
STUDIUM

ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU SYSTEMÓW TRANSPORTOWYCH POWIATÓW BYDGOSKIEGO I TORUŃSKIEGO ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM MIAST BYDGOSZCZY I TORUNIA

**Symulacja ruchu z uwzględnieniem uwarunkowań zewnętrznych
oraz scenariuszy rozwoju w stanie prognostycznym
CZĘŚĆ II C**

Bydgoszcz, 2015

WYKONAWCA



FUNDACJA „ROZWÓJ UTP”

ul. ks. A. Kordeckiego 20
85-225 Bydgoszcz
NIP: 554-01-69-805

AUTORZY OPRACOWANIA

- prof. dr hab. inż. Tomasz Szczuraszek, prof. zw. UTP
- dr hab. inż. Jan Kempa, prof. nadzw. UTP
- dr inż. Grzegorz Bebyn
- dr inż. Jacek Chmielewski
- mgr inż. Damian Iwanowicz
- mgr inż. Marcin Karwasz
- mgr inż. Radosław Klusek
- mgr inż. Paulina Olenkowicz-Trempała



KATEDRA INŻYNIERII DROGOWEJ I TRANSPORTU

al. prof. S. Kaliskiego 7
85-796 Bydgoszcz
tel. +48 52 340 84 36; e-mail: zikwb@utp.edu.pl

Spis treści

1. OGÓLNE ZAŁOŻENIA DO BUDOWY PROGNOSTYCZNYCH MODELI TRANSPORTOWYCH OBSZARU PARTNERSTWA.....	4
2. USTALENIE PROGNOZOWANYCH LICZEBNOŚCI OSÓB WYBRANYCH GRUP WIEKOWYCH W POSZCZEGÓLNYCH REJONACH TRANSPORTOWYCH	7
3. WYZNACZANIE PROGNOZOWANYCH LICZEBNOŚCI GRUP OSÓB JEDNORODNYCH ZACHOWAŃ TRANSPORTOWYCH W POSZCZEGÓLNYCH REJONACH TRANSPORTOWYCH.....	14
4. OKREŚLENIE PROGNOZOWANYCH ZMIAN W ZACHOWANIACH TRANSPORTOWYCH MIESZKAŃCÓW OBSZARU PARTNERSTWA.....	28
4.1. Powstawanie podróży i rozkład przestrzenny celów podróży.....	28
4.2. Wybór środka transportowego.....	34
5. PROGNOZY ZEWNĘTRZNEGO RUCHU SAMOCHODOWEGO	42
5.1. Podstawowe założenia do analiz zewnętrznego ruchu samochodowego.....	42
5.2. Ustalenie prognozowanych natężeń zewnętrznego ruchu samochodowego.....	44
6. PROGNOZY ZEWNĘTRZNYCH PODRÓŻY ODBYWANYCH ŚRODKAMI PUBLICZNEGO TRANSPORTU ZBIOROWEGO	48
7. ANALIZY SYMULACYJNE WYKONANE ZA POMOCĄ PROGNOSTYCZNYCH MODELI TRANSPORTOWYCH OBSZARU PARTNERSTWA	53

1. OGÓLNE ZAŁOŻENIA DO BUDOWY PROGNOSTYCZNYCH MODELI TRANSPORTOWYCH OBSZARU PARTNERSTWA

Podobnie, jak w przypadku modelu transportowego Obszaru Partnerstwa dla stanu istniejącego, tak i modele dla poszczególnych okresów progностycznych opracowano w środowisku niemieckiego programu komputerowego VISUM. Zostały one zdefiniowane w obowiązującym na terenie województwa kujawsko-pomorskiego układzie 2000, w strefie 6, z przypisaną definicją układu jako ETRS_1989Poland_CS2000_Zone_6/GCS_ETRS_1989. Definicja ta zapewnia prawidłową funkcjonalność modelu w zakresie obsługi wszelkich opracowań mapowych, w tym obsługę map Google. We wszystkich modelach progностycznych zdefiniowano także granice Obszaru Partnerstwa, granice gmin, jednostek urbanistycznych na terenie Bydgoszczy i Torunia oraz rejonów transportowych odpowiednio jako obiekty typu POI (Point of Interest – obiekty użytkownika).

Dla potrzeb analiz funkcjonowania systemów transportowych w Obszarze Partnerstwa w perspektywie przyszłych lat oraz stworzenia narzędzia umożliwiającego optymalne kształtowanie rozwoju tych systemów, opracowano 12 progностycznych modeli transportowych, odpowiadających:

- a) dwóm następującym okresom progностycznym:
 - rok 2020,
 - rok 2030,
- b) trzem następującym scenariuszom rozwoju gospodarczego Obszaru Partnerstwa oraz kraju:
 - optymistyczny (rozwojowy),
 - zrównoważony (stabilizacyjny),
 - pasywny (regresyjny),
- c) dwóm przedziałom czasowych funkcjonowania transportu:
 - doby,
 - godziny szczytu porannego (godz. 7⁰⁰–8⁰⁰).

Poszczególne scenariusze rozwoju gospodarczego zdefiniowano w sposób następujący:

- optymistyczny (rozwojowy) – charakteryzujący się znaczącą dynamiką rozwoju gospodarczego oraz wyraźnym wzrostem wskaźnika motoryzacji i mobilności mieszkańców (częstotliwość wykonywanych przez nich podróży); zakłada się w nim także znaczący wzrost roli kolei we wszystkich pasażerskich przewozach ponadregionalnych w kraju oraz umiarkowany spadek liczby długich podróży odbywanych autobusami (zgodnie z założeniami Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju); zakłada się również optymistyczne warianty rozwoju krajowej i wojewódzkiej sieci drogowej i rozbudowy infrastruktury kolejowej o zaczeniu krajowym, związanej głównie z przystosowaniem jej do większych prędkości jazdy pociągów;
- zrównoważony (stabilizacyjny) – charakteryzujący się zachowaniem obecnie występujących trendów w gospodarce, w mobilności mieszkańców oraz w wartościach wskaźnika motoryzacji; zakłada się w nim wolniejsze tempo realizacji inwestycji transportowych w Polsce i w województwie w stosunku do scenariusza optymistycznego;

- pasywny (regresyjny) – którego cechą charakterystyczną jest możliwość wystąpienia regresu gospodarczego (z różnych powodów) oraz najwolniejszy rozwój inwestycji transportowych w Polsce i w województwie, a także stabilizacja wskaźnika motoryzacji oraz mobilności mieszkańców.

Bazą do opracowania modeli prognostycznych był model transportowy Obszaru Partnerstwa dla stanu istniejącego. Natomiast w przypadku analiz prognostycznych ruchu i podróży zewnętrznych (tranzytowych, absorbowanych i generowanych przez Obszar Partnerstwa) – także wojewódzkie prognostyczne modele transportowe województwa kujawsko-pomorskiego, opracowane w 2013 roku przez autorów dla wyżej wymienionych okresów prognostycznych oraz poszczególnych scenariuszy rozwoju gospodarczego.

Modele prognostyczne, podobnie jak model dla stanu istniejącego, oparte są o teorię czterostopniowego etapu obliczeniowego złożonego z:

- Generowania popytu na podróże (powstawania podróży, powstawania ruchu).
- Wyboru celu podróży (rozkład przestrzenny podróży i ruchu w układzie macierzowym).
- Wyboru środka transportowego do realizacji podróży.
- Rozkładu ruchu na sieci transportowe.

Należy podkreślić, że modeli transportowych budowanych dla okresów prognozy nie można poddać ocenie statystycznej ani ocenie dokładności, ponieważ nieznany jest rzeczywisty obraz funkcjonowania tych systemów w przyszłości – nie ma żadnych danych, do których można by porównać wyniki obliczeń symulacyjnych wykonanych za pomocą tych modeli. Z tego też względu takiej oceny nie wykonano. O dokładności tych modeli decyduje w głównej mierze dokładność skonstruowanego modelu transportowego dla stanu istniejącego (patrz sprawozdanie z części IB) oraz poprawność dokonanych założeń odnoszących się do zmian głównych elementów tego modelu w perspektywie przyszłych lat.

Należy też podkreślić, że modele transportowe dla poszczególnych okresów prognoz oraz scenariuszy rozwoju gospodarczego budowane są przede wszystkim w celu stworzenia narzędzi do szczegółowych analiz symulacyjnych, umożliwiających poszukiwanie i ustalenie optymalnych kierunków rozwoju systemów transportowych. Stąd przy ich konstruowaniu uwzględnia się zmiany w stosunku do modelu bazowego (dla stanu istniejącego) tylko tych jego elementów, które nie podlegają analizom optymalizacyjnym. Do tych zmian, które nie będą podlegać analizom optymalizacyjnym należą między innymi: zmiany demograficzne, liczba mieszkańców w poszczególnych grupach osób jednorodnych zachowań transportowych, zmiany ich zachowań transportowych, zmiany atrakcyjności transportowych poszczególnych rejonów oraz bazowe inwestycje odnoszące się do sieci transportowych (np. budowa drogi ekspresowej nr 5 na terenie województwa kujawsko-pomorskiego). Pozostałe elementy związane z rozwojem systemów transportowych Obszaru Partnerstwa będą „wprowadzane” do odpowiednich prognostycznych modeli na etapie analiz optymalizacyjnych, podczas realizacji części IIB Studium.

Zgodnie z zapisami szczegółowego zakresu poszczególnych części Studium, opis założeń zmian w latach zagospodarowania przestrzennego rejonów transportowych Obszaru Partnerstwa oraz zmian ich atrakcyjności transportowych na potrzeby budowy poszczególnych modeli prognostycznych oraz analiz symulacyjnych przedstawione zostaną w sprawozdaniu z części II B Studium.

W uzupełnieniu do opisu modelu transportowego dla stanu istniejącego (patrz sprawozdanie z etapu IB Studium) przy budowie prognostycznych modeli transportowych założono ponadto:

- 1) Ze względu na potrzebę dokładniejszego odwzorowania potrzeb transportowych, w modelach prognostycznych wydzielono aż 34 grupy mieszkańców Obszaru Partnerstwa o jednorodnych zachowaniach transportowych, różniących się:
 - a) charakterem obszaru zamieszkania:
 - Bydgoszcz,
 - Toruń,
 - gminy ościennie Bydgoszczy,
 - gminy ościennie Torunia,
 - małe miasta,
 - obszary wiejskie,
 - b) statusem społecznym:
 - uczniowie szkół podstawowych i gimnazjum (USPiG),
 - uczniowie szkół średnich (USS),
 - studenci studiów stacjonarnych (Stu),
 - osoby pracujące poza własnym gospodarstwem rolnym (P),
 - osoby pracujące we własnym gospodarstwie rolnym (PR),
 - osoby niepracujące (NP).
- 2) Każdy model prognostyczny zbudowany jest z dwóch zintegrowanych podmodeli, z których pierwszy obejmuje cały Obszar Partnerstwa wraz z Bydgoszczą i Toruniem oraz ich gminami ościennymi oraz drugi – tereny zewnętrzne Obszaru Partnerstwa przyporządkowane poszczególnym samochodowym drogom wjazdowym i wyjazdowym z Obszaru Partnerstwa oraz kolejowym trasom wjazdowym i wyjazdowym z Obszaru Partnerstwa.
- 3) W celu zwiększenia dokładności analiz związanych z wyborem środka transportowego przez określoną grupę osób jednorodnych zachowań transportowych, postanowiono rozbudować „modal split”, rozszerzając funkcję logitową atrakcyjności wykorzystania danego środka transportowego o dwa człony: dostępność do środka transportowego i koszty podróży oraz uwzględniając w czasie podróży różne wagi poszczególnych atrybutów czasu podróży (w tym np. czasu oczekiwania na środek transportowy na przystanku).

2. USTALENIE PROGNOZOWANYCH LICZEBNOŚCI OSÓB WYBRANYCH GRUP WIEKOWYCH W POSZCZEGÓLNYCH REJONACH TRANSPORTOWYCH

Podstawą wykonanej prognozy liczebności osób w danych grupach wiekowych w poszczególnych rejonach transportowych była prognoza demograficzna tych grup osób w poszczególnych gminach Obszaru Partnerstwa w rozbiciu na obszar zamieszkania (obszary wiejskie i miejskie) wykonana przez Główny Urząd Statystyczny w Warszawie w 2014 roku. Prognoza ta jest bardzo realistyczna, uwzględniająca aktualne realia kraju i poszczególnych jego terenów oraz najbardziej prawdopodobne przebiegi w przyszłych latach procesów:

- dzietności,
- umieralności,
- migracji krajowych (krótko i długookresowych),
- migracji zagranicznych (krótko i długookresowych),
- rozwoju społeczno-gospodarczego.

Prognozowaną liczbę mieszkańców w opisanych wyżej scenariuszach w podziale na wydzielone rodzaje obszarów przedstawiono w tabl. 2.1÷2.3. Opracowano je w czterech różnych scenariuszach możliwych zmian wyżej wymienionych procesów:

- niskim,
- średnim (najbardziej prawdopodobnym),
- wysokim,
- bardzo wysokim.

Na potrzeby niniejszego Studium autorzy założyli, dla poszczególnych przyjętych wcześniej scenariuszy rozwoju gospodarczego, następujące scenariusze demograficzne:

- dla optymistycznego scenariusza rozwoju gospodarczego – „wysoki” scenariusz demograficzny, uznając że rozwój gospodarczy z jednej strony spowoduje zwiększenie imigracji do Obszaru Partnerstwa, ale z drugiej nie wpłynie na zmianę obecnego trendu liczby urodzeń; przyczyni się jednak do ogólnego zwiększenia liczby mieszkańców w stosunku do scenariusza średniego (najbardziej prawdopodobnego) średnio o około 4%;
- dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego – „średni” scenariusz demograficzny, tj. najbardziej prawdopodobny;
- dla pasywnego scenariusza rozwoju gospodarczego – scenariusz demograficzny pośredni pomiędzy „wysokim” i „średnim”; uznano, że regres gospodarczy będzie z jednej strony sprzyjać emigracji, ale z drugiej – wyraźnemu wzrostowi liczby urodzeń (co wynika z doświadczeń wielu państw); w efekcie tego scenariusza uzyska się także wzrost liczby mieszkańców w stosunku do scenariusza „średniego”, ale o połowę mniejszy, niż w przypadku scenariusza „wysokiego” (średnio o ok 2%).

Następnie na bazie szczegółowych danych o udziale liczby mieszkańców danego rejonu transportowego w sumarycznej liczbie mieszkańców danej gminy (według danych zawartych w modelu transportowym dla stanu istniejącego), poszczególnym rejonom transportowym przypisano proporcjonalnie prognozowaną liczbę mieszkańców w odpowiednie grupy wiekowe i obszary zamieszkania w zależności od wielkości zabudowy mieszkaniowej.

Przeprowadzenie podziału na grupy wiekowe wynika z konieczności dalszego podziału mieszkańców poszczególnych rejonów transportowych na grupy osób o jednorodnych zachowaniach transportowych.

Tabl. 2.1.

Prognozowana liczba mieszkańców gmin Obszaru Partnerstwa w poszczególnych przedziałach wiekowych przy optymistycznym scenariuszu rozwoju kraju				
Rodzaj obszaru	Rok			
	2015	2020	2025	2030
Przedział wiekowy 0÷9 lat				
Bydgoszcz	32 853	30 327	27 765	25 286
Toruń	19 291	17 911	16 436	15 089
Gminy ościennie Bydgoszczy	5 727	5 491	5 545	5 662
Gminy ościennie Torunia	5 262	5 206	5 258	5 302
Małe miasta	7 227	6 668	6 215	5 855
Obszary Wiejskie	10 365	10 064	9 942	9 834
Przedział wiekowy 10÷15 lat				
Bydgoszcz	16 777	19 908	18 123	16 525
Toruń	10 045	11 675	10 698	9 717
Gminy ościennie Bydgoszczy	3 466	4 283	3 872	3 798
Gminy ościennie Torunia	3 202	3 787	3 479	3 512
Małe miasta	4 172	4 762	4 243	3 877
Obszary Wiejskie	6 175	7 218	6 623	6 504
Przedział wiekowy 16÷18 lat				
Bydgoszcz	9 262	8 280	10 231	8 718
Toruń	5 405	4 820	5 882	5 179
Gminy ościennie Bydgoszczy	1 797	1 852	2 343	2 000
Gminy ościennie Torunia	1 524	1 685	2 061	1 798
Małe miasta	2 210	2 114	2 443	2 058
Obszary Wiejskie	3 186	3 234	3 868	3 381
Przedział wiekowy 19÷24 lat				
Bydgoszcz	23 471	18 768	16 853	19 534
Toruń	13 906	11 208	10 062	11 499
Gminy ościennie Bydgoszczy	3 999	3 823	3 927	4 625

Gminy ościenne Torunia	3 511	3 312	3 502	4 011
Małe miasta	5 448	4 588	4 309	4 781
Obszary Wiejskie	7 397	6 680	6 655	7 548
Przedział wiekowy 25÷59 lat				
Bydgoszcz	186 926	179 592	168 586	160 697
Toruń	108 676	105 537	100 284	96 796
Gminy ościenne Bydgoszczy	25 781	28 243	29 563	30 987
Gminy ościenne Torunia	22 614	24 630	25 579	26 919
Małe miasta	36 608	36 622	35 178	34 383
Obszary Wiejskie	45 644	48 612	49 438	50 817
Przedział wiekowy powyżej 60 lat				
Bydgoszcz	89 363	101 461	102 268	102 211
Toruń	46 439	54 429	55 830	56 373
Gminy ościenne Bydgoszczy	7 589	9 794	11 290	12 982
Gminy ościenne Torunia	6 541	8 377	9 639	10 920
Małe miasta	13 948	17 019	18 393	19 410
Obszary Wiejskie	13 866	17 586	19 980	22 357
Przedział wiekowy 18÷66 lat				
Bydgoszcz	246 821	233 967	213 579	205 297
Toruń	142 783	136 951	126 224	122 498
Gminy ościenne Bydgoszczy	33 637	36 543	37 924	40 276
Gminy ościenne Torunia	29 386	31 785	32 850	34 709
Małe miasta	48 274	48 081	45 625	44 741
Obszary Wiejskie	59 898	63 256	63 773	65 996

Tabl. 2.2.

