.18 Tryb pracy respondenta**

*Źródło: opracowanie własne*

Dla N=532 praktycznie nie zaobserwowano różnic w aktualnym oraz wcześniejszym trybie pracy/nauki. Zdecydowana większość ankietowanych pracuje (91%) lub pracowała (92%) głównie stacjonarnie. O 1 punkt procentowy zwiększył się udział pracy zdalnej w porównaniu z sytuacją sprzed pandemii.

Tabela 2.10 Działania podejmowane przez Gminy na rzecz poprawy funkcjonowania transportu

Jakie Pani/Pana zdaniem działania powinna podejmować Gmina na rzecz poprawy funkcjonowania transportu? (Maks. 3 odp.)	Udział %
Budowa nowych dróg	54%
Nowe linie autobusowe	37%
Zwiększenie częstotliwości kursowania autobusów / pociągów	33%
Poprawa infrastruktury pieszej i rowerowej	28%
Nowe lokalizacje przystanków autobusowych	18%
Koordinacja czasowa rozkładów jazdy	13%
Wspólny bilet autobusowo-kolejowy	7%
Zwiększenie częstotliwości kursowania pociągów	6%
Inne	6%
Nowe lokalizacje przystanków kolejowych	5%
Tworzenie większej ilości buspasów	5%
Rozszerzenie systemu roweru miejskiego (radomski rower miejski)	4%
Stworzenie węzłów przesiadkowych	3%
Uruchomienie kolei aglomeracyjnej	2%

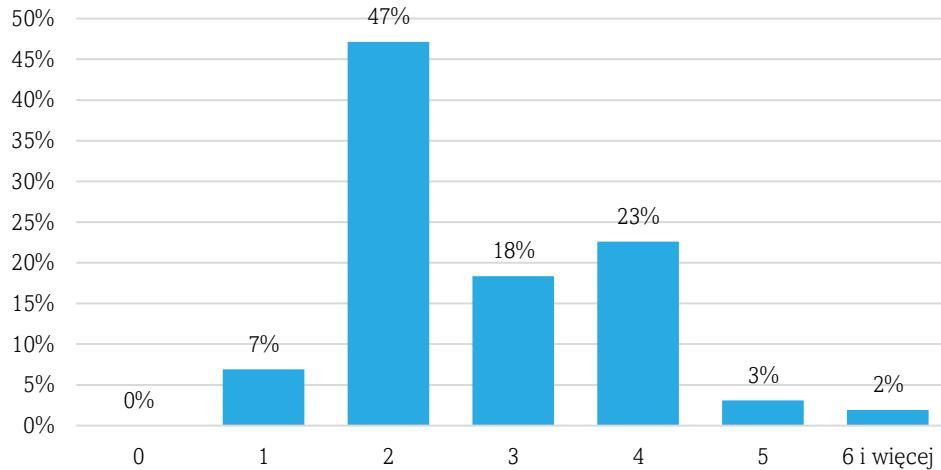
*Źródło: opracowanie własne*

Dla N=750 zdaniem respondentów działania w zakresie rozwoju systemu transportu podejmowane przez władze gminy powinny przede wszystkim dotyczyć budowy nowych dróg (54%), nowych linii autobusowych (37%) oraz zwiększenia częstotliwości kursowania autobusów/pociągów (33%). W kategorii inne (6%) respondenci wskazali na:

- budowę parkingów P+R,
- skrócenie czasu przejazdu pociągów na trasie Warszawa - Radom i innych,
- bezpłatny transport,
- faktyczne skrócenie czasu przejazdu kolei,
- zwiększenie częstotliwości kursowania autobusów Skaryszew - Radom i odwrotne,
- zmiany ruchu lub poszerzenie drogi w okolicach ul. Reja,
- jednolita stawka opłaty za postój.

### 2.1.5 Analiza badań ilościowych mieszkańców

Przeprowadzone w październiku 2022 roku badania ankietowe oprócz pytań ogólnych związanych z danymi demograficzno-społecznymi i preferencjami transportowymi, zawierały szczegółowe zagadnienia związane z odbywaniem poszczególnych podróży przez mieszkańców. Do zbadania rzeczywistych podróży wykonywanych przez ankietowane osoby wykorzystano dzienniczek podróży, który uwzględniał m.in.: motywacje podróży (np. dom – praca, dom – szkoła) oraz wykorzystany środek transportu (np. autobus, rower, samochód). Dane w zakresie odpowiedzi ankietowanych dotyczyły typowego dnia roboczego, tj. wtorek, środa lub czwartek, w których nie występują zakłócenia związane z początkiem i końcem tygodnia oraz realizowane podróże mają charakter obligatoryjny.



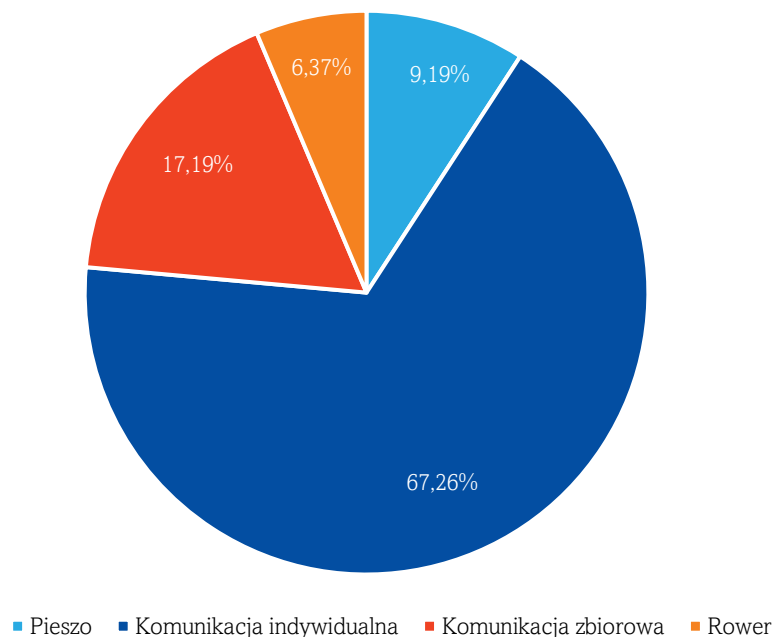
Rys. 2.19 Liczba wykonanych podróży przez respondentów

Źródło: opracowanie własne

Najwięcej ankietowanych w dniu roboczym wykonuje 2 podróże (47%), a 23% ankietowanych wskazało, że wykonuje 4 podróże dziennie.

Na podstawie danych wskazano ruchliwość mieszkańców, która została określona jako iloraz sumy podróży wykonanych przez wszystkich ankietowanych oraz liczby respondentów i wynosi 2,74 [podróży/os.]. Jest to średnia liczba podróży wykonywana przez statystycznego mieszkańca Gmin Obszaru Funkcjonalnego Radomia w typowym dniu roboczym.

Jednym ze wskaźników zaawansowania miasta we wprowadzaniu i promowaniu zrównoważonych form transportu jest podział modalny (ang. modal split). Przedstawia on ile procent podróży jest wykonywanych przy użyciu poszczególnych środków transportu. Podział modalny dla Gmin Obszaru Funkcjonalnego Radomia został przedstawiony na rynku poniżej.



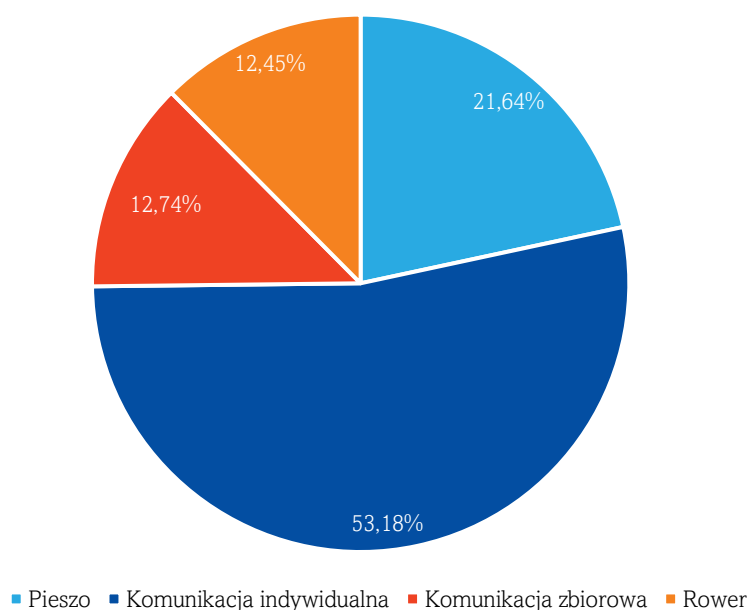
Rys. 2.20 Podział modalny w podróżach obligatoryjnych na terenie GOFR

Źródło: opracowanie własne



Podział zadań przewozowych (modalny) wskazuje na dominację w wykonywaniu podróży samochodu osobowego, jest to ponad 67% podróży. Według badań 6,37% respondentów wykorzystuje rower w ramach codziennych podróży. Na wysokim poziomie (17,19%) utrzymuje się przemieszczanie transportem zbiorowym, natomiast pieszo swoje podróże realizuje 9,19% respondentów.

Podział zadań przewozowych został opracowany także dla podróży fakultatywnych (rysunek poniżej),

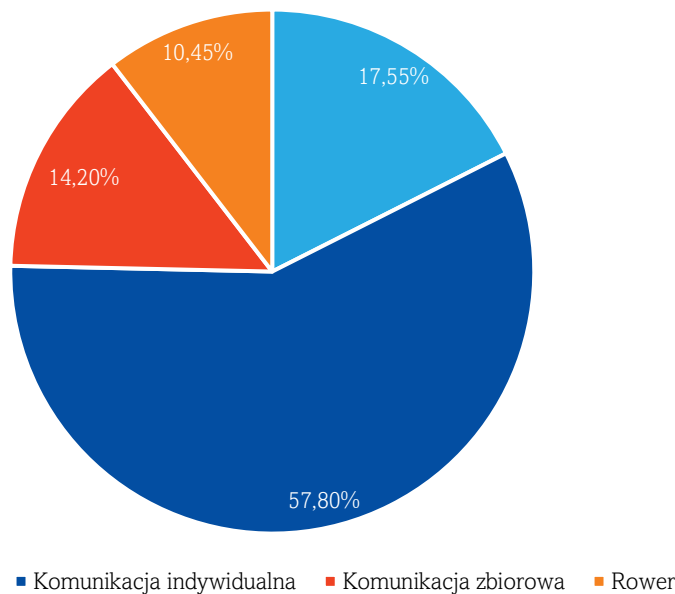


Rys. 2.21 Podział modalny w podróży fakultatywnych na terenie GOFR

Źródło: opracowanie własne

Podział zadań przewozowych (modalny) w podróży fakultatywnych różni się w porównaniu z ww. modelem. W dalszym ciągu dominują podróże samochodem osobowym, które stanowią ponad 53,18% podróży. Zwiększył się natomiast udział podróży odbywanych pieszo do 21,64%. Dodatkowe motywacje podróży sprawiły, że mniej respondentów wybiera komunikację zbiorową (12,74%), a częściej sięga po rower (12,45%).

Następnie stworzono wykres pokazujący podział modalny dla sumy wszystkich podróży – zarówno fakultatywnych jak i obligatoryjnych.



**Rys. 2.22 Podział modalny w podróżach obligatoryjnych oraz fakultatywnych na terenie GOFR**

*Źródło: opracowanie własne*

Po zagregowaniu podróży obligatoryjnych oraz fakultatywnych udział komunikacji indywidualnej wynosi 57,80%. Następnie plasuje się udział podróży pieszych (17,55%) oraz podróżowanie transportem zbiorowym (14,20%). Udział komunikacji zbiorowej w podróżach obligatoryjnych i fakultatywnych jest niestety relatywnie niski. Najmniejszy udział z czterech podstawowych środków transportu na terenie GOFR w podróżach fakultatywnych i obligatoryjnych ma rower – 10,45%, co i tak jest dobrym wynikiem.

Ankiety wraz z dzienniczkiem podróży pozwoliły określić motywacje podróży respondentów:

**Tabela 2.11 Motywacje podróży na obszarze GOFR**

Motywacje	Podróż 1	Podróż 2	Podróż 3	Podróż 4	Podróż 5	Podróż 6
Dom – Praca	403	18	8	2	4	-
Praca – Dom	19	350	16	6	3	5
Dom – Nauka	50	1	5	1	1	1
Nauka – Dom	-	42	7	3	-	-
Dom – Inne	25	19	163	11	6	1
Inne – Dom	5	14	36	129	6	1
Niezwiązane z domem	3	25	39	21	18	10

*Źródło: opracowanie własne*

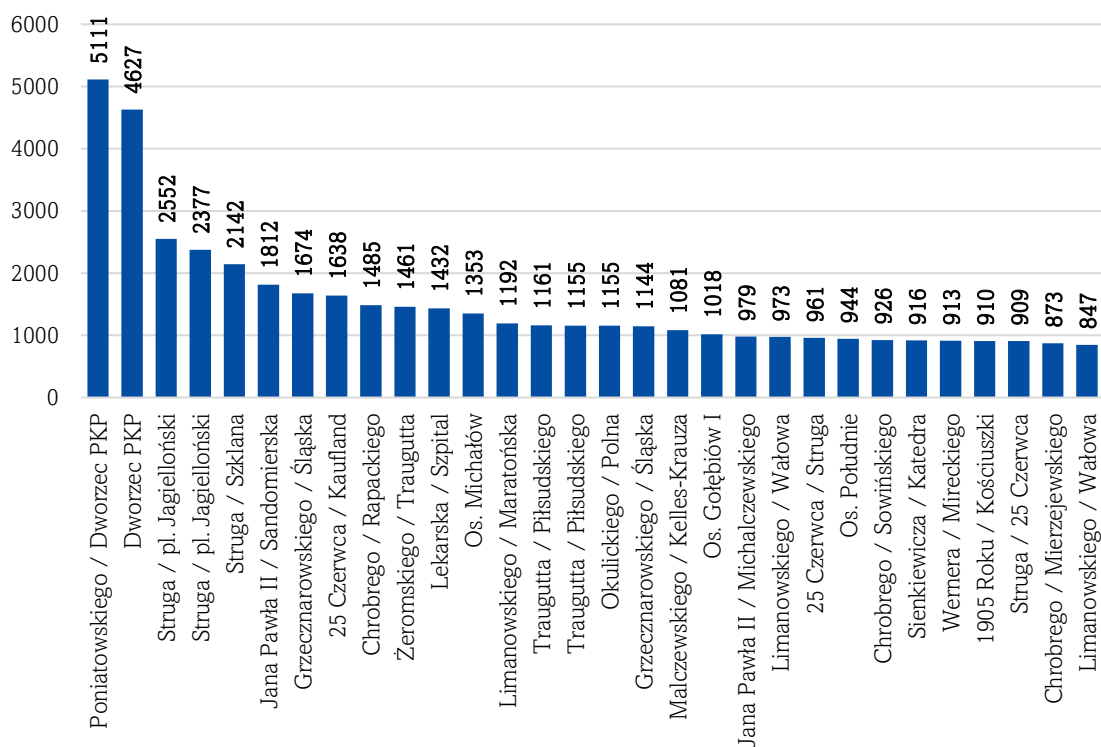
Najwięcej podróży w obszarze GOFR związanych jest z motywacją Dom – Praca (29,16%) oraz Praca – Dom (26,69%). Najmniejszy udział stanowią motywacje Dom – Nauka (3,95%) oraz Nauka – Dom (3,61%).

Szczegółowa analiza badań ilościowych z podziałem na poszczególne gminy została załączona do opracowania (załącznik 1).

## 2.2 Pomiary napełnień w transporcie zbiorowym

Na potrzeby kalibracji modelu ruchu wykorzystano dane udostępnione przez MZDiK w Radomiu w zakresie pomiarów napełnień autobusów komunikacji miejskiej. Przekazane dane obejmowały wszystkie linie autobusowe oraz uwzględniały wymianę pasażerską na każdym przystanku. Zakres danych obejmował wszystkie kursy w ciągu dnia powszedniego, co pozwoliło uzyskać możliwie najbardziej dokładny obraz rzeczywistej sytuacji występującej w środkach komunikacji miejskiej w Radomiu. Wykorzystane dane przedstawiono w tabeli w załączniku 3 do dokumentu.

Na podstawie przeprowadzonych analiz wytypowano najbardziej obciążone przystanki autobusowe. Są to miejsca, gdzie występuje największa liczba pasażerów wsiadających, ze wszystkich linii autobusowych, co zostało zaprezentowane na poniższym wykresie.



Rys. 2.23 Wymiana pasażerska – najbardziej obciążone przystanki

Źródło: MZDiK

## 2.3 Pomiary ruchu drogowego

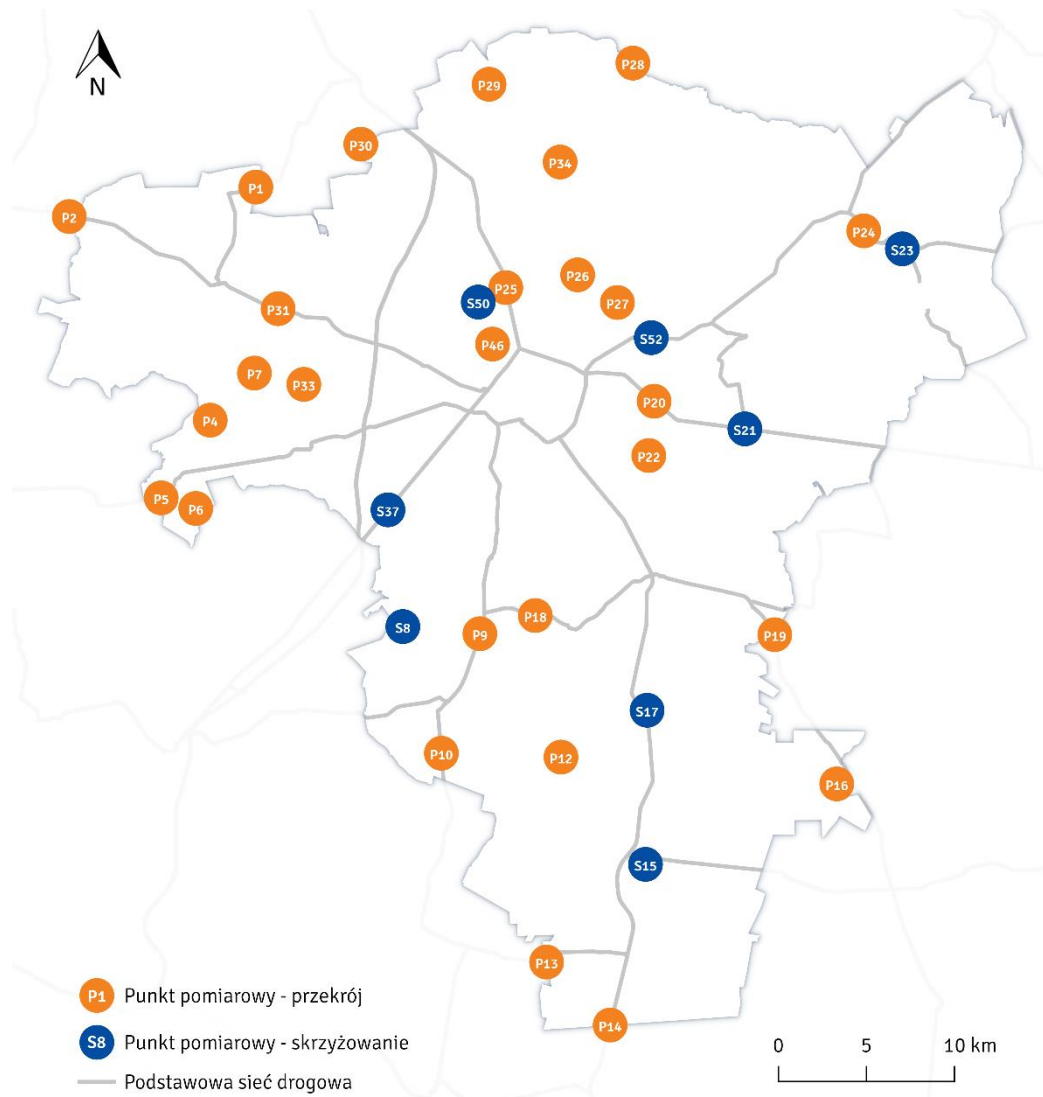
### 2.3.1 Pomiary ruchu drogowego na potrzeby SUMP GOFR 2022

Na potrzebę Planu Zrównoważonej Mobilności Miejskiej na terenie Gmin Obszaru Funkcjonalnego Radomia wykonano pomiary natężenia ruchu drogowego w 53 punktach pomiarowych. Punkty pomiarowe obejmowały ulice w Radomiu, a także w gminach należących do GOFR-u. Pomiary wykonane zostały metodą wideorejestracji, z późniejszym odczytem przez przeszkolonych obserwatorów w warunkach biurowych. Badania realizowane były z wykorzystaniem kamer wideo, które były montowane w przestrzeni publicznej, a na podstawie uzyskanych ciągłych nagrań wideo możliwe było późniejsze ich opracowanie. Realizacja badań metodą wideo daje bardzo wysoką jakość uzyskanych wyników, co było kluczowe w przypadku realizacji bardziej skomplikowanych pomiarów. Badania podzielono z uwagi na charakterystykę na badania:

- przekrojów (32),
- skrzyżowań (22).

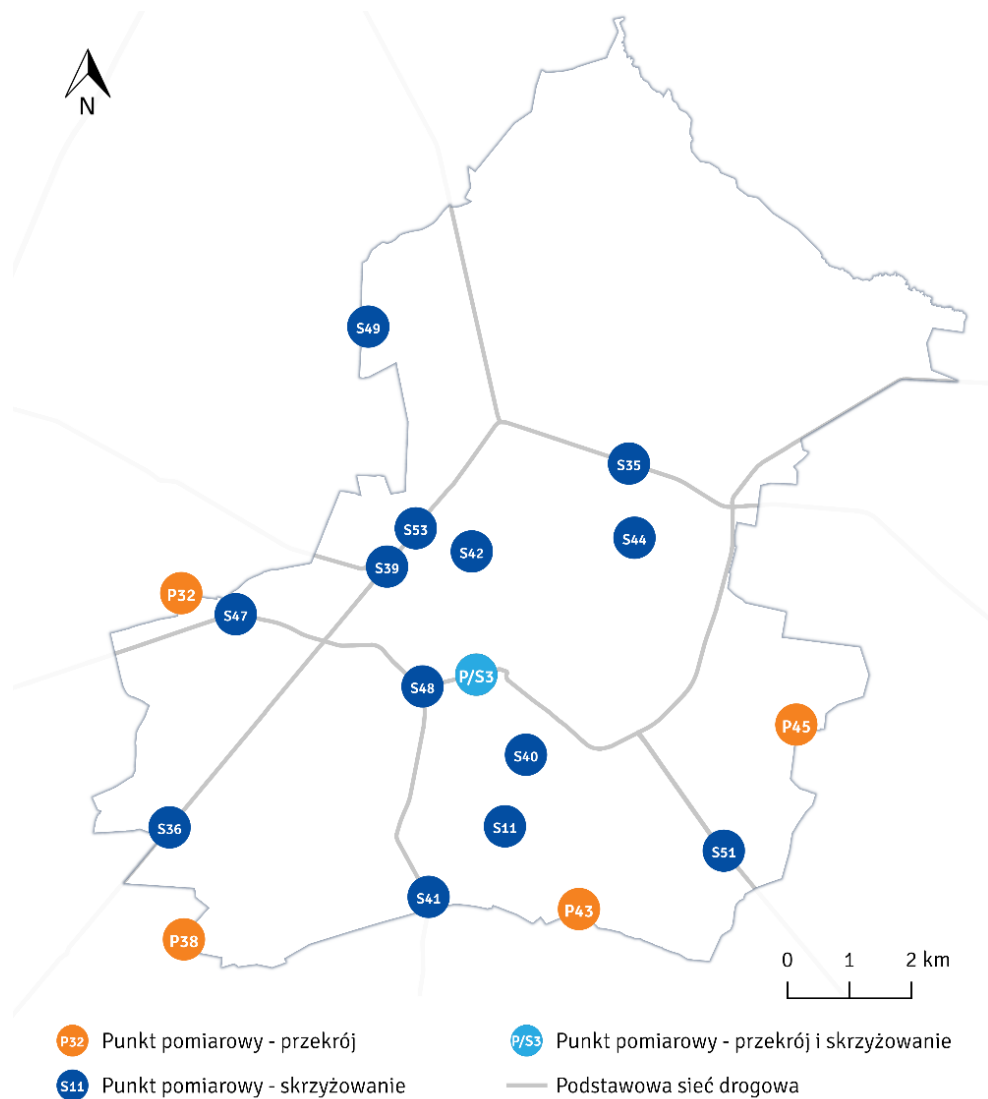
Pomiary ruchu drogowego zrealizowano w dwóch oknach czasowych: od 0:00 do 0:00 oraz od 6:00 do 18:00, aby było możliwe ich zaimplementowanie do modelu ruchu na potrzebę kalibracji modelu. Badania wykonano w podziale na kierunki, a zestawienia tabelaryczne (tabela 2.12 oraz 2.14) przedstawiają wyniki pomiarów.

Punkty pomiarowe zlokalizowane na terenie miasta Radomia zostały przedstawione na rys. 2.25, natomiast rys. 2.24 obrazuje umiejscowienie punktów na terenie pozostałych gmin wchodzących w skład GOFR.



Rys. 2.24 Lokalizacja punktów pomiarowych na terenie GOFR

Źródło: opracowanie własne



Rys. 2.25 Lokalizacja punktów pomiarowych na terenie miasta Radomia

Źródło: opracowanie własne

Na podstawie otrzymanych wyników wyznaczono godziny szczytu porannego (7:00-08:00) oraz popołudniowego (15:30-16:30).

### Pomiary w przekrojach

Badania natężenia ruchu wykonano w 32 punktach przekrojowych.

Tabela 2.12 Natężenie ruchu w poszczególnych punktach przekrojowych

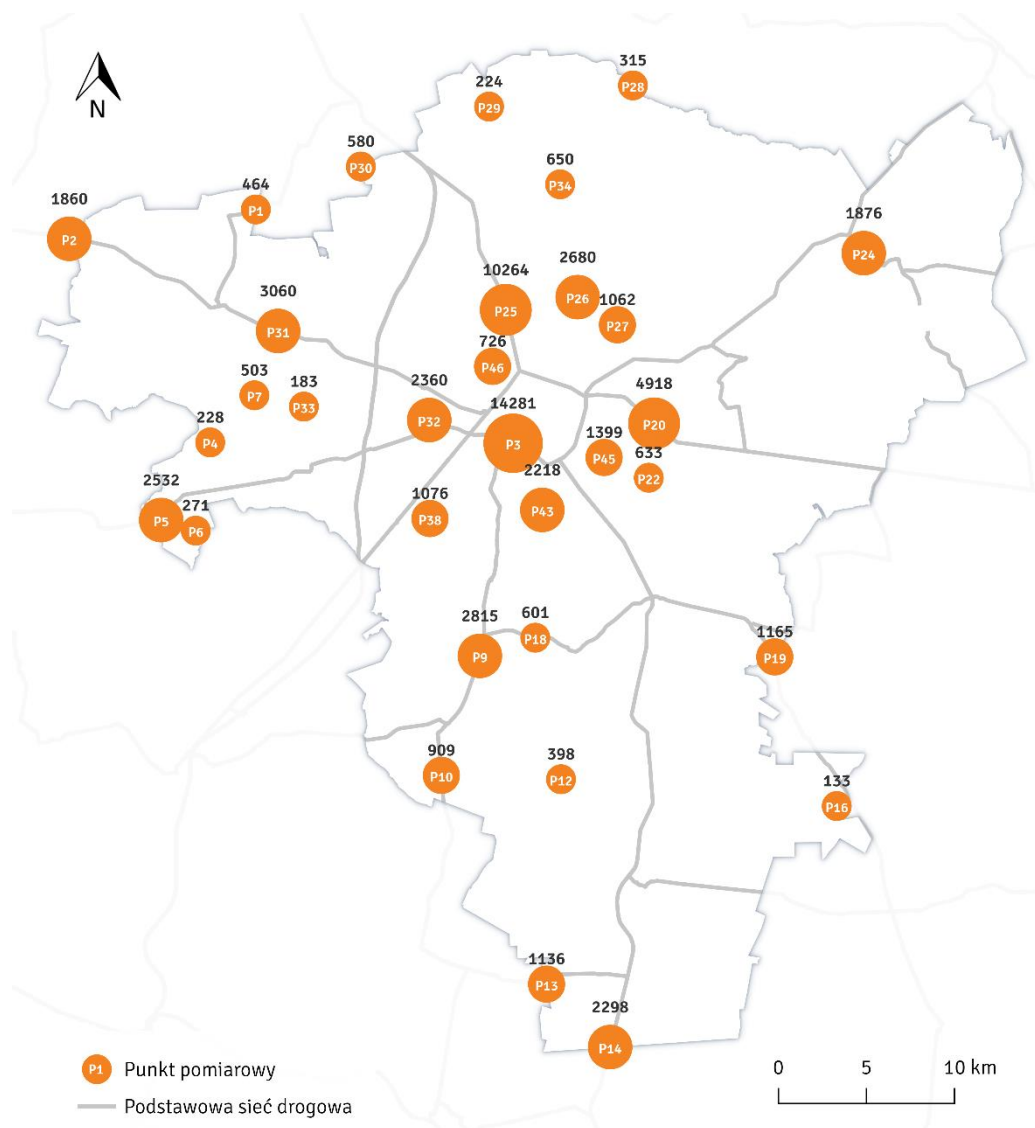
Nr punktu	Miejscowość	Szczyt poranny 7:00-8:00	Szczyt popołudniowy 15:30-16:30	06:00-18:00
		Suma	Suma	Suma
1	DW732 - Kaszewska Wola	76	96	464
2	DW740 - Wola Wrzeszczowska	270	350	1860
3 (tunel)	Radom ul. Młodzianowska	1591	1554	14281
4	Krzyszkwice	46	58	228

Nr punktu	Miejscowość	Szczyt poranny 7:00-8:00	Szczyt popołudniowy 15:30-16:30	06:00-18:00
		Suma	Suma	Suma
5	DK12 - Mniszek	422	532	2532
6	Mniszek	41	65	271
7	Jaszowice	108	127	503
9	DW744 - Dąbrówka Warszawska	548	552	2815
10	DW744 - Wierzbica	136	188	909
12	Stanisławów-Młyn	54	75	398
13	DW744 - Jasieniec Iłżecki Górnym	179	214	1136
14	Koszary	328	414	2298
16	Gajówka Antoniów	27	31	133
18	DW733 - Józefów	112	133	601
19	Miasteczko	185	233	1165
20	Lasowice	749	849	4918
22	Małęczyn	140	133	633
24	Pionki	371	405	1876
25	DW735 - Wielogóra	1927	1918	10264
26	Lesiów	451	531	2680
27	Pacyna	203	251	1062
28	Brody	76	60	315
29	Nowe Zawady	37	43	224
30	Mokrosek	115	104	580
31	DW740 - Oblas	500	616	3060
32	Radom	454	533	2360
33	Gołędzin	20	48	183
34	Bartodzieje	131	122	650
38	Radom	198	200	1076
43	Radom	490	483	2218
45	Radom	256	325	1399
46	Janiszew	149	196	726

*Źródło: opracowanie własne*

Największe natężenie ruchu drogowego występuje na drogach krajowych, wojewódzkich oraz drogach zlokalizowanych w mieście Radom. W punktach przekrojowych usytuowanych w gminach natężenie dobowe w większości przypadków oscylowało w granicach pomiędzy 500 – 3 000 pojazdów. Największe natężenie odnotowano w punkcie nr 25 (10 264) na północnym wjeździe do miasta. W przypadku miasta Radom najwięcej pojazdów przejechało przez punkt pomiarowy nr 3 (14 281) zlokalizowany na ul. Młodzianowskiej. Lokalizacja punktów przekrojowych wraz z wartościami natężenia ruchu drogowego została przedstawiona na kolejnym rysunku. Pomiary te wykonane zostały w godzinach 6:00 – 18:00.