Prognozowana liczba mieszkańców gmin Obszaru Partnerstwa w poszczególnych przedziałach wiekowych przy zrównoważonym scenariuszu rozwoju kraju				
Rodzaj obszaru	Rok			
	2015	2020	2025	2030
Przedział wiekowy 0÷9 lat				
Bydgoszcz	32 528	29 093	26 787	24 192

Toruń	19 100	17 182	15 857	14 436
Gminy ościenne Bydgoszczy	5 670	5 267	5 351	5 415
Gminy ościenne Torunia	5 210	4 993	5 073	5 072
Małe miasta	7 156	6 398	5 995	5 601
Obszary Wiejskie	10 263	9 653	9 590	9 407
Przedział wiekowy 10÷15 lat				
Bydgoszcz	16 611	19 098	17 485	15 810
Toruń	9 946	11 200	10 322	9 297
Gminy ościenne Bydgoszczy	3 431	4 108	3 735	3 633
Gminy ościenne Torunia	3 170	3 634	3 355	3 360
Małe miasta	4 130	4 569	4 093	3 710
Obszary Wiejskie	6 112	6 925	6 391	6 222
Przedział wiekowy 16÷18 lat				
Bydgoszcz	9 171	7 943	9 871	8 341
Toruń	5 352	4 624	5 675	4 955
Gminy ościenne Bydgoszczy	1 780	1 775	2 259	1 913
Gminy ościenne Torunia	1 509	1 616	1 988	1 718
Małe miasta	2 189	2 029	2 357	1 968
Obszary Wiejskie	3 155	3 103	3 731	3 233
Przedział wiekowy 19÷24 lat				
Bydgoszcz	23 239	18 004	16 260	18 689
Toruń	13 769	10 752	9 708	11 002
Gminy ościenne Bydgoszczy	3 959	3 668	3 788	4 424
Gminy ościenne Torunia	3 475	3 176	3 379	3 837
Małe miasta	5 394	4 401	4 155	4 574
Obszary Wiejskie	7 324	6 407	6 420	7 219
Przedział wiekowy 25÷59 lat				
Bydgoszcz	185 076	172 281	162 646	153 742
Toruń	107 600	101 241	96 751	92 607

Gminy ościenne Bydgoszczy	25 526	27 094	28 522	29 646
Gminy ościenne Torunia	22 389	23 628	24 677	25 755
Małe miasta	36 244	35 134	33 940	32 895
Obszary Wiejskie	45 191	46 634	47 699	48 618
Przedział wiekowy powyżej 60 lat				
Bydgoszcz	88 479	97 331	98 665	97 787
Toruń	45 980	52 214	53 863	53 933
Gminy ościenne Bydgoszczy	7 512	9 395	10 892	12 420
Gminy ościenne Torunia	6 477	8 036	9 300	10 448
Małe miasta	13 811	16 324	17 745	18 570
Obszary Wiejskie	13 730	16 868	19 275	21 389
Przedział wiekowy 18÷66 lat				
Bydgoszcz	244 378	224 442	206 054	196 411
Toruń	141 370	131 376	121 777	117 196
Gminy ościenne Bydgoszczy	33 304	35 054	36 587	38 533
Gminy ościenne Torunia	29 096	30 490	31 694	33 206
Małe miasta	47 798	46 123	44 017	42 805
Obszary Wiejskie	59 306	60 681	61 525	63 140

Tabl. 2.3

Prognozowana liczba mieszkańców gmin Obszaru Partnerstwa w poszczególnych przedziałach wiekowych przy pasywnym scenariuszu rozwoju kraju				
Rodzaj obszaru	Rok			
	2015	2020	2025	2030
Przedział wiekowy 0÷9 lat				
Bydgoszcz	32 690	29 710	27 276	24 739
Toruń	19 195	17 546	16 146	14 762
Gminy ościenne Bydgoszczy	5 699	5 380	5 447	5 537
Gminy ościenne Torunia	5 237	5 100	5 165	5 187
Małe miasta	7 192	6 533	6 105	5 730
Obszary Wiejskie	10 313	9 859	9 768	9 617

Przedział wiekowy 10÷15 lat				
Bydgoszcz	16 694	19 503	17 804	16 167
Toruń	9 995	11 437	10 510	9 507
Gminy ościenne Bydgoszczy	3 448	4 196	3 804	3 715
Gminy ościenne Torunia	3 185	3 710	3 417	3 436
Małe miasta	4 151	4 666	4 168	3 794
Obszary Wiejskie	6 142	7 071	6 507	6 362
Przedział wiekowy 16÷18 lat				
Bydgoszcz	9 216	8 111	10 051	8 529
Toruń	5 378	4 722	5 778	5 067
Gminy ościenne Bydgoszczy	1 790	1 814	2 301	1 958
Gminy ościenne Torunia	1 515	1 650	2 023	1 758
Małe miasta	2 200	2 070	2 399	2 013
Obszary Wiejskie	3 171	3 170	3 798	3 309
Przedział wiekowy 19÷24 lat				
Bydgoszcz	23 355	18 386	16 556	19 111
Toruń	13 837	10 980	9 885	11 250
Gminy ościenne Bydgoszczy	3 979	3 746	3 858	4 526
Gminy ościenne Torunia	3 493	3 243	3 440	3 924
Małe miasta	5 421	4 495	4 230	4 678
Obszary Wiejskie	7 359	6 543	6 537	7 385
Przedział wiekowy 25÷59 lat				
Bydgoszcz	186 001	175 936	165 616	157 219
Toruń	108 138	103 389	98 517	94 701
Gminy ościenne Bydgoszczy	25 653	27 667	29 041	30 316
Gminy ościenne Torunia	22 501	24 129	25 128	26 336
Małe miasta	36 425	35 878	34 558	33 640
Obszary Wiejskie	45 417	47 623	48 568	49 717
Przedział wiekowy powyżej 60 lat				
Bydgoszcz	88 921	99 396	100 466	99 999

Toruń	46 209	53 321	54 846	55 153
Gminy ościennie Bydgoszczy	7 552	9 596	11 091	12 701
Gminy ościennie Torunia	6 508	8 207	9 469	10 684
Małe miasta	13 880	16 673	18 069	18 991
Obszary Wiejskie	13 797	17 227	19 629	21 875
Przedział wiekowy 18÷66 lat				
Bydgoszcz	245 599	229 204	209 816	200 854
Toruń	142 076	134 163	124 000	119 847
Gminy ościennie Bydgoszczy	33 472	35 798	37 257	39 404
Gminy ościennie Torunia	29 242	31 137	32 271	33 958
Małe miasta	48 036	47 102	44 822	43 772
Obszary Wiejskie	59 603	61 967	62 650	64 570

Dodatkowo przy rozdziale osób na poszczególne rejony transportowe w poszczególnych latach prognozy uwzględniono migrację wewnętrzną mieszkańców, wynikającą z planowanego rozwoju budownictwa mieszkaniowego. Dane o planowanym rozwoju budownictwa mieszkaniowego dla Bydgoszczy, Torunia i pozostałych gmin Obszaru Partnerstwa opisano w części IIB Studium. Strukturę wiekową osób zamieszkujących w nowych budynkach w Bydgoszczy i Toruniu przyjęto na podstawie własnych wyników badań – patrz tabl. 2.4; natomiast w pozostałych gminach – proporcjonalną do prognozowanej liczby osób w poszczególnych rejonach transportowych.

Tabl. 2.4.

Zakładana struktura wiekowa osób zamieszkujących w nowych budynkach oddanych do eksploatacji w danym roku prognozy	
Grupa wiekowa osób	Procentowy udział danej grupy wiekowej osób
0÷9	16,3
10÷15	6,5
16÷18	2,5
19÷24	6,1
25÷60	59,1
>60	9,5
Σ	100

3. WYZNACZANIE PROGNOZOWANYCH LICZEBNOŚCI GRUP OSÓB JEDNORODNYCH ZACHOWAŃ TRANSPORTOWYCH W POSZCZEGÓLNYCH REJONACH TRANSPORTOWYCH

Bardzo ważnym elementem konstrukcji modelu transportowego dla danego okresu prognozy jest określenie przewidywanej liczebności mieszkańców analizowanego obszaru oraz ich podziału na grupy osób o jednorodnych zachowaniach transportowych. Jak wykazały bowiem wyniki badań ankietowych przeprowadzonych przez autorów, poszczególne grupy osób charakteryzują się odmiennymi zachowaniami transportowymi. Odmienność ta dotyczy zarówno rodzaju obszaru, w którym te osoby zamieszkują (miasto i jego wielkość, obszary ościenne dużego miasta, obszary wiejskie itp.) oraz statusu społecznego (czy te osoby pracują, czy nie pracują, czy to są uczniowie szkoły podstawowej, gimnazjum, szkoły średniej czy wyższej). Aby więc uzyskać w miarę obiektywne i dokładne odwzorowanie w modelach prognostycznych charakterystyk zachowań transportowych osób, należało je podzielić na odpowiednie grupy osób o jednorodnych zachowaniach transportowych. W tabl. 3.1 przedstawiono 34 grupy osób przyjętych przez autorów na etapie konstruowania modeli transportowych dla Obszaru Partnerstwa (dla poszczególnych lat prognozy i scenariuszy rozwoju społeczno-gospodarczego Obszaru partnerstwa i kraju).

Tabl. 3.1.

Zestawienie przyjętych w modelach prognostycznych grup osób o jednorodnych zachowaniach transportowych						
Rodzaj obszaru zamieszkania	USPiG	USS	Stu	P	PR	NP
Bydgoszcz	+	+	+	+	–	+
Toruń	+	+	+	+	–	+
Ościenne Bydgoszczy	+	+	+	+	+	+
Ościenne Torunia	+	+	+	+	+	+
Małe miasta	+	+	+	+	+	+
Obszary wiejskie	+	+	+	+	+	+
Oznaczenia: USPiG – uczniowie szkół podstawowych w wieku powyżej 9 lat oraz szkół gimnazjalnych, USS – uczniowie szkół średnich, Stu – studenci oraz uczniowie szkół policealnych oraz pomaturalnych, P – osoby pracujące poza własnym gospodarstwem rolnym, PR – osoby pracujące we własnym gospodarstwie rolnym, NP – osoby niepracujące.						

Podstawą wykonanej prognozy liczebności poszczególnych grup osób jednorodnych zachowań transportowych była:

- prognoza demograficzna osób mieszkających na terenie Obszaru Partnerstwa w poszczególnych rejonach transportowych,
- wyniki analiz i dokonane założenia autorów przy ustalaniu liczebności osób o jednorodnych zachowaniach transportowych dla stanu bazowego (tj. roku 2015) w poszczególnych rejonach transportowych,

- wyniki badań własnych autorów z różnych lat, w tym badań ankietowych mieszkańców Obszaru Partnerstwa,
- wyniki analiz i założenia dotyczące trendów zmian w dalszych latach wybranych charakterystyk w zależności od przyjętego scenariusza rozwoju gospodarczego kraju, województwa i Obszaru Partnerstwa.

W tabl. 3.2 przedstawiono uzyskane na podstawie szczegółowych rozwiązań schematy ustalania liczby osób w danych grupach w poszczególnych rejonach transportowych Obszaru Partnerstwa dla kolejnych okresów prognozy. W tablicy tej przyjęto następujące oznaczenia (prognozowane wartości oznaczone są apostrofem):

- $N'_{(10-15),i}$, $N'_{(16-18),i}$, $N'_{(19-24),i}$, $N'_{(25-60),i}$, $N'_{(>60),i}$, $N'_{(18-66),i}$ – liczba mieszkańców rejonu transportowego i w danym roku prognozy, w wieku odpowiednio: 10-15, 16-18, 19-24, 25-60, >60, 18-66 lat;
- $N'_{D,i}$, $N'_{U,i}$, $N'_{S,i}$, $N'_{P,i}$, $N'_{PR,i}$, $N'_{N,i}$ – liczba osób w danym roku prognozy w danym rejonie transportowym i w odpowiednich grupach jednorodnych zachowań transportowych, odpowiednio:
 - uczniowie szkół podstawowych (powyżej 9 lat) i gimnazjum,
 - uczniowie szkół średnich i zasadniczych zawodowych,
 - studenci oraz uczniowie szkół pomaturalnych i policealnych,
 - osoby pracujące poza własnym gospodarstwem rolnym,
 - osoby pracujące we własnym gospodarstwie rolnym,
 - osoby niepracujące;
- N'_i – łączna liczba mieszkańców powyżej 9 roku życia w danym roku prognozy w rejonie transportowym i ;
- W'_{aP} – wskaźnik aktywności do pracy mieszkańców Obszaru Partnerstwa dla danego okresu prognozy; wskaźnik ten zdefiniowano jako iloraz wskaźników zatrudnienia przewidywanego w danym roku prognozy i w roku wyjściowym, tj. 2015:

$$W'_{aP} = \frac{WZ'_P}{WZ_P}, \quad (3.1)$$

- WZ_P – wskaźnik zatrudnienia w roku bazowym (2015) określony jako iloraz liczby osób pracujących do liczby mieszkańców będących w wieku produkcyjnym; przyjmując aktualnie obowiązujący wiek produkcyjny w kraju (18-66 lat), można zapisać:

$$WZ_P = \frac{N_P}{N_{(18-66)}}, \quad (3.2)$$

- WZ'_P – wskaźnik zatrudnienia przewidywany w danym roku prognozy:

$$WZ'_P = \frac{N'_P}{N'_{(18-66)}}, \quad (3.3)$$

- W'_{aE} – wskaźnik aktywności edukacyjnej dla danego roku prognozy, wyrażający stosunek współczynników udziału studentów w danej grupie wiekowej mieszkańców w danym roku prognozy i w roku wyjściowym, tj. 2015:

$$W'_{aE} = \frac{\phi'_{S(g)}}{\phi_{S(g)}}, \quad (3.4)$$

- $\phi_{S(g)}$ – współczynnik wyrażający udział studentów i uczniów szkół pomaturalnych i policealnych w danej grupie wiekowej mieszkańców g w roku wyjściowym, tj. 2015 – patrz tabl 3.3 (określono je na podstawie badań ankietowych mieszkańców);
- $\phi'_{S(g)}$ – współczynnik wyrażający udział studentów i uczniów szkół pomaturalnych i policealnych w danej grupie wiekowej mieszkańców g w danym roku prognozy.

Tabl. 3.2.

Rozdział mieszkańców Obszaru Partnerstwa na dane grupy osób jednorodnych zachowań transportowych w poszczególnych rejonach transportowych dla danego roku prognozy					
Grupa osób jednorodnych zachowań transportowych	Udział danej grupy osób w danej grupie wiekowej w danym roku prognozy				
	$N'_{(10-15),i}$	$N'_{(16-18),i}$	$N'_{(19-24),i}$	$N'_{(25-60),i}$	$N'_{(>60),i}$
Mieszkańcy Bydgoszczy					
$N'_{D,i}$	0,9863	0,1065	–	–	–
$N'_{U,i}$	0,0137	0,8521	0,0537	0,0013	–
$N'_{S,i}$	–	$W'_{aE} \cdot 0,0178$	$W'_{aE} \cdot 0,6125$	$W'_{aE} \cdot 0,0114$	$W'_{aE} \cdot 0,0014$
$N'_{P,i}$	–	–	$W'_{aP} \cdot \frac{N'_{(18-66),i}}{N_{(18-66),i}} \cdot N_{P,i}$		
$N'_{N,i}$	–	–	$N'_i - (N'_{D,i} + N'_{U,i} + N'_{S,i} + N'_{P,i})$		
Mieszkańcy Torunia					
$N'_{D,i}$	0,9485	0,1030	0,0030	–	–
$N'_{U,i}$	0,0515	0,7200	0,0300	0,0005	–
$N'_{S,i}$	–	$W'_{aE} \cdot 0,1120$	$W'_{aE} \cdot 0,5235$	$W'_{aE} \cdot 0,0110$	–
$N'_{P,i}$	–	–	$W'_{aP} \cdot \frac{N'_{(18-66),i}}{N_{(18-66),i}} \cdot N_{P,i}$		
$N'_{N,i}$	–	–	$N'_i - (N'_{D,i} + N'_{U,i} + N'_{S,i} + N'_{P,i})$		
Mieszkańcy gmin ościennych Bydgoszczy					
$N'_{D,i}$	0,9811	0,1038	0,0043	0,0008	–
$N'_{U,i}$	0,0189	0,8868	0,0979	–	–
$N'_{S,i}$	–	–	$W'_{aE} \cdot 0,4128$	$W'_{aE} \cdot 0,0084$	–
$N'_{P,i}$	–	–	$W'_{aP} \cdot \frac{N'_{(18-66),i}}{N_{(18-66),i}} \cdot N_{P,i}$		
$N'_{PR,i}$	–	–	$W'_{aP} \cdot \frac{N'_{(18-66),i}}{N_{(18-66),i}} \cdot N_{PR,i}$		
$N'_{N,i}$	–	–	$N'_i - (N'_{D,i} + N'_{U,i} + N'_{S,i} + N'_{P,i} + N'_{PR,i})$		
Mieszkańcy gmin ościennych Torunia					
$N'_{D,i}$	0,9737	0,3243	0,0070	–	–
$N'_{U,i}$	0,0263	0,6217	0,0839	–	–
$N'_{S,i}$	–	$W'_{aE} \cdot 0,0270$	$W'_{aE} \cdot 0,4825$	$W'_{aE} \cdot 0,0098$	–

$N'_{P,i}$	–	–	$W'_{aP} \cdot \frac{N'_{(18-66),i}}{N_{(18-66),i}} \cdot N_{P,i}$		
$N'_{PR,i}$	–	–	$W'_{aP} \cdot \frac{N'_{(18-66),i}}{N_{(18-66),i}} \cdot N_{PR,i}$		
$N'_{N,i}$	–	–	$N'_i - (N'_{D,i} + N'_{U,i} + N'_{S,i} + N'_{P,i} + N'_{PR,i})$		
Mieszkańcy małych miast Obszaru Partnerstwa					
$N'_{D,i}$	0,9837	0,3148	0,0115	0,0032	–
$N'_{U,i}$	0,0163	0,6704	0,3808	0,0026	–
$N'_{S,i}$	–	$W'_{aE} \cdot 0,0111$	$W'_{aE} \cdot 0,3077$	$W'_{aE} \cdot 0,0206$	–
$N'_{P,i}$	–	–	$W'_{aP} \cdot \frac{N'_{(18-66),i}}{N_{(18-66),i}} \cdot N_{P,i}$		
$N'_{PR,i}$	–	–	$W'_{aP} \cdot \frac{N'_{(18-66),i}}{N_{(18-66),i}} \cdot N_{PR,i}$		
$N'_{N,i}$	–	–	$N'_i - (N'_{D,i} + N'_{U,i} + N'_{S,i} + N'_{P,i} + N'_{PR,i})$		
Mieszkańcy wsi Obszaru Partnerstwa					
$N'_{D,i}$	0,9606	0,2093	0,0078	0,0018	–
$N'_{U,i}$	0,0394	0,7519	0,2364	0,0012	–
$N'_{S,i}$	–	$W'_{aE} \cdot 0,0155$	$W'_{aE} \cdot 0,2713$	$W'_{aE} \cdot 0,0124$	–
$N'_{P,i}$	–	–	$W'_{aP} \cdot \frac{N'_{(18-66),i}}{N_{(18-66),i}} \cdot N_{P,i}$		
$N'_{PR,i}$	–	–	$W'_{aP} \cdot \frac{N'_{(18-66),i}}{N_{(18-66),i}} \cdot N_{PR,i}$		
$N'_{N,i}$	–	–	$N'_i - (N'_{D,i} + N'_{U,i} + N'_{S,i} + N'_{P,i} + N'_{PR,i})$		

Tabl. 3.3.