Rys. 2.26 Natężenie ruchu w punktach przekrojowych w godz. 6:00-18:00

Źródło: opracowanie własne

Dla wyznaczonych godzin szczytu porannego i popołudniowego obliczono udział pojazdów ciężkich przejeżdżających przez dany przekrój jezdni. Do pojazdów ciężkich zaliczano samochody ciężarowe o dopuszczalnej masie całkowitej powyżej 3,5 t. Zaobserwowano, że największy udział pojazdów ciężkich w strukturze ruchu ma miejsce w punkcie nr 20 w Lasowicach w gminie Jedlnia-Letnisko, gdzie udział pojazdów ciężkich w obu szczytach komunikacyjnych wyniósł ponad 20 %.

Tabela 2.13 Udział pojazdów ciężkich w punktach przekrojowych w godzinie szczytu porannego i popołudniowego

Nr punktu	Miejscowość	Szczyt poranny 7:00-8:00	Szczyt popołudniowy 15:30-16:30
1	DW732 - Kaszewska Wola	5,3%	3,1%
2	DW740 - Wola Wrzeszczowska	20,4%	17,4%
3 (tunel)	Radom ul. Młodzianowska	1,0%	0,3%
4	Krzyszkwice	8,7%	0,0%
5	DK12 - Mniszek	16,1%	11,1%
6	Mniszek	2,4%	0,0%

Nr punktu	Miejscowość	Szczyt poranny 7:00-8:00	Szczyt popołudniowy 15:30- 16:30
7	Jaszowice	2,8%	0,0%
9	DW744 - Dąbrówka Warszawska	8,4%	5,6%
10	DW744 - Wierzbica	13,2%	12,8%
12	Stanisławów-Młyn	7,4%	10,7%
13	DW744 - Jasieniec Iłżecki Gómy	7,8%	7,0%
14	Koszary	24,4%	18,6%
16	Gajówka Antoniów	14,8%	6,5%
18	DW733 - Józefów	11,6%	13,5%
19	Miasteczko	6,5%	3,0%
20	Lasowice	22,0%	21,2%
22	Małęczyn	3,6%	5,3%
24	Pionki	3,5%	3,2%
25	DW735 - Wielogóra	9,0%	7,9%
26	Lesiów	4,4%	4,3%
27	Pacyna	4,4%	3,6%
28	Brody	6,6%	1,7%
29	Nowe Zawady	2,7%	2,3%
30	Mokroszek	1,7%	4,8%
31	DW740 - Oblas	12,2%	9,9%
32	Radom	1,1%	0,8%
33	Gołędzin	5,0%	2,1%
34	Bartodzieje	6,9%	5,7%
38	Radom	4,0%	2,5%
43	Radom	7,1%	8,3%
45	Radom	1,6%	1,8%
46	Janiszew	0,0%	0,5%

Źródło: opracowanie własne

### Pomiary na skrzyżowaniach

Badania natężenia ruchu wykonano w 22 punktach na skrzyżowaniach.

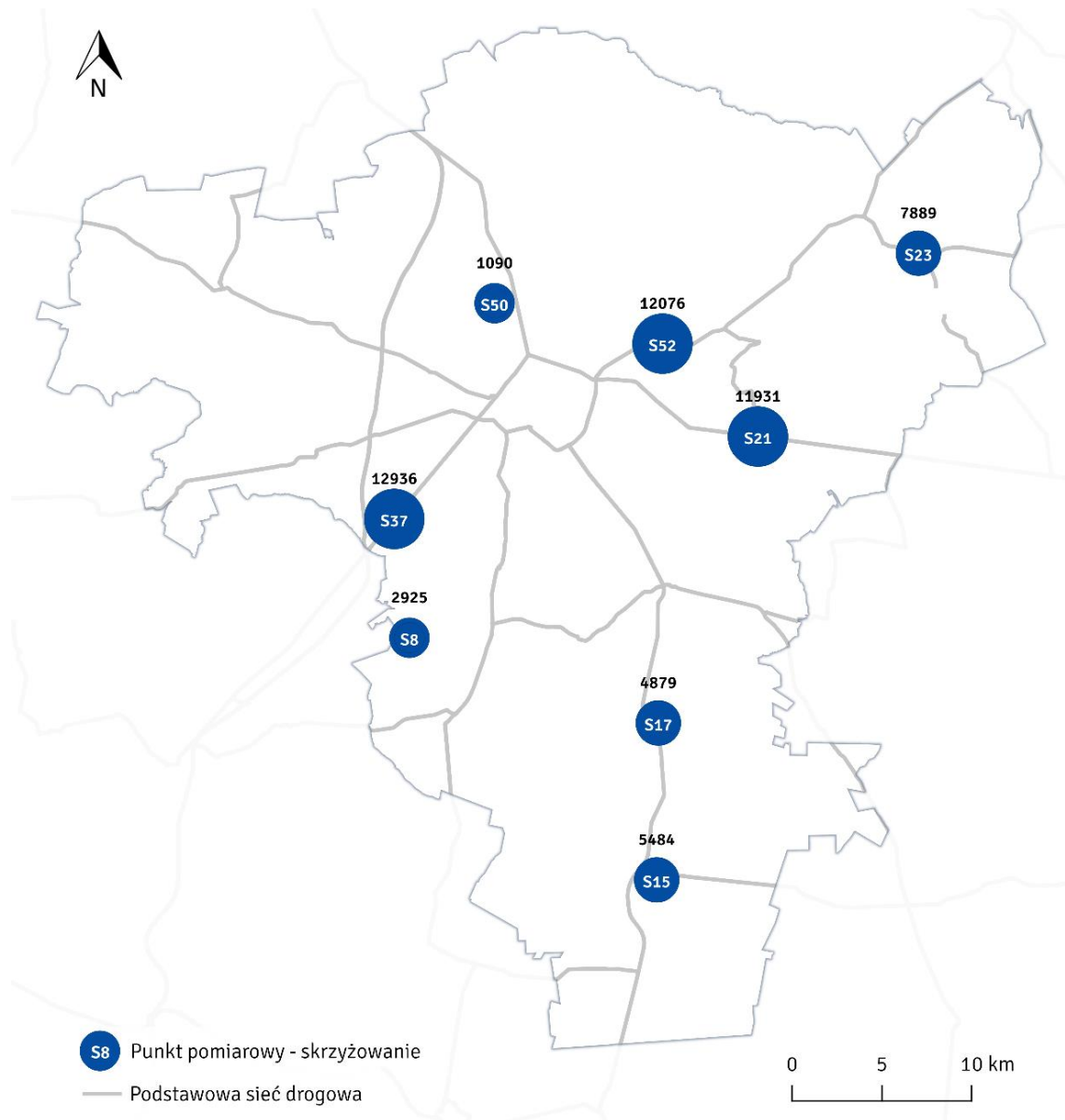
Tabela 2.14 Natężenie ruchu w poszczególnych punktach pomiarowych na skrzyżowaniach

Nr punktu	Miejscowość	Szczyt poranny 7:00-8:00	Szczyt popołudniowy 15:30-16:30	06:00 - 18:00
		Suma	Suma	Suma
3 (góra)	Radom ul. Młodzianowska	2776	3280	29987
8	Ruda Wielka	313	322	2925
11	Radom ul. Godowska	382	328	2946
15	Iłża ul. Podzamcze	458	550	5484
17	Bujak	404	455	4879
21	Niemianowice	968	1146	11931

Nr punktu	Miejscowość	Szczyt poranny 7:00-8:00	Szczyt popołudniowy 15:30-16:30	06:00 - 18:00
		Suma	Suma	Suma
23	DW691/DW787 Pionki	704	828	7889
35	Radom	2974	3079	30520
36	Radom	894	1067	9469
37	Wolanów/Kowala	1248	1312	12936
39	DW740/DW735 Radom	3019	3398	31807
40	Radom	2076	2221	20260
41	DW744 Radom	1983	2091	20402
42	Radom	3125	3614	35102
44	Radom	1601	1655	15961
47	Radom ul. NSZZ Solidarność	1608	1817	16859
48	Radom ul.1905 Roku	2509	2775	26479
49	Radom/Jedlińsk	135	137	1251
50	Wielogóra	132	138	1090
51	Radom ul. Juliusza Słowackiego	1467	1555	15184
52	DW737 Antoniówka	1222	1308	12076
53	DW735 Radom	2545	2738	26059

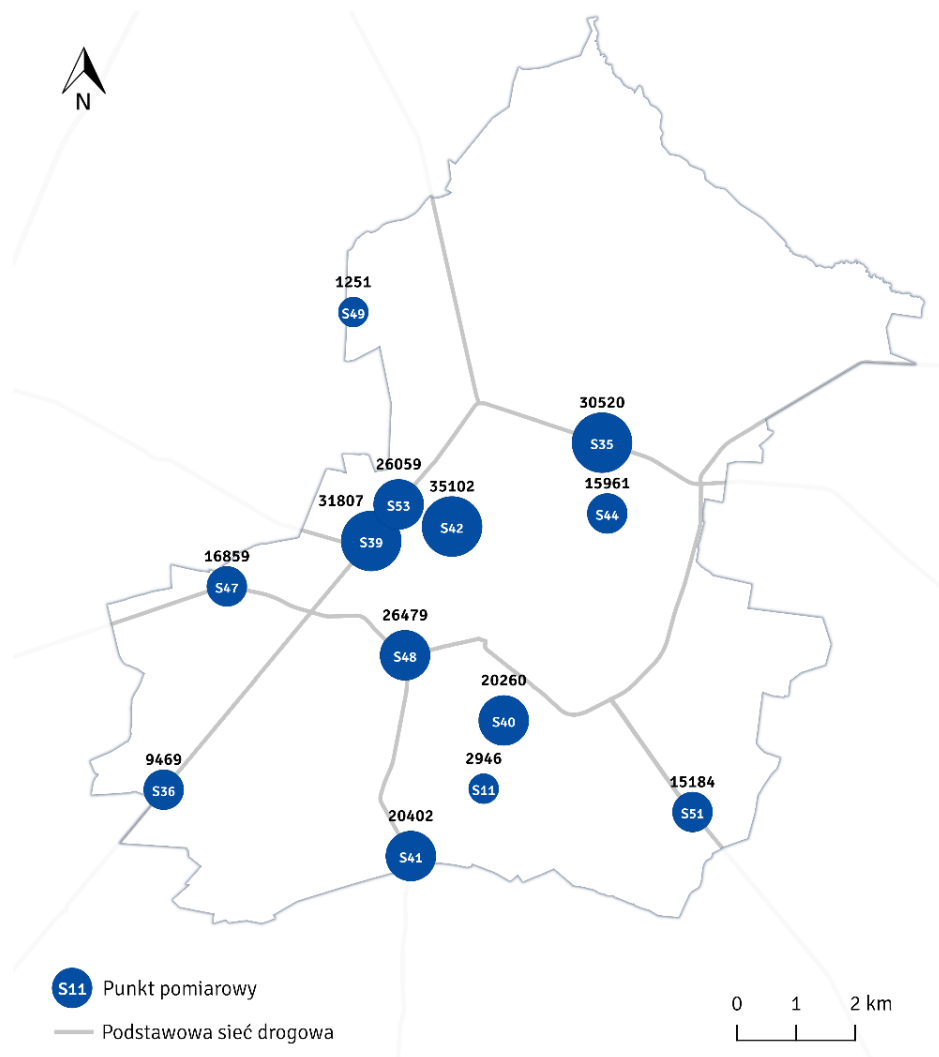
*Źródło: opracowanie własne*

Największe natężenie ruchu drogowego występuje na skrzyżowaniach zlokalizowanych w Radomiu oraz na przecięciach dróg wojewódzkich. W punktach węzłowych usytuowanych w gminach natężenie dobowe nie przekroczyło 13 000 pojazdów, a w większości przypadków oscylowało w granicach pomiędzy 1 000 – 8 000 pojazdów. Największe natężenie w gminach ościennych odnotowano w punkcie nr 37 (12 936) na granicy gminy Wolanów i Kowala. W przypadku miasta Radomia najwięcej pojazdów przejechało przez punkt pomiarowy nr 42 (35 102). Wysokie przepływy pojazdów zaobserwowano także w punkcie nr 39 oraz 35. Lokalizacja punktów przekrojowych wraz z wartościami natężenia ruchu drogowego została przedstawiona na rysunkach poniżej. Pomiary te wykonane zostały w godzinach 6:00 – 18:00.



Rys. 2.27 Natężenie ruchu w punktach pomiarowych na skrzyżowaniach w godz. 6:00-18:00 poza obszarem Radomia

Źródło: opracowanie własne



Rys. 2.28 Natężenie ruchu w punktach pomiarowych na skrzyżowaniach w godz. 6:00-18:00 w obszarze Radomia

Źródło: opracowanie własne

Dla wyznaczonych godzin szczytu porannego i popołudniowego obliczono udział pojazdów ciężkich przejeżdżających przez dany przekrój jezdni. Do pojazdów ciężkich zaliczano samochody ciężarowe o dopuszczalnej masie całkowitej powyżej 3,5 t. Zaobserwowano, że największy udział tego typu pojazdów w strukturze ruchu ma miejsce poza gminą Radom. W punkcie nr 17 w gminie Skaryszew oraz nr 21 w gminie Gózd odnotowano największy udział pojazdów ciężkich. W obu szczytach komunikacyjnych wyniósł ponad 40 %.

Tabela 2.15 Udział pojazdów ciężkich w punktach pomiarowych na skrzyżowaniach w godzinie szczytu porannego i popołudniowego

Nr punktu	Miejscowość	Szczyt poranny 7:00-8:00	Szczyt popołudniowy 15:30-16:30
3 (góra)	Radom ul. Młodzianowska	5,4%	2,8%
8	Ruda Wielka	11,9%	12,7%
11	Radom ul. Godowska	1,2%	0,5%
15	Iłża ul. Podzamcze	15,5%	15,9%
17	Bujak	43,6%	29,6%

Nr punktu	Miejscowość	Szczyt poranny 7:00-8:00	Szczyt popołudniowy 15:30-16:30
21	Niemianowice	35,8%	45,0%
23	DW691/DW787 Pionki	14,0%	17,8%
35	Radom	25,9%	25,6%
36	Radom	19,4%	14,6%
37	Wolanów/Kowała	22,7%	28,4%
39	DW740/DW735 Radom	14,7%	12,9%
40	Radom	5,1%	1,6%
41	DW744 Radom	20,5%	18,1%
42	Radom	2,7%	0,9%
44	Radom	2,1%	2,4%
47	Radom ul. NSZZ Solidarność	13,5%	13,5%
48	Radom ul.1905 Roku	7,0%	5,3%
49	Radom/Jedlińsk	0,0%	2,4%
50	Wielogóra	2,7%	0,0%
51	Radom ul. Juliusza Słowackiego	14,4%	12,8%
52	DW737 Antoniówka	7,5%	7,1%
53	DW735 Radom	15,9%	13,7%

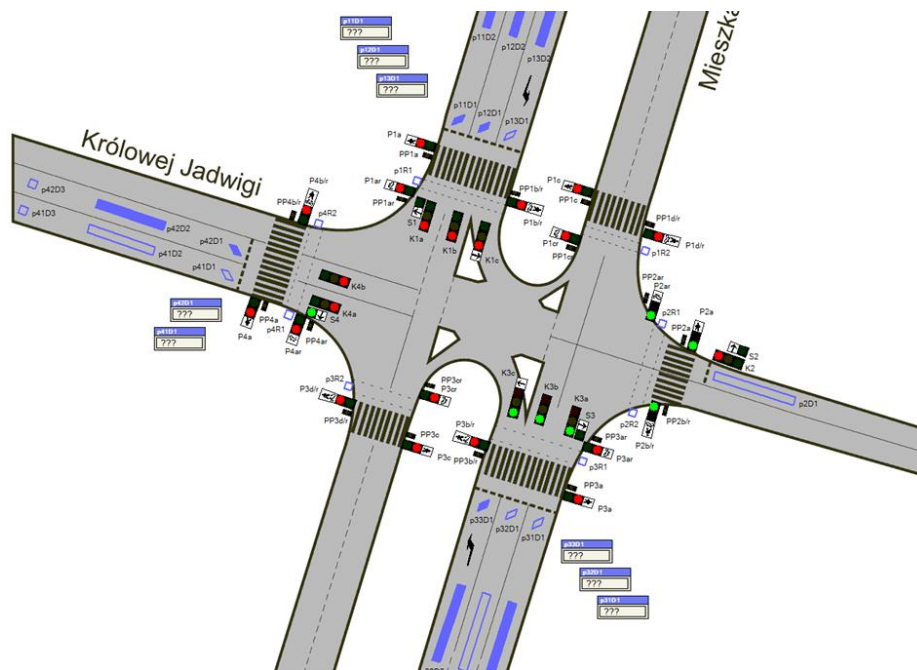
Źródło: opracowanie własne

### 2.3.2 Dane ze Stacji Ciągłego Pomiaru Ruchu

Na potrzeby kalibracji modelu ruchu dla Radomskiego Obszaru Funkcjonalnego, jako jedno ze źródeł danych wykorzystano pomiary udostępnione przez MZDiK w Radomiu, pochodzące z pętli indukcyjnych w ramach funkcjonujących skrzyżowań z sygnalizacją świetlną na sieci dróg miasta Radom lub z sygnalizacji pracującej w ramach przejść dla pieszych w Radomiu. Każde skrzyżowanie posiada schemat rozmieszczenia pętli indukcyjnych, na podstawie których gromadzono i zestawiano dane dla wlotów. Na podstawie danych z pętli indukcyjnych i obróbce danych z plików wejściowych z rozszerzeniem „.rej”, bazy danych zostały skonwertowane na format „.xlsx” i zaimportowane do modelu ruchu. Łącznie zakodowano dane z 33 punktów pomiarowych.

Każde skrzyżowanie, z którego pobrano dane jest wyposażone w pętle indukcyjne, gromadzące dane w ujęciu 24 – godzinnym. Na potrzeby projektu otrzymano dane z 1 dnia roboczego (20 października 2022 r.), dla całej doby (kolejne 24 godziny). Z uwagi na konstrukcję systemu sterowania ruchem w obszarze skrzyżowań, dane z pętli agregowano do wlotów z uwagi na fakt częstego występowania jednej pętli zliczającej dane dla dwóch relacji, najczęściej był to przypadek jazdy na wprost oraz skrętu w prawo z jednego pasa ruchu. Dane otrzymano dla pętli indukcyjnych, zagregowano do wlotów, a następnie zsumowano dla okresu całej doby. Tak zestawione dane zaimportowano do modelu ruchu, bez wyróżnienia struktury rodzajowej pojazdów (pętle nie uwzględniały kategoryzacji pojazdów). Przykładowy schemat skrzyżowania z oznaczeniem pętli indukcyjnych przedstawiono na rysunku poniżej.

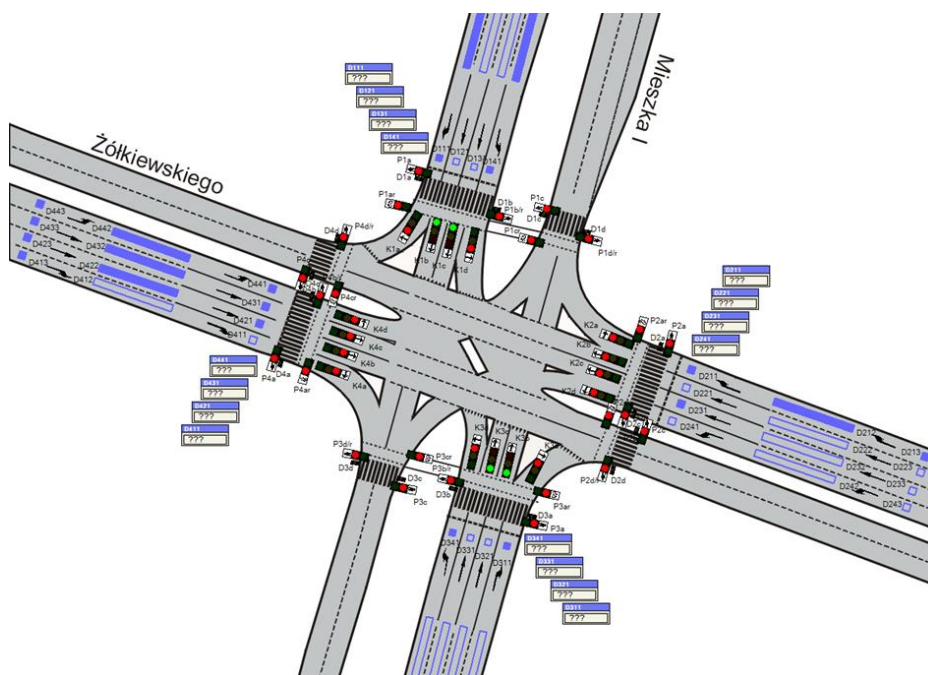




Rys. 2.29 Skrzyżowanie ul. Królowej Jadwigi z ul. Mieszka I

Źródło: MZDiK\_Radom

W przypadku trzech skrzyżowań (nr 5, 13 i 14) dane były zagregowane w podziale na relacje skrajne z uwagi na konstrukcję skrzyżowania oraz możliwość pozyskania danych. Każdy pas ruchu to inna relacja, dlatego wyposażony jest w odrębną pętlę indukcyjną, z której pobierano dane. Schemat dla skrzyżowania nr 5 przedstawiono na grafice poniżej. Dane dla skrzyżowań nr 5, 13 i 14 nie znajdują się w tabeli wynikowej, gdyż były one zbyt szczegółowe, a tabela posiada dane z pętli w podziale na wloty. Wyniki szczegółowe dla pozostałych skrzyżowań w podziale na strukturę kierunkową, przedstawiono w tabeli poniżej.



Rys. 2.30 Skrzyżowanie ul. Żółkiewskiego z ul. Mieszka I

Źródło: MZDiK\_Radom

Tabela 2.16. Zestawienie skrzyżowań z danymi ze stacji SCPR

Nr	Nazwa skrzyżowania / punktu	Nazwa - MZDiK	Wlot 1	Wlot 2	Wlot 3	Wlot 4
1	Kielecka - Przytycka - Okulickiego	ZD_01	Wlot NE	Wlot SE	Wlot SW	Wlot NW
			14 387	4 659	12 417	10 575
2	Czarnieckiego - przejście przy Zielonej	ZD_02	Wlot SW	Wlot NE		
			14 888	15 144		
3	Czarnieckiego - Wernera	ZD_03	Wlot NE	Wlot SE	Wlot SW	Wlot NW
			13 898	7 412	13 585	8 281
4	Czarnieckiego - PDP(Folwarczna)	ZD_04	Wlot SW	Wlot NE		
			12 110	11 860		
6	Mieszka I – Wjazd Agata Meble	ZD_06	E->N	S->N	S->E	N->E
			326	8 822	255	77
7	Mieszka I - Królowej Jadwigi-Brzustowska	ZD_07	Wlot N	Wlot E	Wlot S	Wlot W
			8 939	2 323	12 124	4 685
8	Kozienicka - PDP	ZD_08	Wlot SW	Wlot NE		
			11 120	11 144		
9	Zbrowskiego - 11 Listopada	ZD_09	wlot N	wlot E	wlot S	wlot W
			5 777	6 866	8 718	6 813
10	Zbrowskiego - Struga	ZD_10	wlot N	wlot E	wlot S	wlot W
			4 303	5 991	3 964	6 489
11	25 Czerwca – Struga - Żwirki i Wigury	ZD_11	wlot N	wlot E	wlot S	wlot W
			5 777	6 866	8 718	6 813
12	Chrobrego - Struga	ZD_12	wlot N	wlot E	wlot S	wlot W
			6 312	6 205	7 407	8 244
15	Chrobrego - Czysta	ZD_15	wlot N	wlot E	wlot S	wlot W
			5 959	662	5 957	4 737
16	Wernera - Mireckiego - Szarych Szeregów	ZD_16	wlot N	wlot E	wlot S	wlot W
			11 846	9 957	14 103	9 335
17	25 Czerwca - PDP przy Wysokiej	ZD_17	wlot N	wlot S		
			7 142	8 249		
18	Kelles Krauza - Niedziałkowskiego	ZD_18	wlot N	wlot E	wlot S	wlot W
			1 569	5 468	1 813	6 529
19	25Czerwca - Żeromskiego	ZD_19	wlot N	wlot E	wlot S	wlot W
			15 175	5 577	18 276	1 468
20	25 Czerwca – Sienkiewicza - Słowackiego	ZD_20	wlot NE	wlot SE	wlot SW	wlot NW
			7 948	1 836	10 164	1 662
21	25 Czerwca - Waryńskiego	ZD_21	wlot N	wlot S	wlot W	
			7 041	6 335	2 666	
22	Młodzianowska - Jana Pawła II	ZD_22	wlot N	wlot E	wlot S	wlot W
			9 543	7 053	8 280	6 310
23	Trasa Wjazdowa -Trasa NS	ZD_23	wlot N	wlot E	wlot SE	wlot W

Nr	Nazwa skrzyżowania / punktu	Nazwa - MZDIK	Wlot 1	Wlot 2	Wlot 3	Wlot 4
			3 112	3 505	4 176	2 905
24	Wierzbicka - Toruńska	ZD_24	wlot N	wlot E	wlot S	wlot W
			10 802	3 998	9 187	3 800
25	Maratońska – PDP przy Podhalańskiej	ZD_25	wlot E	wlot W		
			14 875	13 296		
26	Starokrakowska - PDP	ZD_26	wlot NE	wlot SW	wlot NW	
			3 667	4 057	183	
27	Wierzbicka przejście	ZD_27	wlot N	wlot S		
			5 060	4 831		
28	Warszawska - Ofiar Firleja - Klwatecka	ZD_28	wlot N	wlot E	wlot S	wlot W
			2 416	17 281	1 193	18 625
29	Kielecka - Wośnicka - Hodowlana	ZD_29	wlot N	wlot E	wlot S	wlot W
			2 344	6 241	1 880	5 946
30	Żeromskiego - Zbrowskiego	ZD_30	wlot N	wlot E	wlot S	wlot W
			5 608	11 679	3 788	8 380
31	Limanowskiego - Wałowa	ZD_31	wlot N	wlot E	wlot S	wlot W
			848	11 543	454	11 506
32	11 Listopada - Żwirki i Wigury	ZD_32	wlot N	wlot E	wlot S	wlot W
			1 504	5 574	2 793	6 068
33	Żółkiewskiego – Zbrowskiego - Energetyków	ZD_33	wlot N	wlot E	wlot S	wlot W
			5 397	9 600	4 810	8 782

Źródło: MZDIK\_Radom

### 2.3.3 Dane z pomiarów na potrzeby mapy hałasu

Z uwagi na dostępność danych, dla celów kalibracji modelu ruchu wykorzystano także dane w ramach opracowania pn. „Sporządzenie strategicznej mapy hałasu dla miasta Radomia wraz z aktualizacją systemu do jej zarządzania i udostępniania na stronach internetowych Umowa: ZP.272.99.2021.EF.”. Pomiary natężenia ruchu drogowego były realizowane w każdym z 86 punktów pomiarowych w ujęciu 24 – godzinnym jako kolejne 24 godziny. Pomiary przeprowadzono między 16 maja, a 7 czerwca 2022 roku. Dla celów obróbki danych zagregowano je do wartości dobowych (suma wartości godzinowych), dla 4 kategorii pojazdów, zgodnie z tabelą poniżej.

Tabela 2.17 Kategorie pojazdów zastosowane do pomiarów hałasu

Kategoria	Nazwa	Opis	Kategoria pojazdu w UE
1	Lekkie pojazdy silnikowe	Samochody osobowe, samochody dostawcze ≤ 3,5 tony, samochody typu SUV, pojazdy wielofunkcyjne (MPV), włącznie z przyczepami i przyczepami turystycznymi	M <sub>1</sub> i N <sub>1</sub>
2	Średnie pojazdy ciężarowe	Średnie pojazdy ciężarowe, samochody dostawcze > 3,5 tony, autobusy, samochody kempingowe itd., dwuosiove i posiadające opony bliźniacze na tylnej osi	M <sub>2</sub> , M <sub>3</sub> oraz N <sub>2</sub> , N <sub>3</sub>
3	Pojazdy ciężarowe	Pojazdy ciężarowe, autokary turystyczne, autobusy, z trzema lub więcej niż trzema osiami	M <sub>2</sub> i N <sub>2</sub> z przyczepą, M <sub>3</sub> i N <sub>3</sub>

Kategoria	Nazwa	Opis		Kategoria pojazdu w UE
4	Dwukołowe pojazdy silnikowe	4a	Motorowery dwu-, trzy- i czterokołowe	L1, L2, L6
		4b	Motocykle z przyczepą boczną i bez, motocykle trzy - i czterokołowe	L3, L4, L5, L7
5	Kategoria otwarta	Zostanie zdefiniowana wedle przyszłych potrzeb		Nie dotyczy

Źródło: LEMITOR

Z uwagi na odmienną kategoryzację pojazdów w modelu ruchu (samochody osobowe, samochody dostawcze, samochody ciężarowe bez przyczep, samochody ciężarowe z przyczepami), dane zagregowano do wartości sumarycznych w punkcie pomiarowym. Każdy punkt pomiarowy był analizowany uwzględniając kwestię kierunkowości ruchu (pomiarzy były wykonane w przekrojach ulicznych w podziale na kierunki ruchu).

Tabela 2.18. Zestawienie punktów pomiarowych podczas pomiarów hałasu.