Przyjęte wartości współczynnika $\phi_{S(g)}$ wyrażającego udział studentów i uczniów szkół pomaturalnych i policealnych w danej grupie wiekowej g w roku 2015				
Grupa wiekowa osób [lat]				
10–15	16–18	19–24	25–60	>60
Bydgoszcz				
—	0,0178	0,6125	0,0114	0,0014
Toruń				
—	0,1120	0,5235	0,0110	—
Gminy ościenne Bydgoszczy				
—	—	0,4128	0,0084	—
Gminy ościenne Torunia				
—	0,0270	0,4825	0,0098	—
Małe miasta Obszaru Partnerstwa				
—	0,0111	0,3077	0,0206	—
Wsie Obszaru Partnerstwa				
—	0,0155	0,2713	0,0124	—

Wprowadzone przez autorów do analiz wskaźniki aktywności wyrażają zmianę zachowań mieszkańców w stosunku do stanu obecnego, tj. 2015 roku, w zakresie aktywności do pracy oraz podnoszenia swojej wiedzy i umiejętności zawodowych spowodowanych głównie zmianami sytuacji gospodarczej regionu i kraju. Zmiany obu wskaźników mają bardzo podobny charakter, to znaczy pobudzenie gospodarcze w danym obszarze będzie prowadziło do zwiększenia aktywności mieszkańców zarówno do pracy, jak i nauki. Wartości wskaźników będą przyjmowały wówczas wartości większe od 1,00. Natomiast regresyjny charakter zmian gospodarczych regionu i kraju wpłynie na obniżenie tych wskaźników poniżej wartości 1,00. Na podstawie porównania wartości obu wskaźników dla Bydgoszczy i Torunia dla wybranych kilku lat (patrz Studium transportowe Bydgoszczy 2005-2006 i 2011-2012 rok oraz Studia transportowe Torunia 1995 i 2014 rok), stwierdzono dużą zbieżność wartości obu wskaźników. Stąd założono, że:

$$W'_{aE} \approx W'_{aP}, \quad (3.5)$$

stąd też można zapisać dalej, że:

$$W'_{aP} \approx W'_{aP,i} = \frac{WZ'_{P,i}}{WZ_{P,i}} = \frac{N'_{P,i}}{N'_{(18-66),i}} \cdot \frac{N_{(18-66),i}}{N_{P,i}},$$

stąd:

$$N'_{P,i} = W'_{aP,i} \cdot \frac{N'_{(18-66),i}}{N_{(18-66),i}} \cdot N_{P,i} = W'_{aP} \cdot \frac{N'_{(18-66),i}}{N_{(18-66),i}} \cdot N_{P,i}, \quad (3.6)$$

oraz analogicznie:

$$N'_{PR,i} = W'_{aP} \cdot \frac{N'_{(18-66),i}}{N_{(18-66),i}} \cdot N_{PR,i}, \quad (3.7)$$

$$N'_{S,i} = W'_{aE} \cdot \phi_{S(16-18),i} \cdot N'_{(16-18),i} + W'_{aE} \cdot \phi_{S(19-24),i} \cdot N'_{(19-24),i} + W'_{aE} \cdot \phi_{S(26-60),i} \cdot N'_{(25-60),i} + W'_{aE} \cdot \phi_{S(>66),i} \cdot N'_{(>66),i}, \quad (3.8)$$

gdzie:

$W'_{aP,i}$, $W'_{aE,i}$, $WZ'_{P,i}$, $W'_{P,i}$ - odpowiednie wskaźniki (patrz opis wyżej) przypisane do rejonu transportowego i .

W celu oszacowania możliwych zmian wskaźnika W'_{aP} dla okresów prognozy wykonano analizę zmian tego wskaźnika w województwie kujawsko-pomorskim w latach 2005-2014. W analizach tych wykorzystano dane dotyczące całego województwa zawarte w Rocznikach Statystycznych opracowanych przez Urząd Statystyczny w Bydgoszczy (w tym Bydgoszczy i Torunia). Wyniki tych analiz przedstawiono w „Studium zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego województwa kujawsko-pomorskiego”, opracowanego przez autorów.

Dla okresów prognozy opracowano trzy możliwe charakterystyki zmian wskaźnika, odpowiadające trzem zakładanym scenariuszom rozwoju gospodarczego regionu i kraju, tj.:

- scenariusz optymistyczny,
- scenariusz zrównoważony,
- scenariusz pasywny.

Przyjęte na podstawie powyższych założeń konkretne wartości wskaźników aktywności dla poszczególnych lat prognozy zamieszczono w tabl. 3.4.

Oprócz wyżej opisanych prognozowanych zmian przestrzennych dotyczących liczby mieszkańców w poszczególnych rejonach transportowych Obszaru Partnerstwa w danych grupach osób o jednorodnych zachowaniach transportowych, przewidziano także w prognostycznych modelach transportowych zmiany dotyczące osób zamieszkujących w

określonych rejonach transportowych czasowo, tj. na stacjach oraz w bursach i internatach. Osoby te mają bardzo duże znaczenie na generowanie podróży, szczególnie w Bydgoszczy i Toruniu. Na podstawie wyników badań ankietowych wykonanych w ramach niniejszego Studium oraz wcześniejszych wyników badań autorów, ustalono algorytm umożliwiający wyznaczenie prognozowanej liczby tych osób, które przedstawiono w tabl. 3.5 i 3.6. W przypadku liczby osób mieszkających w bursach i internatach założono, że w poszczególnych latach prognozy ta liczba nie będzie ulegała zmianie ze względu: z jednej strony na ograniczoną liczbę miejsc w tych obiektach, a z drugiej – spadku demograficznego liczby osób uczących się (nie ma wówczas potrzeby budowania nowych tego typu obiektów).

Tabl. 3.4.

Przyjęte wartości wskaźników aktywności W'_{aP} i W'_{aE} dla poszczególnych lat prognozy oraz trzech scenariuszy rozwoju gospodarczego				
Scenariusz rozwoju	2015	2020	2025	2030
Optymistyczny	1,000	1,057	1,093	1,109
Zrównoważony	1,000	1,000	1,000	1,000
Pasywny	1,000	0,971	0,936	0,900

Tabl. 3.5.

Rozdział prognozowanej liczby osób danej grupy jednorodnych zachowań transportowych mieszkających na stacjach w poszczególnych rejonach transportowych		
Grupa osób jednorodnych zachowań transportowych	Rodzaj obszaru	
	Bydgoszcz	Toruń
USPiG	—	$0,0016 \cdot N'_{M,i}$
USS	$0,0015 \cdot N'_{M,i}$	$0,0114 \cdot N'_{M,i}$
Stu	$0,0088 \cdot N'_{M,i}$	$0,0440 \cdot N'_{M,i}$
P	$0,0132 \cdot N'_{M,i}$	$0,0383 \cdot N'_{M,i}$
PR	—	—
NP	$0,0033 \cdot N'_{M,i}$	$0,00325 \cdot N'_{M,i}$
Oznaczenia: $N'_{M,i}$ – prognozowana liczba mieszkańców rejonu transportowego i		

Tabl. 3.6.

Liczba osób mieszkających w bursach i internatach w poszczególnych latach prognozy		
Grupa osób jednorodnych zachowań transportowych	Rodzaj obszaru	
	Bydgoszcz	Toruń
USPiG	—	—
USS	790	1 300
Stu	2 350	3 309
P	—	—
PR	—	—
NP	—	—

Migrację przestrzenną ludności wewnątrz miast Bydgoszczy i Torunia uwzględniono w sposób następujący:

- dla rejonów, w których powstaną nowe budynki:

$$N'_{M,i(skoryg.)} = N'_{M,i} + \Delta N'_{M,i}, \quad (3.9)$$

- dla rejonów, w których nie będzie nowych mieszkań:

$$N'_{M,i(skoryg.)} = N'_{M,i} \cdot \left(1 - \frac{\Delta N'_M}{N'_M}\right), \quad (3.10)$$

gdzie:

$N'_{M,i(skoryg.)}$ – liczba mieszkańców w rejonie i w roku prognozy po uwzględnieniu migracji wewnętrznej,

$N'_{M,i}$ – liczba mieszkańców w rejonie i w roku prognozy określona na podstawie prognoz demograficznych,

$\Delta N'_M$ – łączna liczba osób która będzie mieszkać w roku prognozy w nowych budynkach w mieście,

$\Delta N'_{M,i}$ – liczba osób która będzie mieszkać w roku prognozy w nowych budynkach w i -tym rejonie miasta,

N'_M – liczba mieszkańców w mieście w roku prognozy.

W tablicach 3.7÷3.12 przedstawiono prognozowaną liczebność grup osób jednorodnych zachowań transportowych w poszczególnych gminach Obszaru Partnerstwa. Zawartość tablic przedstawiających liczebności tych grup osób w rozbiu na rejony transportowe jest zbyt ogromna, stąd w niniejszym sprawozdaniu w tabl. 3.13 i 3.14 przedstawiono tylko przykładowe takie wyniki dla gminy Nakło nad Notecią dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego kraju.

Tabl. 3.7.

Prognozowana na rok 2020 liczba poszczególnych grup osób jednorodnych zachowań transportowych w poszczególnych gminach Obszaru Partnerstwa przy założeniu optymistycznego scenariusza rozwoju gospodarczego kraju							
Nazwa miasta lub gminy	Rodzaj grupy osób jednorodnych zachowań transportowych						
	USPiG	USS	Stu	P	NP	PR	ŁĄCZNIE
m. Bydgoszcz	20 517	8 569	14 620	168 592	115 711	0	358 336
m. Toruń	10 436	4 935	7 999	93 994	70 305	0	205 580
m. Chełmża	1 060	667	467	6 466	4 069	239	14 230
m. Koronowo	808	472	324	5 000	2 529	185	10 250
m. Kowalewo Pomorskie	269	163	116	1 765	896	64	3 661
m. Łabiszyn	339	198	136	1 988	1 182	73	4 308
m. Nakło nad Notecią	1 323	810	563	7 860	4 793	290	17 292
m. Solec Kujawski	1 097	641	440	6 870	3 336	255	13 903
m. Szubin	621	380	264	3 997	1 943	147	8 129
g. Białe Błota	1 366	618	565	10 339	1 001	257	15 765

g. Chełmża	756	415	242	4 394	1 368	621	8 767
g. Czernikowo	757	415	242	4 058	1 755	574	8 773
g. Dąbrowa Chełmińska	596	269	246	4 294	662	106	6 879
g. Dobrcz	679	370	221	4 934	216	698	7 932
g. Koronowo	1 020	556	333	5 823	2 131	823	11 909
g. Kowalewo Pomorskie	460	291	179	3 122	933	442	6 081
g. Lubicz	1 712	573	801	9 294	3 890	534	18 897
g. Łabiszyn	376	223	139	2 216	1 169	313	4 953
g. Łubianka	539	296	172	3 002	1 122	425	6 248
g. Łysomice	871	291	407	4 590	2 133	263	9 621
g. Nakło nad Notecią	897	517	317	5 715	1 956	793	11 428
g. Nowa Wieś Wielka	745	337	308	5 187	1 015	128	8 603
g. Obrowo	1 279	702	409	6 446	3 414	911	14 800
g. Osielsko	1 037	468	429	6 609	2 025	164	11 960
g. Sicienko	803	363	332	5 251	1 433	130	9 263
g. Solec Kujawski	87	39	36	702	31	17	1 016
g. Szubin	982	565	347	6 160	2 227	873	12 503
g. Wielka Nieszawka	501	167	234	2 692	1 176	154	5 537
g. Zławieś Wielka	1 172	392	548	6 421	2 607	368	12 942
Oznaczenia – patrz tabl. 3.1							

Tabl. 3.8.

Prognozowana na rok 2020 liczba poszczególnych grup osób jednorodnych zachowań transportowych w poszczególnych gminach Obszaru Partnerstwa przy założeniu zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego kraju							
Nazwa miasta lub gminy	Rodzaj grupy osób jednorodnych zachowań transportowych						
	USPiG	USS	Stu	P	NP	PR	ŁĄCZNIE
m. Bydgoszcz	19 682	8 220	13 269	154 537	118 949	0	343 750
m. Toruń	10 011	4 734	7 260	86 158	71 868	0	197 213
m. Chełmża	1 017	640	424	5 927	4 200	232	13 651
m. Koronowo	776	454	294	4 583	2 655	179	9 835
m. Kowalewo Pomorskie	258	156	106	1 618	940	62	3 512
m. Łabiszyn	325	190	123	1 822	1 225	71	4 132
m. Nakło nad Notecią	1 269	777	511	7 205	4 960	281	16 589
m. Solec Kujawski	1 051	615	399	6 297	3 514	247	13 336
m. Szubin	597	365	240	3 663	2 046	143	7 800
g. Białe Błota	1 311	593	513	9 477	1 427	249	15 123
g. Chełmża	726	398	219	4 028	1 505	602	8 409
g. Czernikowo	727	399	220	3 719	1 863	556	8 416

g. Dąbrowa Chełmińska	571	258	224	3 936	829	103	6 598
g. Dobrcz	651	355	201	4 523	421	676	7 608
g. Koronowo	978	533	302	5 337	2 304	797	11 424
g. Kowalewo Pomorskie	442	279	162	2 862	1 033	429	5 834
g. Łubicz	1 642	549	726	8 518	4 167	517	18 127
g. Łabiszyn	361	213	126	2 031	1 220	304	4 751
g. Łubianka	517	284	156	2 752	1 210	411	5 994
g. Łysomice	836	279	369	4 207	2 261	255	9 229
g. Nakło nad Notecią	860	496	287	5 239	2 129	769	10 962
g. Nowa Wieś Wielka	715	323	280	4 754	1 210	124	8 253
g. Obrowo	1 226	673	371	5 908	3 563	883	14 197
g. Osielsko	994	449	389	6 059	2 246	158	11 473
g. Sicienko	769	347	301	4 813	1 616	126	8 884
g. Solec Kujawski	84	37	33	642	64	16	976
g. Szubin	942	543	314	5 647	2 409	846	11 995
g. Wielka Nieszawka	480	160	212	2 467	1 256	149	5 312
g. Zławieś Wielka	1 125	376	497	5 886	2 799	357	12 415
Oznaczenia – patrz tabl. 3.1							

Tabl. 3.9.

Prognozowana na rok 2020 liczba poszczególnych grup osób jednorodnych zachowań transportowych w poszczególnych gminach Obszaru Partnerstwa przy założeniu pasywnego scenariusza rozwoju gospodarczego kraju							
Nazwa miasta lub gminy	Rodzaj grupy osób jednorodnych zachowań transportowych						
	USPiG	USS	Stu	P	NP	PR	ŁĄCZNIE
m. Bydgoszcz	20 099	8 394	13 157	152 477	127 205	0	351 042
m. Toruń	10 223	4 835	7 199	85 010	76 582	0	201 395
m. Chełmża	1 038	653	420	5 848	4 508	236	13 940
m. Koronowo	792	463	292	4 522	2 879	182	10 043
m. Kowalewo Pomorskie	264	159	105	1 596	1 020	63	3 587
m. Łabiszyn	332	194	122	1 798	1 317	72	4 219
m. Nakło nad Notecią	1 296	794	507	7 109	5 330	285	16 940
m. Solec Kujawski	1 074	628	396	6 214	3 819	251	13 621
m. Szubin	609	373	238	3 615	2 224	145	7 965
g. Białe Błota	1 339	605	509	9 350	1 802	253	15 444
g. Chełmża	742	407	218	3 974	1 684	612	8 588
g. Czernikowo	742	407	218	3 670	2 041	565	8 595
g. Dąbrowa Chełmińska	583	263	222	3 883	991	104	6 738
g. Dobrcz	665	362	199	4 462	597	687	7 770

g. Koronowo	999	545	299	5 266	2 550	810	11 667
g. Kowalewo Pomorskie	451	285	161	2 824	1 162	435	5 959
g. Łubicz	1 677	561	720	8 404	4 574	526	18 513
g. Łabiszyn	368	219	125	2 004	1 322	308	4 853
g. Łubianka	528	289	155	2 715	1 338	418	6 121
g. Łysomice	853	285	366	4 151	2 466	259	9 424
g. Nakło nad Notecią	879	506	285	5 168	2 368	781	11 194
g. Nowa Wieś Wielka	730	330	277	4 691	1 408	126	8 427
g. Obrowo	1 252	687	368	5 829	3 858	897	14 497
g. Osiesko	1 015	459	386	5 977	2 516	161	11 717
g. Sicienko	786	355	299	4 749	1 827	128	9 076
g. Solec Kujawski	86	38	32	634	88	17	997
g. Szubin	961	554	312	5 571	2 670	860	12 249
g. Wielka Nieszawka	491	164	211	2 434	1 372	152	5 425
g. Zławieś Wielka	1 148	384	493	5 807	3 078	363	12 677
Oznaczenia – patrz tabl. 3.1							

Tabl. 3.10.