Etykiety wierszy	Kategoria					Suma końcowa
	1	2	3	4a	4b	
<b>S7 – ul. Wapienna</b>	<b>12 900</b>	<b>339</b>	<b>1 369</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>14 633</b>
Kierunek: S7	6 438	183	749	3	10	7 383
Kierunek: ul. Wapienna	6 462	156	620	6	6	7 250
<b>ul. Uniwersytecka – ul. Kielecka</b>	<b>18 402</b>	<b>383</b>	<b>844</b>	<b>42</b>	<b>59</b>	<b>19 730</b>
Kierunek: ul. Kielecka	10 326	195	457	25	37	11 040
Kierunek: ul. Uniwersytecka	8 076	188	387	17	22	8 690
<b>ul. Osiedłowa – ul. Jacka Kuronia</b>	<b>15 387</b>	<b>449</b>	<b>330</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16 192</b>
Kierunek: ul. Jacka Kuronia	8 357	240	145	4	10	8 756
Kierunek: ul. Osiedłowa	7 030	209	185	8	4	7 436
<b>ul. 25 Czerwca – ul. 11 Listopada</b>	<b>11 734</b>	<b>696</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>109</b>	<b>12 556</b>
Kierunek: ul. 11 Listopada	6 170	344	10	0	67	6 591
Kierunek: ul. 25 Czerwca	5 564	352	5	2	42	5 965
<b>ul. Warszawska – ul. Bolesława Chrobrego</b>	<b>17 265</b>	<b>271</b>	<b>117</b>	<b>55</b>	<b>74</b>	<b>17 782</b>
Kierunek: ul. Bolesława Chrobrego	9 314	133	16	31	22	9 516
Kierunek: ul. Warszawska	7 951	138	101	24	52	8 266
<b>Aleja Wojska Polskiego – granica miasta</b>	<b>6 293</b>	<b>24</b>	<b>107</b>	<b>0</b>	<b>35</b>	<b>6 459</b>
Kierunek: Aleja Wojska Polskiego	3 435	14	82	0	27	3 558
Kierunek: granica miasta	2 858	10	25	0	8	2 901
<b>ul. Marii Foltyn – ul. Północna</b>	<b>16 597</b>	<b>1 441</b>	<b>1 078</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>19 132</b>
Kierunek: ul. Marii Foltyn	8 228	732	550	2	7	9 519
Kierunek: ul. Północna	8 369	709	528	2	5	9 613
<b>ul. Kielecka – ul. Bolesława Limanowskiego</b>	<b>25 976</b>	<b>428</b>	<b>805</b>	<b>52</b>	<b>101</b>	<b>27 362</b>
Kierunek: ul. Bolesława Limanowskiego	12 675	253	378	27	24	13 357
Kierunek: ul. Kielecka	13 301	175	427	25	77	14 005
<b>ul. Nowa Wola Gołębiowska - ul. Stara Wola Gołębiowska</b>	<b>6 239</b>	<b>541</b>	<b>671</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>7 487</b>

## Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej dla Gmin Obszaru Funkcjonalnego Radomia 2030+

Etykiety wierszy	Kategoria					Suma końcowa
	1	2	3	4a	4b	
Kierunek: ul. Nowa Wola Gołębiowska	3 152	273	337	20	0	3 782
Kierunek: ul. Stara Wola Gołębiowska	3 087	268	334	8	8	3 705
<b>ul. Owalna – ul. Sucha</b>	<b>3 358</b>	<b>115</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>3 515</b>
Kierunek: ul. Owalna	1 666	51	10	10	0	1 737
Kierunek: ul. Sucha	1 692	64	10	4	8	1 778
<b>ul. Polna – ul. Józefa Mireckiego</b>	<b>14 704</b>	<b>221</b>	<b>193</b>	<b>32</b>	<b>41</b>	<b>15 191</b>
Kierunek: ul. Józefa Mireckiego	7 220	127	108	19	2	7 476
Kierunek: ul. Polna	7 484	94	85	13	39	7 715
<b>ul. Kielecka – ul. Główna</b>	<b>11 915</b>	<b>929</b>	<b>81</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>12 959</b>
Kierunek: ul. Główna	6 168	306	61	18	8	6 561
Kierunek: ul. Kielecka	5 747	623	20	4	4	6 398
<b>ul. Stefana Czarnieckiego – ul. Klejowa</b>	<b>23 146</b>	<b>416</b>	<b>244</b>	<b>8</b>	<b>81</b>	<b>23 895</b>
Kierunek: ul. Klejowa	11 149	227	100	3	39	11 518
Kierunek: ul. Stefana Czarnieckiego	11 997	189	144	5	42	12 377
<b>ul. Ofiar Firleja – ul. Janiszewska</b>	<b>31 272</b>	<b>790</b>	<b>2 827</b>	<b>15</b>	<b>90</b>	<b>34 994</b>
Kierunek: ul. Janiszewska	15 252	388	1 478	7	45	17 170
Kierunek: ul. Ofiar Firleja	16 020	402	1 349	8	45	17 824
<b>ul. 25 Czerwca – ul. Adama Mickiewicza</b>	<b>4 223</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4 246</b>
Kierunek: ul. 25 Czerwca	2 535	8	0	2	0	2 545
Kierunek: ul. Adama Mickiewicza	1 688	13	0	0	0	1 701
<b>ul. Potokowa – ul. Anny Walentynowicz</b>	<b>9 483</b>	<b>240</b>	<b>251</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>9 987</b>
Kierunek: ul. Anny Walentynowicz	4 972	101	146	6	4	5 229
Kierunek: ul. Potokowa	4 511	139	105	1	2	4 758
<b>ul. Gajowa – ul. Jana Pawła II</b>	<b>5 402</b>	<b>135</b>	<b>61</b>	<b>33</b>	<b>16</b>	<b>5 647</b>
Kierunek: ul. Gajowa	2 690	73	40	18	4	2 825
Kierunek: ul. Jana Pawła II	2 712	62	21	15	12	2 822
<b>ul. Kazimierza Kelles-Krauza – ul. Stefana Żeromskiego</b>	<b>17 247</b>	<b>606</b>	<b>293</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>18 171</b>
Kierunek: ul. Kazimierza Kelles-Krauza	8 539	340	149	7	8	9 043
Kierunek: ul. Stefana Żeromskiego	8 708	266	144	10	0	9 128
<b>Aleja Wojska Polskiego – granica miasta</b>	<b>16 164</b>	<b>401</b>	<b>740</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>17 343</b>
Kierunek: Aleja Wojska Polskiego	6 652	179	330	6	2	7 169
Kierunek: granica miasta	9 512	222	410	24	6	10 174
<b>ul. Mostowa – ul. Szydłowiecka</b>	<b>8 917</b>	<b>356</b>	<b>645</b>	<b>14</b>	<b>51</b>	<b>9 983</b>
Kierunek: ul. Szydłowiecka	3 831	179	290	6	15	4 321
Kierunek: ul. Wośnicka	5 086	177	355	8	36	5 662
<b>ul. Czarnoleska – ul. Wjazdowa</b>	<b>16 360</b>	<b>681</b>	<b>309</b>	<b>22</b>	<b>38</b>	<b>17 410</b>
Kierunek: ul. Czarnoleska	8 594	306	190	10	24	9 124
Kierunek: ul. Wjazdowa	7 766	375	119	12	14	8 286
<b>ul. NSZZ "Solidarność" – ul. Kielecka</b>	<b>7 905</b>	<b>155</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>8 112</b>
Kierunek: ul. Kielecka	4 064	58	10	3	8	4 143

Etykiety wierszy	Kategoria					Suma końcowa
	1	2	3	4a	4b	
Kierunek: ul. NSZZ "Solidarność"	3 841	97	18	7	6	3 969
<b>ul. Iglasta – ul. Folwarczna</b>	<b>20 495</b>	<b>232</b>	<b>2 325</b>	<b>37</b>	<b>68</b>	<b>23 157</b>
Kierunek: ul. Folwarczna	10 787	116	1 178	31	23	12 135
Kierunek: ul. Iglasta	9 708	116	1 147	6	45	11 022
<b>ul. Juliana Aleksandrowicza – ul. Stanisława Żółkiewskiego</b>	<b>11 884</b>	<b>1 033</b>	<b>971</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>13 924</b>
Kierunek: ul. Juliana Aleksandrowicza	5 994	516	488	0	14	7 012
Kierunek: ul. Stanisława Żółkiewskiego	5 890	517	483	0	22	6 912
<b>ul. Andrzeja Struga – ul. Stanisława Żółkiewskiego</b>	<b>12 049</b>	<b>1 047</b>	<b>835</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	<b>13 967</b>
Kierunek: ul. Andrzeja Struga	5 970	524	416	5	15	6 930
Kierunek: ul. Stanisława Żółkiewskiego	6 079	523	419	3	13	7 037
<b>Aleja Wojska Polskiego – ul. 25 Czerwca</b>	<b>11 628</b>	<b>1 011</b>	<b>1 665</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>14 336</b>
Kierunek: Aleja Wojska Polskiego	5 857	502	829	15	0	7 203
Kierunek: ul. 25 Czerwca	5 771	509	836	17	0	7 133
<b>ul. Kapitana Wincentego Michalczewskiego – ul. Andrzeja Wajdy</b>	<b>14 310</b>	<b>230</b>	<b>1 724</b>	<b>7</b>	<b>60</b>	<b>16 331</b>
Kierunek: ul. Andrzeja Wajdy	7 843	138	782	7	16	8 786
Kierunek: ul. Kapitana Wincentego Michalczewskiego	6 467	92	942	0	44	7 545
<b>Aleja Wojska Polskiego – ul. Jana Olszewskiego</b>	<b>11 432</b>	<b>254</b>	<b>107</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>11 795</b>
Kierunek: Aleja Wojska Polskiego	5 670	167	69	0	0	5 906
Kierunek: ul. Jana Olszewskiego	5 762	87	38	0	2	5 889
<b>ul. Stanisława Zbrowskiego – ul. Dionizego Czachowskiego</b>	<b>11 698</b>	<b>440</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>57</b>	<b>12 211</b>
Kierunek: ul. Dionizego Czachowskiego	6 328	239	12	0	25	6 604
Kierunek: ul. Stanisława Zbrowskiego	5 370	201	4	0	32	5 607
<b>ul. Rzędowa – ul. Olszynowa</b>	<b>14 074</b>	<b>231</b>	<b>1 319</b>	<b>2</b>	<b>73</b>	<b>15 699</b>
Kierunek: ul. Olszynowa	7 059	113	663	0	29	7 864
Kierunek: ul. Rzędowa	7 015	118	656	2	44	7 835
<b>ul. Wolanowska – ul. Maratońska</b>	<b>20 432</b>	<b>697</b>	<b>2 021</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>23 186</b>
Kierunek: ul. Maratońska	10 099	246	1 112	18	0	11 475
Kierunek: ul. Wolanowska	10 333	451	909	18	0	11 711
<b>ul. Stanisława Wenera – ul. Wandy Malczewskiej</b>	<b>23 020</b>	<b>391</b>	<b>2 546</b>	<b>13</b>	<b>104</b>	<b>26 074</b>
Kierunek: ul. Stanisława Wenera	10 681	188	1 193	2	43	12 107
Kierunek: ul. Wandy Malczewskiej	12 339	203	1 353	11	61	13 967
<b>ul. Nasypowa – ul. Gospodarcza</b>	<b>7 833</b>	<b>249</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>8 187</b>
Kierunek: ul. Gospodarcza	3 759	114	50	1	10	3 934
Kierunek: ul. Nasypowa	4 074	135	40	2	2	4 253
<b>ul. Stanisława Wenera – ul. Warszawska</b>	<b>20 403</b>	<b>1 775</b>	<b>1 079</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>23 285</b>
Kierunek: ul. Stanisława Wenera	10 106	881	545	12	0	11 544
Kierunek: ul. Warszawska	10 297	894	534	16	0	11 741
<b>ul. Mikołaja Reja – ul. Stanisława Wenera</b>	<b>27 449</b>	<b>725</b>	<b>277</b>	<b>16</b>	<b>117</b>	<b>28 584</b>
Kierunek: ul. Mikołaja Reja	13 250	394	125	12	49	13 830
Kierunek: ul. Stanisława Wenera	14 199	331	152	4	68	14 754

## Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej dla Gmin Obszaru Funkcjonalnego Radomia 2030+

Etykiety wierszy	Kategoria					Suma końcowa
	1	2	3	4a	4b	
<b>ul. Profesora Włodzimierza Siedlaka - ul. Gabriela Narutowicza</b>	<b>14 926</b>	<b>341</b>	<b>49</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>15 360</b>
Kierunek: ul. Gabriela Narutowicza	6 675	146	26	34	2	6 883
Kierunek: ul. Profesora Włodzimierza Siedlaka	8 251	195	23	0	8	8 477
<b>ul. Pucka – ul. Andrzeja Łukasika</b>	<b>23 652</b>	<b>1 110</b>	<b>821</b>	<b>6</b>	<b>66</b>	<b>25 655</b>
Kierunek: ul. Andrzeja Łukasika	12 617	564	447	2	36	13 666
Kierunek: ul. Pucka	11 035	546	374	4	30	11 989
<b>ul. Śląska – ul. Jana Pawła II</b>	<b>15 783</b>	<b>841</b>	<b>317</b>	<b>32</b>	<b>62</b>	<b>17 035</b>
Kierunek: ul. Jana Pawła II	7 647	382	163	18	14	8 224
Kierunek: ul. Śląska	8 136	459	154	14	48	8 811
<b>ul. Galileusza – ul. Stanisława Wernera</b>	<b>12 689</b>	<b>393</b>	<b>209</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>13 315</b>
Kierunek: ul. Galileusza	6 544	220	117	8	6	6 895
Kierunek: ul. Stanisława Wernera	6 145	173	92	0	10	6 420
<b>ul. 11 Listopada – ul. Janusza Kusocińskiego</b>	<b>11 846</b>	<b>231</b>	<b>227</b>	<b>18</b>	<b>29</b>	<b>12 351</b>
Kierunek: ul. 11 Listopada	5 788	78	118	18	27	6 029
Kierunek: ul. Janusza Kusocińskiego	6 058	153	109	0	2	6 322
<b>ul. Stefana Żółkowskiego – ul. 11 Listopada</b>	<b>22 438</b>	<b>1 951</b>	<b>1 216</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>25 633</b>
Kierunek: ul. 11 Listopada	11 120	984	620	16	0	12 740
Kierunek: ul. Stefana Żółkowskiego	11 318	967	596	12	0	12 893
<b>ul. Kielecka – ul. Generała Leopolda Okulickiego</b>	<b>7 049</b>	<b>97</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>7 173</b>
Kierunek: ul. Generała Leopolda Okulickiego	3 610	52	9	4	0	3 675
Kierunek: ul. Kielecka	3 439	45	10	2	2	3 498
<b>ul. Stalowa - ul. Anny Walentynowicz</b>	<b>5 757</b>	<b>501</b>	<b>1 984</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>8 270</b>
Kierunek: ul. Anny Walentynowicz	2 849	254	994	6	9	4 112
Kierunek: ul. Stalowa	2 908	247	990	6	7	4 158
<b>ul. Lubelska – ul. Stanisława Żółkiewskiego</b>	<b>21 960</b>	<b>600</b>	<b>2 280</b>	<b>92</b>	<b>46</b>	<b>24 978</b>
Kierunek: ul. Lubelska	10 634	287	1 357	46	10	12 334
Kierunek: ul. Stanisława Żółkiewskiego	11 326	313	923	46	36	12 644
<b>ul. Ofiar Firleja – ul. Juliana Aleksandrowicza</b>	<b>6 024</b>	<b>524</b>	<b>593</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7 141</b>
Kierunek: ul. Juliana Aleksandrowicza	2 990	265	293	0	0	3 548
Kierunek: ul. Ofiar Firleja	3 034	259	300	0	0	3 593
<b>ul. 25 Czerwca – ul. Jana Olszewskiego</b>	<b>15 767</b>	<b>1 371</b>	<b>1 140</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>18 310</b>
Kierunek: ul. 25 Czerwca	7 811	684	567	0	15	9 077
Kierunek: ul. Jana Olszewskiego	7 956	687	573	0	17	9 233
<b>ul. Jana Pawła II – ul. Świętego Brata Alberta</b>	<b>13 755</b>	<b>319</b>	<b>483</b>	<b>4</b>	<b>38</b>	<b>14 599</b>
Kierunek: ul. Jana Pawła II	8 146	165	285	2	24	8 622
Kierunek: ul. Świętego Brata Alberta	5 609	154	198	2	14	5 977
<b>ul. 25 Czerwca – ul. Andrzeja Struga</b>	<b>10 590</b>	<b>921</b>	<b>767</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>12 298</b>
Kierunek: ul. 25 Czerwca	5 260	473	380	4	9	6 126
Kierunek: ul. Andrzeja Struga	5 330	448	387	0	7	6 172
<b>ul. Andrzeja Wajdy – ul. Wierzbicka</b>	<b>5 857</b>	<b>123</b>	<b>45</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>6 041</b>



Etykiety wierszy	Kategoria					Suma końcowa
	1	2	3	4a	4b	
Kierunek: ul. Andrzeja Wajdy	2 854	56	20	6	0	2 936
Kierunek: ul. Wierzbicka	3 003	67	25	10	0	3 105
<b>ul. Wierzbicka – ul. Warsztatowa</b>	<b>6 468</b>	<b>562</b>	<b>1 447</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>8 489</b>
Kierunek: ul. Warsztatowa	3 265	282	730	0	7	4 284
Kierunek: ul. Wierzbicka	3 203	280	717	0	5	4 205
<b>ul. Andrzeja Struga – ul. Janusza Kusocińskiego</b>	<b>13 749</b>	<b>587</b>	<b>68</b>	<b>0</b>	<b>29</b>	<b>14 433</b>
Kierunek: ul. Andrzeja Struga	6 546	307	34	0	9	6 896
Kierunek: ul. Janusza Kusocińskiego	7 203	280	34	0	20	7 537
<b>ul. Bolesława Chrobrego – ul. Warszawska</b>	<b>8 117</b>	<b>53</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>8 194</b>
Kierunek: ul. Bolesława Chrobrego	3 747	17	4	2	10	3 780
Kierunek: ul. Warszawska	4 370	36	8	0	0	4 414
<b>ul. Andrzeja Struga – ul. Lubelska</b>	<b>4 854</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>4 906</b>
Kierunek: ul. Andrzeja Struga	2 026	6	8	4	2	2 046
Kierunek: ul. Lubelska	2 828	14	10	6	2	2 860
<b>Aleja Józefa Grzeczmarowskiego – ul. Juliusza Słowackiego</b>	<b>8 745</b>	<b>58</b>	<b>47</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8 865</b>
Kierunek: Aleja Józefa Grzeczmarowskiego	4 136	46	3	2	6	4 193
Kierunek: ul. Juliusza Słowackiego	4 609	12	44	5	2	4 672
<b>ul. Pallotyńska - Aleja Józefa Grzeczmarowskiego</b>	<b>18 432</b>	<b>505</b>	<b>315</b>	<b>50</b>	<b>32</b>	<b>19 334</b>
Kierunek: Aleja Józefa Grzeczmarowskiego	8 659	238	165	23	18	9 103
Kierunek: ul. Pallotyńska	9 773	267	150	27	14	10 231
<b>ul. Energetyków – ul. Florentyny Jakubczak</b>	<b>2 463</b>	<b>214</b>	<b>256</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>2 945</b>
Kierunek: ul. Energetyków	1 248	106	130	0	6	1 490
Kierunek: ul. Florentyny Jakubczak	1 215	108	126	0	6	1 455
<b>granica miasta – ul. Kozienicka</b>	<b>16 583</b>	<b>402</b>	<b>3 513</b>	<b>22</b>	<b>42</b>	<b>20 562</b>
Kierunek: granica miasta	7 575	155	1 580	0	34	9 344
Kierunek: ul. Kozienicka	9 008	247	1 933	22	8	11 218
<b>ul. Lekarska – ul. Rwańska</b>	<b>17 950</b>	<b>330</b>	<b>149</b>	<b>53</b>	<b>4</b>	<b>18 486</b>
Kierunek: ul. Lekarska	9 766	320	149	35	4	10 274
Kierunek: ul. Rwańska	8 184	10	0	18	0	8 212
<b>ul. Maratońska – ul. Sucha</b>	<b>12 832</b>	<b>1 116</b>	<b>820</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>14 792</b>
Kierunek: ul. Maratońska	6 353	556	412	0	10	7 331
Kierunek: ul. Sucha	6 479	560	408	0	14	7 461
<b>ul. 25 Czerwca – ul. Bolesława Chrobrego</b>	<b>10 369</b>	<b>902</b>	<b>368</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>11 651</b>
Kierunek: ul 25 Czerwca	5 137	449	182	0	6	5 774
Kierunek: ul. Bolesława Chrobrego	5 232	453	186	0	6	5 877
<b>ul. Szarych Szeregów – ul. Jacka Malczewskiego</b>	<b>15 968</b>	<b>512</b>	<b>31</b>	<b>18</b>	<b>44</b>	<b>16 573</b>
Kierunek: ul. Jacka Malczewskiego	7 891	250	10	16	20	8 187
Kierunek: ul. Szarych Szeregów	8 077	262	21	2	24	8 386
<b>ul. Wałowa – ul. Józefa Mireckiego</b>	<b>12 083</b>	<b>580</b>	<b>200</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>12 901</b>
Kierunek: ul. Józefa Mireckiego	5 852	281	104	18	8	6 263



## Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej dla Gmin Obszaru Funkcjonalnego Radomia 2030+

Etykiety wierszy	Kategoria					Suma końcowa
	1	2	3	4a	4b	
Kierunek: ul. Wałowa	6 231	299	96	10	2	6 638
<b>ul. Maratońska – ul. Mariacka</b>	<b>14 090</b>	<b>353</b>	<b>159</b>	<b>50</b>	<b>35</b>	<b>14 687</b>
Kierunek: ul. Maratońska	7 029	156	107	24	30	7 346
Kierunek: ul. Mariacka	7 061	197	52	26	5	7 341
<b>ul. Jacka Kuronia – ul. Juliusza Słowackiego</b>	<b>27 611</b>	<b>761</b>	<b>2 181</b>	<b>22</b>	<b>194</b>	<b>30 769</b>
Kierunek: ul. Jacka Kuronia	13 723	415	1 048	12	111	15 309
Kierunek: ul. Juliusza Słowackiego	13 888	346	1 133	10	83	15 460
<b>granica miasta – ul. Juliusza Słowackiego</b>	<b>4 771</b>	<b>159</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>4 953</b>
Kierunek: granica miasta	2 384	82	14	0	0	2 480
Kierunek: ul. Juliusza Słowackiego	2 387	77	4	5	0	2 473
<b>ul. Stefana Żeromskiego – ul. 25 czerwca</b>	<b>21 200</b>	<b>1 843</b>	<b>434</b>	<b>0</b>	<b>44</b>	<b>23 521</b>
Kierunek: ul. 25 Czerwca	10 500	923	221	0	19	11 663
Kierunek: ul. Stefana Żeromskiego	10 700	920	213	0	25	11 858
<b>ul. Stefana Czarnieckiego – granica miasta</b>	<b>4 802</b>	<b>41</b>	<b>104</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>4 975</b>
Kierunek: granica miasta	2 157	19	44	2	0	2 222
Kierunek: ul. Stefana Czarnieckiego	2 645	22	60	4	22	2 753
<b>ul. Południowa – ul. Jacka Kuronia</b>	<b>3 017</b>	<b>263</b>	<b>295</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>3 599</b>
Kierunek: ul. Jacka Kuronia	1 524	123	144	0	12	1 803
Kierunek: ul. Południowa	1 493	140	151	0	12	1 796
<b>ul. Mariacka – ul. Romualda Traugutta</b>	<b>15 968</b>	<b>1 388</b>	<b>700</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>18 092</b>
Kierunek: ul. Mariacka	7 917	689	351	16	2	8 975
Kierunek: ul. Romualda Traugutta	8 051	699	349	16	2	9 117
<b>ul. Starokrakowska – ul. Kielecka</b>	<b>3 122</b>	<b>271</b>	<b>255</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>3 664</b>
Kierunek: ul. Kielecka	1 576	136	125	4	4	1 845
Kierunek: ul. Starokrakowska	1 546	135	130	4	4	1 819
<b>ul. Odrodzenia – ul. Juliusza Słowackiego</b>	<b>19 180</b>	<b>262</b>	<b>3 012</b>	<b>55</b>	<b>54</b>	<b>22 563</b>
Kierunek: ul. Juliusza Słowackiego	9 871	105	1 490	50	23	11 539
Kierunek: ul. Odrodzenia	9 309	157	1 522	5	31	11 024
<b>ul. Godowska – ul. Jacka Kuronia</b>	<b>6 189</b>	<b>101</b>	<b>238</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>6 531</b>
Kierunek: ul. Godowska	3 889	71	186	1	0	4 147
Kierunek: ul. Jacka Kuronia	2 300	30	52	2	0	2 384
<b>ul. Wierzbicka – ul. Andrzeja Wajdy</b>	<b>7 184</b>	<b>339</b>	<b>95</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7 622</b>
Kierunek: ul. Andrzeja Wajdy	3 559	171	63	2	0	3 795
Kierunek: ul. Wierzbicka	3 625	168	32	0	2	3 827
<b>ul. Lubelska – ul. Odrodzenia</b>	<b>3 064</b>	<b>70</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>3 166</b>
Kierunek: ul. Lubelska	0	0	0	0	0	0
Kierunek: ul. Odrodzenia	3 064	70	18	0	14	3 166
<b>ul. Planty – ul. Gabriela Narutowicza</b>	<b>9 228</b>	<b>138</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>9 428</b>
Kierunek: ul. Gabriela Narutowicza	4 611	67	6	0	28	4 712
Kierunek: ul. Planty	4 617	71	14	0	14	4 716

Etykiety wierszy	Kategoria					Suma końcowa
	1	2	3	4a	4b	
<b>ul. Mikołaja Kopernika – ul. Gabriela Narutowicza</b>	<b>8 047</b>	<b>396</b>	<b>388</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>8 845</b>
Kierunek: ul. Gabriela Narutowicza	3 650	168	188	2	2	4 010
Kierunek: ul. Mikołaja Kopernika	4 397	228	200	2	8	4 835
<b>ul. Jacka Kuronia – ul. Biała</b>	<b>3 449</b>	<b>139</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>3 611</b>
Kierunek: ul. Biała	1 925	60	2	0	7	1 994
Kierunek: ul. Jacka Kuronia	1 524	79	4	0	10	1 617
<b>ul. Mieszka I – ul. Warszawska</b>	<b>3 870</b>	<b>337</b>	<b>297</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4 520</b>
Kierunek: ul. Mieszka I	1 954	169	149	4	3	2 279
Kierunek: ul. Warszawska	1 916	168	148	4	5	2 241
<b>ul. Norberta Barlickiego – ul. Warszawska</b>	<b>2 430</b>	<b>211</b>	<b>95</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>2 780</b>
Kierunek: ul. Norberta Barlickiego	1 225	103	45	12	10	1 395
Kierunek: ul. Warszawska	1 205	108	50	12	10	1 385
<b>ul. Godowska – ul. Jacka Kuronia</b>	<b>7 500</b>	<b>34</b>	<b>61</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>7 601</b>
Kierunek: ul. Godowska	3 070	8	20	0	6	3 104
Kierunek: ul. Jacka Kuronia	4 430	26	41	0	0	4 497
<b>ul. Wyścigowa – ul. Kapitana Wincentego Michalczewskiego</b>	<b>15 895</b>	<b>431</b>	<b>1 818</b>	<b>4</b>	<b>73</b>	<b>18 221</b>
Kierunek: ul. Kapitana Wincentego Michalczewskiego	7 466	206	749	2	37	8 460
Kierunek: ul. Wyścigowa	8 429	225	1 069	2	36	9 761
<b>ul. Zielna – ul. Jacka Kuronia</b>	<b>3 150</b>	<b>273</b>	<b>308</b>	<b>52</b>	<b>44</b>	<b>3 827</b>
Kierunek: ul. Jacka Kuronia	1 596	127	160	25	21	1 929
Kierunek: ul. Zielna	1 554	146	148	27	23	1 898
<b>Aleja Józefa Grzeczmarowskiego – ul. Wyścigowa</b>	<b>17 413</b>	<b>365</b>	<b>1 774</b>	<b>15</b>	<b>76</b>	<b>19 643</b>
Kierunek: Aleja Józefa Grzeczmarowskiego	8 501	184	842	2	46	9 575
Kierunek: ul. Wyścigowa	8 912	181	932	13	30	10 068
<b>ul. Wiejska – ul. Kapitana Wincentego Michalczewskiego</b>	<b>15 337</b>	<b>236</b>	<b>1 337</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>16 922</b>
Kierunek: ul. Wiejska	7 621	120	676	0	5	8 422
Kierunek: ul. Kapitana Wincentego Michalczewskiego	7 716	116	661	0	7	8 500
<b>Trasa N-S – ul. Jana Pawła II</b>	<b>14 109</b>	<b>252</b>	<b>445</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>14 829</b>
Kierunek: Trasa N-S	7 340	178	220	8	15	7 761
Kierunek: ul. Jana Pawła II	6 769	74	225	0	0	7 068
<b>ul. Bolesława Chrobrego – ul. Zofii Holszańskiej</b>	<b>14 363</b>	<b>1 230</b>	<b>5 751</b>	<b>56</b>	<b>98</b>	<b>21 498</b>
Kierunek: ul. Bolesława Chrobrego	7 116	614	2 825	25	49	10 629
Kierunek: ul. Zofii Holszańskiej	7 247	616	2 926	31	49	10 869

Źródło: LEMITOR

### 3 Kalibracja i opracowanie modelu

Bazą dla prac mających na celu budowę modelu ruchu dla Gmin Obszaru Funkcjonalnego Radomia jako narzędzia wykorzystywanego przy opracowaniu Planu Zrównoważonej Mobilności Miejskiej dla Gmin Obszaru Funkcjonalnego Radomia 2030+ był model ruchu opracowany w roku 2014 dla Radomskiego Obszaru Funkcjonalnego. Podstawowym założeniem było w możliwie jak największym stopniu wykorzystanie zebranych danych oraz otrzymanych funkcji matematycznych opisujących zachowania transportowe badanej ludności. W ramach obecnej analizy nie przeprowadzono Kompleksowych Badań Ruchu tak jak to odbyło się w 2014 stąd w pierwszej kolejności starano się wykorzystać otrzymane parametry funkcji, a główny nacisk prac położyć na aktualizacji modelu podaży, czyli sieci drogowej, sieci publicznego transportu zbiorowego oraz zmiennych objaśniających. Dodatkowo obszar modelu wymagał rozszerzenia o trzy gminy (Iłża, Przytyk, Wierzbica), dla których konieczne było dodanie sieci transportowej, podział na rejony komunikacyjne oraz określenie tzw. zmiennych objaśniających, które wpływają na liczbę podróży generowanych i absorbowanych przez dany rejon komunikacyjny. Ze względu na zmiany w obszarze analizy część modelu musiała także zostać usunięta – mowa tutaj o gminie Orońsko.

Kolejnym krokiem było określenie ruchu zewnętrznego rozumianego jako ruch tranzytowy (początek i koniec podróży znajduje się poza obszarem analizy) oraz ruchu źródłowo – docelowego (tylko początek lub koniec podróży znajdują się w obszarze analizy). W tym celu wykorzystano model krajowy jakim jest Zintegrowany Model Ruchu (ZMR). Użyto wersji 2.1 dla roku 2019 oraz 2030BAU (ang. *Business as usual*). Model ZMR powstał w ramach prac własnych CUPT i jest tam obecnie utrzymywany i rozwijany. Jest to model, rekomendowany przez JASPERS. Podstawowymi elementami modelu, rozumianymi jako obszary początków i końców podróży są gminy, stanowiące równocześnie rejony komunikacyjne, oraz tzw. rejony zewnętrzne, tj. przejścia graniczne, a także wybrane punktowe generatory ruchu jak np. lotniska, porty czy duże węzły transportowe. Jako rejon komunikacyjny przyjmuje się obszar, dla którego sumuje się podróże odwzorowywane w więźbie podróży, stanowiący możliwie zbliżony do siebie jednorodny obszar, który cechuje się powtarzalnością zachowań użytkowników.

Dzięki zastosowaniu gmin jako rejony komunikacyjne oraz uwzględnieniu szczegółowości dróg aż do dróg powiatowych, po wycięciu obszaru analizy z modelu ZMR, możliwe było stosunkowo łatwe powiązanie otrzymanych rejonów zewnętrznych do przyjętych rejonów komunikacyjnych jako wlotów zewnętrznych oraz odpowiednie przypisanie podróży tranzytowych oraz źródłowo-docelowych. Ponadto w oparciu o dane Generalnego Pomiaru Ruchu GPR2020/21 oraz pomiary wykonane w ramach niniejszego opracowania skalibrowano ruch zewnętrzny, aby uzyskać wysoką zgodność z pomiarami ruchu.