Prognozowana na rok 2030 liczba poszczególnych grup osób jednorodnych zachowań transportowych w poszczególnych gminach Obszaru Partnerstwa przy założeniu optymistycznego scenariusza rozwoju gospodarczego kraju							
Nazwa miasta lub gminy	Rodzaj grupy osób jednorodnych zachowań transportowych						
	USPiG	USS	Stu	P	NP	PR	ŁĄCZNIE
m. Bydgoszcz	17 227	8 912	16 657	155 211	109 678	0	332 971
m. Toruń	8 812	5 058	14 161	88 211	63 322	0	194 653
m. Chełmża	831	599	475	6 087	4 358	215	13 656
m. Koronowo	684	501	376	5 082	2 659	179	10 322
m. Kowalewo Pomorskie	250	175	126	1 679	947	58	3 570
m. Łabiszyn	287	210	158	2 021	1 237	71	4 337
m. Nakło nad Notecią	1 118	804	601	7 503	4 937	264	16 652
m. Solec Kujawski	928	680	510	6 982	3 511	247	13 998
m. Szubin	525	378	282	3 815	2 025	134	7 829
g. Białe Błota	1 238	677	675	11 956	1 202	283	17 700
g. Chełmża	714	460	313	5 035	1 596	679	9 786
g. Czernikowo	714	460	314	4 650	2 039	627	9 794
g. Dąbrowa Chełmińska	539	295	294	4 966	784	117	7 723
g. Dobrcz	616	413	288	5 706	275	769	8 906
g. Koronowo	926	620	433	6 734	2 492	907	13 373
g. Kowalewo Pomorskie	441	273	186	3 134	1 044	423	6 122

g. Lubicz	1 620	621	1 060	10 647	4 431	583	21 094
g. Łabiszyn	335	220	155	2 202	1 280	297	4 958
g. Łubianka	509	328	223	3 439	1 308	464	6 976
g. Łysomice	825	316	539	5 259	2 426	288	10 738
g. Nakło nad Notecią	784	519	359	5 739	2 210	759	11 464
g. Nowa Wieś Wielka	675	369	368	5 998	1 198	141	9 660
g. Obrowo	1 205	777	529	7 385	3 959	995	16 519
g. Osielesko	939	513	512	7 642	2 375	180	13 427
g. Sicienko	727	397	397	6 072	1 684	143	10 400
g. Solec Kujawski	79	43	43	811	41	19	1 144
g. Szubin	857	568	393	6 186	2 506	836	12 543
g. Wielka Nieszawka	475	182	310	3 084	1 340	168	6 184
g. Zławieś Wielka	1 109	425	725	7 357	2 968	402	14 446
Oznaczenia – patrz tabl. 3.1							

Tabl. 3.11.

Prognozowana na rok 2030 liczba poszczególnych grup osób jednorodnych zachowań transportowych w poszczególnych gminach Obszaru Partnerstwa przy założeniu zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego kraju							
Nazwa miasta lub gminy	Rodzaj grupy osób jednorodnych zachowań transportowych						
	USPiG	USS	Stu	P	NP	PR	ŁĄCZNIE
m. Bydgoszcz	16 481	8 527	15 077	135 236	119 048	0	318 561
m. Toruń	8 431	4 839	12 818	76 859	68 847	0	186 230
m. Chełmża	796	573	430	5 304	4 710	208	13 065
m. Koronowo	655	479	340	4 427	2 997	173	9 875
m. Kowalewo Pomorskie	238	167	114	1 463	1 056	56	3 414
m. Łabiszyn	275	201	143	1 761	1 362	69	4 149
m. Nakło nad Notecią	1 069	769	544	6 537	5 394	255	15 931
m. Solec Kujawski	889	651	462	6 084	3 978	238	13 393
m. Szubin	502	361	255	3 323	2 280	129	7 491
g. Białe Błota	1 184	648	611	10 417	2 203	274	16 933
g. Chełmża	683	441	284	4 387	1 966	656	9 363
g. Czernikowo	683	441	284	4 051	2 358	605	9 369
g. Dąbrowa Chełmińska	516	282	266	4 327	1 188	113	7 388
g. Dobrcz	590	395	261	4 972	756	744	8 521
g. Koronowo	885	592	391	5 867	2 975	876	12 792
g. Kowalewo Pomorskie	421	261	168	2 732	1 272	409	5 857
g. Lubicz	1 550	594	959	9 277	5 198	563	20 180
g. Łabiszyn	320	210	140	1 918	1 418	287	4 741

g. Łubianka	487	313	202	2 997	1 552	448	6 673
g. Łysomice	789	302	488	4 581	2 798	278	10 274
g. Nakło nad Notecią	750	497	325	5 001	2 614	734	10 968
g. Nowa Wieś Wielka	646	353	333	5 227	1 676	136	9 242
g. Obrowo	1 153	743	479	6 434	4 436	962	15 804
g. Osielesko	899	491	463	6 659	2 949	174	12 846
g. Sicienko	695	380	359	5 290	2 149	138	9 949
g. Solec Kujawski	76	41	39	707	109	18	1 093
g. Szubin	820	544	355	5 391	2 937	808	12 000
g. Wielka Nieszawka	454	173	281	2 687	1 559	163	5 915
g. Żławieś Wielka	1 061	407	657	6 410	3 500	389	13 821
Oznaczenia – patrz tabl. 3.1							

Tabl. 3.12.

Prognozowana na rok 2030 liczba poszczególnych grup osób jednorodnych zachowań transportowych w poszczególnych gminach Obszaru Partnerstwa przy założeniu pasywnego scenariusza rozwoju gospodarczego kraju							
Nazwa miasta lub gminy	Rodzaj grupy osób jednorodnych zachowań transportowych						
	USPiG	USS	Stu	P	NP	PR	ŁĄCZNIE
m. Bydgoszcz	16 853	8 719	14 970	123 847	136 636	0	325 764
m. Toruń	8 622	4 948	12 728	70 386	78 994	0	190 440
m. Chełmża	814	586	427	4 857	5 399	211	13 362
m. Koronowo	670	490	338	4 055	3 548	176	10 100
m. Kowalewo Pomorskie	244	172	113	1 339	1 240	57	3 493
m. Łabiszyn	281	206	142	1 612	1 587	70	4 244
m. Nakło nad Notecią	1 093	786	540	5 986	6 232	259	16 290
m. Solec Kujawski	909	665	459	5 571	4 735	242	13 697
m. Szubin	514	369	253	3 044	2 693	132	7 660
g. Białe Błota	1 211	662	607	9 540	3 385	279	17 316
g. Chełmża	698	450	281	4 017	2 494	667	9 574
g. Czernikowo	698	450	282	3 710	2 857	616	9 581
g. Dąbrowa Chełmińska	528	289	265	3 962	1 685	115	7 556
g. Dobrcz	603	403	259	4 552	1 319	756	8 713
g. Koronowo	905	606	389	5 373	3 684	892	13 082
g. Kowalewo Pomorskie	431	267	167	2 501	1 601	416	5 990
g. Lubicz	1 585	608	952	8 495	6 339	573	20 638
g. Łabiszyn	328	215	139	1 757	1 661	292	4 850
g. Łubianka	498	321	201	2 745	1 915	456	6 825
g. Łysomice	806	309	484	4 196	3 366	283	10 506

g. Nakło nad Notecią	767	508	323	4 579	3 222	747	11 216
g. Nowa Wieś Wielka	661	361	331	4 786	2 283	138	9 451
g. Obrowo	1 179	761	476	5 892	5 243	978	16 162
g. Osielsko	919	503	460	6 098	3 742	177	13 137
g. Sicienko	711	389	357	4 844	2 774	141	10 175
g. Solec Kujawski	77	42	39	647	190	18	1 118
g. Szubin	839	556	353	4 936	3 595	822	12 272
g. Wielka Nieszawka	464	178	278	2 461	1 890	166	6 048
g. Zławieś Wielka	1 085	416	652	5 870	4 286	396	14 133
Oznaczenia – patrz tabl. 3.1							

Tabl. 3.13.

Prognozowana liczba mieszkańców w poszczególnych rejonach transportowych gminy Nakło nad Notecią w poszczególnych grupach osób jednorodnych zachowań transportowych przy zrównoważonym scenariuszu rozwoju gospodarczego kraju na rok 2020							
Nr rejonu transportowego	Nazwa rejonu transportowego	Rodzaj grupy osób jednorodnych zachowań transportowych					
		USPiG	USS	Stu	P	NP	PR
130	Nakło (Pn.wsch)	319	195	128	1809	1246	71
133	Karnówko	22	12	7	131	53	20
136	Małocin	17	10	6	105	43	16
139	Michalin	9	5	3	56	23	8
140	Olszewka	33	19	11	199	81	30
141	Paterek	156	90	52	949	386	142
142	Potulice	18	11	6	113	46	17
145	Polichno	39	22	13	236	96	35
146	Rozwarzyn	19	11	6	116	47	17
150	Suchary	26	15	9	158	64	24
151	Ślesin	136	79	45	833	338	125
152	Trzeciewnica	74	42	25	450	183	67
153	Wieszki	10	6	3	64	26	10
154	Występ	162	93	54	987	401	148
175	Bielawy	18	10	6	109	44	16
179	Chrzastowo	22	12	7	131	53	20
180	Gorzeń	30	17	10	184	75	28
187	Gumnowice	8	5	3	49	20	7
189	Karnowo	38	22	12	229	93	34
234	Nakło (Pd.wsch)	250	153	101	1417	976	55
244	Nakło (Pd.zach)	288	176	116	1633	1124	64
245	Nakło (Pn.zach)	437	268	176	2482	1709	97
Oznaczenia – patrz tabl. 3.1							

Tabl. 3.14.

Prognozowana liczba mieszkańców w poszczególnych rejonach transportowych gminy Nakło nad Notecią w poszczególnych grupach osób jednorodnych zachowań transportowych przy zrównoważonym scenariuszu rozwoju gospodarczego kraju na rok 2030							
Nr rejonu transportowego	Nazwa rejonu transportowego	Rodzaj grupy osób jednorodnych zachowań transportowych					
		USPiG	USS	Stu	P	NP	PR
130	Nakło (Pn.wsch)	274	197	136	1503	1565	65
133	Karnówko	19	13	8	115	81	19
136	Małocin	15	10	6	92	65	15
139	Michalin	8	5	3	49	35	8
140	Olszewka	29	19	12	174	122	29
141	Paterek	139	92	58	829	583	138
142	Potulice	16	11	7	98	69	16
145	Polichno	35	23	14	207	145	34
146	Rozwarzyn	17	11	7	102	71	17
150	Suchary	23	15	10	138	97	23
151	Ślesin	122	80	51	728	512	121
152	Trzeciewnica	66	43	28	393	277	65
153	Wieszki	9	6	4	56	39	9
154	Występ	144	95	60	862	607	144
175	Bielawy	16	11	7	95	67	16
179	Chrzastowo	19	13	8	115	81	19
180	Gorzeń	27	18	11	161	113	27
187	Gumnowice	7	5	3	43	30	7
189	Karnowo	33	22	14	200	141	33
234	Nakło (Pd.wsch)	215	155	106	1178	1226	51
244	Nakło (Pd.zach)	248	178	122	1357	1412	59
245	Nakło (Pn.zach)	377	271	186	2062	2147	89
Oznaczenia – patrz tabl. 3.1							

4. OKREŚLENIE PROGNOZOWANYCH ZMIAN W ZACHOWANIACH TRANSPORTOWYCH MIESZKAŃCÓW OBSZARU PARTNERSTWA

4.1. POWSTAWANIE PODRÓŻY I ROZKŁAD PRZESTRZENNY CELÓW PODRÓŻY

Generowanie podróży

Wielkość generowanych podróży z danego rejonu transportowego określana jest w modelach transportowych na podstawie danych o liczbie mieszkańców w podziale na grupy jednorodnych zachowań transportowych oraz ruchliwości tych grup w poszczególnych przyjętych dziesięciu motywacjach podróży (patrz część IA Studium). Dla danych okresów prognozy zmianie ulegać będą oczywiście w stosunku do roku 2015 oba te czynniki generacji podróży. Zakładane zmiany liczebności grup osób jednorodnych zachowań transportowych przedstawiono szczegółowo w rozdziale 3. Natomiast zakładane przez autorów zmiany ruchliwości przedstawiono w tabl. 4.1. Opracowano je na podstawie trendów zmian tego parametru dla mieszkańców Bydgoszczy i Torunia. Trendy te oszacowano na podstawie porównania wyników badań ankietowych zachowań transportowych Bydgoszczy wykonanych w 1995 i 2010 roku oraz w Toruniu w latach 1999 i 2014. Zmiany ruchliwości zamieszczone w tabl. 4.1. zostały określone za pomocą wskaźnika zmian ruchliwości wyrażonego następującym wzorem:

$$W'_{M(g,m)} = \frac{M'_{(g,m)}}{M_{(g,m)}}, \quad (4.1)$$

gdzie:

- $W'_{M(g,m)}$ – wskaźnik zmian ruchliwości grupy osób jednorodnych zachowań transportowych g dla danej motywacji podróży m [-],
- $M'_{(g,m)}$ – prognozowana na dany rok ruchliwość (mobilność) grupy osób jednorodnych zachowań transportowych g dla danej motywacji podróży m [podróży/dobę] lub [podróży/h],
- $M_{(g,m)}$ – aktualna ruchliwość (w 2015 roku) grupy osób jednorodnych zachowań transportowych g dla danej motywacji podróży m [podróży/dobę] lub [podróży/h].

Przykładowe wartości ruchliwości mieszkańców Bydgoszczy w roku wyjściowym (2015) przedstawiono w tabl. 4.2, natomiast mieszkańców Torunia – w tabl. 4.3.

Założono, że rozważany wskaźnik zmian ruchliwości nie zależy od rodzaju grupy osób o jednorodnych zachowaniach transportowych, natomiast zależy od motywacji podróży oraz scenariusza rozwoju gospodarczego regionu i kraju. Uznano przy tym, że w scenariuszu zrównoważonym tempo wzrostu ruchliwości będzie podobne do tempa obecnie obserwowanego, natomiast w scenariuszu optymistycznym o 50% większe. Dla pasywnego scenariusza przyjęto z kolei, że ruchliwość mieszkańców w dalszych latach nie ulegnie zmianie.

Tabl. 4.1.

Przyjęte wskaźniki zmian ruchliwości mieszkańców Obszaru Partnerstwa w zależności od scenariusza rozwoju gospodarczego i motywacji podróży $W'_{M(m)}$ [-]				
Motywacje podróży	Scenariusz rozwoju gospodarczego	Rok prognozy		
		2020	2025	2030
Dom-Praca (D-P) Praca-Dom (P-D)	Optymistyczny	1,0125	1,0251	1,0376
	Zrównoważony	1,0084	1,0167	1,0251
	Pasywny	1,0000	1,0000	1,0000
Dom-Nauka (D-S) Nauka-Dom (S-D)	Optymistyczny	1,0000	1,0000	1,0000
	Zrównoważony	1,0000	1,0000	1,0000
	Pasywny	1,0000	1,0000	1,0000
Dom-Zakupy (D-Z) Zakupy-Dom (Z-D)	Optymistyczny	1,0375	1,0750	1,1125
	Zrównoważony	1,0250	1,0500	1,0750
	Pasywny	1,0000	1,0000	1,0000
Dom-Centrum Handl. (D-H) Centrum Handl.-Dom (H-D)	Optymistyczny	1,0375	1,0750	1,1125
	Zrównoważony	1,0250	1,0500	1,0750
	Pasywny	1,0000	1,0000	1,0000
Dom-Inne (D-I) Inne-Dom (I-D)	Optymistyczny	1,0750	1,1500	1,2250
	Zrównoważony	1,0500	1,1000	1,1500
	Pasywny	1,0000	1,0000	1,0000
Inne-Inne (I-I)	Optymistyczny	1,0750	1,1500	1,2250
	Zrównoważony	1,0500	1,1000	1,1500
	Pasywny	1,0000	1,0000	1,0000

Tabl. 4.2.

Przykładowe wartości ruchliwości mieszkańców Bydgoszczy w roku wyjściowym do prognoz (2015 r.)					
Ogniwa podróży*	Grupa osób jednorodnych zachowań transportowych				
	USPiG	USS	Stu	Pracujący	Niepracujący
Doba [podróży/dobę]					
D-P	0,0161	0,0309	0,0651	0,8283	0,0380
D-S	0,9086	0,8711	0,8295	0,0116	0,0043
D-Z	0,0215	0,0052	0,0709	0,0782	0,3621
D-H	0,0591	0,0825	0,0900	0,0758	0,1487
D-I	0,3656	0,3196	0,2989	0,2348	0,5220
P-D	0,0161	0,0309	0,0651	0,8283	0,0380
S-D	0,9086	0,8711	0,8295	0,0116	0,0043
Z-D	0,0215	0,0052	0,0709	0,0782	0,3621
H-D	0,0591	0,0825	0,0900	0,0758	0,1487
I-D	0,3656	0,3196	0,2989	0,2348	0,5220
I-I	0,5645	0,7010	0,7605	0,6365	0,6793
Ruchliwość łączna	2,8817	2,9278	3,1245	2,8164	2,3224

Szczyt poranny [podróż/h]					
D-P	0,0108	0,0052	0,0057	0,2065	0,0052
D-S	0,6613	0,4948	0,1398	0,0038	0,0026
D-Z	0,0000	0,0000	0,0057	0,0020	0,0216
D-H	0,0000	0,0000	0,0000	0,0007	0,0000
D-I	0,0000	0,0155	0,0000	0,0133	0,0363
P-D	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
S-D	0,0000	0,0000	0,0000	0,0020	0,0000
Z-D	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
H-D	0,0000	0,0000	0,0019	0,0020	0,0104
I-D	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000
I-I	0,0108	0,0103	0,0038	0,0147	0,0138
Ruchliwość łączna	0,6828	0,5258	0,1571	0,2454	0,0899
* Oznaczenia ogniw podróży – patrz tabl. 4.1					

Tabl. 4.3.

Przykładowe wartości ruchliwości mieszkańców Torunia w roku wyjściowym do prognoz (2015 r.)					
Ogniwa podróży*	Grupa osób jednorodnych zachowań transportowych				
	USPiG	USS	Stu	Pracujący	Niepracujący
Doba [podróż/dobę]					
D-P	0,0043	0,0099	0,1031	0,8612	0,0439
D-S	0,7564	0,7921	0,5740	0,0091	0,0102
D-Z	0,0513	0,0693	0,0538	0,0572	0,4012
D-H	0,0513	0,0495	0,0538	0,0368	0,0586
D-I	0,5470	0,4059	0,3857	0,1592	0,6750
P-D	0,0043	0,0099	0,1031	0,8612	0,0439
S-D	0,7564	0,7921	0,5740	0,0091	0,0102
Z-D	0,0513	0,0693	0,0538	0,0572	0,4012
H-D	0,0513	0,0495	0,0538	0,0368	0,0586
I-D	0,5470	0,4059	0,3857	0,1592	0,6750
I-I	0,7692	1,0099	0,8520	0,5796	0,9385
Ruchliwość łączna	2,9786	3,0891	2,7085	2,6300	2,7204
Szczyt poranny [podróż/h]					
D-P	0,0043	0,0000	0,0179	0,1989	0,0059
D-S	0,3590	0,2673	0,0628	0,0034	0,0044
D-Z	0,0000	0,0000	0,0000	0,0074	0,0483
D-H	0,0000	0,0000	0,0000	0,0006	0,0015
D-I	0,0085	0,0099	0,0135	0,0289	0,1098
P-D	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
S-D	0,0000	0,0000	0,0000	0,0017	0,0015

Z-D	0,0043	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
H-D	0,0000	0,0000	0,0000	0,0045	0,0146
I-D	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
I-I	0,0043	0,0099	0,0000	0,0221	0,0176
Ruchliwość łączna	0,3803	0,2871	0,0942	0,2674	0,2035
* Oznaczenia ogniw podróży – patrz tabl. 4.1					

Rozkład przestrzenny celów podróży

Liczby prognozowanych podróży wykonywanych przez daną grupę osób g w danym czasie z rejonu transportowego i do j określa się w modelach transportowych w następujący sposób:

$$P'[i - j]_g = p'(g)_{i,j} \cdot P'_{(g),i}, \quad [\text{podróży/dobę}] \quad (4.2)$$

gdzie:

$P'_{(g),i}$ – prognozowana liczba podróży generowanych przez grupę osób g z rejonu transportowego i ,

$p'(g)_{i,j}$ – prognozowane prawdopodobieństwo wyboru przez grupę osób g celu podróży rejonu j z rejonu i :

$$p'(g)_{i,j} = \frac{A'(g)_j \cdot R(g)_{i,j}}{\sum_{k=1}^n [A'(g)_k \cdot R(g)_{i,k}]}, \quad [-] \quad (4.3)$$

$A'(g)_j$ – prognozowana atrakcyjność danego rejonu j jako celu podróży dla grupy osób g – atrakcyjność pod względem określonej motywacji podróży,

$A'(g)_k$ – jw., lecz dla rejonu k ,

$R(g)_{i,j}$, $R(g)_{i,k}$ – funkcja oporu podróży dla grupy osób g z rejonu i , odpowiednio do rejonu j oraz k – założono, że dla poszczególnych lat prognozy funkcja oporu podróży oraz współczynniki oporu podróży α_X i α_T nie ulegną zmianie w stosunku do roku bazowego, tj. 2015.