W ramach prac na makroskopowym modelu symulacyjnym, zastosowano procedurę czterech powiązanych ze sobą etapów matematycznego odtwarzania procesów transportowych. Odwzorowano procesy zachodzące w rzeczywistości, w codziennym funkcjonowaniu mieszkańców i powiązanej z nimi gospodarki (zarówno analizowanego obszaru, jak i obszarów sąsiadujących). Do etapów tych należą:

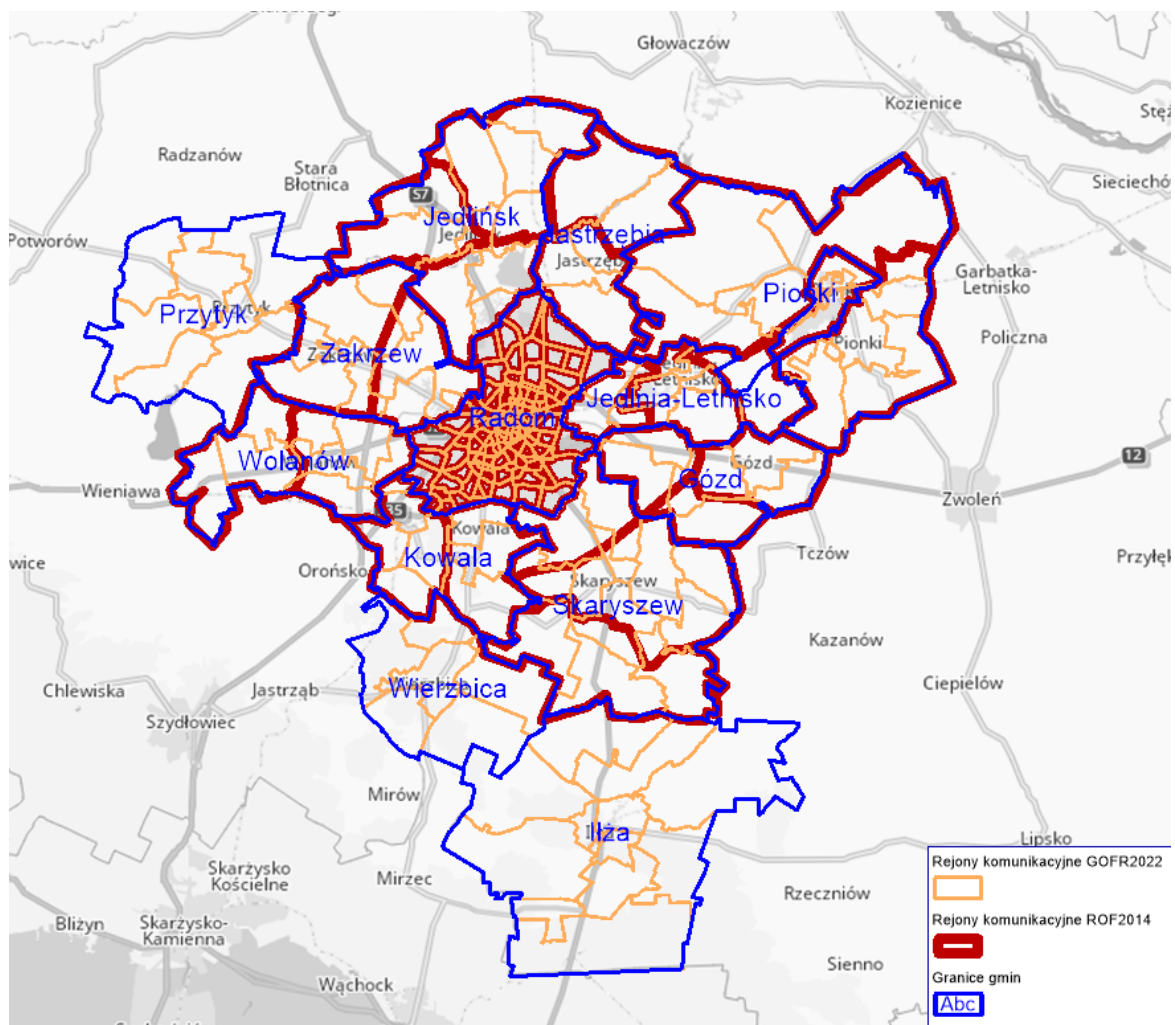
- **generowanie podróży/towarów do przetransportowania** – w etapie tym matematycznie odtwarzany jest proces powstawania części popytowej na transport. Część ta opisana jest liczbą podróży osób (jako kierowcy lub pasażerowie środków transportowych) lub przewozu ładunków (liczby pojazdów) z danego obszaru działalności indywidualnej (mieszkańcy i ich potrzeby

w zakresie transportu towarów – śmieci, zakupy wielkogabarytowe, produkcja rolna itd.) i gospodarczej (przedsiębiorstwa produkcyjne, handlowe, administracja itd.). Zmiana tych potrzeb zależna jest od czynników niezależnych od systemów transportowych, a wynika m.in. z takich jak wzrost liczby mieszkańców, wzrost produkcji lub zapotrzebowania na dobra konsumpcyjne itp.).

- **rozkład przestrzenny podróży osób i/lub towarów** – w etapie tym określane są miejsca, do których dotrzeć ma potencjalny podróżny lub ładunek. W wyniku działania tego etapu określana jest tzw. dystrybucja podróży, zwykle reprezentowana graficznie poprzez tzw. więźbę podróży opisującą zapotrzebowanie na usługi przewozowe pomiędzy relacjami źródło – cel podróży. Rozkład przestrzenny podróży wynikający z potrzeb transportowych użytkowników obszaru analiz (mieszkańców i przyjezdnych) zależny jest od dostępnej infrastruktury transportowej (możliwości realizacji podróży, czasu i odległości jej trwania). W przewozach towarowych przyjmuje się zwykle niezależność tego rozkładu od dostępności infrastruktury transportowej. Zakłada się, iż przewóz towarów wynika z prowadzonej działalności gospodarczej, w tym produkcyjnej i handlowej, oraz potrzeb bytowych mieszkańców, a dostęp systemów transportowych dostosowany jest do tej produkcji. W efekcie, dostępna infrastruktura nie wpływa na wybór celów przewozów towarowych.
- **wybór środka realizacji podróży osób i/lub towarów** – etap ten nazywany często podziałem zadań przewozowych (tzw. ang. modal split) – określenie zasady wyboru systemu transportowego do realizacji określonej podróży lub przewozu danego towaru w relacji pomiędzy źródłem i celem podróży zgodnie z więźbą podróży określoną w etapie 2 analizy. Wybór ten określany jest w oparciu o wyliczane prawdopodobieństwo, że dany środek podróży zostanie wybrany do realizacji danej podróży przez mieszkańców bądź do przewozu danego towaru. O wyborze środka transportowego decyduje wiele czynników. Podstawowym czynnikiem jest tzw. zgeneralizowany koszt realizacji zadania przewozowego. W tym przypadku stosuje się tzw. funkcje logitowe, w których matematycznie łączy się parametry o zróżnicowanych jednostkach w jednolity koszt zgeneralizowany (np. czas przejazdu, odległość przejazdu, opłatę za parkowanie, opłatę za bilet, opłatę za drogę, liczbę przesiadek, czas dotarcia do środka transportowego itd.).
- **rozkład ruchu na sieci transportowe** – ostatni etap analiz, celem którego jest wyznaczenie odcinków trasy do realizacji podróży pomiędzy źródłem i celem podróży, a następnie przypisanie im odpowiedniej liczby pojazdów, pasażerów bądź towarów. Podstawą wyznaczenia trasy jest wyliczanie prawdopodobieństwa jej wyboru na bazie tzw. oporu. W tym przypadku zwykle czynnikiem kluczowym stanowiącym o atrakcyjności danej trasy (jej oporze) jest szeroko rozumiany tzw. postrzegany (odczuwany) czas realizacji podróży. Czas ten parametryzowany jest w zależności od cech charakterystycznych poszczególnych systemów transportowych (np. pojemności środków transportowych, komfortu podróży, stanu nasycenia danego systemu transportowego, kosztu podróży daną trasą itd.).

### 3.1.1 Rejony komunikacyjne

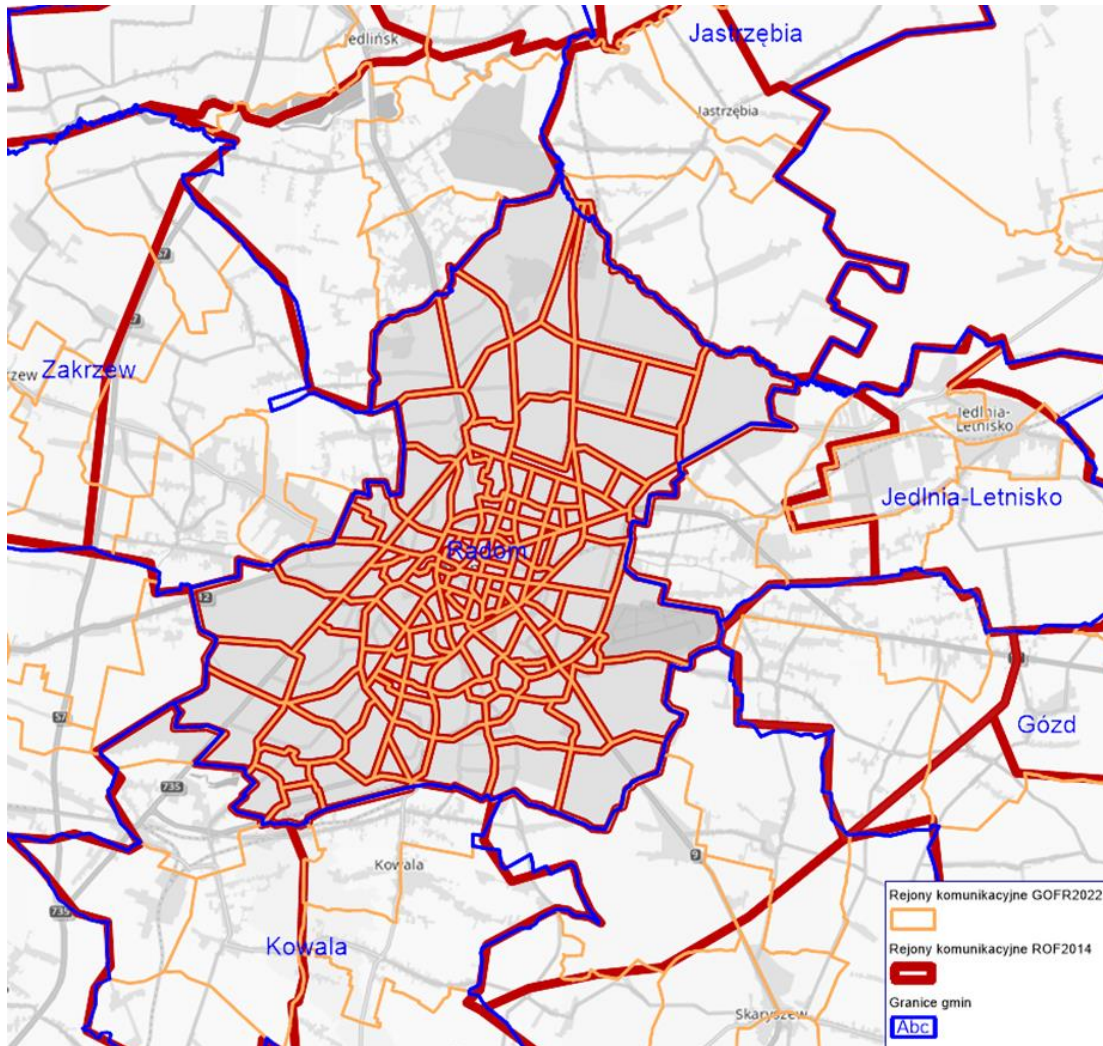
Po analizie rejonów komunikacyjnych jakie zostały wyznaczone dla modelu ROF2014, podjęto decyzję o zachowaniu oryginalnego kształtu rejonów dla obszaru miasta ze względu na szczegółowy i poprawny podział jakim jest podział na 126 rejonów. Natomiast gminy ościenne postanowiono podzielić na mniejsze rejonów komunikacyjnych niż w pierwotnym modelu. W opracowaniu z 2014 roku 10 ówczesnych gmin ościennych podzielono na 23 rejonów, natomiast w aktualizacji 13 gmin wchodzących w skład GOFR, podzielono na 119 rejonów, w celu lepszego odzwierciedlenia rzeczywistych zachowań komunikacyjnych mieszkańców. Bazą do wyznaczenia obszarów nowych rejonów były oczywiście granice gmin oraz obszary spisowe.



Rys. 3.1 Rejony komunikacyjne w modelu transportowym - GOFR

Źródło: opracowanie własne w programie VISUM





Rys. 3.2 Rejony komunikacyjne w modelu transportowym - Radom

Źródło: opracowanie własne w programie VISUM

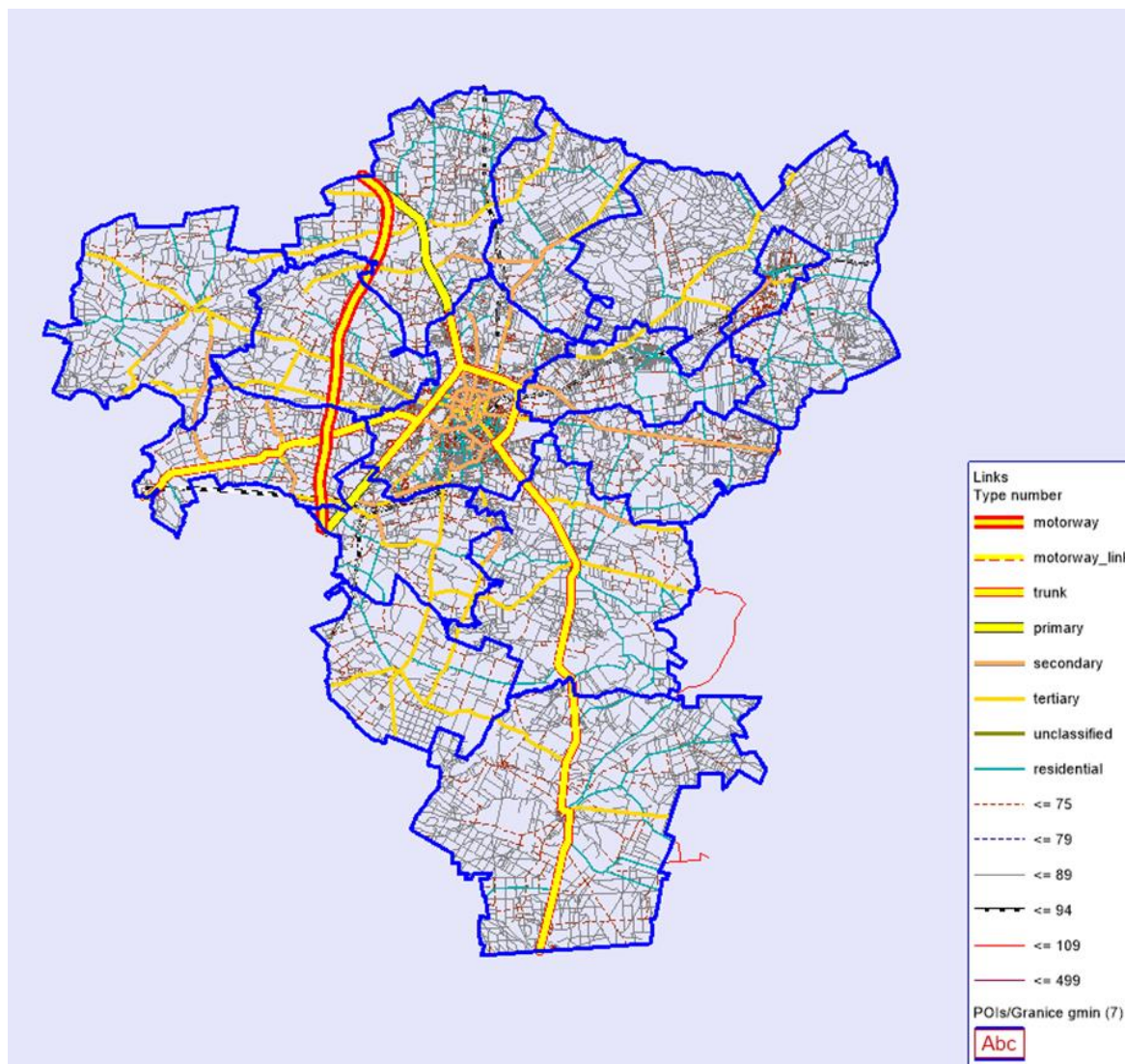
### 3.1.2 Zmienne objaśniające

Na podstawie wyznaczonych obszarów rejonów komunikacyjnych oraz bazy budynków z Bazy Danych Obiektów Topograficznych (BDOT) oszacowano atrakcyjności poszczególnych rejonów. Podstawową bazą były dane dostępne w rozdzielczości gminnej udostępniane przez GUS. Do potrzeb modelowych konieczne było w miarę możliwości jak najbardziej poprawne odzwierciedlenie takich zmiennych jak liczba ludności, miejsca pracy czy miejsca w szkołach i uczelniach dla każdego wyznaczonego rejonu komunikacyjnego.

### 3.1.3 Sieć drogowa

W pierwszej kolejności uzupełniono sieć drogową dla nowo dodanych gmin w stosunku do wcześniejszego modelu z opracowania pn. „Zintegrowane planowanie transportu zrównoważonego miejskiego Radomskiego Obszaru Funkcjonalnego (ROF)”. Po analizie istniejącej sieci i dostępnych danych, zdecydowano się na import całej sieci w obszarze analizy i przeprowadzenie parametryzacji na nowo. Wykorzystano dane z modelu ROF2014 oraz udostępnionych sieciach drogowych od zamawiającego w celu określenia odpowiednich typów odcinków. Typy odcinków również uszczegółowiono. Ma to na celu lepsze odwzorowanie stanu sieci drogowej oraz warunków ruchu po obciążeniu ruchem. W bazowym modelu typów odcinków było 17, po aktualizacji typów

odcinków jest 86. Nie wszystkie typy zostały wykorzystane w modelu bazowym z 2014 r. lecz zachowano je dla spójności oraz możliwości potencjalnego wykorzystania przy dalszych pracach własnych zamawiającego oraz w horyzontach prognostycznych.



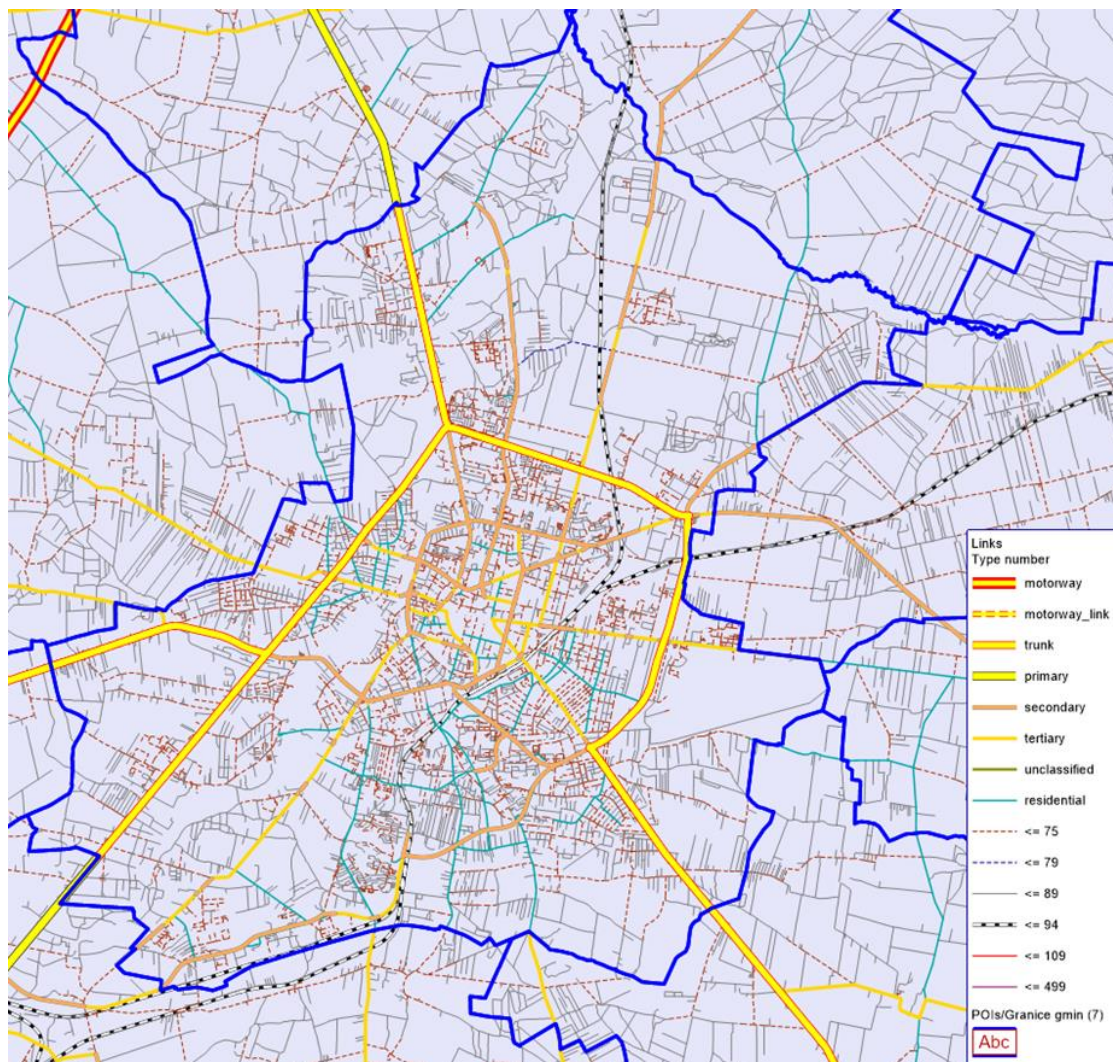
Rys. 3.3 Sieć drogowa w modelu transportowym - GOFR

Źródło: opracowanie własne w programie VISUM

W tabeli poniżej zestawiono typy odcinków zastosowanych w modelu. Numer typu odcinka pochodzi z Krajowego Modelu Ruchu (ZMR) i oznacza typ odcinka wykorzystany w programie Visum. Każdy typ odcinka charakteryzuje się innymi parametrami ruchowymi, od których zależą warunki ruchu oraz prawdopodobieństwo wyboru odcinka przez pojazdy w sieci obciążonej ruchem. Grupa to zagregowane typy odcinków drogowych, jak drogi ekspresowe, drogi krajowe, itd. Przepustowość oznacza maksymalną liczbę pojazdów, która może przejechać przez przekrój drogi w stanie bez kongestii (występowania zatoru drogowego) w danej jednostce czasu.  $V_0$  oznacza prędkość bazową modelową sieci drogowej, tj. prędkość pojazdów w sieci nieobciążonej ruchem drogowym, uwzględniającą wpływ sygnalizacji, skrzyżowań i lokalnych ograniczeń przepustowości.  $V_{min}$  oznacza prędkość modelową minimalną, z jaką mogą poruszać się pojazdy w modelu ruchu, a  $VDF$  to parametry dla funkcji oporu – w zależności od typu odcinka inna jest funkcja oporu, która ma za zadanie odzwierciedlać zachowania użytkowników sieci drogowej – w założeniu im dalej jest



cel podróży dla użytkownika, tym wartość funkcji oporu jest wyższa, tzn. wykonywanych jest tam mniej podróży.



Rys. 3.4 Sieć drogową w modelu transportowym - Radom

Źródło: opracowanie własne w programie VISUM

Tabela 3.1 Typy odcinków zastosowane w modelu

Numer typu	Numer grupy	Nazwa	Opis	Liczba Pasów	Przepustowość [poj./h]	V0	Vmin	VDF nr
0	11	odcinek nieczynny	odcinek nieczynny	1	0	0km/h	0km/h	1
1	0	[A] 2x4	Autostrada 2x4	4	8800	123km/h	40km/h	2
2	0	[A] 2x3	Autostrada 2x3	3	7500	139km/h	40km/h	2
3	0	[A] 2x2	Autostrada 2x2	2	4400	136km/h	40km/h	2
4	0	[A] Łącznica półbzp. 2	Łącznica autostradowa, 2 pasy	2	3000	70km/h	20km/h	3
5	0	[A] Łącznica półbzp. 1	Łącznica autostradowa, 1 pas	1	1200	65km/h	20km/h	3



## Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej dla Gmin Obszaru Funkcjonalnego Radomia 2030+

Numer typu	Numer grupy	Nazwa	Opis	Liczba Pasów	Przepustowość [poj./h]	V0	Vmin	VDF nr
10	0	[S] 2x3	Droga ekspresowa 2x3	3	6600	123km/h	30km/h	2
11	0	[S] 2x2	Droga ekspresowa 2x2	2	3200	100km/h	30km/h	2
12	0	[S] 2x1	Droga ekspresowa 2x1	1	2200	115km/h	30km/h	2
13	1	[S] Jz-r 2x2	Jezdnia zbiorczo rozprowadzająca drogi ekspresowej 2X2	2	4500	81km/h	15km/h	3
14	1	[S] Jz-r 2x2 OP	Jezdnia zbiorczo rozprowadzająca drogi ekspresowej 2x2 o ograniczonej prędkości dopuszczalnej	2	2700	70km/h	15km/h	3
15	1	[S] Jz-r 1x2 OP	Jezdnia zbiorczo rozprowadzająca drogi ekspresowej 2x2 o ograniczonej prędkości dopuszczalnej	1	1700	67km/h	15km/h	3
16	1	[AS] Łącznica bezpośrednia	Bezpośrednia łącznica autostrady lub drogi ekspresowej	2	3000	70km/h	15km/h	3
17	1	[AS] Łącznica pośrednia	Pośrednia łącznica autostrady lub drogi ekspresowej	1	1200	65km/h	15km/h	3
18	1	[S] Łącznica półbyp. 2	Łącznica półbepośrednia drogi ekspresowej, 2 pasy	2	3000	70km/h	15km/h	3
19	1	[S] Łącznica półbyp. 1	Łącznica półbepośrednia drogi ekspresowej, 1 pas	1	1200	65km/h	15km/h	3
20	2	[GP] 2x3 80 km/h lub wyższej	Droga klasy GP 2x3 o prędkości dopuszczalnej 80 km/h lub wyższej	3	4800	87km/h	15km/h	3
21	2	[GP] 2x3	Droga klasy GP 2x3 o prędkości dopuszczalnej 60 km/h lub 70 km/h	3	3800	76km/h	15km/h	3
22	2	[GP] 2x3 miasto	Droga klasy GP 2x3 w obszarze zabudowanym	3	3500	65km/h	15km/h	3
23	2	[GP] 2x2 80 km/h lub wyższej	Droga klasy GP 2x2 o prędkości dopuszczalnej 80 km/h lub wyższej	2	4000	83km/h	15km/h	3
24	2	[GP] 2x2	Droga klasy GP 2x2 o prędkości dopuszczalnej 60 km/h lub 70 km/h	2	2900	74km/h	15km/h	3
25	2	[GP] 2x2 miasto	Droga klasy GP 2x2 w obszarze zabudowanym	2	2200	64km/h	15km/h	3
26	2	[GP] 1x4 miasto	Droga klasy GP 1x4 w obszarze zabudowanym	2	2100	62km/h	15km/h	3
27	2	[GP] 1x2 80 km/h lub wyższej	Droga klasy GP 1x2 o prędkości dopuszczalnej 80 km/h lub wyższej	1	1700	80km/h	15km/h	3
28	2	[GP] 1x2	Droga klasy GP 1x2 o prędkości dopuszczalnej 60 km/h lub 70 km/h	1	1400	70km/h	15km/h	3

Numer typu	Numer grupy	Nazwa	Opis	Liczba Pasów	Przepustowość [poj./h]	V0	Vmin	VDF nr
29	3	[GP] 1x2 miasto	Droga klasy GP 1x2 w obszarze zabudowanym	1	1200	60km/h	15km/h	3
30	3	[GP] 2x3 Wojewódzka	Droga wojewódzka klasy GP 2x3 poza miastem	3	4400	87km/h	15km/h	3
31	3	[GP] 2x2 Wojewódzka	Droga wojewódzka klasy GP 2x2 poza miastem	2	3300	83km/h	15km/h	3
32	3	[GP] 1x2 Wojewódzka	Droga wojewódzka klasy GP 2x1 poza miastem	1	1700	80km/h	15km/h	3
35	3	[GP] Jz-r	Jezdnia zbiorczo rozprowadzająca drogi klasy GP	1	1700	67km/h	10km/h	3
36	3	[GP] Łącznica bezpośrednia	Bezpośrednia łącznica drogi klasy GP	1	1100	55km/h	5km/h	3
37	3	[GP] Łącznica półbzp	Półbepośrednia łącznica drogi klasy GP	1	1000	53km/h	5km/h	3
38	3	[GP] Łącznica pośrednia	Pośrednia łącznica z sygnalizacją świetlną drogi klasy GP	1	800	50km/h	5km/h	3
40	4	[G] 2x3 70 km/h lub wyższej	Droga klasy G 2x3 o prędkości dopuszczalnej 70 km/h lub wyższej	3	4000	84km/h	5km/h	4
41	4	[G] 2x3	Droga klasy G 2x3 o prędkości dopuszczalnej 60 km/h	3	3600	74km/h	5km/h	4
42	4	[G] 2x3 miasto	Droga klasy G 2x3 w obszarze zabudowanym	3	2900	63km/h	5km/h	4
43	4	[G] 2x2 70 km/h lub wyższej	Droga klasy G 2x2 o prędkości dopuszczalnej 70 km/h lub wyższej	2	2800	78km/h	5km/h	4
44	4	[G] 2x2	Droga klasy G 2x2 o prędkości dopuszczalnej 60 km/h	2	2300	68km/h	5km/h	4
45	4	[G] 2x2 miasto	Droga klasy G 2x2 w obszarze zabudowanym	2	2000	62km/h	5km/h	4
46	4	[G] 1x6	Droga klasy G 1x6 o prędkości dopuszczalnej 60 km/h	3	3200	70km/h	5km/h	4
47	4	[G] 1x4 miasto	Droga klasy G 1x4 w obszarze zabudowanym	2	2200	65km/h	5km/h	4
48	4	[G] 1x2 70 km/h lub wyższej	Droga klasy G 1x2 o prędkości dopuszczalnej 70 km/h lub wyższej	1	1500	73km/h	5km/h	4
49	4	[G] 1x2	Droga klasy G 1x2 o prędkości dopuszczalnej 60 km/h	1	1100	62km/h	5km/h	4
50	4	[G] 1x2 miasto	Droga klasy G 1x2 w obszarze zabudowanym	1	800	50km/h	5km/h	4
51	4	[G] Łącznica bezpośrednia	Bezpośrednia łącznica drogi klasy G	1	1100	50km/h	5km/h	4
52	4	[G] Łącznica półbzp	Półbepośrednia łącznica drogi klasy G	1	1000	48km/h	5km/h	4

## Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej dla Gmin Obszaru Funkcjonalnego Radomia 2030+

Numer typu	Numer grupy	Nazwa	Opis	Liczba Pasów	Przepustowość [poj./h]	V0	Vmin	VDF nr
53	4	[G] Łącznica pośrednia	Pośrednia łącznica z sygnalizacją świetlną drogi klasy G	1	800	45km/h	5km/h	4
54	4	[G] 2x2 Wojewódzka	Droga wojewódzka klasy G 2x2 poza miastem	2	2800	78km/h	5km/h	4
55	4	[G] 1x2 Wojewódzka	Droga wojewódzka klasy G 1x2 poza miastem	1	1500	73km/h	5km/h	4
57	4	[G] 1x2 Powiatowa	Droga powiatowa klasy G 1x2 poza miastem	1	1400	71km/h	5km/h	4
60	5	[Z] 2x2 Wojewódzka	Droga wojewódzka klasy Z 2x2 poza miastem	2	2300	63km/h	5km/h	5
61	5	[Z] 1x4	Droga wojewódzka klasy Z 1x4 poza miastem	2	1900	60km/h	5km/h	5
62	5	[Z] 1x2 Wojewódzka	Droga wojewódzka klasy Z 1x2 poza miastem	1	950	52km/h	5km/h	5
63	5	[Z] 1x2 PK	Droga klasy Z ze strzeżonym przejazdem kolejowym	1	300	5km/h	5km/h	5
64	6	[Z] 2x2 miasto	Droga klasy Z 2x2 w obszarze zabudowanym	2	2000	58km/h	5km/h	5
65	6	[Z] 1x4 miasto	Droga klasy Z 1x4 w obszarze zabudowanym	1	1200	56km/h	5km/h	5
66	6	[Z] 1x2 S.C. miasto	Droga klasy Z 1x2 na której jest dopuszczony ruch pojazdów ciężkich	1	950	52km/h	5km/h	5
67	6	[Z] 1x2 miasto	Droga klasy Z 1x2 w obszarze zabudowanym	1	780	46km/h	5km/h	5
68	6	[Z] 1x2 PP	Droga klasy Z 1x2 podporządkowana	1	950	52km/h	5km/h	5
69	6	[Z] Ł P	Pośrednia łącznica z sygnalizacją świetlną drogi klasy Z	1	600	40km/h	5km/h	5
70	7	[L] 2x2 SC	Droga klasy L 2x2 bez ograniczeń	2	1400	52km/h	5km/h	6
71	7	[L] 1x2 SC	Droga klasy L 1x2 na której jest dopuszczony ruch pojazdów ciężkich	1	800	48km/h	5km/h	6
72	7	[L] 1x2	Droga klasy L 1x2	1	800	48km/h	5km/h	6
73	7	[L] 1x2 BUS	Droga klasy L 1x2 z ruchem autobusowym	1	500	45km/h	5km/h	6
74	7	[L] INNE	Droga klasy L nietypowa	1	600	44km/h	5km/h	6
75	7	[L] 1x2 U	Droga klasy L 1x2 z ruchem uspokojonym	1	400	31km/h	5km/h	6
76	7	[L] 1x2P BUS	Droga klasy L 1x2 podrzędna z ruchem autobusowym	1	400	40km/h	5km/h	6
77	7	[L] 1x2P U	Droga klasy L 1x2 podrzędna z ruchem uspokojonym	1	150	25km/h	5km/h	6
78	7	[L] INNE	Droga klasy L nietypowa	1	300	30km/h	5km/h	6

Numer typu	Numer grupy	Nazwa	Opis	Liczba Pasów	Przeputność [poj./h]	V0	Vmin	VDF nr
80	8	[D] Dojazdowa poza miastem	Droga klasy D 1x2 poza miastem	1	600	35km/h	5km/h	6
81	8	[D] Strefa zamieszkania	Droga w strefie zamieszkania	1	200	25km/h	5km/h	6
85	8	Płyty betonowe	Płyty betonowe	1	150	20km/h	3km/h	6
86	8	Gruntowa	Droga gruntowa	1	100	15km/h	3km/h	6
90	9	[KOLEJ] P	Linia kolejowa przystosowana do ruchu pasażerskiego	1	0	0km/h	0km/h	1
91	9	[KOLEJ] T	Linia kolejowa, na której nie jest prowadzony ruch pasażerski	1	0	0km/h	0km/h	1
92	9	[METRO]	Linia metra	1	0	0km/h	0km/h	1
93	8	[TRAM] SZ	Linia tramwajowa bez ograniczeń prędkości	1	0	0km/h	0km/h	1
94	8	[TRAM] WJ	Torowisko tramwajowe w jezdni	1	0	0km/h	0km/h	1
95	8	[TRAM] WL	Torowisko tramwajowe z ograniczeniami prędkości	1	0	0km/h	0km/h	1
96	8	[TRAM] BUS	Torowisko tramwajowe z dopuszczonym ruchem autobusów	1	0	0km/h	0km/h	1
100	11	Blokada	Przeciwny kierunek	0	0	0km/h	0km/h	1
101	10	Droga rowerowa	Droga rowerowa	1	600	15km/h	0km/h	1
102	10	Pieszorowerowy	Odcinek pieszorowerowy	1	600	15km/h	0km/h	1
103	10	Pieszny	Odcinek pieszny	1	0	0km/h	0km/h	1
500	20	ZMR Kolej		1	99999	50km/h	0km/h	1
501	20	ZMR Bus		1	99999	50km/h	0km/h	1

Źródło: opracowanie własne w programie VISUM

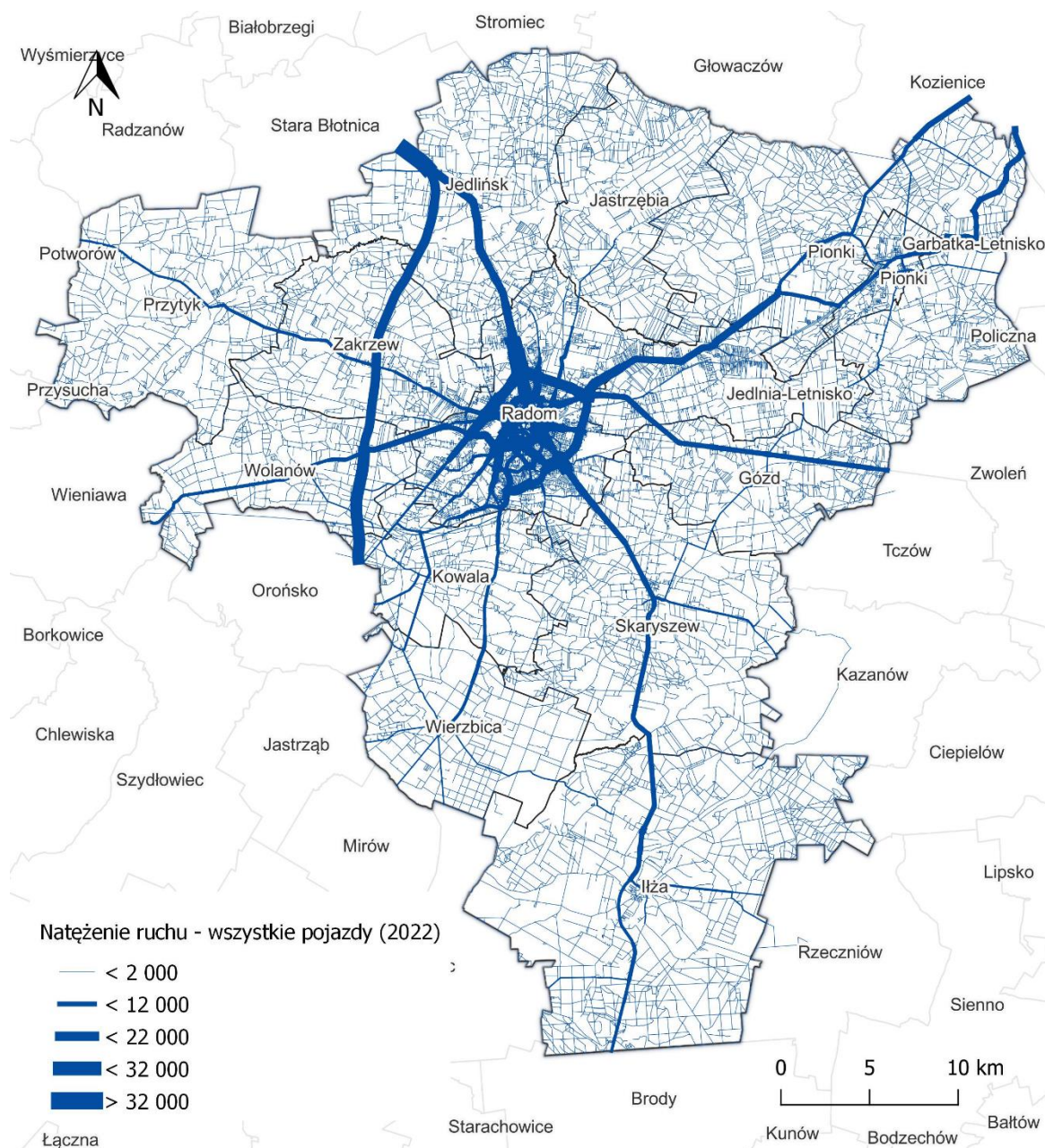
Natężenie ruchu na poszczególnych odcinkach sieci drogowej dla roku 2022 oraz 2030 pokazano na rysunkach poniżej.

Szczegółowe wartości natężeń ruchu na poszczególnych odcinkach znajdują się w załączniku nr 4 do raportu.

Rozkład ruchu na sieć dla sumarycznej liczby wszystkich kategorii pojazdów na sieci drogowej pokazuje największe obciążenia sieci w relacji północ – południe w ciągu trasy S-7, a także obciążenie głównych arterii sieci miasta Radomia. W mniejszym stopniu w obszarze GOFR obciążone są drogi krajowe, nr 9 i 12 z kierunku Łży i Skaryszewa do Radomia, a także z kierunku Zwolenia do Radomia. Mniejsze wartości posiadają drogi wojewódzkie, spośród dróg wojewódzkich największe natężenia odnotowano na ciągach w kierunku Zakrzewa, Przytyku, Wolanowa, Pionek i Jedlni-Letnisko. Co ważne, widać prawidłowość, że dla obszaru GOFR Radom jest miastem „rdzeniem”, który przyciąga większość podróży w obszarze, jest także w największym stopniu obciążony ruchem drogowym, co potwierdzają wyniki rozkładu ruchu. Sieć drogowa miasta Radom jest przeciążona, a z uwagi na lokalizację w centrum obszaru GOFR istotną kwestią jest redukcja wpływu ruchu zewnętrznego do miasta z sąsiadujących gmin. Rozkład ruchu pokazuje także prawidłowość funkcjonowania korytarza

tranzytowego w ciągu trasy S-7, która przenosi znaczne potoki ruchu, odciążając tym samym dawny przebieg trasy S-7 przez Radom.

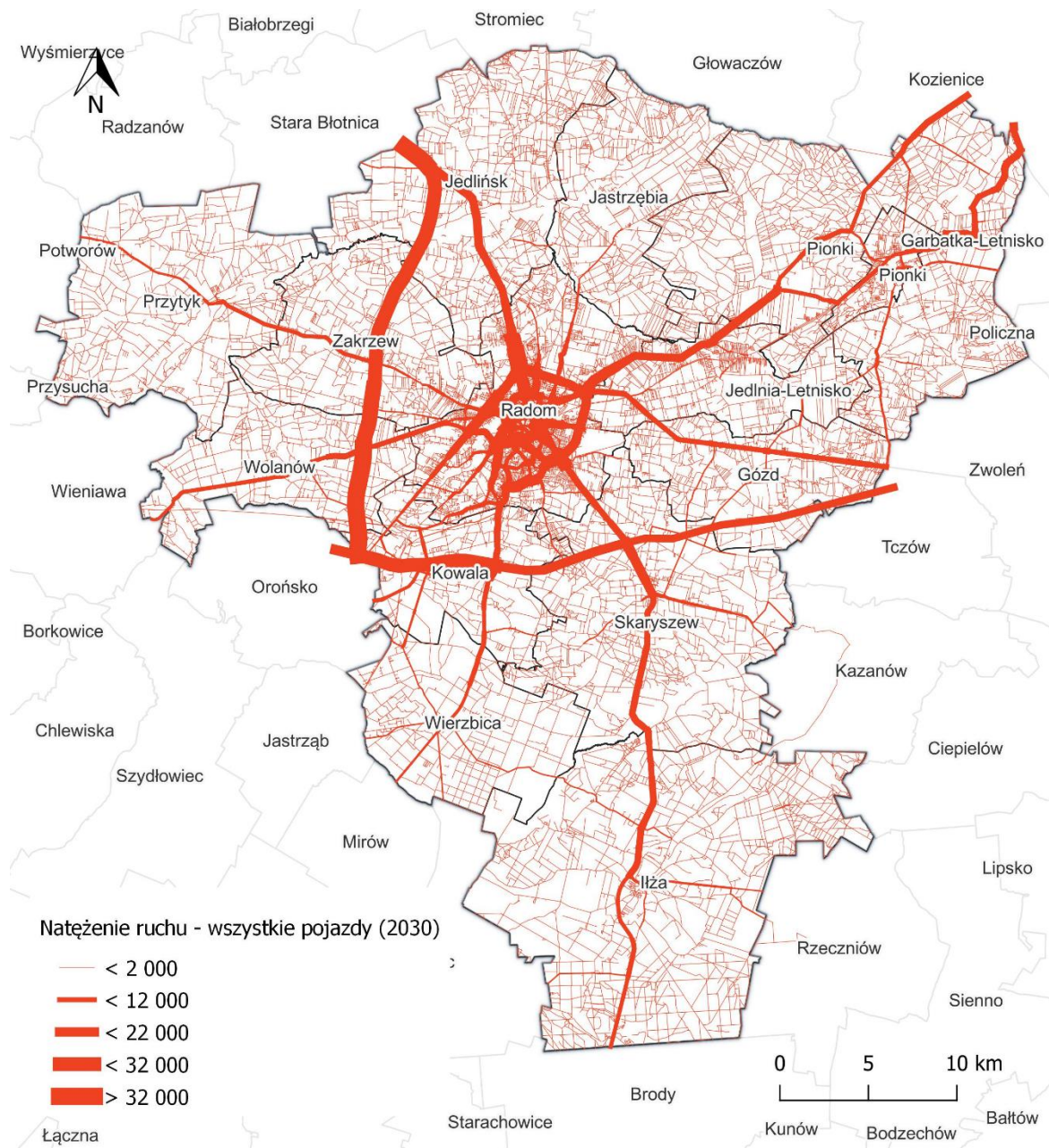
Rozkłady ruchu w wariantach prognostycznych, uwzględniające budowę m.in. trasy S-12 wskazują na znaczący wzrost ruchu w tym korytarzu z uwagi na dostępność do infrastruktury, brak opłat, a także prędkość podróży. W horyzoncie 2030 roku spada nieco natężenie na sieci dróg Radomia i wzrasta w korytarzu S-7 do S-12, co potwierdza, że korytarze te będą przenosić ruch tranzytowy z uwagi na dostępność i prędkość podróży. W horyzontach prognostycznych wzrasta także natężenie ruchu na głównych trasach GOFR, w tym na DK9, DK12 i drogach wojewódzkich z kierunku Jedlni-Letnisko, Wolanowa, Przytyku czy Iłży.