Prognozowaną liczbę podróży w ciągu doby związaną z przewożeniem towarów wewnątrz Obszaru Partnerstwa uzależniono głównie od prognozowanej liczby miejsc pracy o danym charakterze, tak jak to zakłada się prawie we wszystkich powstałych w świecie modelach dla ruchu towarowego. Stąd bazując na modelach generacji ruchu towarowego przyjętych w modelu dla stanu istniejącego oraz zakładając: odpowiednią zmianę liczby osób zatrudnionych w danym w roku prognozy w odpowiednich sektorach zatrudnienia i w poszczególnych rejonach transportowych, a także zmianę liczby mieszkańców w tych rejonach, można wyznaczyć liczbę podróży pojazdów dostawczych i ciężarowych jaką wygeneruje w ciągu doby dany rejon transportowy w sposób następujący:

- dla samochodów dostawczych:

$$P'(F)_i = (0,10 \cdot NZ'_{P,i} + 0,10 \cdot NZ'_{H,i} + 0,13 \cdot NZ'_{A,i} + 0,005 \cdot N'_{(M),i}) \cdot w(F) \cdot \gamma'_{F'} \quad (4.4)$$

[podróży/dobę],

- dla pojazdów ciężarowych:

$$P'(C)_i = (0,082 \cdot NZ'_{P,i} + 0,031 \cdot NZ'_{H,i} + 0,008 \cdot NZ'_{A,i} + 0,0003 \cdot N'_{(M),i}) \cdot w(C) \cdot \gamma'_{C'} \quad (4.5)$$

[podróży/dobę],

gdzie:

$P'(F)_i$, $P'(C)_i$ – prognozowana liczba podróży wygenerowana w ciągu doby, odpowiednio przez samochody dostawcze i pojazdy ciężarowe w rejonie transportowym i ,

$NZ'_{P,i}$, $NZ'_{H,i}$, $NZ'_{A,i}$ – prognozowana liczba zatrudnionych osób w rejonie transportowym i odpowiednio w sektorach:

„P” – produkcji, transporcie, hurcie,

„H” – handlu,

„A” – administracji, mediach, edukacji, nauce, kulturze, finansach,

$N'_{(M),i}$ – prognozowana liczba mieszkańców w rejonie transportowym i ,

$w(F)$, $w(C)$ – wskaźnik zmian liczby podróży realizowanych w ciągu doby przez odpowiednio: pojazdy dostawcze i ciężarowe w zależności od charakteru analizowanego obszaru; wartości tych wskaźników ustalono na podstawie próbnych symulacji za pomocą modelu transportowego dla stanu istniejącego (miarą poprawności oszacowania wartości tych wskaźników było uzyskanie zbieżnych wartości natężeń ruchu pojazdów dostawczych i ciężarowych na sieci drogowej miasta z modelu symulacyjnego i z pomiarów ruchu),

γ'_F , γ'_C – współczynniki elastyczności wyrażające wzrost lub spadek generacji podróży w roku prognozy w stosunku do roku wyjściowego (2015), odpowiednio: podróży realizowanych samochodami dostawczymi oraz ciężarowymi, przez jedno stanowisko pracy oraz jednego mieszkańca.

W tabl. 4.4. przedstawiono przyjęte wartości współczynników elastyczności zmian w latach generacji podróży ruchu towarowego. Wartości te ustalono na podstawie własnych wyników analiz oraz danych dotyczących zakładanych prognoz w kraju w odniesieniu do ruchu towarowego.

Tabl. 4.4.

Przyjęte wartości współczynnika elastyczności zmian w poszczególnych latach prognozy liczby generowanych podróży przez jedno stanowisko pracy oraz jednego mieszkańca			
Scenariusz rozwoju gospodarczego	Rok prognozy		
	2020	2025	2030
Optymistyczny	1,15	1,27	1,37
Zrównoważony	1,07	1,12	1,15
Pasywny	1,00	1,00	1,00

Prognozowaną liczbę podróży w ciągu godziny szczytu porannego związaną z transportem ładunków wewnątrz Obszaru Partnerstwa obliczono przez analogię do analiz tych podróży w dobie, w sposób następujący:

$$P'_h(F)_i = a_h(F) \cdot P'(F)_i, \quad [\text{podróży/h}] \quad (4.6)$$

$$P'_h(C)_i = a_h(C) \cdot P'(C)_i, \quad [\text{podróży/h}] \quad (4.7)$$

gdzie:

$P'_h(F)_i$ – prognozowana liczba wygenerowanych podróży samochodami dostawczymi przez rejon transportowy i w godzinie szczytu ruchu h ,

$P'_h(C)_i$ – jw., lecz podróży pojazdów ciężarowych,

$a_h(F)$ – współczynnik udziału liczby podróży realizowanych samochodami dostawczymi w danej godzinie szczytu h w stosunku do liczby podróży w dobie; na podstawie badań ustalono wartość tego współczynnika równą 0,054,

$a_h(C)$ – współczynnik udziału liczby podróży realizowanych pojazdami ciężarowymi w danej godzinie szczytu h w stosunku do liczby podróży w dobie; na podstawie badań ustalono wartość tego współczynnika równą 0,049.

Przykładowe wyniki badań dotyczące udziału wielkości ruchu w danej godzinie do wielkości ruchu dobowego na sieci drogowej Torunia w podziale na grupy rodzajowe pojazdów przedstawiono w tabl. 4.5.

Tabl. 4.5.

Wyniki badań dotyczące udziału wielkości ruchu w danej godzinie do wielkości ruchu dobowego na sieci drogowej Torunia w podziale na grupy rodzajowe pojazdów								
Przedział czasowy	Grupa rodzajowa pojazdów							
	O	F	C	CP	A	W	M	C+CP
0.00-1.00	0,40%	0,59%	0,88%	2,70%	0,49%	0,00%	0,46%	1,94%
1.00-2.00	0,25%	0,67%	0,54%	2,72%	0,36%	0,00%	0,00%	1,45%
2.00-3.00	0,26%	1,16%	0,71%	2,09%	0,59%	0,00%	0,00%	1,49%
3.00-4.00	0,25%	1,51%	1,05%	2,35%	0,63%	1,00%	0,00%	1,81%
4.00-5.00	0,48%	1,80%	1,07%	5,91%	1,20%	0,00%	0,59%	2,59%
5.00-6.00	2,17%	3,89%	2,05%	4,27%	4,39%	6,58%	3,43%	2,82%
6.00-7.00	5,35%	4,75%	4,80%	4,08%	4,94%	4,91%	8,01%	4,39%
7.00-8.00	6,89%	7,07%	6,29%	3,93%	6,57%	10,72%	4,41%	5,60%
8.00-9.00	6,02%	7,59%	9,21%	4,80%	7,02%	6,11%	4,36%	7,24%
9.00-10.00	5,71%	7,78%	8,95%	6,43%	5,51%	8,61%	2,00%	7,71%
10.00-11.00	5,83%	7,12%	6,98%	6,95%	6,73%	14,10%	5,17%	6,74%
11.00-12.00	5,68%	8,97%	8,20%	5,45%	6,49%	9,74%	6,62%	7,09%
12.00-13.00	5,31%	6,95%	8,87%	4,34%	4,72%	9,58%	3,65%	7,12%
13.00-14.00	6,00%	7,28%	6,61%	4,34%	4,68%	3,42%	3,36%	5,71%
14.00-15.00	6,95%	6,64%	6,81%	6,77%	6,62%	6,47%	8,85%	5,81%
15.00-16.00	8,08%	5,52%	6,01%	4,27%	6,06%	9,47%	6,35%	5,03%
16.00-17.00	7,77%	5,05%	4,53%	4,40%	5,65%	2,64%	9,81%	4,16%
17.00-18.00	6,61%	4,58%	5,33%	2,99%	5,35%	2,81%	7,32%	4,71%
18.00-19.00	6,01%	3,12%	2,76%	4,60%	5,16%	2,00%	8,00%	3,54%
19.00-20.00	4,94%	2,49%	2,03%	2,90%	4,10%	0,83%	5,94%	2,75%
20.00-21.00	4,15%	2,04%	1,75%	3,12%	4,44%	1,00%	3,03%	2,81%
21.00-22.00	2,61%	1,56%	1,88%	4,17%	4,23%	0,00%	6,84%	2,79%
22.00-23.00	1,59%	1,27%	1,70%	4,45%	3,16%	0,00%	1,70%	3,14%
23.00-0.00	0,70%	0,59%	0,97%	1,96%	0,92%	0,00%	0,11%	1,58%
Oznaczenia: O – samochody osobowe, D – samochody dostawcze, C – pojazdy ciężarowe średnie, CP – pojazdy ciężarowe ciężkie, A – autobusy, W – pojazdy wolnobieżne, M – motocykle								

4.2. WYBÓR ŚRODKA TRANSPORTOWEGO

Prawdopodobieństwo wyboru danego środka transportowego m przez grupę osób jednorodnych zachowań transportowych g dla odbycia podróży w danym roku prognozy z rejonu transportowego i do j postanowiono określić w modelu według następującej zależności:

$$p'(m)_{g,i,j} = \frac{e^{U'(m)_{g,i,j}}}{\sum_{k=1}^5 e^{U'(k)_{g,i,j}}}, \quad [-] \quad (4.8)$$

gdzie:

$U'(m)_{g,i,j}$ – funkcja określająca atrakcyjność wykorzystania danego środka transportowego m przez grupę osób g do odbycia podróży w danym roku prognozy z rejonu transportowego i do j :

$$U'(m)_{g,i,j} = -p'_{1gm} \cdot T'_{ij}(m) - p'_{2gm} \cdot (t'_{do} + t'_{od}) - p'_{3gm} \cdot \ln \frac{X'_{ij}(m)}{p'_{4gm}} - p'_{5gm} \cdot \left[\frac{k'(m)}{1000} \cdot X'_{ij}(m) + K'_{ij}(m) \right] + p'_{6gm} \cdot [-] \quad (4.9)$$

$T'_{ij}(m)$ – czas podróży danym środkiem transportowym m w danym roku prognozy z rejonu transportowego i do j ; w przypadku środków publicznego transportu zbiorowego – łącznie z: czasem oczekiwania na środek transportowy i czasem straconym na przesiadki, [min]:

$$T'_{ij}(m) = [\varphi_0 \cdot \varphi'_{k0} \cdot t'_0 + \varphi_{oc1} \cdot t'_{oc1} + \sum_k^n (\varphi_{przk} \cdot t'_{przk} + \varphi_{oc_k} \cdot t'_{oc_k})], [\text{min}] \quad (4.10)$$

φ – wagi, wyrażające postrzeganie przez podróżnych danych składowych czasu podróży oraz różnych atrybutów podróży (przyjęto na podstawie doświadczeń niemieckich) – patrz tabl. 4.6,

t'_0 – czas jazdy danym środkiem transportowym pomiędzy rejonami i – j w danym roku prognozy [min],

t'_{do} – czas dojścia do danego środka transportowego w danym roku prognozy [min],

t'_{od} – czas odejścia od danego środka transportowego w danym roku prognozy [min],

t'_{oc1} , t'_{oc_k} – czas oczekiwania na środek publicznego transportu zbiorowego, odpowiednio na pierwszym i k -tym przystanku podczas przesiadania w danym roku prognozy [min],

t'_{przyk} – czas tracony na k -tym przystanku podczas przesiadania w danym roku prognozy [min],

$X'_{ij}(m)$ – długość podróży z rejonu i do j środkiem transportowym m w danym roku prognozy [m],

p'_{igm} – parametry logitowe określone dla każdej grupy osób jednorodnych zachowań transportowych g przy wykorzystaniu środka transportowego m w danym roku prognozy, wyrażające wagi danej

jednostki atrybutu wykorzystania środka transportowego w połączeniu $i-j$ w stosunku do pozostałych jednostek atrybutów:

- p'_{1gm} – graniczna użyteczność 1 minuty czasu podróży,
 p'_{2gm} – graniczna użyteczność 1 minuty czasu dojścia i odejścia od środka transportowego,
 p'_{3gm} – graniczna użyteczność logarytmicznie zależnego przyrostu odległości podróży,
 p'_{4gm} – minimalna odległość dla połączenia danym środkiem transportowym,
 p'_{5gm} – graniczna użyteczność 1 złotego kosztów podróży środkiem transportowym m ,
 p'_{6gm} – stała atrakcyjność połączenia danym środkiem transportowym,
 $k'(m)$ – średni koszt jednostkowy 1 km podróży danym środkiem transportowym m dla danej grupy osób g w danym roku prognozy [zł/km],

$$k'(m) = \sum_{g=1}^6 \frac{c_{gm}(X'_{gm})}{X'_{gm}} \cdot U_g, \text{ [zł/km]} \quad (4.11)$$

$c_{gm}(X'_{gm})$ – średni koszt podróży danym środkiem transportowym m dla grupy osób g w danym roku prognozy przy podróży na średnią odległość X'_{gm} (w przypadku środków publicznego transportu zbiorowego – średnia cena biletów) [zł/km],

X'_{gm} – średnia odległość podróży odbywanej danym środkiem transportowym m przez daną grupę osób g w danym roku prognozy [km],

U_g – udział danej grupy osób jednorodnych zachowań transportowych g w populacji podróżnych [-],

$K'_{ij}(m)$ – dodatkowy koszt podróży związany z danym środkiem transportowym m na połączeniu $i-j$ w danym roku prognozy, np. koszt opłaty za przejazd autostradą [zł].

Tabl. 4.6.

Przyjęte wagi składowych czasu podróży oraz atrybutów podróży			
Lp.	Składowa czasu podróży/atribut podróży	Przyjęte oznaczenie współczynnika wagi we wzorze (4.10)	Wartość wagi
1.	Czas jazdy	φ_0	1,00
2.	Atrybut komfortu i jakości podróży (dotyczy środka transportu publicznego)	φ'_{k0}	Zmienny w zależności od wprowadzanych zmian dotyczących komfortu podróżowania środkami transportu publicznego w danym roku prognozy
3.	Czas przejścia między przystankami	φ_{prz}	2,00

4.	Czas oczekiwania na pierwszym przystanku	φ_{oc_1}	2,00
5.	Czas oczekiwania na k-tym przystanku podczas przesiadki	φ_{oc_k}	5,00

Postać funkcji określającej atrakcyjność wykorzystania danego środka transportowego dla okresów prognozy (4.9) uległa pewnej modyfikacji w stosunku do zadeklarowanej funkcji $U'(m)_{g,i,j}$ dla stanu istniejącego, w celu uzyskania większych możliwości w analizach symulacyjnych dotyczących poszukiwania optymalnych rozwiązań w zakresie rozwoju systemów transportowych Obszaru Partnerstwa. Najważniejszą zmianą jest wprowadzenie w funkcji nowego składnika, jakim jest koszt podróży oraz czas dojścia i odejścia od środka transportowego (w poprzedniej funkcji był to łączny czynnik z parametrem logitowym „ p'_{1gm} ”) oraz rozbudowa funkcji czasu podróży (funkcja 4.10) o atrybut komfortu podróży i czasu oczekiwania na środek transportowy na przystanku.

Wyniki badań ankietowych mieszkańców województwa kujawsko-pomorskiego wykonane przez autorów w 2013 roku potwierdziły również, że najistotniejszym czynnikiem przy wyborze danego środka transportowego do podróży, oprócz kosztów, jest posiadanie samochodu i prawa jazdy oraz komfort podróżowania (w tym np. regularność i punktualność). Stąd też założono, że na zmianę wartości parametrów logitowych w danym okresie prognozy decydować będą dodatkowo te trzy czynniki. Jak już zaznaczono czynnik czasu oraz komfortu uwzględniono w modelu (4.9) poprzez dodanie odpowiednich składowych. Natomiast wpływ zmiany posiadania samochodu na wybór środka transportowego oparto na własnych wynikach badań zachowań transportowych mieszkańców Obszaru Partnerstwa. Dla każdej grupy osób jednorodnych zachowań transportowych przeanalizowano zmienność wartości poszczególnych parametrów logitowych w zależności od wskaźnika posiadania samochodu φ_s . W tym celu każdą grupę osób jednorodnych zachowań transportowych podzielono na trzy populacje:

- nieposiadających samochodu, $\varphi_s = 0$;
- wszyscy o określonym wskaźniku φ_s ;
- posiadający samochód, $\varphi_s = 1,00$.

Dla każdej z nich określono wartości wszystkich parametrów logitowych, co umożliwiło wyznaczenie zależności wartości tych parametrów dla każdej grupy osób jednorodnych zachowań transportowych od wskaźnika posiadania samochodu φ_s . Te zależności z kolei umożliwiły oszacowanie dla poszczególnych grup osób parametrów logitowych dla poszczególnych okresów prognozy w zależności od przewidywanych wartości wskaźnika φ'_s . Przyjęte wartości wskaźników posiadania samochodu dla poszczególnych lat prognozy oraz trzech scenariuszy rozwoju gospodarczego zawarto w tabl. 4.7. Założono przy tym, że:

- Dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego zachowane będą obecnie obserwowane trendy zmian w latach współczynnika posiadania samochodu przez dane grupy osób (trendy te określono na podstawie wyników badań autorów).
- Dla optymistycznego scenariusza rozwoju gospodarczego nastąpi wzrost chęci kupna samochodu przez większość mieszkańców ze względu na wzrost ich zamożności, co skutkować będzie dalszym zwiększeniem tempa przyrostu w kolejnych latach współczynnika φ'_s (posiadania samochodu).