Rys. 3.5 Natężenie ruchu (wszystkie pojazdy) – GOFR 2022

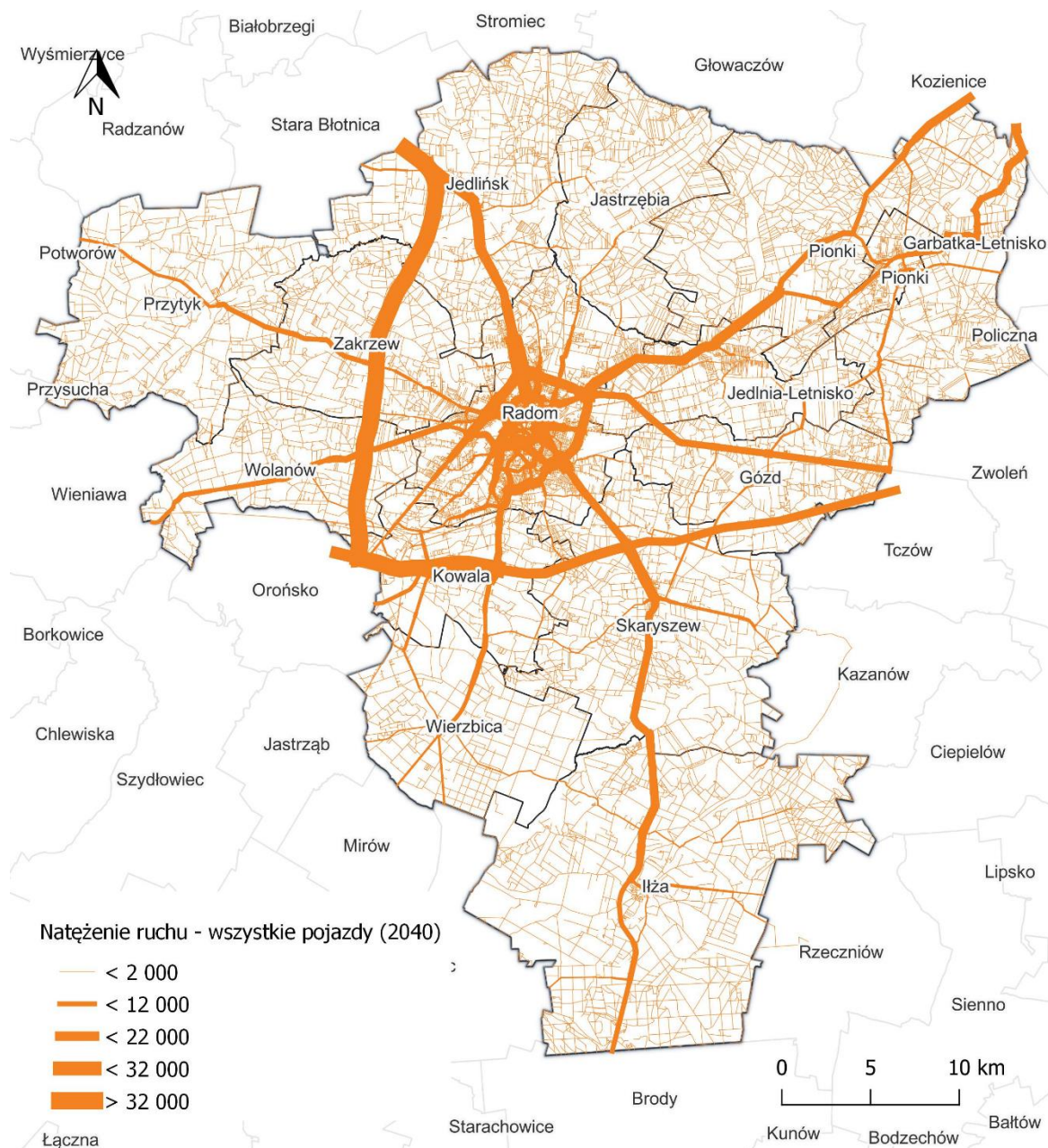
Źródło: opracowanie własne





Rys. 3.6 Natężenie ruchu (wszystkie pojazdy) – GOFR 2030

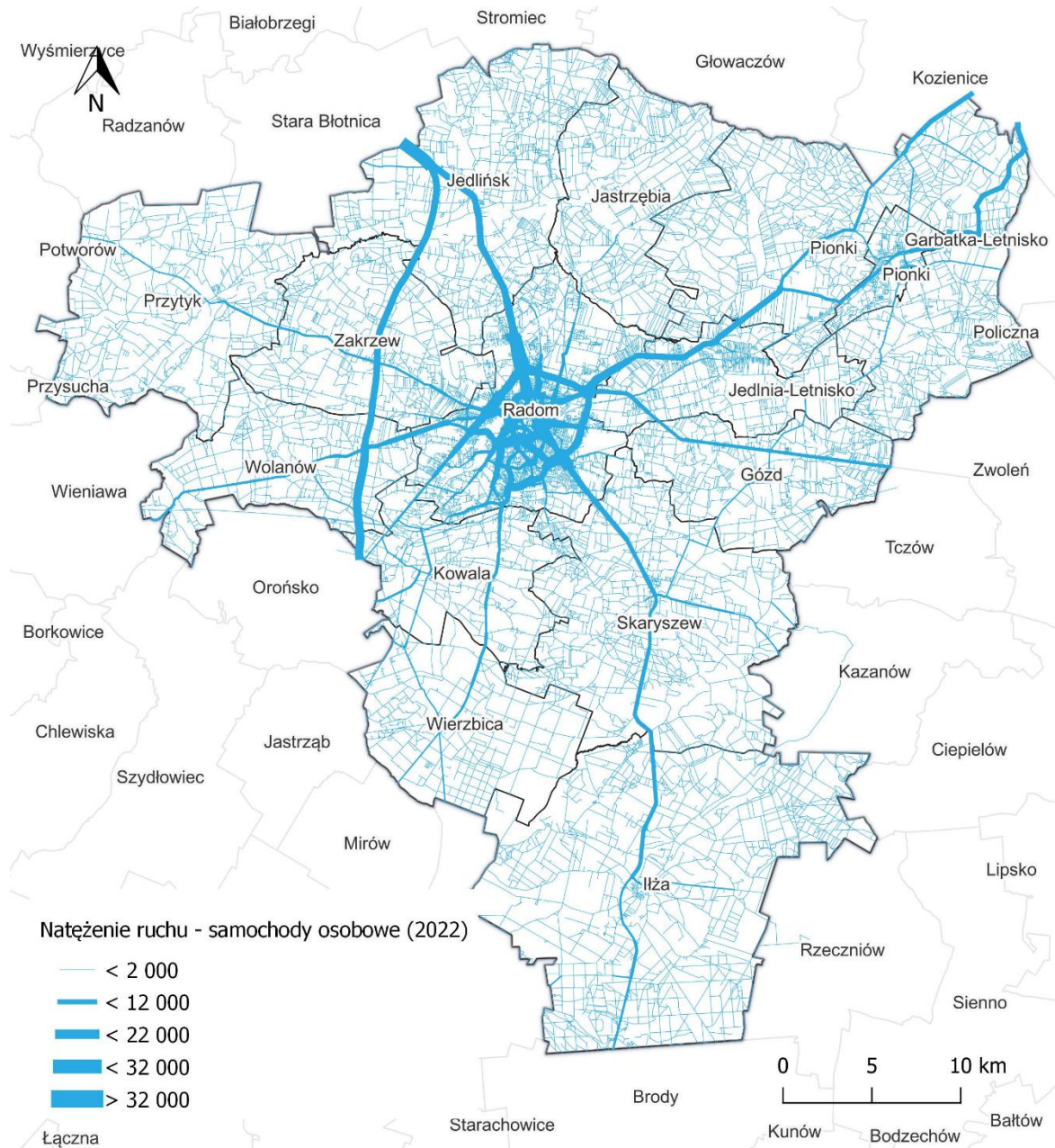
Źródło: opracowanie własne



Rys. 3.7 Natężenie ruchu (wszystkie pojazdy) – GOFR 2040

Źródło: opracowanie własne

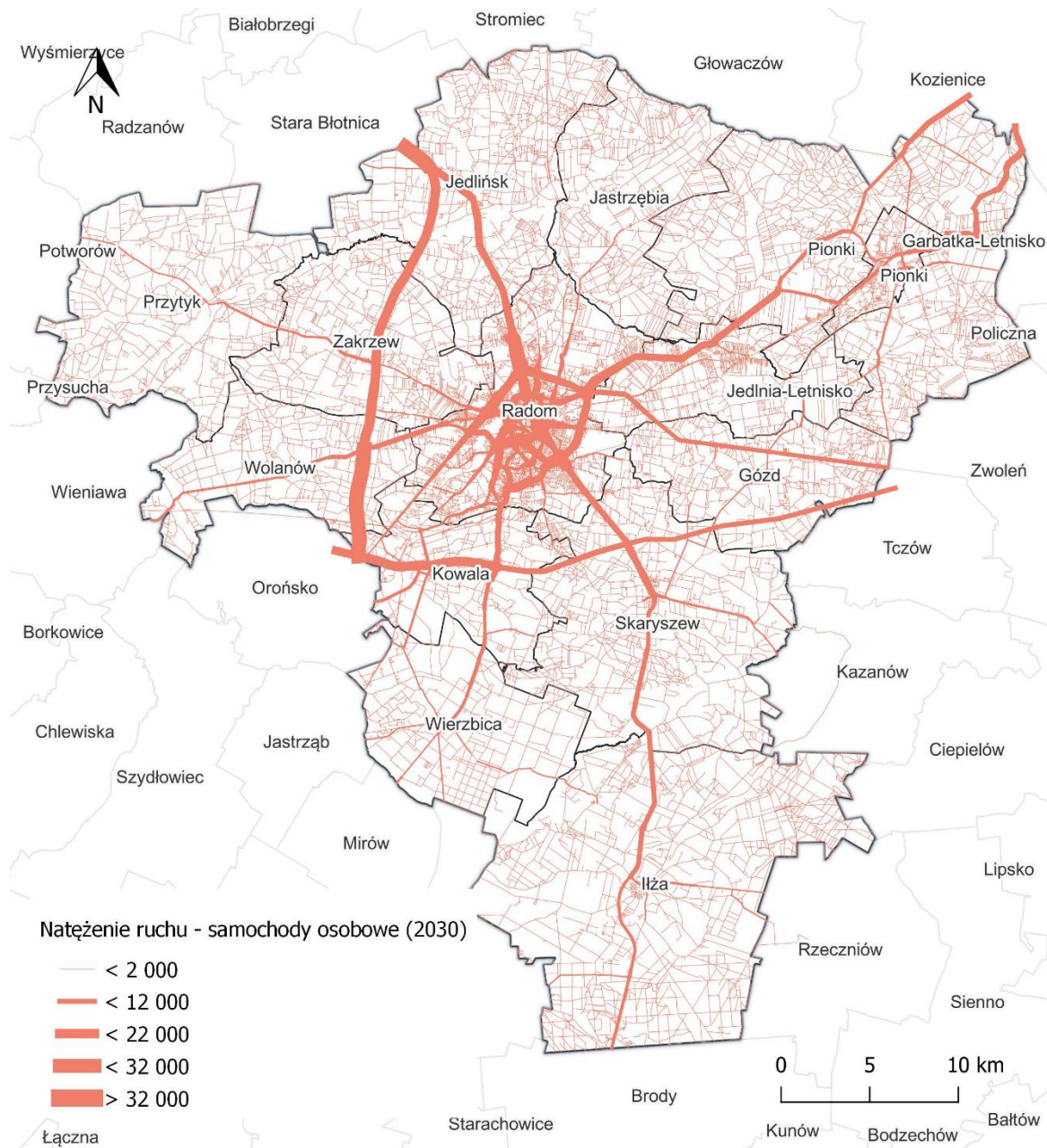




Rys. 3.8 Natężenie ruchu (samochody os.) – GOFR 2022

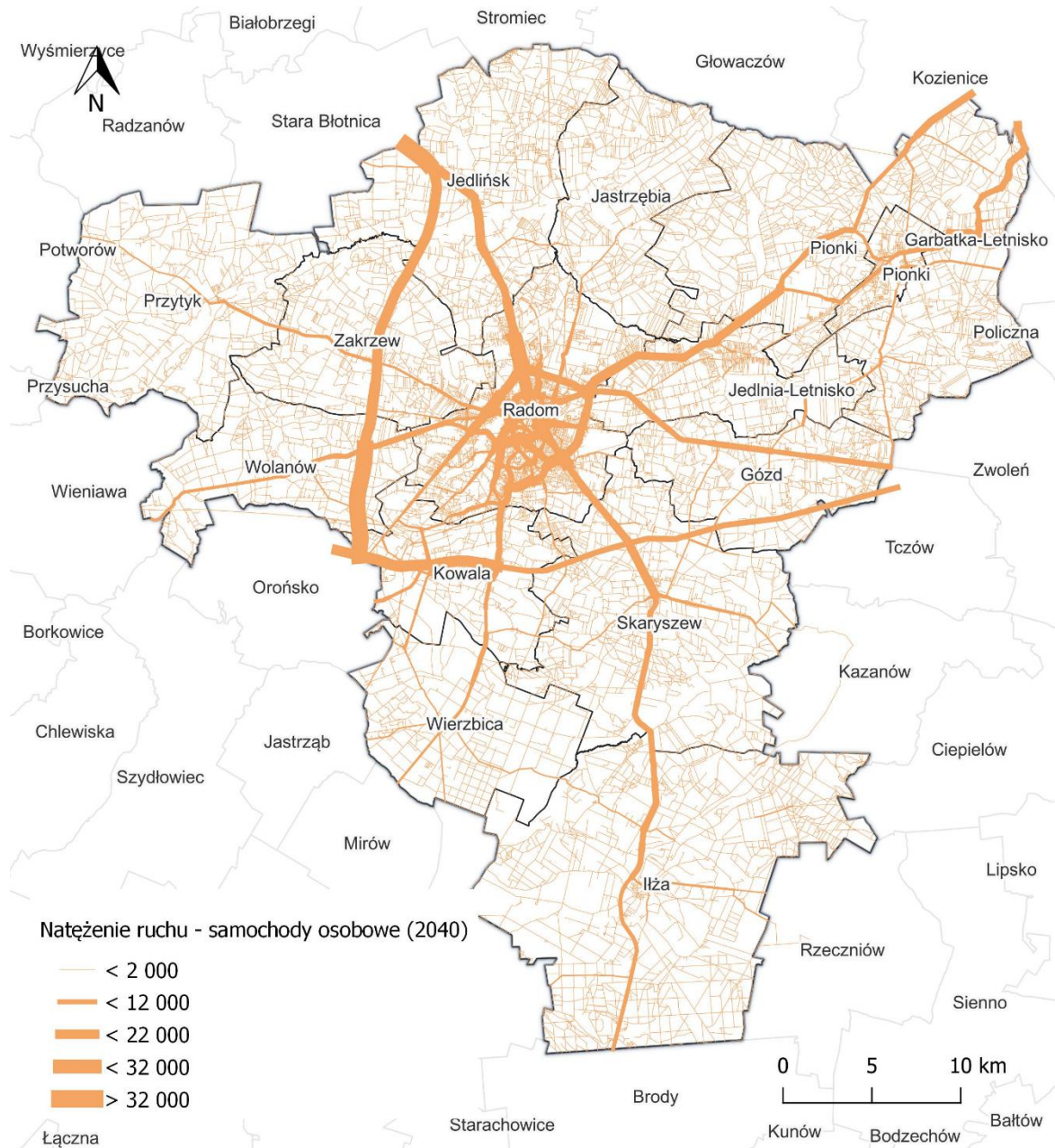
Źródło: opracowanie własne





Rys. 3.9 Natężenie ruchu (samochody os.) – GOFR 2030

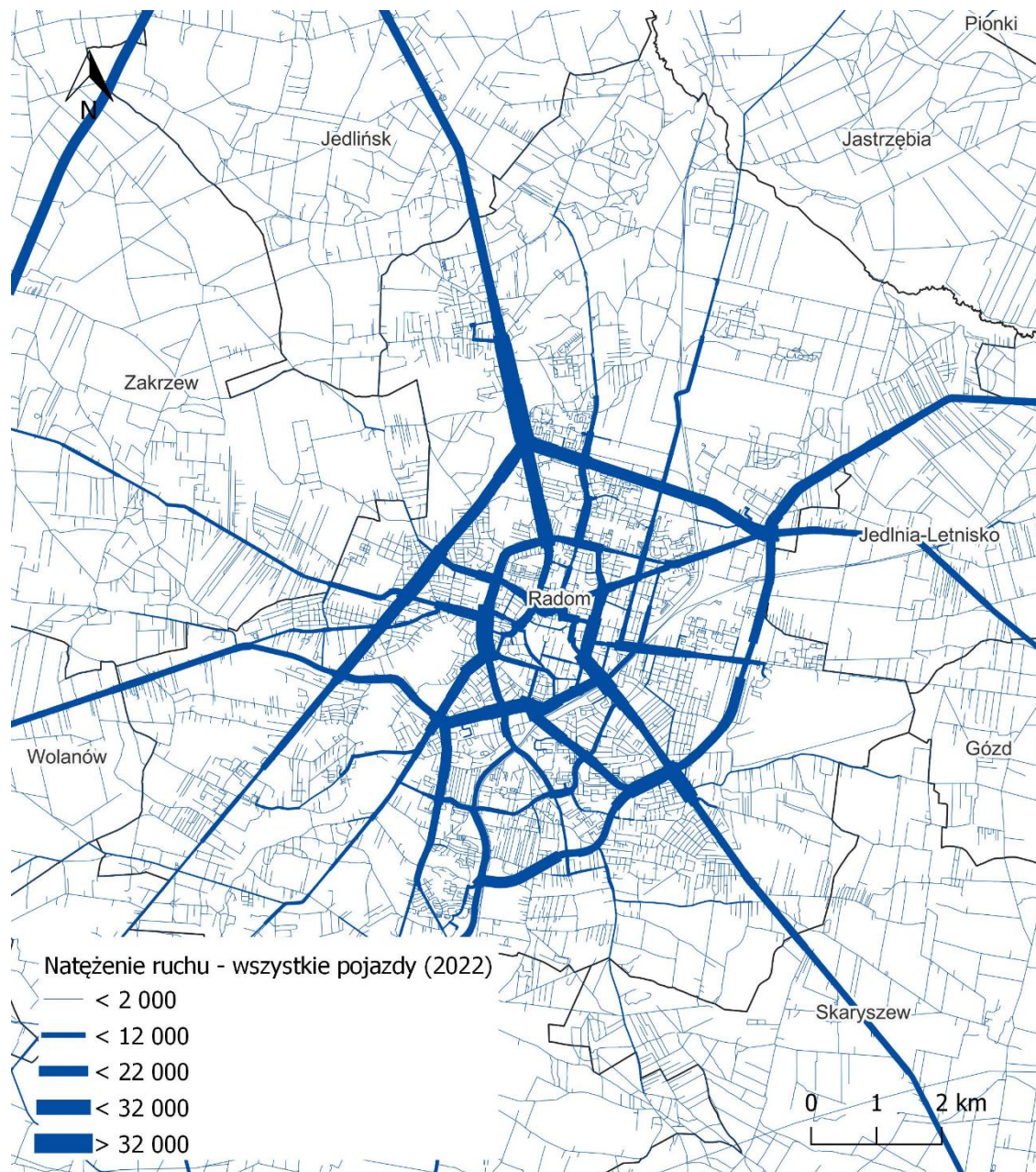
Źródło: opracowanie własne



Rys. 3.10 Natężenie ruchu (samochody os.) – GOFR 2040

Źródło: opracowanie własne





Rys. 3.11 Natężenie ruchu (wszystkie pojazdy) – Radom 2022

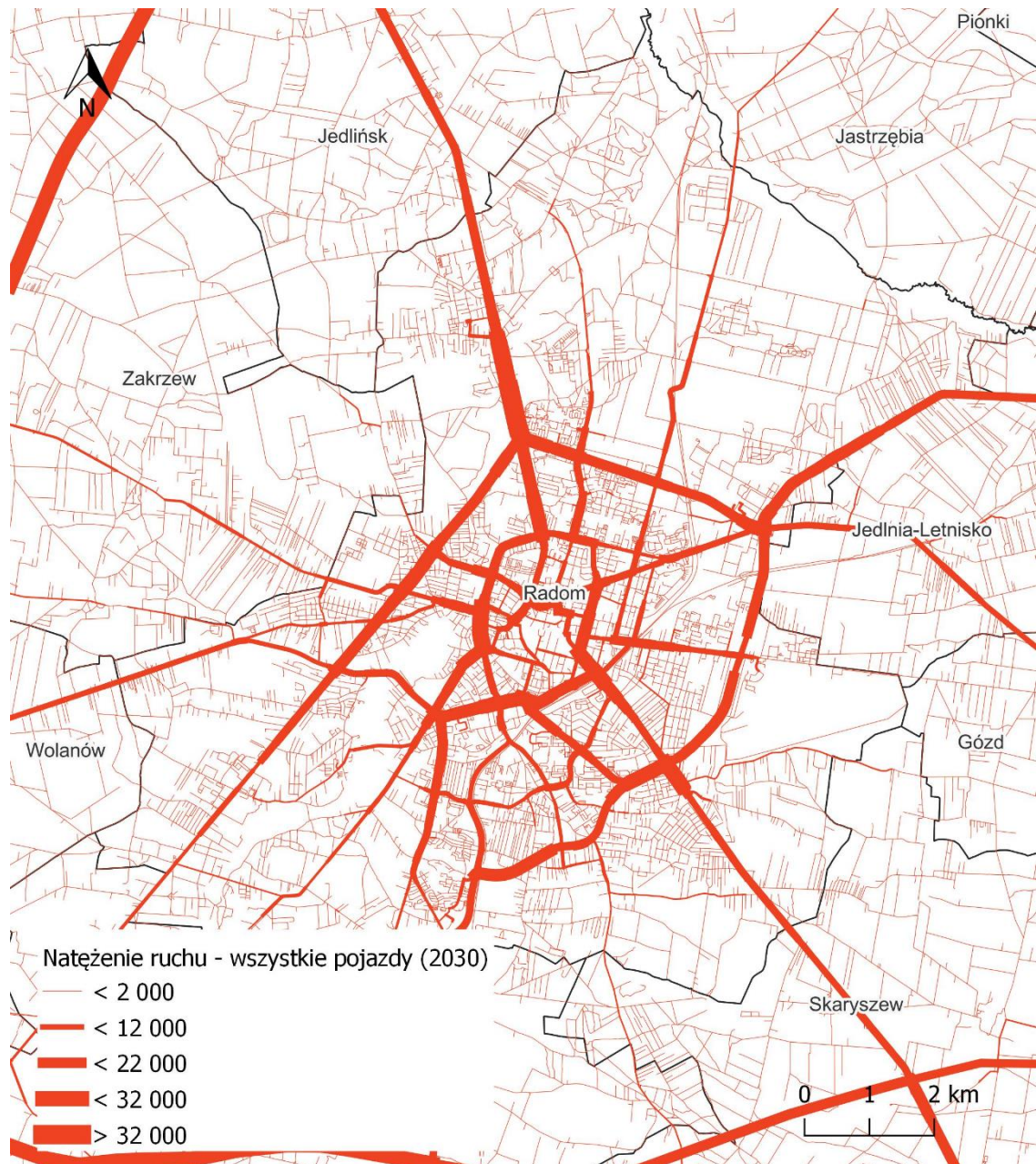
Źródło: opracowanie własne

Rozkład ruchu na terenie miasta Radomia, dla pojazdów wszystkich kategorii pokazuje które ciągi są najbardziej obciążone. Największe natężenia odnotowane są na północnym wjeździe do miasta (DW735), oraz na obwodnicy miasta. Duże natężenia widać także na pierwszej obwodnicy centrum miasta oraz w okolicy dworca kolejowego, którą prowadzi droga krajowa nr 12. Ruch pojazdów jest spory również we wschodniej części miasta (wlot do Radomia poprzez DK12).

Rozkłady ruchu dla wariantów prognostycznych, uwzględniających budowę trasy S-12 wpływają na wzrost ruchu poza miastem. Dla 2030 roku natężenie na sieci dróg Radomia spada kosztem nowych inwestycji drogowych.

Szczegółowe wartości natężeń ruchu na poszczególnych odcinkach sieci drogowej miasta znajdują się w załączniku nr 4 do raportu.

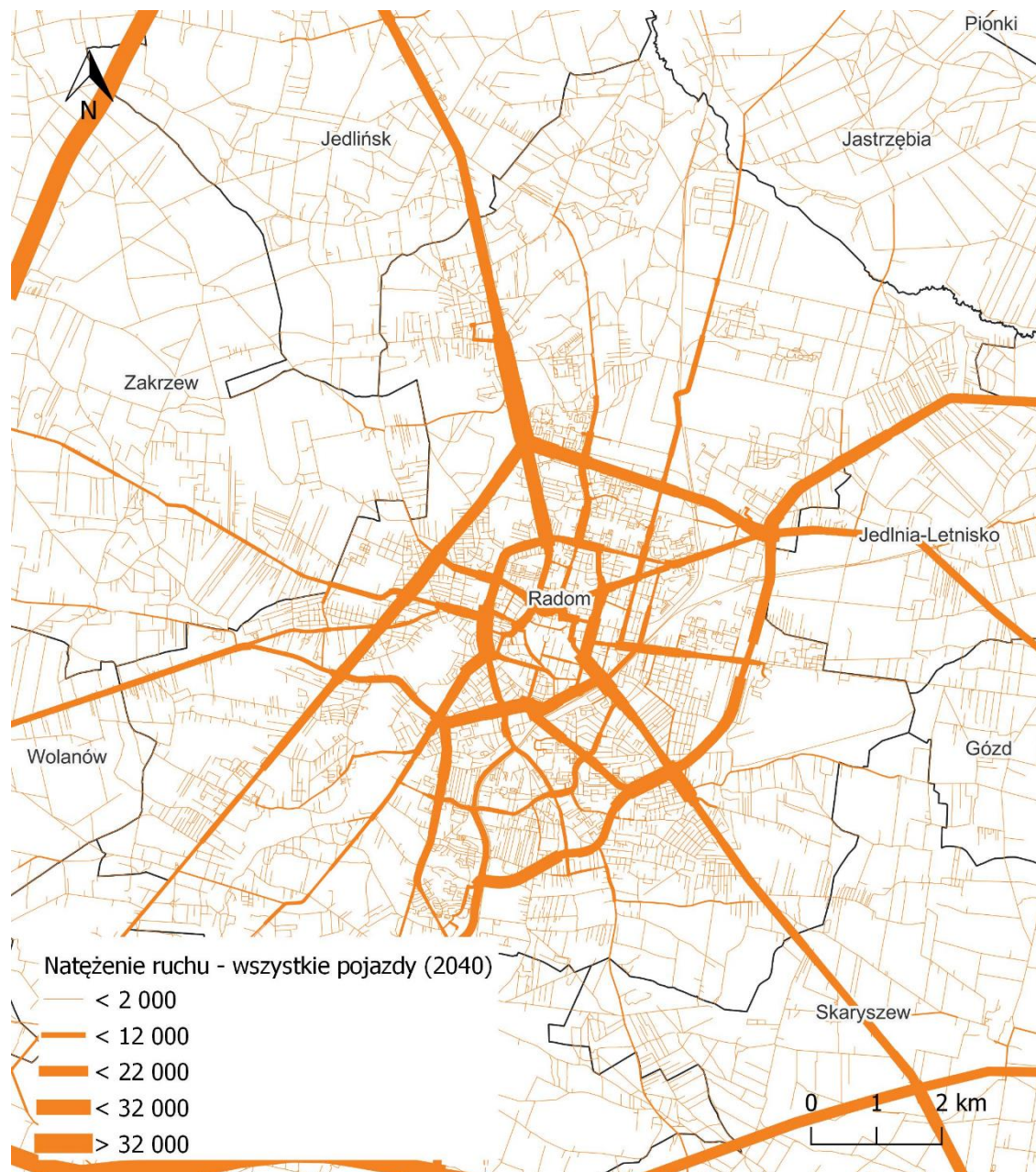




Rys. 3.12 Natężenie ruchu (wszystkie pojazdy) – Radom 2030

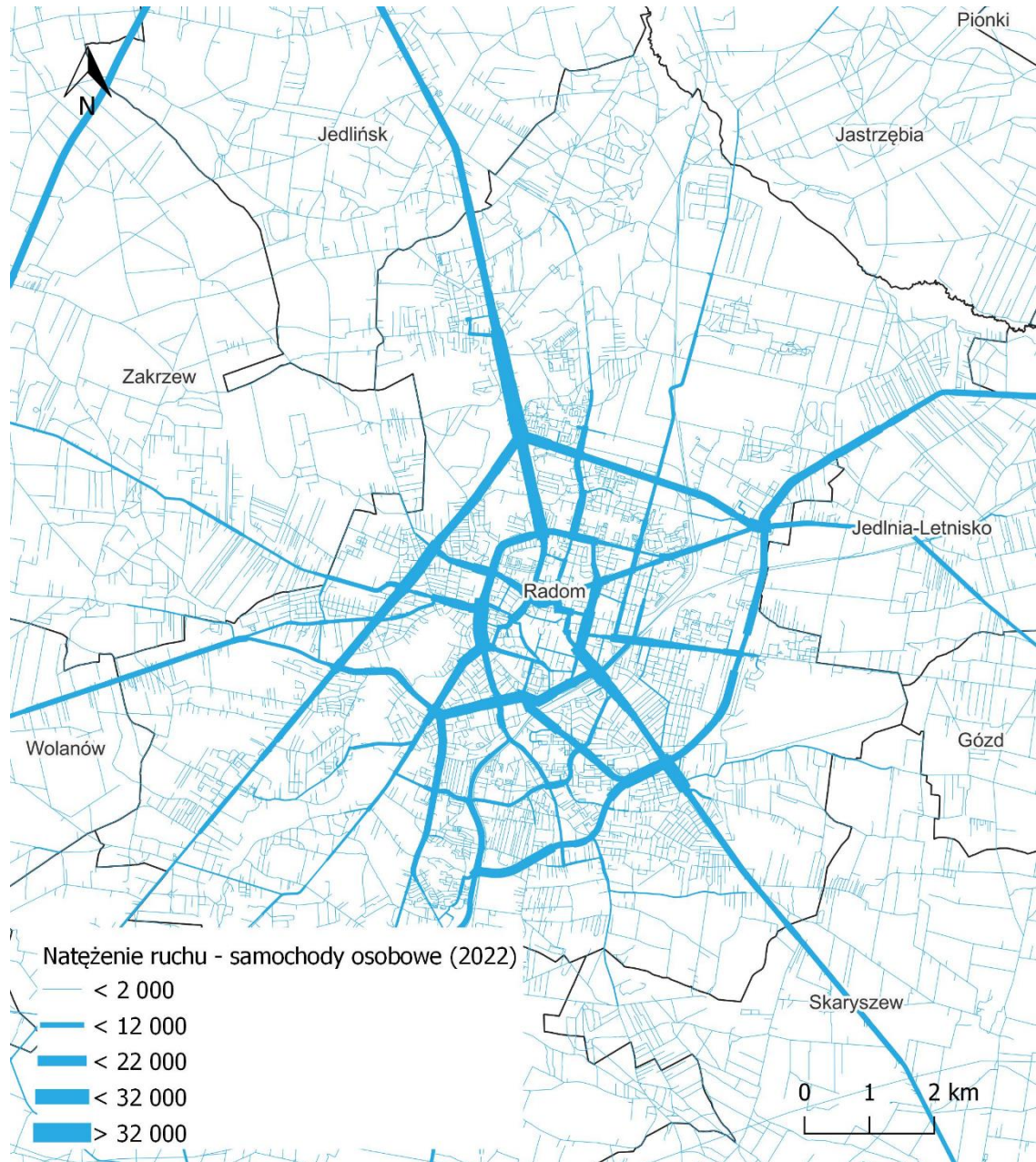
Źródło: opracowanie własne





Rys. 3.13 Natężenie ruchu (wszystkie pojazdy) – Radom 2040

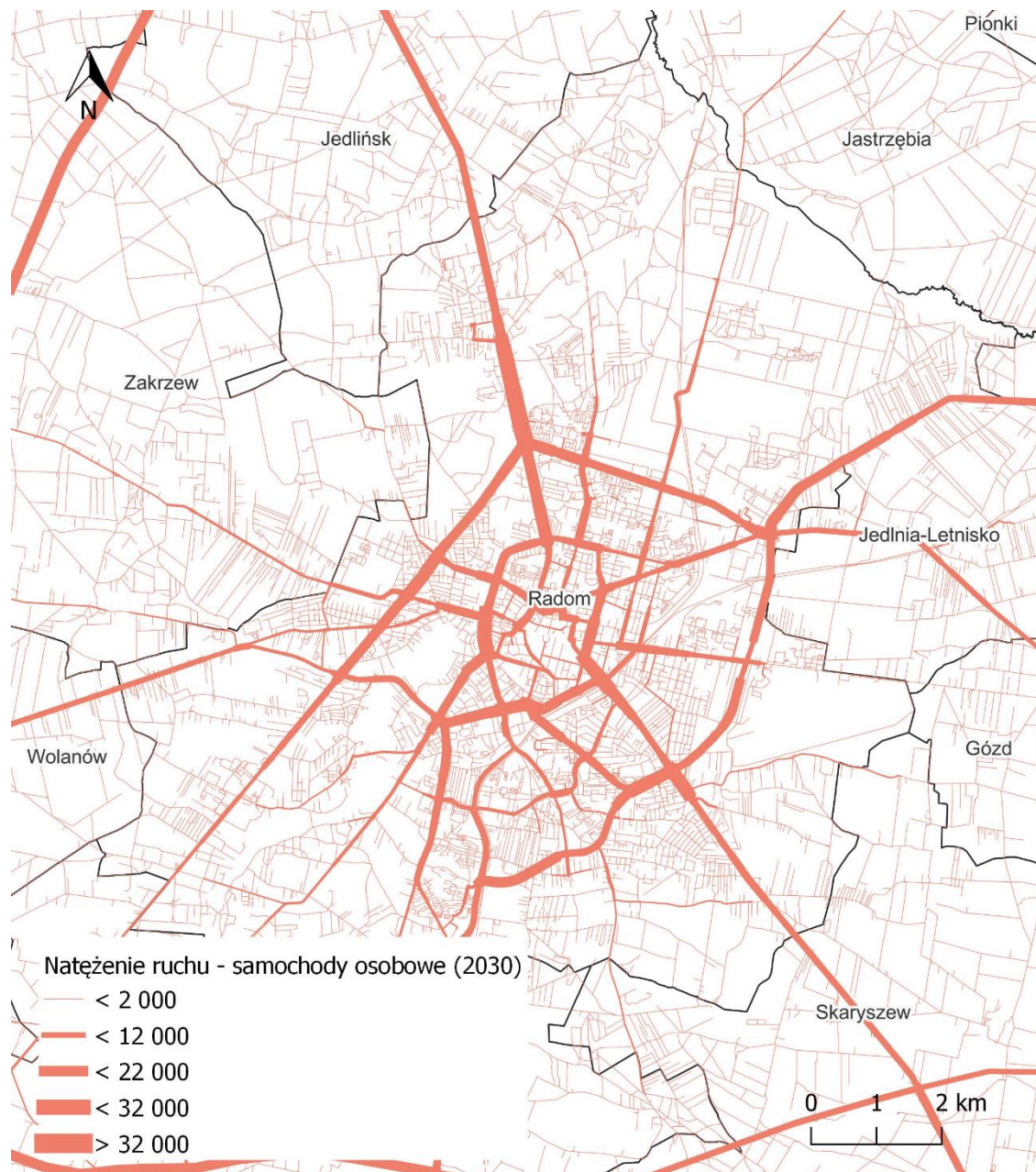
Źródło: opracowanie własne



Rys. 3.14 Natężenie ruchu (samochody os.) – Radom 2022

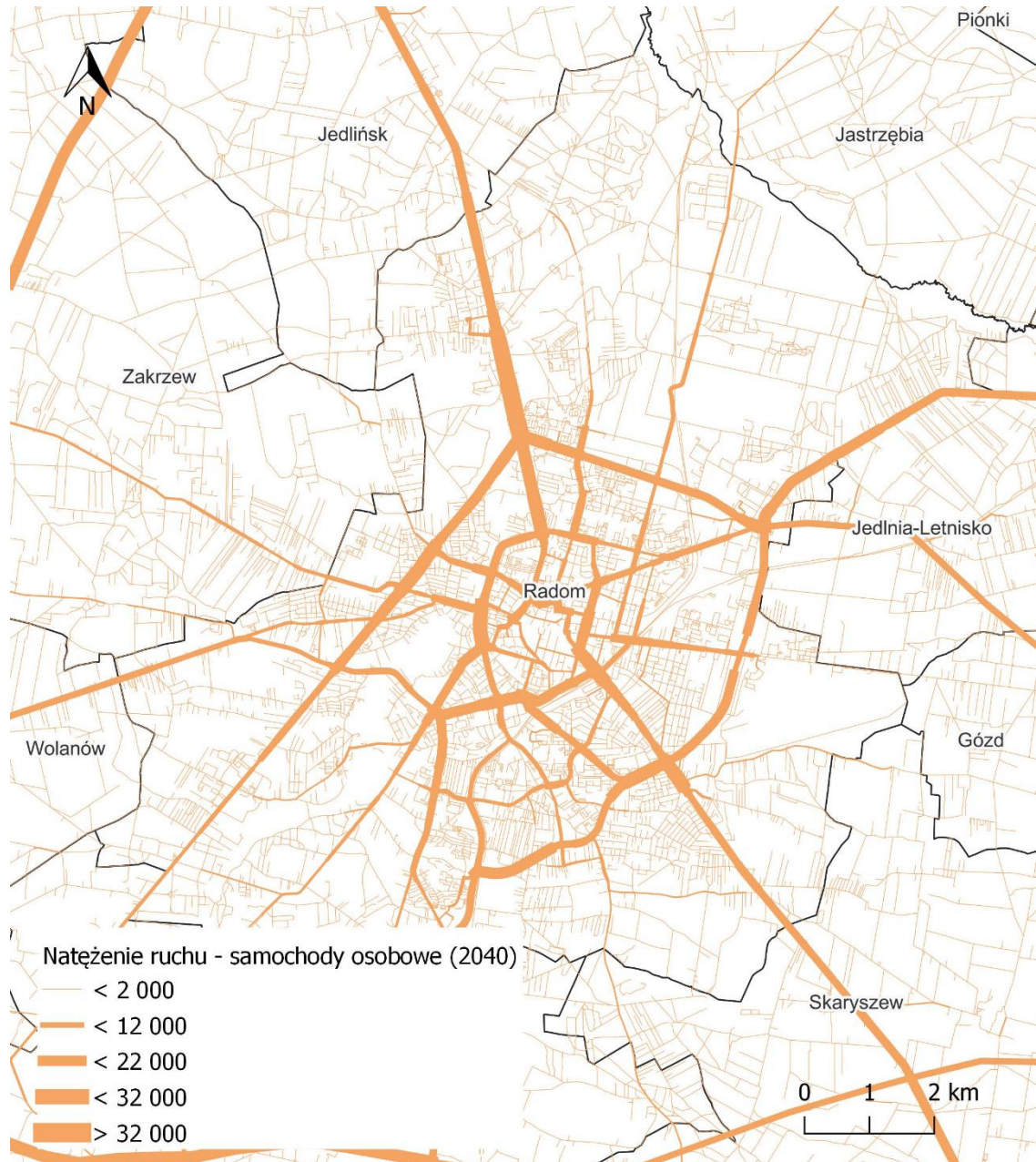
Źródło: opracowanie własne





Rys. 3.15 Natężenie ruchu (samochody os.) – Radom 2030

Źródło: opracowanie własne



Rys. 3.16 Natężenie ruchu (samochody os.) – Radom 2040

Źródło: opracowanie własne

### 3.1.4 Funkcja oporu przestrzeni

Funkcja oporu odcinka opisuje matematyczną zależność zmiany potoku ruchu pojazdów w miarę wzrostu natężenia ruchu, a jej podstawowymi elementami są: przepustowość i prędkość w ruchu swobodnym na danym odcinku. W miarę wzrostu natężenia ruchu prędkość stopniowo maleje i rośnie czas przejazdu odcinka (w porównaniu z siecią nieobciążoną). Opór związany z wykorzystaniem (bądź przekroczeniem) przepustowości danej drogi przybiera na sile, co ma wpływ na rozkład ruchu w całej sieci. Przyjęto analogiczne funkcję oraz ich kształt dla poszczególnych grup typów odcinków jak w modelu ROF2014. Jedyną zmianą w stosunku do wersji z 2014 roku jest zmiana parametru  $c$  z 1 na 13. Parametr ten dostosowuje się w funkcji oporu przestrzeni, w zależności od okresu analizy. Wynika to z faktu, budowy modelu ruchu dla okresu doby, a nie dla godzin szczytowych. Przyjęto funkcję postaci:



$$t_{cur} = \begin{cases} t_0 \cdot (1 + a \cdot sat^b), & sat \leq sat_{crit} \\ t_0 \cdot (1 + a \cdot sat^{b'}), & sat > sat_{crit} \end{cases}$$

$$sat = \frac{q}{q_{max} \cdot c}$$

gdzie:

- $t_{cur}$  – czas przejazdu odcinka w sieci obciążonej,
- $t_0$  – czas przejazdu odcinka w ruchu swobodnym,
- $a, b, b', c$  – parametry modelu, których możliwość zmiany pozwala na dostosowanie funkcji do właściwości danego modelu.
- $sat$  – stopień nasycenia,
- $sat_{crit}$  – graniczny stopień nasycenia
- $q$  – natężenie na odcinku,
- $q_{max}$  – natężenie maksymalne,
- $c$  – przepustowość odcinka.

Funkcja jest kalibrowana parametrami  $a, b, b', c$ . Przyjęcie wartości parametrów modelu wynika z faktu podobnych zachowań kierowców na konkretnych typach odcinków (również dla różnych miast) i nie wymaga dodatkowej kalibracji. Bazując na analitycznych modelach przepustowości i obserwacji z aktualnych przepływów ruchu przyjęto 6 zestawów wartości przyjmowanych dla różnych typów odcinków:

- funkcja stała (dla odcinków zamkniętych dla ruchu samochodowego),
- Krzywa oporu 1 (drogi ekspresowe),
- Krzywa oporu 2 (łącznie oraz drogi klasy GP),
- Krzywa oporu 3 (drogi klasy G),
- Krzywa oporu 4 (drogi klasy Z),
- Krzywa oporu 5 (drogi klasy L i niższe).

Tabela 3.2 Wartości parametrów kalibrujących

Krzywa oporu	a	b	b'	c
0	constant (funkcja stała)			
1	1,00	2,00	2,00	13,00
2	0,91	6,07	6,00	13,00
3	1,71	3,50	6,00	13,00
4	1,15	3,49	6,00	13,00
5	1,32	2,90	6,00	13,00

Źródło: opracowanie własne

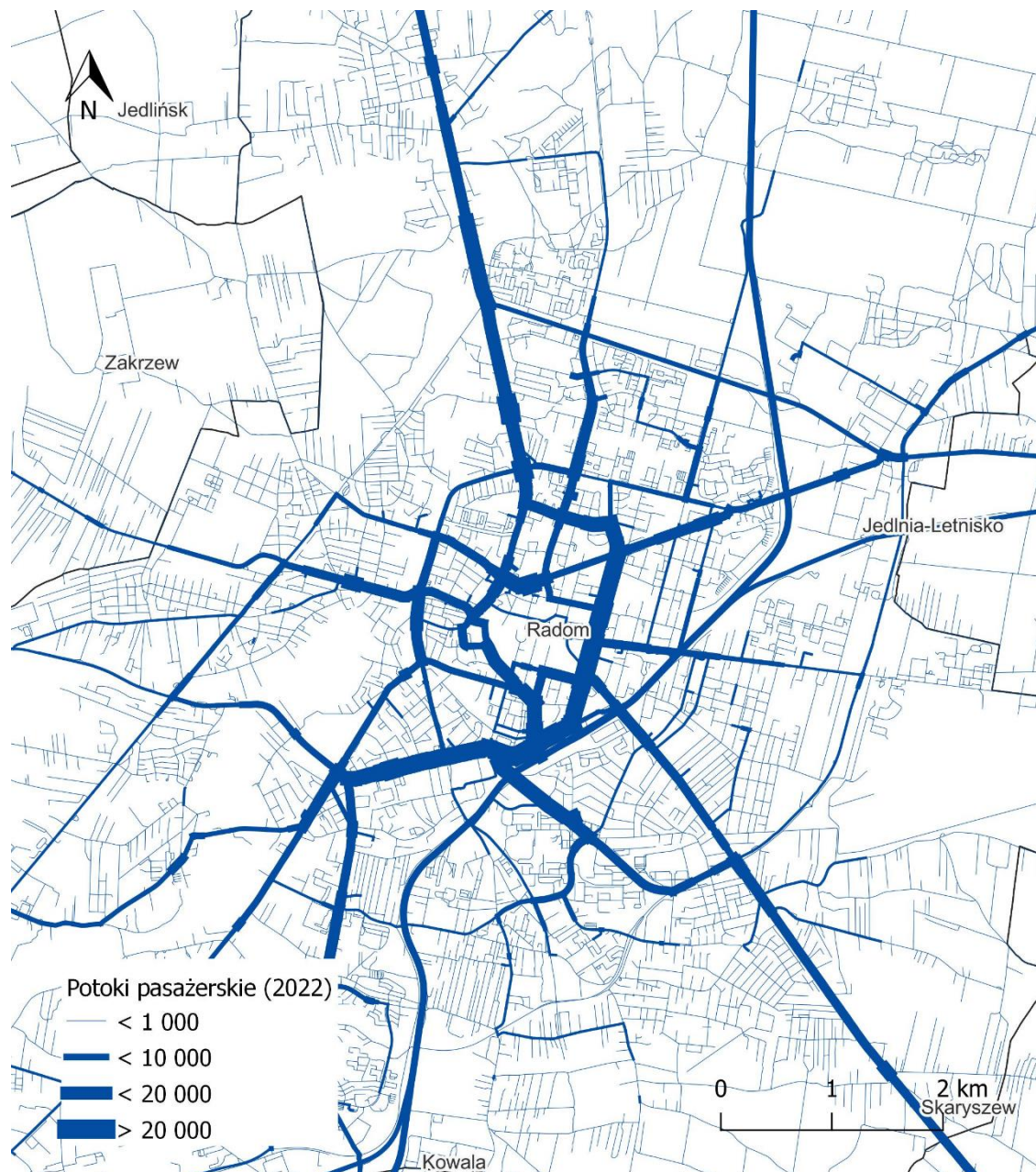
### 3.1.5 Transport zbiorowy

Przebiegi linii transportu zbiorowego zostały wczytane do modelu z danych otrzymanych od MZDiK Radom (baza danych GTFS dotycząca 26 linii dziennych oraz 3 linii nocnych). W modelu oprócz publicznego transportu zbiorowego funkcjonującego na terenie Radomia i niektórych gmin ościennych uwzględniono także istotnego przewoźnika jakim był PKS Radom. Pomimo zakończenia działalności w listopadzie 2022 roku na spotkaniach z Zespołem Roboczym powołanym do opracowania SUMP podjęto decyzję, aby w modelu PKS Radom był uwzględniany. Poniższy rysunek obrazuje dane otrzymane od MZDiK, które użyto w modelu ruchu GOFR.

Poza przewozami opisanymi powyżej w modelu uwzględniono także przewozy ponadregionalne, które wczytane zostały z bazy danych Zintegrowanego Modelu Ruchu.

W modelu uwzględniono także linie kolejowe przebiegające przez analizowany obszar i potoki pasażerskie dla tego środka transportu.