- 3) Dla pasywnego scenariusza rozwoju gospodarczego nie nastąpi zmiana odsetka osób posiadających samochód w poszczególnych grupach osób jednorodnych zachowań transportowych, $\varphi'_s = \text{const}$.

Założono ponadto, że wartość parametru p'_{4gm} nie będą ulegać zmianie w dalszych latach w stosunku do stanu obecnego w danym obszarze (rejonie zamieszkania) dla poszczególnych grup osób i będą one równe wartościom zawartym w tabelicy 4.8 (wartości te określono na podstawie badań ankietowych zakładając, że minimalną odległość podróży wyznacza kwantyl 5% z rozkładu długości podróży odbywanych danym środkiem transportowym na Obszarze Partnerstwa).

Tabl. 4.7.

Przyjęte wartości wskaźnika posiadania samochodu dla poszczególnych lat prognozy oraz trzech scenariuszy rozwoju gospodarczego				
Rodzaj obszaru	Rodzaj grupy osób jednorodnych zachowań transportowych	Rok prognozy		
		2020	2025	2030
Scenariusz optymistyczny				
Bydgoszcz	USPiG	0,016	0,022	0,028
	USS	0,250	0,290	0,330
	Stu	0,430	0,510	0,580
	P	0,800	0,850	0,890
	PR	-	-	-
	NP	0,470	0,530	0,580
Toruń	USPiG	0,011	0,017	0,023
	USS	0,110	0,170	0,230
	Stu	0,270	0,340	0,400
	P	0,730	0,790	0,845
	PR	-	-	-
	NP	0,350	0,430	0,500
Gminy ościenne Bydgoszczy	USPiG	0,013	0,019	0,025
	USS	0,110	0,150	0,190
	Stu	0,540	0,610	0,670
	P	0,830	0,880	0,930
	PR	0,920	0,940	0,950
	NP	0,430	0,510	0,580
Gminy ościenne Torunia	USPiG	0,012	0,018	0,024
	USS	0,140	0,160	0,200
	Stu	0,340	0,400	0,460
	P	0,870	0,910	0,940
	PR	0,940	0,950	0,950
	NP	0,440	0,480	0,520
Małe miasta Obszaru Partnerstwa	USPiG	0,018	0,024	0,030
	USS	0,350	0,380	0,410
	Stu	0,420	0,480	0,540

	P	0,760	0,810	0,850
	PR	0,860	0,890	0,920
	NP	0,350	0,395	0,435
Wsie Obszaru Partnerstwa	USPiG	0,020	0,026	0,032
	USS	0,370	0,405	0,440
	Stu	0,560	0,610	0,650
	P	0,840	0,880	0,920
	PR	0,880	0,915	0,945
	NP	0,400	0,440	0,480
Scenariusz zrównoważony				
Bydgoszcz	USPiG	0,008	0,011	0,014
	USS	0,224	0,244	0,264
	Stu	0,389	0,429	0,464
	P	0,776	0,801	0,821
	PR	-	-	-
	NP	0,442	0,472	0,497
Toruń	USPiG	0,006	0,009	0,012
	USS	0,080	0,110	0,140
	Stu	0,232	0,267	0,297
	P	0,698	0,728	0,756
	PR	-	-	-
	NP	0,307	0,347	0,382
Gminy ościenne Bydgoszczy	USPiG	0,006	0,009	0,012
	USS	0,123	0,133	0,153
	Stu	0,308	0,338	0,368
	P	0,843	0,863	0,878
	PR	0,913	0,918	0,918
	NP	0,419	0,439	0,459
Gminy ościenne Torunia	USPiG	0,006	0,009	0,012
	USS	0,123	0,133	0,153
	Stu	0,308	0,338	0,368
	P	0,843	0,863	0,878
	PR	0,913	0,918	0,918
	NP	0,419	0,439	0,459
Małe miasta Obszaru Partnerstwa	USPiG	0,166	0,012	0,015
	USS	0,332	0,347	0,362
	Stu	0,391	0,421	0,451
	P	0,737	0,762	0,782
	PR	0,845	0,860	0,875
	NP	0,323	0,345	0,365
Wsie Obszaru Partnerstwa	USPiG	0,010	0,013	0,016
	USS	0,351	0,368	0,386
	Stu	0,533	0,558	0,577
	P	0,821	0,841	0,861

	PR	0,858	0,875	0,890
	NP	0,380	0,400	0,420
Scenariusz pasywny				
Bydgoszcz	USPiG	-	-	-
	USS	0,198	0,198	0,198
	Stu	0,347	0,347	0,347
	P	0,751	0,751	0,751
	PR	-	-	-
	NP	0,413	0,413	0,413
Toruń	USPiG	-	-	-
	USS	0,050	0,050	0,050
	Stu	0,193	0,193	0,193
	P	0,666	0,666	0,666
	PR	-	-	-
	NP	0,263	0,263	0,263
Gminy ościenne Bydgoszczy	USPiG	-	-	-
	USS	0,067	0,067	0,067
	Stu	0,458	0,458	0,458
	P	0,783	0,783	0,783
	PR	0,857	0,857	0,857
	NP	0,356	0,356	0,356
Gminy ościenne Torunia	USPiG	-	-	-
	USS	0,105	0,105	0,105
	Stu	0,275	0,275	0,275
	P	0,816	0,816	0,816
	PR	0,886	0,886	0,886
	NP	0,397	0,397	0,397
Małe miasta Obszaru Partnerstwa	USPiG	-	-	-
	USS	0,313	0,313	0,313
	Stu	0,362	0,362	0,362
	P	0,713	0,713	0,713
	PR	0,830	0,830	0,830
	NP	0,295	0,295	0,295
Wsie Obszaru Partnerstwa	USPiG	-	-	-
	USS	0,331	0,331	0,331
	Stu	0,505	0,505	0,505
	P	0,801	0,801	0,801
	PR	0,835	0,835	0,835
	NP	0,359	0,359	0,359

Tabl. 4.8.

Przyjęte wartości parametru logitowego p_{4gm} dla modeli prognostycznych							
Lp.	Środek transportowy	Wartość parametru w zależności od rejonu zamieszkania [m]					
		Bydgoszcz	Toruń	Obszary ościennie Bydgoszczy	Obszary ościennie Torunia	Małe miasta	Wsie
1.	Pieszo	50	50	100	100	100	100
2.	Samochód-pasażer	600	500	1000	1000	400	2000
3.	Samochód-kierowca	600	500	1000	1000	400	1000
4.	Transport publiczny	1200	650	3700	3700	3700	3700
5.	Rower	350	350	200	200	200	500

W zależności od scenariusza rozwoju gospodarczego uzależniono także w modelu wartość wagi atrybutu komfortu i jakości podróżowania środkiem transportu publicznego dla danych lat prognozy (patrz tabl. 4.9) oraz średnie koszty jednostkowe podróży odbywanych danym środkiem transportowym (patrz tabl. 4.10).

Bazą do wyznaczenia trendów zmian w poszczególnych latach prognozy kosztów jednostkowych podróży były zmienności w ostatnich latach cen paliwa w Polsce.

Tabl. 4.9.

Przyjęte wartości wag atrybutu komfortu i jakości podróżowania środkami transportu publicznego w zależności od roku prognozy i scenariusza rozwoju gospodarczego „ φ'_{k0} ”					
Lp.	Scenariusz rozwoju gospodarczego	Rok prognozy			Ogólne założenia
		2020	2025	2030	
1.	Optymistyczny	0,98	0,94	0,90	Stopniowa poprawa komfortu i jakości podróżowania
2.	Zrównoważony	1,00	1,00	1,00	Utrzymanie komfortu i jakości podróżowania na obecnym poziomie
3.	Pasywny	1,02	1,06	1,10	Dalszy pogarszający się stan środków publicznego transportu zbiorowego oraz infrastruktury transportowej

Tabl. 4.10.

Przyjęte wartości średnich kosztów jednostkowych 1 km podróży danym środkiem transportowym dla danych lat prognozy i scenariuszy rozwoju gospodarczego $k'(m)$ [zł/km]				
Scenariusz rozwoju gospodarczego	Rok prognozy			Ogólne założenia
	2020	2025	2030	
Scenariusz optymistyczny				
Pieszo	0,00			- spadek stopniowy cen paliw i ropy (zgodnie z trendami w Polsce za ostatni rok), - stopniowy spadek średniego zużycia paliwa przez pojazdy ze względu na postęp techniczny i technologiczny, - stopniowy wzrost dotacji do biletów środków transportu zbiorowego.
Samochód-pasażer				
Rower				
Samochód-kierowca	0,33	0,26	0,20	
Środki transportu publicznego	0,24	0,19	0,15	

Scenariusz zrównoważony				
Pieszko	0,00			Bez zmian (stopniowy spadek średniego zużycia paliwa przez pojazdy rekompensowany przez wzrost cen paliw)
Samochód-pasażer				
Rower				
Samochód-kierowca	0,400			
Środki transportu publicznego	0,285			
Scenariusz pasywny				
Pieszko	0,00			• stopniowy wzrost cen paliw i ropy (zgodnie z trendami z długiego okresu w Polsce), • stopniowy spadek średniego zużycia paliwa przez pojazdy, wynikający z postępu technicznego i technologicznego, • stopniowy spadek dotacji do biletów środków transportu zbiorowego.
Samochód-pasażer				
Rower				
Samochód-kierowca	0,42	0,44	0,46	
Środki transportu publicznego	0,35	0,37	0,41	

5. PROGNOZY ZEWNĘTRZNEGO RUCHU SAMOCHODOWEGO

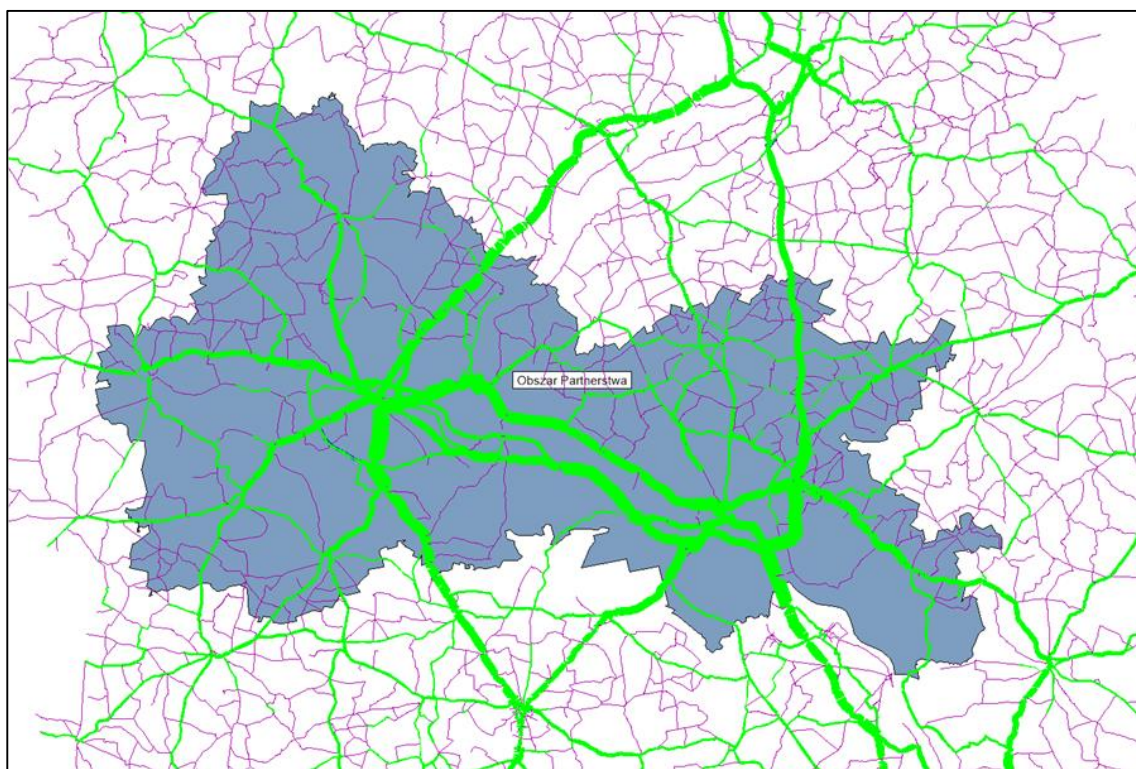
5.1. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA DO ANALIZ ZEWNĘTRZNEGO RUCHU SAMOCHODOWEGO

Podstawą do określenia zewnętrznego ruchu samochodowego był model transportowy województwa kujawsko-pomorskiego oraz wyniki pomiarów natężeń ruchu drogowego w obszarze kordonu Obszaru Partnerstwa. Wojewódzki model transportowy opracowany został w środowisku VISUM w roku 2013 przez autorów opracowania (patrz Studium zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego województwa kujawsko-pomorskiego).

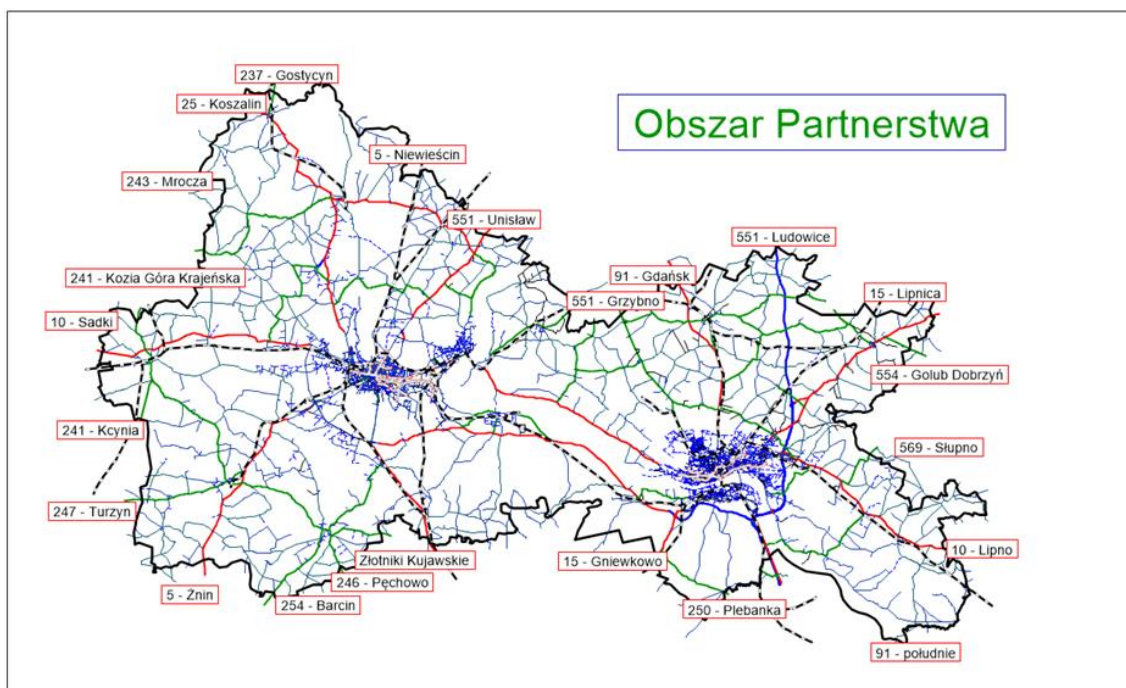
Wykorzystanie wojewódzkiego modelu transportowego polegało na procedurze wydzielenia z tego modelu podmodelu obejmującego swoim zasięgiem Obszar Partnerstwa. W tym celu w wojewódzkim modelu ruchu drogowego zdefiniowano granice Obszaru Partnerstwa i rejony transportowe zlokalizowane na granicy Obszaru Partnerstwa (patrz rys. 5.1.). Dla tak określonego obszaru usunięto wszystkie elementy modelu wojewódzkiego, tj. węzły, odcinki, relacje, rejony i powiązania rejonów z siecią drogową, będące poza zdefiniowaną granicą Obszaru Partnerstwa. Jednocześnie utworzono 76 rejonów zewnętrznych o numeracji zgodnej z modelem transportowym Obszaru Partnerstwa, odpowiadające poszczególnym drogom krajowym, wojewódzkim, powiatowym i gminnym na granicy Obszaru Partnerstwa. W wyniku tych działań uzyskano model dla Obszaru Partnerstwa dla dobowego ruchu samochodowego zewnętrznego, którego mapę przedstawiono na rys. 5.2. W modelu tym utworzono 9 macierzy potrzeb transportowych:

- a) macierze zewnętrznych dobowego ruchu samochodowego:
 - tranzytowego,
 - absorbowanego przez Obszar Partnerstwa,
 - generowanego przez Obszar Partnerstwa,
- b) macierze zewnętrznych dobowego ruchu dostawczego:
 - tranzytowego,
 - absorbowanego przez Obszar Partnerstwa,
 - generowanego przez Obszar Partnerstwa,
- c) macierze zewnętrznych dobowego ruchu ciężarowego:
 - tranzytowego,
 - absorbowanego przez Obszar Partnerstwa,
 - generowanego przez Obszar Partnerstwa,

Pozostałe charakterystyki niezbędne do opisu zewnętrznych podróży realizowanych na Obszarze Partnerstwa określono na podstawie badań ankietowych. Dzięki tym badaniom uzyskano strukturę kierowców samochodów osobowych w podziale na grupy jednorodnych zachowań transportowych (tabl. 5.1) oraz struktury motywacji ich podróży (tabl. 5.2).



Rys. 5.1. Mapa wojewódzkiego modelu ruchu drogowego ze zdefiniowanymi granicami Obszaru Partnerstwa oraz rejonami transportowymi reprezentowanymi przez wloty i wyloty do Obszaru Partnerstwa



Rys. 5.2. Mapa modelu dla Obszaru Partnerstwa uzyskana z mapy wojewódzkiego modelu ruchu drogowego

Tabl. 5.1.

Struktura kierowców samochodów osobowych w ruchu zewnętrznym Obszaru Partnerstwa (poza ruchem tranzytowym)		
Grupa osób jednorodnych zachowań transportowych	Rodzaj ruchu zewnętrznego	
	Absorbowany	Generowany
USPiG	0,000	0,000
USS	0,000	0,000
Stu	0,095	0,040
P	0,740	0,740
PR	0,040	0,040
NP	0,125	0,180

Tabl. 5.2.