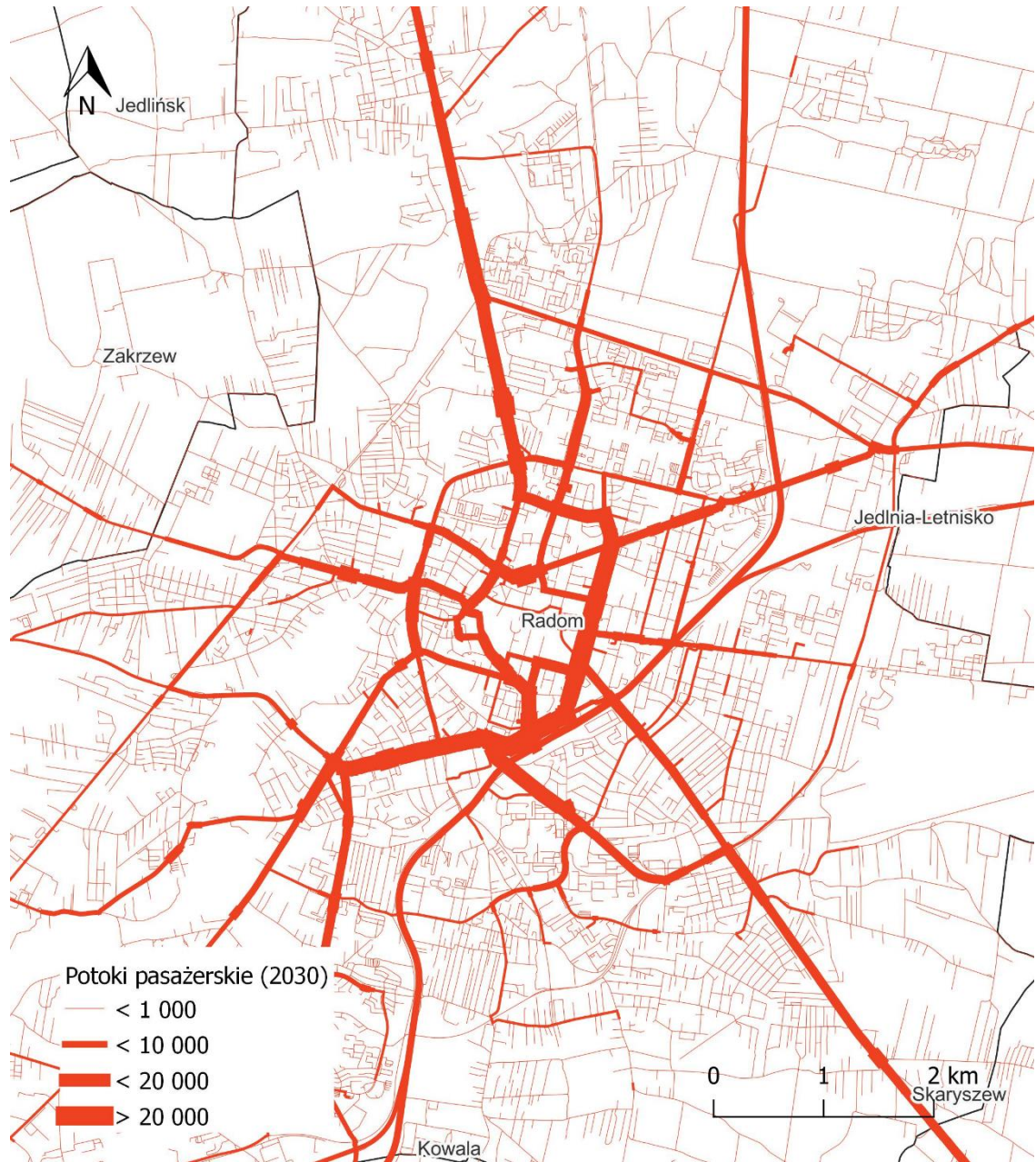
Potoki pasażerskie w transporcie zbiorowym pokazano na rysunkach poniżej odpowiednio dla roku 2022 oraz horyzontu progностycznego 2030 i 2040. Szczegółowe wartości potoków pasażerskich na poszczególnych odcinkach sieci drogowej miasta znajdują się w załączniku nr 4 do raportu.



Rys. 3.17 Potoki pasażerskie Radom 2022

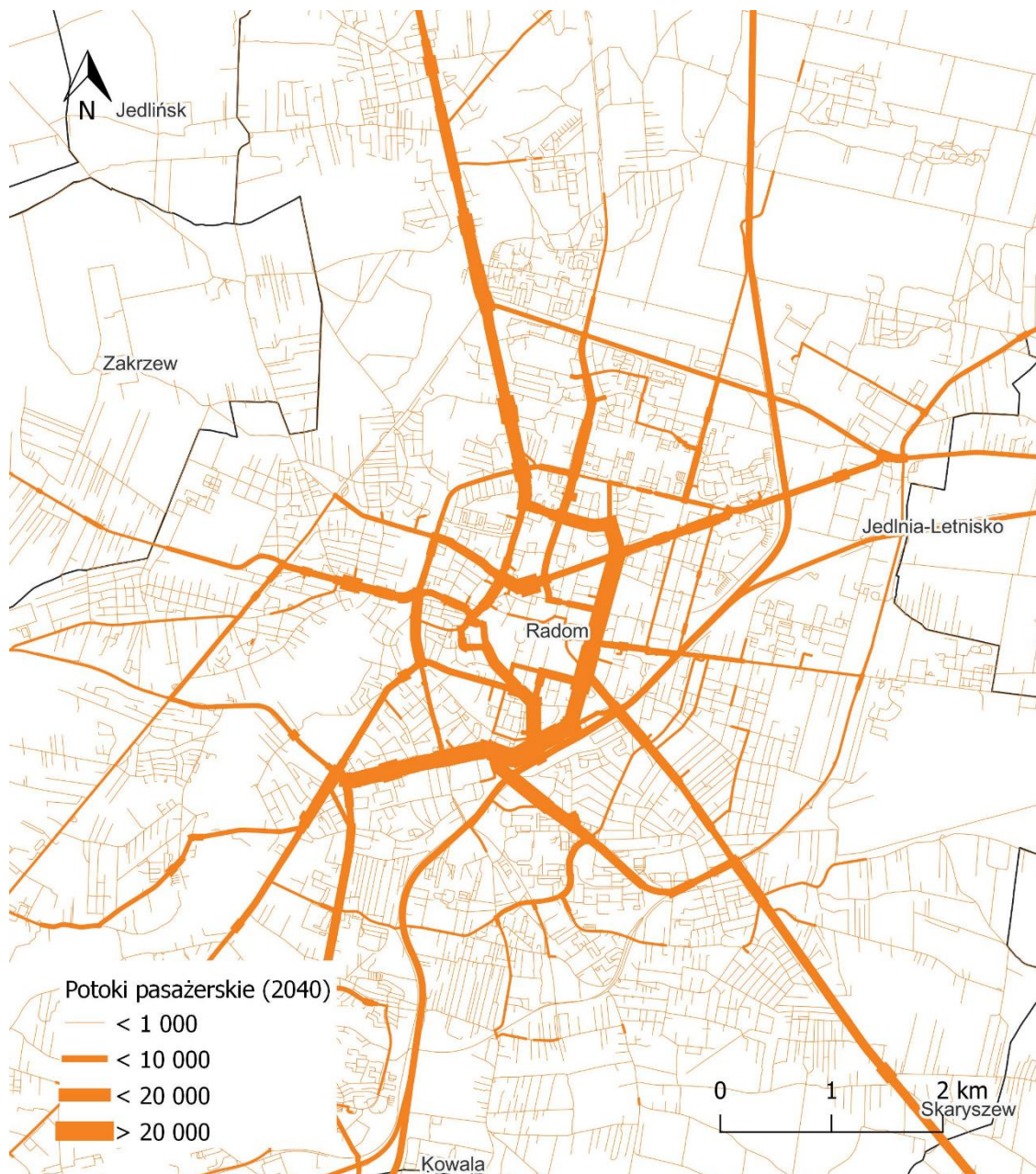
Źródło: opracowanie własne





Rys. 3.18 Potoki pasażerskie Radom 2030

Źródło: opracowanie własne



Rys. 3.19 Potoki pasażerskie Radom 2040

Źródło: opracowanie własne

Potoki pasażerskie w mieście zobrazowano na powyższych rysunkach. W porównaniu ze stanem istniejącym (2022) wartości potoków pasażerskich na ciągach drogowych w mieście spadają. W 2030 roku z transportu korzysta mniej pasażerów, a liczba ta jest jeszcze mniejsza dla horyzontu 2040. Warto zaznaczyć, że na grafikach uwzględnione są także potoki pasażerów, którzy w niektórych miejscach pieszo dochodzą do przystanków transportu zbiorowego. Opracowując model ruchu przyjęto tego typu założenia.

### 3.1.6 Ruch zewnętrzny

Bazując na wynikach modelu ZMR w wersji 2019 oraz 2030BAU wycięto obszar analizy z modelu krajowego i na podstawie otrzymanych wyników stworzono macierz ruchu zewnętrznego. W ten sposób zamodelowano ruch zewnętrzny analizowanego obszaru.



### 3.1.7 Model popytu

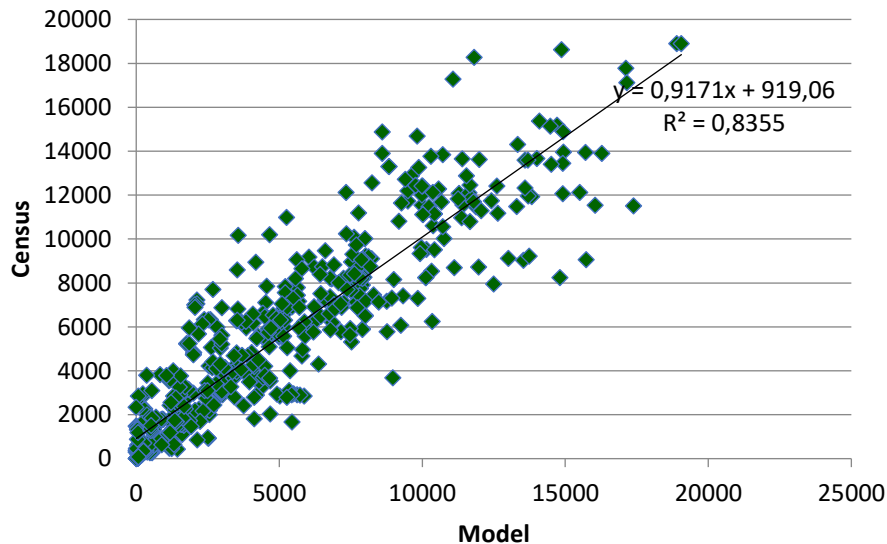
Po uzupełnieniu modelu sieci oraz danych dla nowo powstałych rejonów komunikacyjnych, sprawdzono poprawność przyjętych parametrów funkcji. W związku z przyjęciem doby jako okres modelowy, konieczna była zmiana niektórych przyjętych wskaźników użytych w modelu ruchu przy obliczaniu modelu popytu. Szczególnie dotyczy to etapu wydzielania godzin szczytowych gdzie w zależności od motywacji, przyjmowano odpowiedni udział danej motywacji w danej godzinie szczytu (porannego lub popołudniowego). W obecnym modelu współczynniki te mają wartość 1. Ta funkcjonalność została w modelu zachowana na potrzeby tworzenia analiz dla własnych modeli godzinowych. Tego typu analizy mogą być pomocne przy szczegółowych analizach konkretnych skrzyżowań.

### 3.1.8 Kalibracja i walidacja

Na etapie generacji ruchu pozostawiono strukturę oraz użyte zmienne objaśniające przy obliczaniu poszczególnych potencjałów ruchotwórczych dla danej motywacji, tak jak to było w modelu ROF2014. Zmianą w stosunku do poprzedniego modelu jest aktualizacja zmiennych objaśniających oraz nowy podział na rejony komunikacyjne.

Po przeprowadzeniu obliczeń dla wszystkich 3 etapów modelu popytu, to jest generacji ruchu, rozkładu przestrzennego i podziału zadań przewozowych, dokonano rozkładu ruchu na sieć transportu drogowego oraz publicznego transportu zbiorowego. Wyniki rozkładu porównano do pomierzonych natężeń ruchu samochodowego oraz potoków pasażerów na liniach autobusowych.

Dla potoków pojazdów porównano wyniki dla odcinków oraz relacji skrajnych z wyróżnieniem wszystkich pojazdów i jedynie samochodów osobowych.

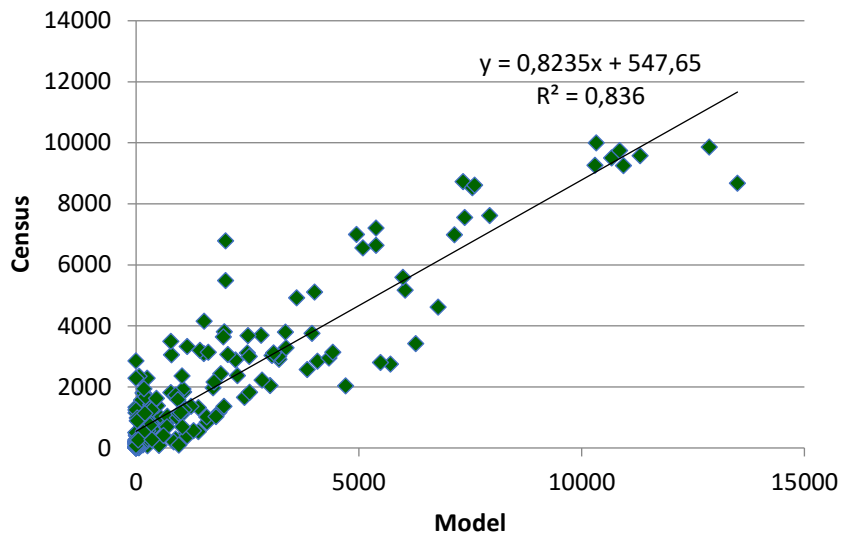


Rys. 3.20 Zgodność pomiarów ruchu transportu indywidualnego z wynikami modelu – wszystkie pojazdy na odcinkach.

Źródło: opracowanie własne

Wartość współczynnika determinacji  $R^2$  dla wszystkich pojazdów na odcinkach wyniosła  $R^2 = 0,84$  przy  $GEH_{gr} = 19,0$  oraz 51%  $GEH < 15$ .

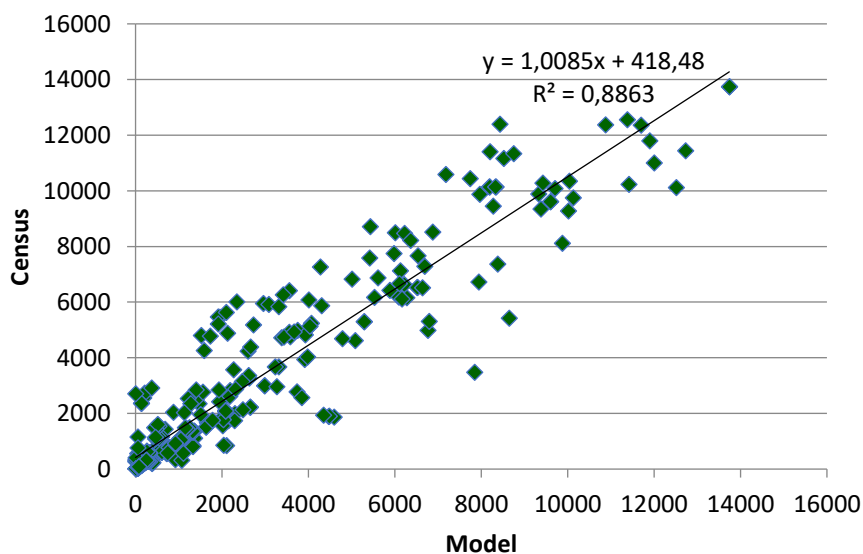




Rys. 3.21 Zgodność pomiarów ruchu transportu indywidualnego z wynikami modelu – wszystkie pojazdy dla relacji skrzyżnych.

Źródło: opracowanie własne

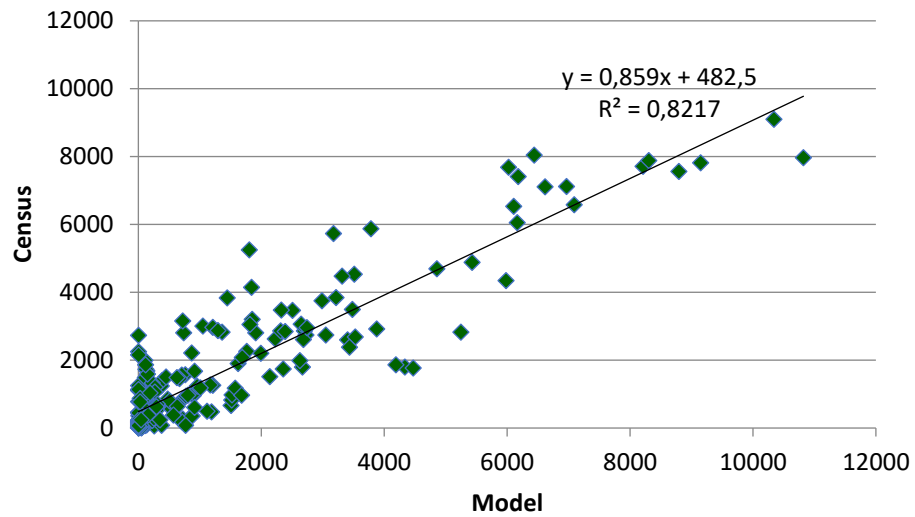
Wartość współczynnika determinacji  $R^2$  dla wszystkich pojazdów dla relacji skrzyżnych wyniosła  $R^2 = 0,84$  przy  $GEH_{sr} = 19,8$  oraz 44%  $GEH < 15$ .



Rys. 3.22 Zgodność pomiarów ruchu transportu indywidualnego z wynikami modelu – samochody os. na odcinkach

Źródło: opracowanie własne

Wartość współczynnika determinacji  $R^2$  dla samochodów osobowych na odcinkach wyniosła  $R^2 = 0,89$  przy  $GEH_{sr} = 14,1$  oraz 62%  $GEH < 15$ .



Rys. 3.23 Zgodność pomiarów ruchu transportu indywidualnego z wynikami modelu – samochody os. dla relacji skrętnych

*Źródło: opracowanie własne*

Wartość współczynnika determinacji  $R^2$  dla samochodów osobowych dla relacji skrętnych wyniosła  $R^2 = 0,82$  przy  $GEH_{sr} = 18,9$  oraz 49%  $GEH < 15$ .

## 4 Prognozowanie

### 4.1 Horyzonty prognostyczne

Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej jest opracowaniem, które cele i pakiety działań planuje w dwóch horyzontach prognostycznych. Bliższy (tzw. operacyjny) horyzont w SUMP GOFR po współpracy z interesariuszami i Zespołem Roboczym ustalono na rok **2030**. Będzie on spójny z pozostałymi dokumentami strategicznymi. Poza tym rok 2030 będzie korespondował ze środkami z Unii Europejskiej przeznaczanymi na inwestycje związane z transportem i zrównoważoną mobilnością. Drugim horyzontem w dokumencie jest rok **2040**. Jest to tzw. horyzont strategiczny. Horyzont strategiczny, obejmuje działania wymagające większych przygotowań oraz te, które są po prostu bardziej czasochłonne.

### 4.2 Scenariusze rozwoju

Scenariusze rozwoju Gmin Obszaru Funkcjonalnego Radomia powstały w odniesieniu do opracowanych dla obszaru ROF opracowań planistycznych, w tym przede wszystkim w odniesieniu do dokumentu traktującego o zrównoważonej mobilności, tj. „Zintegrowane Planowanie Transportu Zrównoważonego Miejskiego Radomskiego Obszaru Funkcjonalnego (ROF)” z roku 2014. Zaproponowane w tym dokumencie scenariusze w ramach „Etapu VI” ww. opracowania posłużyły jako fundament dla budowy scenariuszy dokumentu SUMP. Dodatkowo mocne nawiązanie do opracowanego dla ROF dokumentu wynika także z faktu, że w „Etapie IV” zawierającym wytyczne do projektowania zorientowanego na rozwój transportu zbiorowego oraz pieszego i rowerowego, w pkt. 2.4 nawiązano do opracowania w przyszłości Planu Zrównoważonej Mobilności Miejskiej jako „narzędzia konwertowania systemu transportu w mieście w kierunku równoważenia podziału zadań przewozowych i orientowania miasta na zrównoważoną mobilność mieszkańców”. Podczas tworzenia scenariuszy odnoszono się w dużej mierze do dokumentu dla ROF z roku 2014, jednak równolegle podpierano się opracowanymi badaniami w ramach SUMP, w tym przede wszystkim wynikami badań ankietowych, badaniami ruchu oraz udostępnionymi przez wiele jednostek materiałami związanymi z systemem transportowym, ze szczególnym uwzględnieniem analiz wykonanych przez Miejską Pracownię Urbanistyczną. Scenariusze, po ich opracowaniu zostały przeanalizowane i opracowane w modelu ruchu dla celu możliwości późniejszej ich oceny i możliwości osiągnięcia parametrów mierzalnych funkcjonowania systemu transportowego, w poszczególnych wariantach zmian. Każdy scenariusz został przeanalizowany jako osobny wariant rozwoju systemu transportowego GOFR, jednocześnie scenariusze W1, W2, W3 uwzględniają inwestycje strategiczne, zawarte w scenariuszu W0.

Łącznie zaproponowano 4 scenariusze rozwoju:

- **Scenariusz W0 („Business as usual”)** – zakładający brak inwestycji za wyjątkiem inwestycji strategicznych już przesądzonych do realizacji,
- **Scenariusz W1 („Publiczny Transport Zbiorowy”)** – zakładający największy nacisk i działania inwestycyjne związane z poprawą funkcjonowania publicznego transportu zbiorowego, ale uwzględniający także szereg działań powiązanych z tym systemem, jak np. równoczesne ograniczenia w ruchu pojazdów dla celu realizacji priorytetu związanego z publicznym transportem zbiorowym oraz wprowadzanie i funkcjonowanie węzłów przesiadkowych, a także linii publicznego transportu zbiorowego dla obsługi całego ROF,
- **Scenariusz W2 („Publiczny Transport Zbiorowy + zrównoważona mobilność”)** – zakładający rozwój systemu publicznego transportu zbiorowego, lecz równoczesne bardzo silne działania ukierunkowane na rozwój i wprowadzanie działań związanych ze zrównoważoną mobilnością, w tym priorytet dla infrastruktury pieszej i rowerowej, a także jednocześnie ograniczenia

w funkcjonowaniu komunikacji indywidualnej i przekładające się na to zmiany funkcjonalne ulic i wprowadzanie rozwiązań związanych z logistyką miejską,

- **Scenariusz W3 („Scenariusz nr 3 ROF 2014”)** – scenariusz opracowany na podstawie dokumentu mobilnościowego dla ROF, tj. „Zintegrowane Planowanie Transportu Zrównoważonego Miejskiego Radomskiego Obszaru Funkcjonalnego (ROF)” z roku 2014. Scenariusz uwzględnia ustalenia scenariusza 2 oraz wzmocnienie działań w zakresie transportu publicznego na terenie Miasta Radom., w tym rozwoju węzłów przesiadkowych i linii publicznego transportu zbiorowego.

#### 4.2.1 Scenariusz W0 - BAU

Scenariuszem podstawowym jest scenariusz odzwierciedlający kontynuację obecnej koncepcji transportowej w horyzoncie SUMP GOFR, tj. do roku 2040. Jest to scenariusz zwany jako „business as usual” (BAU), gdyż zakłada inwestycje w obszarze, które są planowane do realizacji lub w trakcie realizacji i mają znaczący wpływ na układ transportowy i cały system transportowy GOFR. Ponadto zakłada się kontynuację dotychczasowego sposobu podejmowania decyzji i działań w zakresie mobilności. W scenariuszu BAU uwzględnione są inwestycje o znaczeniu strategicznym, które są zaplanowane przez jednostki szczebla krajowego i co do których działania podejmowane w ramach Planu mogą być uzupełnieniem, gdyż są działaniami niższego szczebla. Inwestycje z uwagi na swoją skalę są z założenia przesądzone do realizacji, gdyż w ramach Planu podejmowane są inne działania o znaczeniu regionalnym i lokalnym i nie ma przesłanek ku temu, aby tych inwestycji nie uwzględniać w Planie, jeśli są one zgodne z zapisami dokumentów wyższego szczebla (strategie, plany krajowe). Działania w ramach tego scenariusza są także spójne z założeniami scenariusza 2030BAU wynikającego ze Zintegrowanego Modelu Ruchu (ZMR) opracowanego przez CUPT, który uwzględnia inwestycje krajowe i regionalne.

**Tabela 4.1 Lista inwestycji w obszarze GOFR w ramach scenariusza Business as usual (Scenariusz W0)**

Działanie / inwestycja	Podmiot odpowiedzialny	Termin realizacji
Budowa obwodnicy Skaryszewa w ciągu DK9 o klasie GP w nowym śladzie (6 km) o przekroju 1/2	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad	2026 - 2028
Budowa drogi ekspresowej S12 odcinek Sulejów – Radom – Puławy – Kurów, odcinek granica woj. łódzkiego – Radom Południe (bez węzła), odcinek S12 granica województwa łódzkiego – Radom Południe (bez węzła) o klasie S w nowym śladzie (41,32 km) o przekroju 2/2	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad	Program Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 (z perspektywa do 2025 r.)
Budowa drogi ekspresowej S12 odcinek Sulejów – Radom – Puławy – Kurów, odcinek w. Radom Południe (z węzłem) – Puławy (węzeł Bronowice na obwodnicy Puław), odcinek S12 Radom Południe (z węzłem) – Puławy (węzeł Bronowice na obwodnicy Puław) o klasie S w nowym śladzie (66,99 km) o przekroju 2/2	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad	Program Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 (z perspektywa do 2025 r.)
Linia kolejowa („Szprycha nr 6”) o przebiegu Centralny Port Komunikacyjny – Grójec – Warka – Radom – Iłża – Kunów, w tym budowa linii kolejowych nr 84 i 88	Centralny Port Komunikacyjny, PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.	2030

*Źródło: opracowanie własne*

#### 4.2.2 Scenariusz W1 – Publiczny Transport Zbiorowy

Scenariusz oznaczony jako W1 zakłada realizację inwestycji ze szczególnym priorytetem ukierunkowanym na jeden z najczęściej wskazywanych wg mieszkańców i interesariuszy element systemu transportowego GOFR, który spełnia ideę zrównoważonej mobilności – publiczny transport zbiorowy. W wyniku diagnozy stanu istniejącego, a także rozmów i dialogu z interesariuszami oraz mieszkańcami obszaru, najważniejszy aspekt podnoszony w ramach spotkań to sprawnie funkcjonujący i zintegrowany publiczny transport zbiorowy w całym obszarze oddziaływania

Radomia. Wielokrotnie mieszkańcy zwracali uwagę na brak autobusu dowożącego dzieci do szkół, czy osób pracujących do miejsc pracy, w tym głównie do Radomia. Dodatkowym czynnikiem pogarszającym tę kwestię jest upadek PKS Radom w II połowie 2022 roku, co daje sygnał, aby ten scenariusz i działania usprawniające transport publiczny były rozpatrywane jako osobny scenariusz rozwoju GOFR. W scenariuszu W1 zakłada się priorytet dla działań w ramach publicznego transportu zbiorowego, a więc w działania organizacyjne i infrastrukturalne, które mają posłużyć do tego, aby udział publicznego transportu zbiorowego w podziale zadań przewozowych wzrósł i utrzymał się na wysokim poziomie. Planując działania w ramach tego scenariusza nie należy jednak zapominać o istotnej kwestii działań w ramach systemu transportowego ukierunkowanego na ostatnią milę, czyli realizację podróży do i z punktów, gdzie funkcjonuje publiczny transport zbiorowy. Do działań należy zaliczyć między innymi: uruchamianie linii publicznego transportu zbiorowego, poprawę dostępności do publicznego transportu zbiorowego, poprawę infrastruktury liniowej i punktowej, działania organizacyjne jak integracja taryfowo – biletowa i czasowo – przestrzenna, budowę węzłów przesiadkowych dla więcej, niż dwóch środków transportu, czy działania w ramach ostatniej mili jak „mobility as a service” czyli mobilność, która poprawi dostępność mieszkańcom do publicznego transportu zbiorowego. Dodatkowo w niektórych obszarach równoległe z poprawą publicznego transportu zbiorowego, należy rozważać ograniczenia dla komunikacji indywidualnej.

### 4.2.3 Scenariusz W2 – Publiczny Transport Zbiorowy + TI Zrównoważona Mobilność

Scenariusz oznaczony jako W2 zakłada realizację inwestycji z zakresu poprawy funkcjonowania publicznego transportu zbiorowego w obszarze GOFR przy jednoczesnych działaniach z zakresu zrównoważonej mobilności, pod kątem rozwiązań z zakresu „Mobility as a service” dla połączeń z publicznym transportem zbiorowym w ramach „ostatniej mili”. Zakłada się inwestycje w infrastrukturę rowerową i pieszą dla zwiększenia ich udziału w podziale zadań przewozowych. Podobnie jak w scenariuszu W1, podejmowane działania będą dotyczyć poprawy funkcjonowania publicznego transportu zbiorowego, jednak nie będzie to priorytet. Do planowanych działań należy zaliczyć między innymi: poprawę dostępności do publicznego transportu zbiorowego, poprawę jakości infrastruktury pieszej i rowerowej, w pierwszej kolejności w celu uspojnienia sieci (infrastruktura rowerowa) oraz w ramach dojść do przystanków publicznego transportu zbiorowego (infrastruktura piesza), a także dla realizacji celu poprawy bezpieczeństwa, w obszarze gmin wokół Radomia. Poza tym zakłada się działania mające na celu przekształcenia funkcjonalne ulic, w tym ich kameralizację w obszarze ścisłego centrum, a także zmiany funkcjonalne na ciągach ulicznych przebiegających przez centrum miejscowości dla konieczności poprawy bezpieczeństwa przy jednoczesnym ograniczaniu ruchu tranzytowego w tych obszarach. Powiązane są z tym także rozwiązania z zakresu logistyki miejskiej, czy kwestie bezpieczeństwa ruchu drogowego dla celu realizacji wizji zero.

### 4.2.4 Scenariusz W3 – Scenariusz nr 3 ROF 2014

Na podstawie analiz przeprowadzonych na potrzeby opracowania „Zintegrowane planowanie transportu zrównoważonego miejskiego Radomskiego Obszaru Funkcjonalnego (ROF)”, opisanych w nim wytycznych oraz dyskusji technicznych projektu, zaproponowano cztery warianty rozwoju systemu transportu zbiorowego w Radomiu:

- Wariant 1 - zakładający brak istotnych zmian w systemie transportu zbiorowego, przy jednoczesnym postępującym rozwoju sieci drogowej,
- Wariant 2 - rozwój systemu tramwaju, postulowanego przez stronę społeczną,
- Wariant 3 - rozwój systemu szybkiego autobusu w oparciu o korytarze wysokiej jakości wskazane w etapie IV,



- Wariant 4 - odstąpienie od istotnych zmian w systemie transportu zbiorowego na rzecz rozwoju systemu rowerowego.

Na potrzeby Planu Zrównoważonej Mobilności Miejskiej w scenariuszu W3 bierzemy pod uwagę 2 z powyższych wariantów nazwane odpowiednio jako:

- Wariant 3A – budowa i rozwój systemu tramwaju,
- Wariant 3B – rozwój systemu szybkiego autobusu w oparciu o korytarze wysokiej jakości.

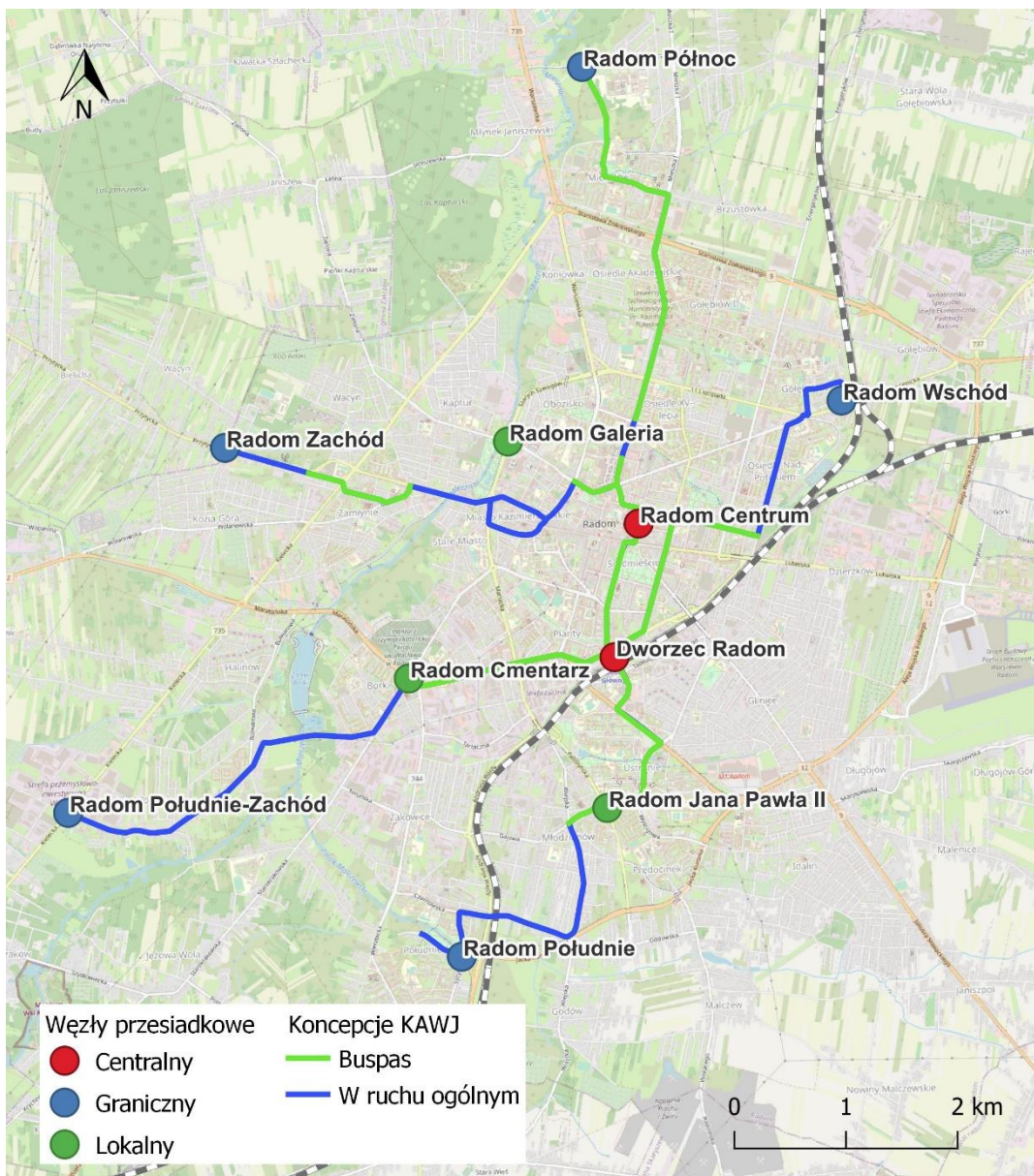
Korytarze wysokiej jakości, opisane w etapie czwartym, są wynikiem analizy stworzenia silnego powiązania zagospodarowania przestrzennego z systemem transportu zbiorowego.

Wariant 3 w opracowaniu ROF2014 zakłada rozwój systemu transportu zbiorowego w oparciu o istniejącą sieć autobusową, jednak wprowadzoną w korytarze wysokiej jakości obsługiwane taborem zero lub nisko emisyjnym (np. elektrycznym, CNG lub LNG). Korytarze zostały wyznaczone w etapie IV opracowania ROF2014

Założenia dla wariantu trzeciego obejmują:

- przebudowę infrastruktury ulicznej w celu separacji pasów ruchu dla autobusów od ruchu ogólnego, etapowo lub w ramach jednego przedsięwzięcia,
- budowę wysokiej jakości infrastruktury przystankowej, jednolitej we wszystkich korytarzach, z peronami umożliwiającymi wsiadanie i wysiadanie z jednego poziomu,
- wybór operatora obsługującego linie autobusowe przebiegające przez korytarze, który zapewni flotę nowych, wysokopojemnych, niskopodłogowych pojazdów zasilanych czystym paliwem (CNG, LNG lub elektryczne),
- budowę zintegrowanych węzłów centralnych DWORZEC oraz CENTRUM, umożliwiających wygodną przesiadkę pomiędzy liniami autobusowymi w centrum miasta,
- budowę zintegrowanych węzłów granicznych POŁUDNIE, PÓLNOC - MICHAŁÓW, WSCHÓD - GOŁĘBIÓW, ZACHÓD - PRZYTYCKA oraz ewentualnie KIELECKA, z systemami P+R, B+R oraz K+R, powierzchnią handlowo-usługową oraz w przypadku węzła zachodniego i południowego we współpracy z PKP PLK peronów przystanku kolejowego.

Wariant w zakresie tras jest mocno zbieżny z drugim wariantem tramwajowym, główna różnica polega na wyborze środka transportu dla obsługi korytarzy wysokiej jakości, którym miałyby być w tym przypadku wielkopojemny dedykowany dla systemu autobus (ewentualnie klasyczny, w przypadku braku środków finansowych) nisko lub zero emisyjny.



Rys. 4.1 Możliwości fizycznej separacji ruchu autobusów w korytarzach wysokiej jakości - kolor zielony

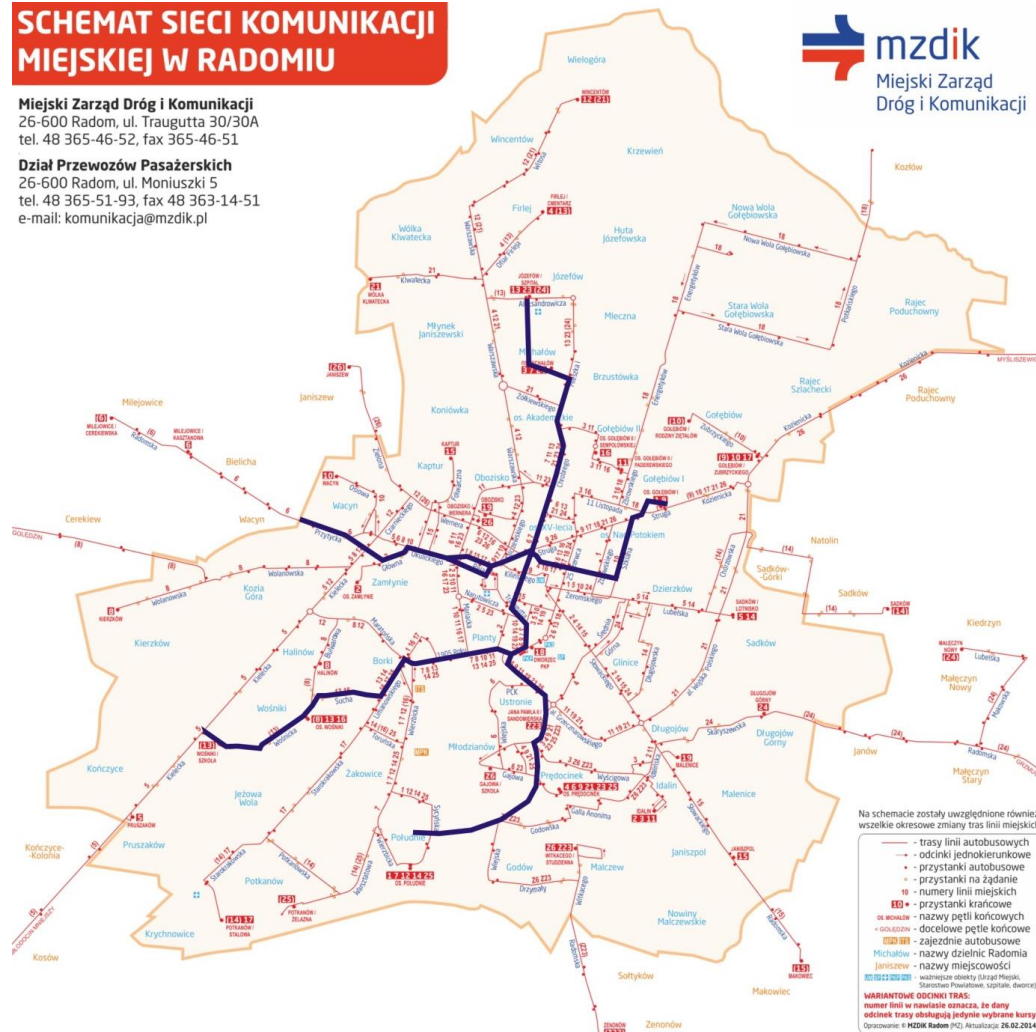
Źródło: opracowanie własne na podstawie ROF2014

Zakłada się, iż docelowy układ linii autobusowych będzie podlegał odrębnej szczegółowej analizie funkcjonalno-ekonomicznej. W obecnym układzie marszruty wskazano korytarze na rysunku poniżej.

## SCHEMAT SIECI KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ W RADOMIU

**Miejski Zarząd Dróg i Komunikacji**  
26-600 Radom, ul. Traugutta 30/30A  
tel. 48 365-46-52, fax 365-46-51

**Dział Przewozów Pasażerskich**  
26-600 Radom, ul. Moniuszki 5  
tel. 48 365-51-93, fax 48 363-14-51  
e-mail: komunikacja@mzdik.pl



Rys. 4.2 Przebieg obecnych linii autobusowych w Radomiu w kontekście Korytarza Wysokiej Jakości

Źródło: opracowanie ROF2014

Wdrożenie wariantu trzeciego wymaga remarszrutyzacji przynajmniej części linii autobusowych, w tym linii priorytetowych (numer 7 oraz 9). Ich obecny przebieg musiałby zostać dopasowany do nowych przebiegów korytarza (np. z osiedla Południe do centrum przez osiedle Ustronie).

Optymalnym rozwiązaniem wydaje się być wdrożenie od podstaw nowych linii priorytetowych prowadzonych w korytarzach wysokiej jakości, ale według historycznych relacji (np. Os. Południe - Os. Michałów), a następnie po gruntownej analizie poddanie pozostałych linii korektom.

Bardzo ważnym założeniem jest, aby linie priorytetowe utrzymały obecne częstotliwości, lub nawet je zwiększyły, celem optymalizacji systemu przesiadek w centrum. Pasażer nie powinien oczekiwać na przystanku dłużej niż 5 minut.

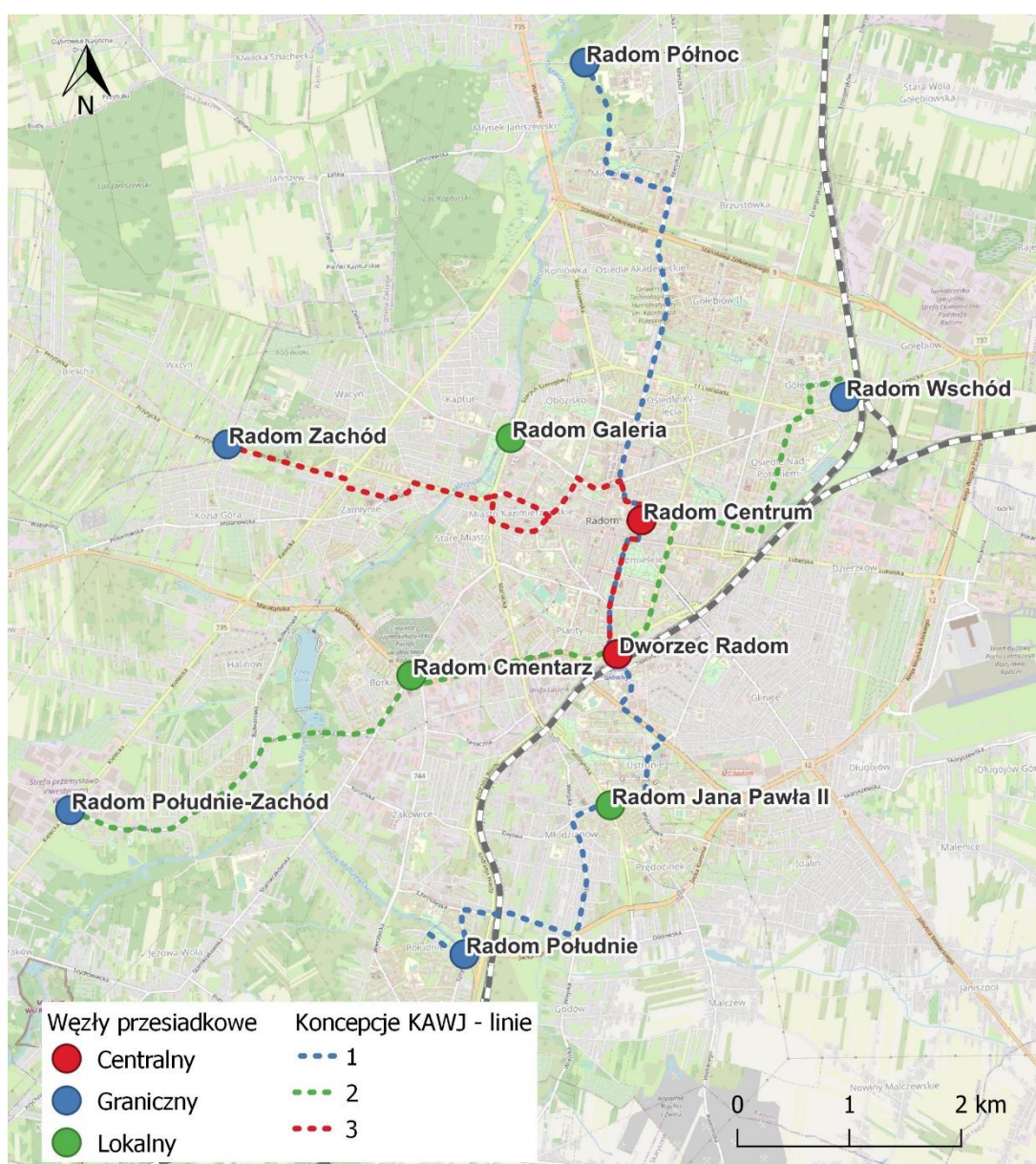
Kolejną kluczową zasadą powinno być dążenie do obsługi korytarza wysokiej jakości wyłącznie taborem do tego dedykowanym, a więc nowym, specjalnie zaprojektowanym, czystym ekologicznie. Taki bezwzględnie powinien być przeznaczony dla obsługi wszystkich linii priorytetowych, docelowo również linii podstawowych i uzupełniających wjeżdżających do korytarza odcinkowo.

Infrastruktura uliczna oraz przystankowa powinna zapewniać odpowiedni poziom funkcjonalny i estetyczny. Niezmiernie ważne jest oddzielenie, w szczególności na odcinkach cechujących się zatłoczeniem, pasów ruchu dla autobusów od pasów ruchu ogólnego. Separacja może również polegać na wydzieleniu niezależnego korytarza dla autobusów, odcinkowo lub przy przejściu przez



zatłoczone skrzyżowania. W wariantie 3 zaproponowano takie rozwiązania na przykład w rejonie skrzyżowania ul. Kieleckiej i Przytyckiej oraz Okulickiego i Limanowskiego.

Docelowy przebieg korytarzy wysokiej jakości zostanie określony po dokonaniu szczegółowych analiz pod kątem możliwości techniczno-eksploatacyjnych przebiegu linii komunikacyjnych w odniesieniu do lokalizacji ważniejszych generatorów ruchu (w tym nowo powstałych lub projektowanych), ciągłymi zmianami zachodzącymi w ostatnich latach w układzie komunikacyjnym obszaru GOFR, w związku ze zrealizowanymi inwestycjami drogowymi. Ostateczne przebiegi korytarzy będą wynikać z możliwości przebudowy dróg pod kątem wydzielania pasów ruchu dedykowanych dla autobusów, w połączeniu z budową obszarowego systemu sterowania ruchem i możliwością wprowadzenia priorytetów dla komunikacji miejskiej. Zaproponowane warianty należy traktować jako przykładowe rozwiązania, które stanowią bazę i będą podlegać modyfikacjom w celu wypracowania optymalnego rozwiązania.



Rys. 4.3 Przebieg korytarzy autobusowych wysokiej jakości – przykładowe linie

Źródło: opracowanie własne na podstawie ROF2014

## 5 Parametry z modelu ruchu

Wynikiem prac nad modelem ruchu było otrzymanie podstawowych parametrów z modelu opracowanego w programie PTV Visum 18.0, w tym dane operacyjne i popytowe, takie jak:

- Praca przewozowa w pojazdgodzinach,
- Praca przewozowa w pojazdokilometrach,
- Praca przewozowa w pasażerogodzinach,
- Praca przewozowa w pasażerokilometrach,
- Liczba przewiezionych pasażerów na sieci GOFR.

Poprzez pracę przewozową rozumie się iloczyn liczby pojazdów na sieci drogowej oraz długości tej sieci (praca w pojazdokilometrach) lub czasu przebywania pojazdów w sieci (praca w pojazdogodzinach). Dla transportu publicznego jest to, analogicznie, liczba pasażerów. W przypadku transportu publicznego zestawiono także liczbę przewiezionych pasażerów.

Parametry te opracowano dla całego Obszaru Funkcjonalnego Radomia dla wszystkich środków transportu, w podziale na rok bazowy (2022) i horyzonty prognostyczne (2030, 2040). Budowa modelu oraz przygotowanie pod uwzględnienie parametrów modelowych pozwala na dalsze prace z modelem ruchu przy budowie i oceny scenariuszy, także przy analizie wpływu inwestycji dla celów Planu Zrównoważonej Mobilności Miejskiej z uwzględnieniem jego celu, szczegółowości i zakresu prac. Biorąc pod uwagę zakres opracowania, obszar jaki jest analizowany, dane są zestawiane całościowo, bez wyszczególnienia na dane gminy należące do GOFR. Dane w perspektywie roku 2030 i 2040 posłużą między innymi do obliczenia emisji odtransportowej oraz wpływu działań, które będą planowane w gminach GOFR w ramach projektu. Na podstawie parametrów modelowych uzyskane zostaną wartości mierzalne spadku lub wzrostu emisji z uwagi na prognozę oraz działania planowane w obszarze. Wskaźniki pokażą jak dane działanie, które jest planowane, będzie wpływać na redukcję emisji, zmianę podziału zadań przewozowych lub wzrost liczby podróży alternatywnymi do samochodu osobowego środkami transportu, a są to główne cele SUMP.

Wyniki otrzymane z modelu ruchu zestawiono w tabelach poniżej.

**Tabela 5.1 Parametry sieci dla transportu indywidualnego – praca przewozowa w pojazdogodzinach**

Parametry sieci, kategorie pojazdów	Rok bazowy 2022	Prognoza 2030	Prognoza 2040
Długość sieci [km]	7 452	7 467	7 468
Samochody osobowe	92 131	115 650	151 845
Samochody dostawcze	11 509	12 758	14 864
Samochody ciężarowe bez przyczep/naczep	2 606	2 952	3 448
Samochody ciężarowe z przyczepami/naczepami	9 107	11 948	16 697
Suma	115 353	143 308	186 854

*Źródło: opracowanie własne*

**Tabela 5.2 Parametry sieci dla transportu indywidualnego – praca przewozowa w pojazdokilometrach**

Kategorie pojazdów	Rok bazowy 2022	Prognoza 2030	Prognoza 2040
Samochody osobowe	4 494 055	5 571 286	6 480 797
Samochody dostawcze	561 321	633 586	672 610



Kategorie pojazdów	Rok bazowy 2022	Prognoza 2030	Prognoza 2040
Samochody ciężarowe bez przyczep/naczep	111 913	134 463	145 958
Samochody ciężarowe z przyczepami/naczepami	384 322	542 787	689 618
Suma	5 551 611	6 882 122	7 988 984

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.3 Parametry sieci dla transportu zbiorowego – praca przewozowa w pasażerogodzinach

Środki transportu publicznego	Rok bazowy 2022	Prognoza 2030	Prognoza 2040
Autobusy / autokary	44 869	42 986	41 090
Kolej – premium (EIC)	0	0	0
Kolej międzyregionalna	1 314	1 271	1 219
Kolej regionalna	7 726	7 807	7 557
Suma	53 909	52 065	49 866

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.4 Parametry sieci dla transportu zbiorowego – praca przewozowa w pasażerokilometrach

Środki transportu publicznego	Rok bazowy 2022	Prognoza 2030	Prognoza 2040
Autobusy / autokary	1 243 384	1 206 066	1 160 849
Kolej – premium (EIC)	0	0	0
Kolej międzyregionalna	88 768	85 839	82 380
Kolej regionalna	387 247	388 820	376 189
Suma	1 719 398	1 680 724	1 619 419

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.5 Liczba przewiezionych pasażerów w transporcie publicznym

Środki transportu publicznego	Rok bazowy 2022	Prognoza 2030	Prognoza 2040
Autobusy / autokary	232 044	215 439	200 211
Kolej – premium (EIC)	0	0	0
Kolej międzyregionalna	3 400	3 293	3 163
Kolej regionalna	19 828	19 946	19 344
Suma	255 272	238 678	222 718

Źródło: opracowanie własne

Dane uzyskane z modelu wskazują na rosnącą przewagę systemu transportu indywidualnego w przewozach, co przekłada się na zmniejszenie liczby pasażerów w publicznym transporcie w horyzontach prognostycznych, jak również wzrost pracy przewozowej w transporcie indywidualnym w horyzontach prognostycznych roku 2030 i 2040. To pokazuje skalę na jaką ma działać w perspektywie SUMP i działania z nim związane, aby ograniczyć ten negatywny wpływ i zatrzymać tendencję wzrostu pracy przewozowej w transporcie indywidualnym na rzecz transportu

publicznego, której w horyzontach prognostycznych odnotowuje się spadki w perspektywie roku 2030 i 2040.

**Tabela 5.6 Emisje gazów od transportowe**

Emisje gazów od transportowych	Rok bazowy 2022	Prognoza 2030	Prognoza 2040
CO	1 855 076	2 446 573	3 179 769
CO <sub>2</sub>	1 153 424 459	1 443 993 555	1 713 979 878
NoX	6 630 500	9 125 105	10 920 459
HC	2 264 164	2 847 212	3 582 235
SO <sub>2</sub>	608 764	812 437	982 329
Noise	44,16	666,76	670,88

*Źródło: opracowanie własne na podstawie PTV Visum 18.0 - Manual*

Wartości emisji od transportowych zostały bezpośrednio zaimplementowane z programu PTV Visum 18.0 wg metody szwajcarskiej analiz środowiskowych. Dane te, na etapie dalszych prac przy SUMP będą rozbudowywane dla celów m.in. prognozy oddziaływania na środowisko.

Otrzymane wartości bazowe posłużą dalszym pracom przy opracowaniu Planu Zrównoważonej Mobilności Miejskiej, a w szczególności dla analizy scenariuszy, która będzie opracowana w Raporcie Diagnostyczno – Strategicznym. Dodatkowo, przyjęty w ramach SUMP scenariusz do realizacji (wdrożenia) będzie, jako jeden z komponentów wynikowych, zawierał zestaw wartości służących do jego oceny w późniejszej fazie. W założeniu parametry modelowe posłużą odpowiedzi na pytania na ile działania i propozycje działań mobilnościowych dla poszczególnych scenariuszy, wpływają na redukcję negatywnego wpływu inwestycji od transportu indywidualnego.

## Spis rysunków

Rys. 2.1 Struktura płci badanych osób .....	10
Rys. 2.2 Wykształcenie respondenta.....	10
Rys. 2.3 Wiek respondenta.....	11
Rys. 2.4 Podstawowe zajęcie respondenta .....	11
Rys. 2.5 Dodatkowe zajęcie respondenta.....	12
Rys. 2.6 Liczba rowerów do dyspozycji respondenta.....	13
Rys. 2.7 Liczba hulajnóg elektrycznych do dyspozycji respondenta .....	13
Rys. 2.8 Liczba samochodów do dyspozycji respondenta.....	14
Rys. 2.9 Posiadane prawo jazdy .....	15
Rys. 2.10 Środek transportu wybierany przez respondenta w ramach obligatoryjnych podróży .....	16
Rys. 2.11 Środek transportu wybierany przez respondenta w ramach fakultatywnych podróży .....	16
Rys. 2.12 Zachęta do podróży autobusem.....	19
Rys. 2.13 Zachęta do podróży koleją.....	20
Rys. 2.14 Zachęta do podróży rowerem.....	20
Rys. 2.15 Zachęta do podróży pieszej .....	21
Rys. 2.16 Jeśli jeździ Pan/Pani samochodem do pracy / miejsca nauki, czy rozważał/ła Pan/Pani korzystanie z carpoolingu (wspólnej jazdy samochodem z innymi osobami)?.....	22
Rys. 2.17 Czy w wyniku pandemii COVID-19 zmieniła Pani/Pan środek transportu w dojazdach do pracy / miejsca nauki? .....	22
Rys. 2.18 Tryb pracy respondenta.....	23
Rys. 2.19 Liczba wykonanych podróży przez respondentów .....	25
Rys. 2.20 Podział modalny w podróżach obligatoryjnych na terenie GOFR.....	25
Rys. 2.21 Podział modalny w podróżach fakultatywnych na terenie GOFR .....	26
Rys. 2.22 Podział modalny w podróżach obligatoryjnych oraz fakultatywnych na terenie GOFR ...	27
Rys. 2.23 Wymiana pasażerska – najbardziej obciążone przystanki .....	28
Rys. 2.24 Lokalizacja punktów pomiarowych na terenie GOFR.....	29
Rys. 2.25 Lokalizacja punktów pomiarowych na terenie miasta Radomia.....	30
Rys. 2.26 Natężenie ruchu w punktach przekrojowych w godz. 6:00-18:00.....	32
Rys. 2.27 Natężenie ruchu w punktach pomiarowych na skrzyżowaniach w godz. 6:00-18:00 poza obszarem Radomia .....	35
Rys. 2.28 Natężenie ruchu w punktach pomiarowych na skrzyżowaniach w godz. 6:00-18:00 w obszarze Radomia .....	36
Rys. 2.29 Skrzyżowanie ul. Królowej Jadwigi z ul. Mieszka I.....	38
Rys. 2.30 Skrzyżowanie ul. Żółkiewskiego z ul. Mieszka I .....	38
Rys. 3.1 Rejony komunikacyjne w modelu transportowym - GOFR .....	50

Rys. 3.2 Rejony komunikacyjne w modelu transportowym - Radom.....	51
Rys. 3.3 Sieć drogowa w modelu transportowym - GOFR.....	52
Rys. 3.4 Sieć drogowa w modelu transportowym - Radom.....	53
Rys. 3.5 Natężenie ruchu (wszystkie pojazdy) – GOFR 2022 .....	58
Rys. 3.6 Natężenie ruchu (wszystkie pojazdy) – GOFR 2030 .....	59
Rys. 3.7 Natężenie ruchu (wszystkie pojazdy) – GOFR 2040 .....	60
Rys. 3.8 Natężenie ruchu (samochody os.) – GOFR 2022.....	61
Rys. 3.9 Natężenie ruchu (samochody os.) – GOFR 2030.....	62
Rys. 3.10 Natężenie ruchu (samochody os.) – GOFR 2040.....	63
Rys. 3.11 Natężenie ruchu (wszystkie pojazdy) – Radom 2022 .....	64
Rys. 3.12 Natężenie ruchu (wszystkie pojazdy) – Radom 2030 .....	65
Rys. 3.13 Natężenie ruchu (wszystkie pojazdy) – Radom 2040 .....	66
Rys. 3.14 Natężenie ruchu (samochody os.) – Radom 2022.....	67
Rys. 3.15 Natężenie ruchu (samochody os.) – Radom 2030.....	68
Rys. 3.16 Natężenie ruchu (samochody os.) – Radom 2040.....	69
Rys. 3.17 Potoki pasażerskie Radom 2022 .....	72
Rys. 3.18 Potoki pasażerskie Radom 2030 .....	73
Rys. 3.19 Potoki pasażerskie Radom 2040 .....	74
Rys. 3.20 Zgodność pomiarów ruchu transportu indywidualnego z wynikami modelu – wszystkie pojazdy na odcinkach. ....	75
Rys. 3.21 Zgodność pomiarów ruchu transportu indywidualnego z wynikami modelu – wszystkie pojazdy dla relacji skrętnych. ....	76
Rys. 3.22 Zgodność pomiarów ruchu transportu indywidualnego z wynikami modelu – samochody os. na odcinkach.....	76
Rys. 3.23 Zgodność pomiarów ruchu transportu indywidualnego z wynikami modelu – samochody os. dla relacji skrętnych.....	77
Rys. 4.1 Możliwości fizycznej separacji ruchu autobusów w korytarzach wysokiej jakości - kolor zielony .....	82
Rys. 4.2 Przebieg obecnych linii autobusowych w Radomiu w kontekście KAWJ .....	83
Rys. 4.3 Przebieg korytarzy autobusowych wysokiej jakości – przykładowe linie.....	84

## Spis tabel

Tabela 2.1 Udział osób ankietowanych w poszczególnych gminach (N=750).....	9
Tabela 2.2 Liczba osób w gospodarstwie respondenta.....	12
Tabela 2.3 Typy samochodów użytkowane w gospodarstwie respondenta.....	14
Tabela 2.4 Typy samochodów z podziałem na liczbę pojazdów.....	15
Tabela 2.5 Powód wyboru samochodu w ramach codziennych podróży.....	17
Tabela 2.6 Powód wyboru autobusu w ramach codziennych podróży.....	17
Tabela 2.7 Powód wyboru kolei w ramach codziennych podróży.....	18
Tabela 2.8 Powód wyboru roweru w ramach codziennych podróży.....	18
Tabela 2.9 Powód wyboru podróży pieszej.....	19
Tabela 2.10 Działania podejmowane przez Gminy na rzecz poprawy funkcjonowania transportu..	24
Tabela 2.11 Motywacje podróży na obszarze GOFR.....	27
Tabela 2.12 Natężenie ruchu w poszczególnych punktach przekrojowych.....	30
Tabela 2.13 Udział pojazdów ciężkich w punktach przekrojowych w godzinie szczytu porannego i popołudniowego.....	32
Tabela 2.14 Natężenie ruchu w poszczególnych punktach pomiarowych na skrzyżowaniach.....	33
Tabela 2.15 Udział pojazdów ciężkich w punktach pomiarowych na skrzyżowaniach w godzinie szczytu porannego i popołudniowego.....	36
Tabela 2.16. Zestawienie skrzyżowań z danymi ze stacji SCPR.....	39
Tabela 2.17 Kategorie pojazdów zastosowane do pomiarów hałasu.....	40
Tabela 2.18. Zestawienie punktów pomiarowych podczas pomiarów hałasu.....	41
Tabela 3.1 Typy odcinków zastosowane w modelu.....	53
Tabela 3.2 Wartości parametrów kalibrujących.....	70
Tabela 4.1 Lista inwestycji w obszarze GOFR w ramach scenariusza BAU (Scenariusz W0).....	79
Tabela 5.1 Parametry sieci dla transportu indyw. – praca przewozowa w pojazdogodzinach.....	85
Tabela 5.2 Parametry sieci dla transportu indywidualnego – praca przewozowa w pojazdokilometrach.....	85
Tabela 5.3 Parametry sieci dla transportu zbior. – praca przewozowa w pasażerogodzinach.....	86
Tabela 5.4 Parametry sieci dla transportu zbior. – praca przewozowa w pasażerokilometrach.....	86
Tabela 5.5 Liczba przewiezionych pasażerów w transporcie publicznym.....	86
Tabela 5.6 Emisje gazów od transportowe.....	87