Struktura motywacji podróży kierowców samochodów osobowych w ruchu zewnętrznym Obszaru Partnerstwa (poza ruchem tranzytowym)						
Rodzaj motywacji podróży	Grupa osób jednorodnych zachowań transportowych					
	USPiG	USS	Stu	P	PR	NP
Podróże generowane						
Praca	0,00	0,00	0,09	0,63	0,58	0,10
Nauka	0,00	0,00	0,64	0,04	0,01	0,10
Zakupy (w tym w centrach handlowych)	0,00	0,00	0,05	0,02	0,08	0,03
Cele prywatne	0,00	0,00	0,22	0,31	0,33	0,77
Podróże absorbowane						
Praca	0,00	0,00	0,05	0,85	0,00	0,05
Nauka	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00
Zakupy (w tym w centrach handlowych)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,30
Cele prywatne	0,00	0,00	0,25	0,15	0,80	0,65

5.2. USTALENIE PROGNOZOWANYCH NATĘŻEŃ ZEWNĘTRZNEGO RUCHU SAMOCHODOWEGO

Podobnie, jak dla stanu istniejącego, również dla poszczególnych okresów prognozy podstawą do określenia zewnętrznego dobowego ruchu samochodowego były wojewódzkie modele transportowe dla danych okresów prognozy oraz poszczególnych scenariuszy rozwoju gospodarczego. Modele te zostały odpowiednio skalibrowane i wydzielono z nich podmodele dla Obszaru Partnerstwa, zgodnie z procedurą opisaną w rozdziale 5.1 dla stanu istniejącego.

Modele ruchu zewnętrznego dla województwa opracowano przy następujących założeniach dla poszczególnych scenariuszy rozwoju:

- 1) Model zrównoważony (stabilizacyjny) – za odpowiedni dla tego scenariusza rozwoju województwa i kraju uznano model przewidywany przez GDDKiA jako najbardziej prawdopodobny, przy urealnionej i umiarkowanej wartości wzrostu PKB i wartościach wskaźników elastyczności. Potwierdzeniem poprawności tego założenia było porównanie wskaźnika wzrostu ruchu w dalszych latach wg tego modelu do

wartości analogicznego wskaźnika uzyskanego poprzez przemnożenie trzech zakładanych wcześniej wartości wskaźników przyjętych dla scenariusza zrównoważonego, decydujących o liczbie podróży samochodowych, a mianowicie:

- średniego wzrostu ruchliwości mieszkańców,
- średniego wzrostu liczby podróży odbywanych samochodem (uzależnionego od średniego wzrostu wskaźnika posiadania samochodu),
- zmiany liczby mieszkańców.

2) Model pasywny (regresyjny) – przyjęto stałą wartość potencjału ruchu generowanego i absorbowanego. Podstawą tego założenia były wyniki analiz autorów dotyczące porównania wartości średniodobowych natężeń ruchu uzyskanych w bardzo wielu punktach sieci drogowej województwa w roku 2010 (z pomiarów generalnych) oraz roku 2013 (z badań własnych autorów). Średnie wartości tych natężeń w tych okresach były prawie identyczne. Świadczy to wyraźnie o stabilizacji wartości natężeń ruchu w ostatnich latach na sieci drogowej województwa, co jest niewątpliwie związane z regresyjną sytuacją gospodarczą kraju i województwa w tych latach. Wartości potencjału ruchu tranzytowego natomiast dla tego scenariusza postanowiono przyjąć zmniejszone w stosunku do wartości uzyskanych w scenariuszu zrównoważonym o taką samą względną wartość jaką uzyskano dla ruchu generowanego i absorbowanego w stosunku do scenariusza zrównoważonego.

3) Model optymistyczny (rozwojowy) – podstawa opracowania tego modelu były wcześniejsze założenia autorów dotyczące: prognozowanego wzrostu ruchliwości mieszkańców, przyrostu wskaźników posiadania samochodu oraz zmian demograficznych. Po przeanalizowaniu dla poszczególnych lat prognozy wartości przyjętych dla scenariusza optymistycznego następujących wielkości:

- średniego wzrostu ruchliwości mieszkańców (biorąc pod uwagę udział w podróżach zewnętrznych danych grup osób);
- średniego wzrostu liczby podróży odbywanych samochodem (biorąc pod uwagę również strukturę grup osób biorących udział w zewnętrznym ruchu samochodowym oraz średni przyrost wskaźnika posiadania samochodu przez te grupy osób);
- zmiany liczebności poszczególnych grup osób,

uzyskano w stosunku do scenariusza zrównoważonego około 6% wzrost liczby podróży. Przyjęto wobec tego, że model rozwojowy dla województwa opracowany został na podstawie skorygowanego Krajowego Modelu Ruchu przyjętego dla scenariusza stabilizacyjnego i przemnożenia jego macierzy podróży dla obszaru województwa przez 1,06.

Dodatkowo dla wszystkich modeli założono terminy oddania poszczególnych kluczowych dla Obszaru Partnerstwa inwestycji drogowych – dróg szybkiego ruchu, przyjmując, iż:

- do roku 2020 oddana zostanie droga ekspresowa S5 wraz z obwodnicą zachodnią Bydgoszczy,
- do roku 2030 oddana zostanie droga ekspresowa S10.

Zgodnie z ww. założeniami przeprowadzono analizy symulacyjne dla poszczególnych okresów prognozy 2020 i 2030. W tablicy 5.3 przedstawiono przewidywane dobowe natężenia ruchu zewnętrznego dla przeciętnego dnia roboczego w Obszarze Partnerstwa dla dwóch

horyzontów czasowych, trzech rodzajów ruchu zewnętrznego i trzech rodzajów samochodów. Natomiast w tabl. 5.4 przedstawiono wartości prognozowanych natężeń ruchu w godzinie szczytu porannego w latach 2020 i 2030 dla poszczególnych scenariuszy rozwoju gospodarczego i trzech rodzajów pojazdów.

Tabl. 5.3.

Wartości prognozowanych dobowych natężeń zewnętrznego ruchu samochodowego Obszaru Partnerstwa [P/dobę]					
Rok prognozy	Rodzaj ruchu	Natężenie ruchu			
		Łącznie	Samochody osobowe	Samochody dostawcze	Pojazdy ciężarowe
Według optymistycznego scenariusza rozwoju gospodarczego					
2020	tranzytowy	74 371	54 065	7 342	12 964
	absorbowany	57 253	43 256	5 813	8 184
	generowany	38 168	28 837	3 875	5 456
2030	tranzytowy	84 017	61 065	8 300	14 652
	absorbowany	63 328	47 846	6 430	9 052
	generowany	42 219	31 897	4 287	6 035
Według zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego					
2020	tranzytowy	72 740	52 880	7 184	12 676
	absorbowany	55 768	42 134	5 662	7 972
	generowany	37 178	28 089	3 775	5 314
2030	tranzytowy	79 251	57 597	7 830	13 824
	absorbowany	59 018	44 590	5 992	8 436
	generowany	39 345	29 726	3 995	5 624
Według pasywnego scenariusza rozwoju gospodarczego					
2020	tranzytowy	71 050	51 680	7 000	12 370
	absorbowany	54 060	40 843	5 489	7 728
	generowany	36 040	27 229	3 659	5 152
2030	tranzytowy	74 469	54 104	7 368	12 997
	absorbowany	54 060	40 843	5 489	7 728
	generowany	36 040	27 229	3 659	5 152

Tabl. 5.4.

Wartości prognozowanych natężeń zewnętrznego ruchu samochodowego w godzinie szczytu porannego Obszaru Partnerstwa [P/h]					
Rok prognozy	Rodzaj ruchu	Natężenie ruchu			
		Łącznie	Samochody osobowe	Samochody dostawcze	Pojazdy ciężarowe
Według optymistycznego scenariusza rozwoju gospodarczego					
2020	tranzytowy	4 173	3 195	396	582
	absorbowany	3 236	2 556	313	367
	generowany	2 157	1 704	209	244

2030	tranzytowy	4 713	3 608	448	657
	absorbowany	3 580	2 827	347	406
	generowany	2 386	1 885	231	270
Według zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego					
2020	tranzytowy	4 081	3 125	387	569
	absorbowany	3 152	2 490	305	357
	generowany	2 101	1 660	203	238
2030	tranzytowy	4 445	3 403	422	620
	absorbowany	3 336	2 635	323	378
	generowany	2 223	1 756	215	252
Według pasywnego scenariusza rozwoju gospodarczego					
2020	tranzytowy	3 987	3 054	378	555
	absorbowany	3 055	2 413	296	346
	generowany	2 037	1 609	197	231
2030	tranzytowy	4 177	3 197	397	583
	absorbowany	3 055	2 413	296	346
	generowany	2 037	1 609	197	231

Dla godziny szczytu porannego poszczególne macierze oraz wartości natężeń ruchu zewnętrznego dla Obszaru Partnerstwa opracowano wykorzystując odpowiednie macierze wyznaczone w sposób wyżej opisany dla doby. W analizach tych założono dodatkowo (na podstawie własnych wyników badań), że:

- a) udział wielkości ruchu w godzinie szczytu porannego w stosunku do wielkości ruchu dobowego wynosi odpowiednio:
 - w przypadku samochodów osobowych oraz dostawczych – 5,4%,
 - w przypadku pojazdów ciężarowych – 4,5%,
- b) udział ruchu tranzytowego w całym ruchu zewnętrznym jest w godzinie szczytu porannego taki sam, jak w ruchu dobowym,
- c) ruch absorbowany w godzinie szczytu porannego stanowi:
 - 90% ruchu wjazdowego (bez tranzytowego),
 - 10% ruchu wyjazdowego (bez tranzytowego),
- d) ruch generowany w godzinie szczytu porannego stanowi:
 - 10% ruchu wjazdowego (bez tranzytowego),
 - 90% ruchu wyjazdowego (bez tranzytowego).

6. PROGNOZY ZEWNĘTRZNYCH PODRÓŻY ODBYWANYCH ŚRODKAMI PUBLICZNEGO TRANSPORTU ZBIOROWEGO

Podstawą przeprowadzenia prognoz liczby zewnętrznych podróży do i z Obszaru Partnerstwa odbywanych środkami publicznego transportu zbiorowego, zarówno w ciągu doby, jak i w godzinie szczytu porannego, były (podobnie jak w analizach zewnętrznego ruchu samochodowego) wojewódzkie modele transportowe opracowane dla poszczególnych lat prognozy i scenariuszy rozwoju gospodarczego. Analizy te przeprowadzono w sposób analogiczny jak w przypadku zewnętrznego ruchu samochodowego (patrz rozdział 5). Przy czym dla roku bazowego, tj. 2015, w modelu wojewódzkim skorygowano liczby podróży wykonywane na granicy obwodu Obszaru Partnerstwa. Podstawą tej korekty były wyniki badań napełnień środków publicznego transportu zbiorowego na tym obwodzie, wykonane przez autorów opracowania. Umożliwiło to dokładniejsze wyznaczenie macierzy prognozowanych zewnętrznych podróży do i z Obszaru Partnerstwa środkami publicznego transportu zbiorowego.

Należy podkreślić, że w modelach wojewódzkich w odniesieniu do zewnętrznych podróży realizowanych środkami publicznego transportu zbiorowego dokonano następujących ustaleń w odniesieniu do poszczególnych scenariuszy rozwoju:

- 1) W przypadku podróży odbywanych koleją:
 - a) Scenariusz optymistyczny (rozwojowy) – zmiana w latach liczby podróży tranzytowych odbywanych koleją będzie zgodna ze zmianą zakładaną przez Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (na podstawie portalu <http://www.portalprzewoznikow.pl> – 28.08.2013). W dokumencie tym zakłada się znaczny wzrost roli kolei w przewozach osób na terenie Polski (zakłada się przy tym wzrost rozwoju gospodarczego kraju).
 - b) Scenariusz zrównoważony (stabilizacyjny) – liczba podróży tranzytowych odbywanych koleją przez województwo kujawsko-pomorskie nie będzie ulegało zmianie, co jest zgodne z trendami wielkości przewozów kolejowych w Polsce w ostatnich kilku latach (od roku 2006).
 - c) Scenariusz pasywny (regresyjny) – dalsze recesja gospodarcza kraju spowoduje stopniowy spadek wielkości przewozów kolejowych w Polsce o około 2% rocznie, tak jak to miało miejsce w ciągu ostatnich 15 lat.
- 2) W przypadku podróży odbywanych autobusami:
 - a) Scenariusz optymistyczny (rozwojowy) – dla rozwojowego scenariusza, zgodnie z założeniami Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (www.portalprzewoznikow.pl), przewiduje się nieznaczny stopniowy spadek udziału transportu autobusowego w zewnętrznych przewozach pasażerskich.
 - b) Scenariusz zrównoważony – w tym scenariuszu przyjęto umiarkowany spadek w zewnętrznych przewozach autobusowych, pośredni pomiędzy najbardziej optymistycznym a pasywnym.
 - c) Scenariusz pasywny (regresyjny) – za scenariusz pasywny uznano zachowanie obecnych trendów spadku przewozów pasażerów publicznym, zamiejskim transportem autobusowym. Regres w przewozach samochodowego transportu publicznego w Polsce towarzyszy całemu okresowi transformacji ustrojowych. Na

przestrzeni ostatnich dwudziestu lat liczba osób korzystających z zamiejskiego transportu autobusowego zmalała niemal czterokrotnie, co stanowi o znaczącym kryzysie tego systemu transportowego. Średnioroczny spadek ten wyniósł około 3,6%. Głównymi przyczynami tego stanu rzeczy jest ciągłe dążenie większości osób do korzystania w podróżach z własnego samochodu osobowego, co daje większy komfort podróżowania i większą niezależność od czynników zewnętrznych, w tym funkcjonowania transportu publicznego. Potwierdziły to wyraźnie wyniki badań ankietowych mieszkańców województwa przeprowadzone przez autorów w 2013 roku, dotyczące preferencji wyboru środka transportowego. Wyraźnie wskazują one, że wraz ze wzrostem wskaźnika posiadania samochodu przez daną grupę społeczną osób rośnie wykorzystanie do podróży przez nich samochodu jako kierowca przy jednoczesnym spadku pozostałych środków transportowych. Znamienne jest również to, że przy zwiększeniu wskaźnika posiadania samochodu osobowego zanika teoretycznie do zera wykorzystania środków transportu publicznego. Przewidywany regresyjny scenariusz dla transportu zbiorowego dopełniają wyniki badań ciągłego wzrostu z biegiem lat wskaźnika posiadania samochodu przez mieszkańców kraju. Do przyczyn regresyjnego charakteru w zamiejskich przewozach autobusowych należy też dodać brak regulacji rynku w tym sektorze oraz niska jakość usług. Dla scenariusza pasywnego dla kolejnych lat prognozy założono więc spadek liczby podróży rozważanymi środkami transportowymi 3,6% rocznie.

Do określenia prognozowanych liczb podróży w ruchu zewnętrznym Obszaru Partnerstwa realizowanych środkami publicznego transportu zbiorowego przyjęto dodatkowo następujące założenia:

- udział w ruchu wjazdowym i wyjazdowym podróży tranzytowych oraz absorbowanych i generowanych przez Obszar Partnerstwa odbywanych środkami publicznego transportu zbiorowego jest niezmienny w ciągu poszczególnych lat prognozy i odpowiada wartościom określonym w modelu transportowym Obszaru Partnerstwa dla roku bazowego, tj. 2015; wartości te były ustalone na podstawie badań napełnień środków transportowych dla okresu doby, jak i godziny szczytu porannego;
- struktura osób biorących udział w podróżach generowanych i absorbowanych przez Obszar Partnerstwa, realizowanych środkami publicznego transportu zbiorowego, jak i cele tych podróży, także nie ulegają zmianie w poszczególnych latach prognozy w stosunku do roku bazowego – patrz tabl. 6.1 i 6.2.

Tabl. 6.1.

Struktura osób w ruchu zewnętrznym Obszaru Partnerstwa realizujących podróże środkami publicznego transportu zbiorowego (poza ruchem tranzytowym)			
Rodzaj grupy osób jednorodnych zachowań transportowych	Rodzaj podróży		
	Tranzytowa	Absorbowana	Generowana
W kolejowym ruchu zewnętrznym			
USPiG	0,00	0,01	0,00
USS	0,02	0,08	0,08

Stu	0,25	0,42	0,31
P	0,40	0,38	0,45
PR	0,09	0,02	0,04
NP	0,24	0,09	0,12
W autobusowym ruchu zewnętrznym			
USPiG	0,04	0,04	0,03
USS	0,17	0,17	0,09
Stu	0,35	0,35	0,11
P	0,27	0,27	0,58
PR	0,04	0,04	0,04
NP	0,13	0,13	0,15

Tabl. 6.2.

Struktura motywacji podróży osób w ruchu zewnętrznym realizujących podróże środkami publicznego transportu zbiorowego (poza ruchem tranzytowym)						
Rodzaj motywacji podróży	Grupa osób jednorodnych zachowań transportowych					
	USPiG	USS	Stu	P	PR	NP
Podróże generowane w kolejowym ruchu zewnętrznym						
Praca	0,00	0,00	0,09	0,63	0,58	0,10
Nauka	0,00	0,71	0,64	0,04	0,01	0,10
Zakupy (w tym w centrach handlowych)	0,00	0,10	0,05	0,02	0,08	0,03
Cele prywatne	0,00	0,19	0,22	0,31	0,33	0,77
Podróże absorbowane w kolejowym ruchu zewnętrznym						
Praca	0,00	0,00	0,05	0,85	0,00	0,05
Nauka	1,00	0,42	0,70	0,00	0,00	0,00
Zakupy (w tym w centrach handlowych)	0,00	0,16	0,00	0,00	0,20	0,30
Cele prywatne	0,00	0,42	0,25	0,15	0,80	0,65
Podróże generowane w autobusowym ruchu zewnętrznym						
Praca	0,00	0,00	0,09	0,63	0,58	0,10
Nauka	1,00	0,71	0,64	0,04	0,01	0,10
Zakupy (w tym w centrach handlowych)	0,00	0,10	0,05	0,02	0,08	0,03
Cele prywatne	0,00	0,19	0,22	0,31	0,33	0,77
Podróże absorbowane w autobusowym ruchu zewnętrznym						
Praca	0,00	0,00	0,05	0,85	0,00	0,05
Nauka	1,00	0,42	0,70	0,00	0,00	0,00
Zakupy (w tym w centrach handlowych)	0,00	0,16	0,00	0,00	0,20	0,30
Cele prywatne	0,00	0,42	0,25	0,15	0,80	0,65

W tablicy 6.3 i 6.4 przedstawiono prognozowane wielkości podróży tranzytowych, absorbowanych i generowanych przez Obszar Partnerstwa dla poszczególnych scenariuszy

rozwoju gospodarczego oraz w rozbiciu na transport kolejowy i autobusowy oraz okres doby i godziny szczytu porannego.

Tabl. 6.3.

Prognozowane dobowe liczby podróży zewnętrznych do i z Obszaru Partnerstwa odbywane środkami publicznego transportu zbiorowego [podróż/dobę]			
Rodzaj podróży	Scenariusz rozwojowy	Rok prognozy	
		2020	2030
Zewnętrzne podróże koleją			
Generowana	optymistyczny	2 321	3 484
	zrównoważony	2 231	2 231
	pasywny	2 000	1 562
Absorbowana	optymistyczny	3 482	5 226
	zrównoważony	3 346	3 346
	pasywny	3 001	2 343
Tranzytowa	optymistyczny	1 714	2 573
	zrównoważony	1 648	1 648
	pasywny	1 477	1 154
Zewnętrzne podróże autobusami			
Generowana	optymistyczny	2 506	2 468
	zrównoważony	2 376	1 906
	pasywny	2 240	1 472
Absorbowana	optymistyczny	3 759	3 702
	zrównoważony	3 564	2 860
	pasywny	3 360	2 208
Tranzytowa	optymistyczny	1 741	1 715
	zrównoważony	1 651	1 325
	pasywny	1 556	1 023

Tabl. 6.4.

Prognozowane liczby podróży zewnętrznych do i z Obszaru Partnerstwa odbywane środkami publicznego transportu zbiorowego w okresie szczytu porannego [podróż/h]			
Rodzaj podróży	Scenariusz rozwojowy	Rok prognozy	
		2020	2030
Zewnętrzne podróże koleją			
Generowana	optymistyczny	179	268
	zrównoważony	172	172
	pasywny	154	120
Absorbowana	optymistyczny	268	402
	zrównoważony	258	258
	pasywny	231	180

Tranzytowa	optymistyczny	132	198
	zrównoważony	127	127
	pasywny	114	89
Zewnętrzne podróże autobusami			
Generowana	optymistyczny	193	190
	zrównoważony	183	147
	pasywny	172	113
Absorbowana	optymistyczny	289	285
	zrównoważony	274	220
	pasywny	259	170
Tranzytowa	optymistyczny	134	132
	zrównoważony	127	102
	pasywny	120	79

7. ANALIZY SYMULACYJNE WYKONANE ZA POMOCĄ PROGNOSTYCZNYCH MODELI TRANSPORTOWYCH OBSZARU PARTNERSTWA

Wykorzystując zbudowane prognostyczne modele transportowe dla Obszaru Partnerstwa można wygenerować za ich pomocą bardzo wiele różnych map natężeń ruchu potoków pojazdów lub potoków pasażerskich dla środków publicznego transportu zbiorowego) w podziale na:

- okres funkcjonowania systemu transportowego:
 - doba typowego dnia roboczego,
 - godzina szczytu porannego typowego dnia roboczego,
- okres prognozy:
 - 2020 rok,
 - 2030 rok,
- scenariusz rozwoju gospodarczego:
 - optymistyczny,
 - zrównoważony,
 - pasywny,
- zakres terytorialny:
 - Bydgoszcz,
 - Toruń,
 - pozostałe gminy wchodzące w skład Obszaru Partnerstwa,
 - dowolnie wybrany teren Obszaru Partnerstwa,
- środki transportowe:
 - ruch samochodowy ogółem,
 - ruch samochodów osobowych, samochodów dostawczych, pojazdów ciężarowych,
 - podróże realizowane środkami publicznego transportu autobusowego,
 - podróże realizowane środkami publicznego transportu tramwajowego,
 - podróże realizowane środkami publicznego transportu kolejowego,
 - ruch rowerowy.

Na poniższych rysunkach zestawiono przykładowe mapy dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego kraju (najbardziej prawdopodobnego) oraz lat prognozy 2020 i 2030:

- dla całego Obszaru Partnerstwa:
 - prognozowanych dobowych natężeń potoków ruchu samochodowego (rys. 7.1 i 7.2),
 - prognozowanych dobowych natężeń potoków ruchu towarowego z podziałem na ruch samochodów dostawczych i pojazdów ciężarowych (rys. 7.3 i 7.4),
 - prognozowanych wartości współczynników obciążenia ruchem sieci drogowej (rys. 7.5 i 7.6),

- prognozowanych dobowych natężeń potoków pasażerskich w publicznym transporcie kolejowym (rys. 7.7 i 7.8),
- prognozowanych dobowych natężeń potoków pasażerskich w publicznym transporcie autobusowym (rys. 7.9 i 7.10),
- prognozowanych dobowych natężeń potoków ruchu rowerowego (rys. 7.11 i 7.12),
- dla wybranego fragmentu miasta Bydgoszczy:
 - prognozowanych dobowych natężeń potoków ruchu samochodowego (rys. 7.13 i 7.14),
 - prognozowanych dobowych natężeń potoków ruchu towarowego z podziałem na ruch samochodów dostawczych i pojazdów ciężarowych (rys. 7.15 i 7.16),
 - prognozowanych wartości współczynników obciążenia ruchem sieci drogowej (rys. 7.17 i 7.18),
 - prognozowanych dobowych natężeń potoków pasażerskich w publicznym transporcie tramwajowym (rys. 7.19 i 7.20),
 - prognozowanych dobowych natężeń potoków pasażerskich w publicznym transporcie autobusowym (rys. 7.21 i 7.22),
 - prognozowanych dobowych natężeń potoków ruchu rowerowego (rys. 7.23 i 7.24).

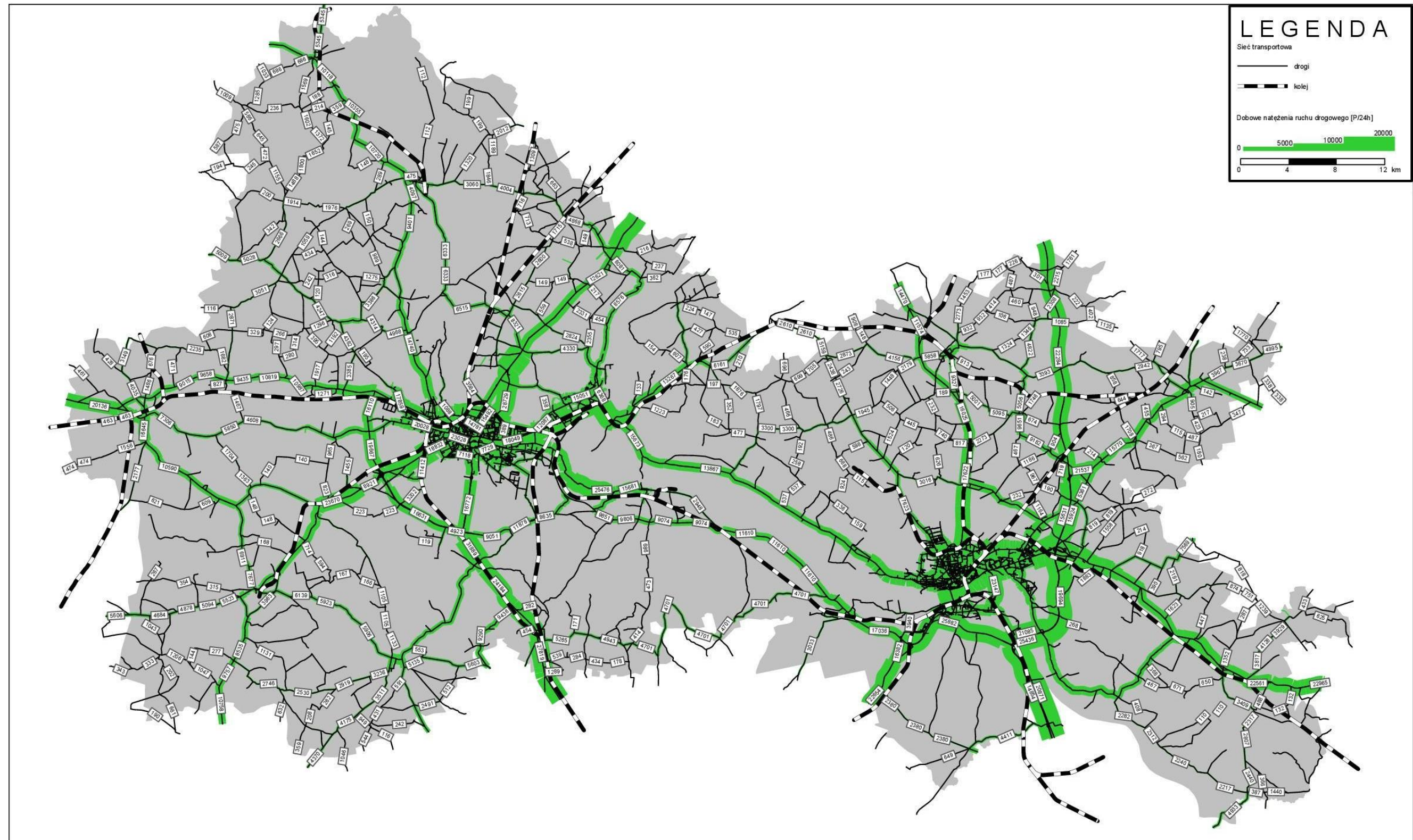
Natomiast w tabl. 7.1 zestawiono najważniejsze charakterystyki funkcjonowania publicznego transportu zbiorowego w Obszarze Partnerstwa oraz w Bydgoszczy i Toruniu dla trzech scenariuszy rozwoju gospodarczego kraju oraz dwóch horyzontów czasowych: 2020 i 2030.

Należy podkreślić, że wszystkie prezentowane wyżej wyniki symulacji, zawarte zarówno na rysunkach 7.1÷7.24, jak i w tabl. 7.1, dotyczą bazowego stanu funkcjonowania wszystkich systemów transportowych w Obszarze Partnerstwa, to znaczy bez większych planowanych inwestycji transportowych. Inwestycje te poddane będą dopiero analizom symulacyjnym w dalszych etapach prac nad Studium (w części IIB), których celem będzie ocena sensowności ich realizacji.

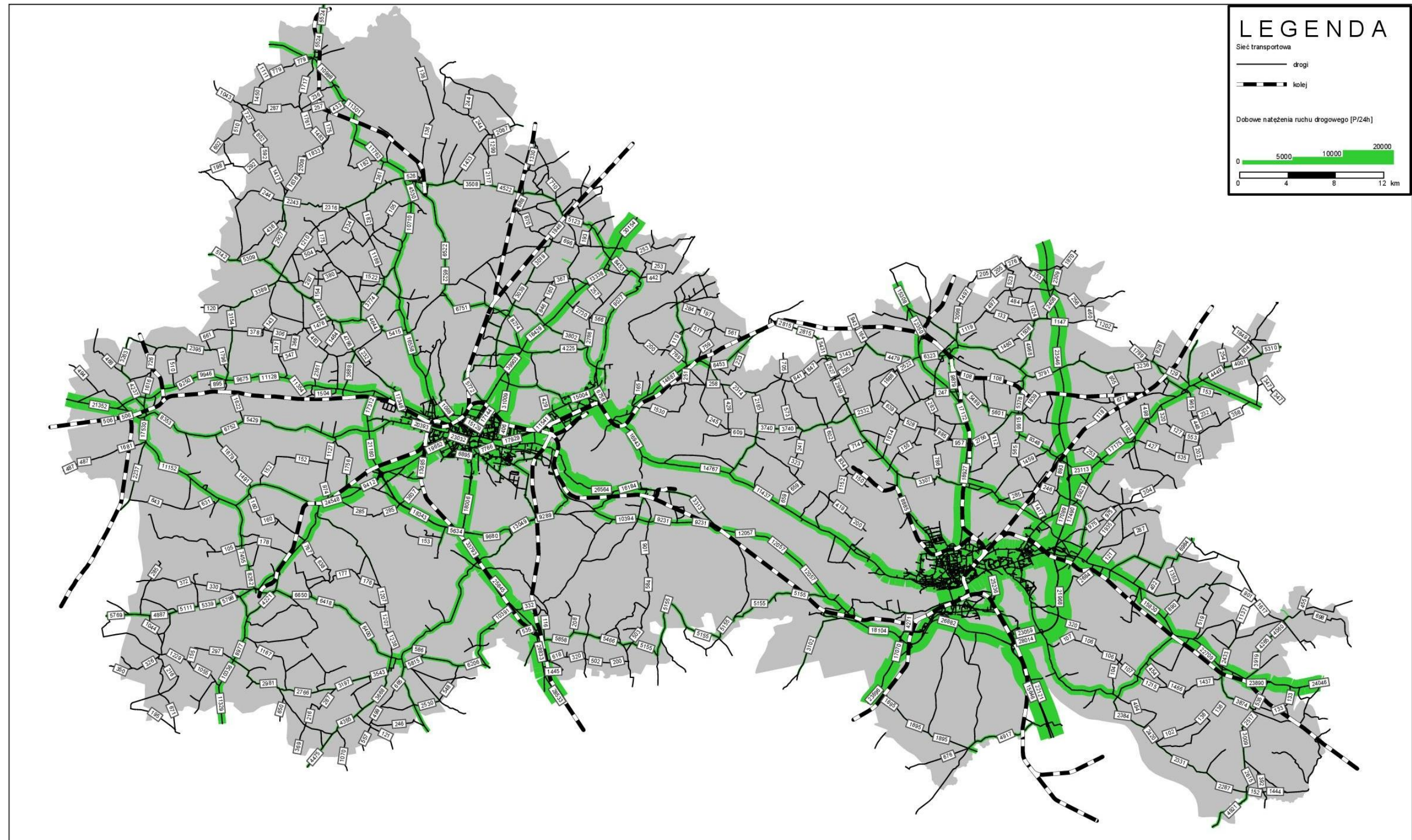
Tabl. 7.1.

Wybrane charakterystyki dotyczące funkcjonowania w danym roku prognozy publicznego transportu zbiorowego w dobie przeciętnego dnia roboczego dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego							
Lp.	Charakterystyka	Rok prognozy 2020			Rok prognozy 2030		
		Obszar Partnerstwa	Bydgoszcz	Toruń	Obszar Partnerstwa	Bydgoszcz	Toruń
1.	Średni czas podróży [min]	34,99	30,85	27,53	35,12	31,09	27,90
2.	Średni czas w pojeździe [min]	22,99	18,29	15,75	25,13	18,26	16,06
3.	Średnia długość podróży [km]	8,910	4,457	4,265	8,971	4,470	4,389
4.	Średnia prędkość pojazdów [km/h]	31,4	21,9	23,5	31,5	21,9	23,5
5.	Wskaźnik przesiadkowości	0,342	0,305	0,275	0,351	0,313	0,291
6.	Liczba podróźnych [osób]	351 260	213 529	82 164	350 219	211 147	81 909

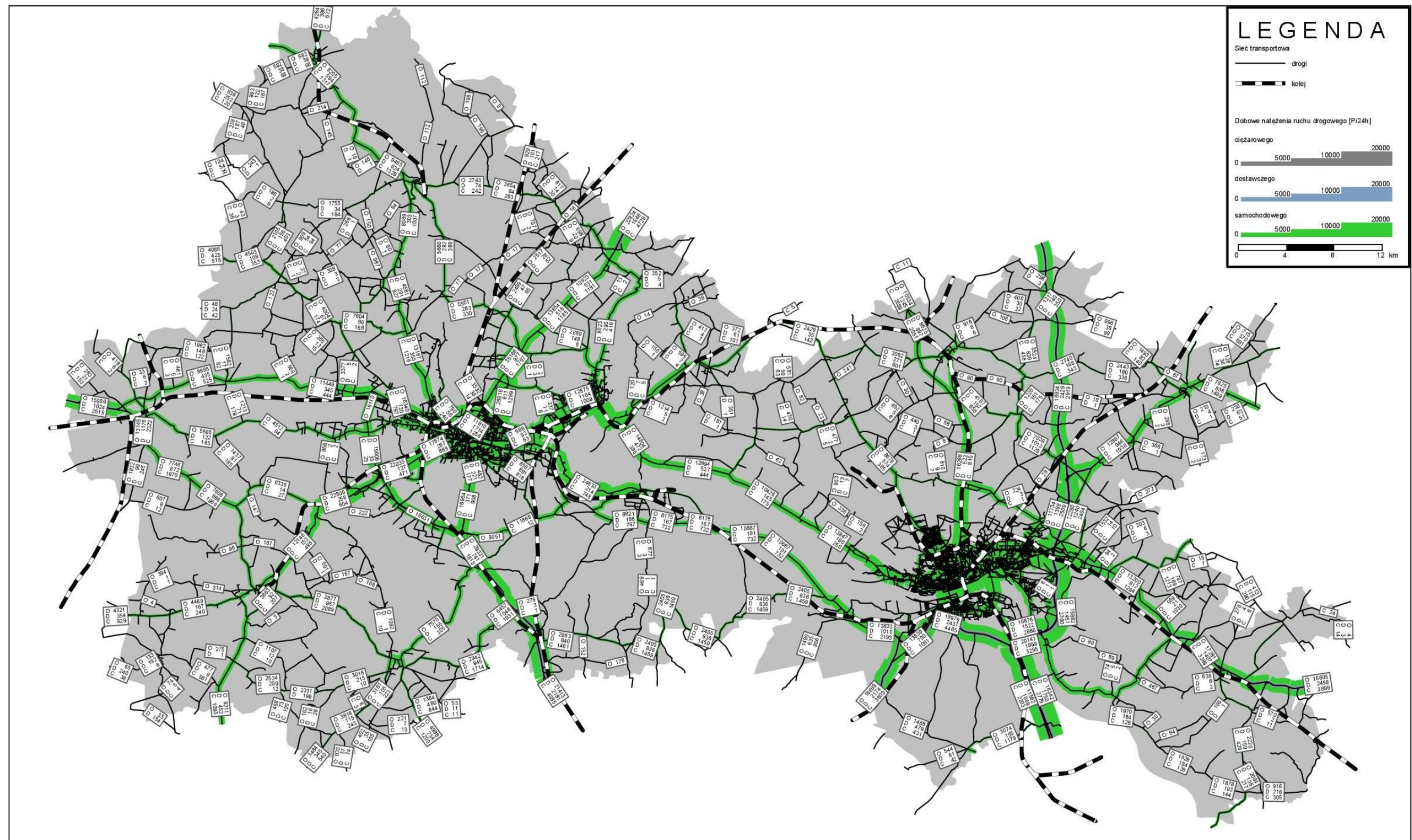
7.	Liczba podróży bezpośrednich	245 099	153 836	61 413	241 643	150 782	59 998
8.	Liczba podróży z jedną przesiadką	93 053	54 581	18 983	95 073	55 063	20 020
9.	Liczba podróży z dwoma przesiadkami	12 314	4 786	1 700	12 692	4 967	1 817
10.	Liczba podróży z więcej niż dwoma przesiadkami	794	326	68	811	335	74



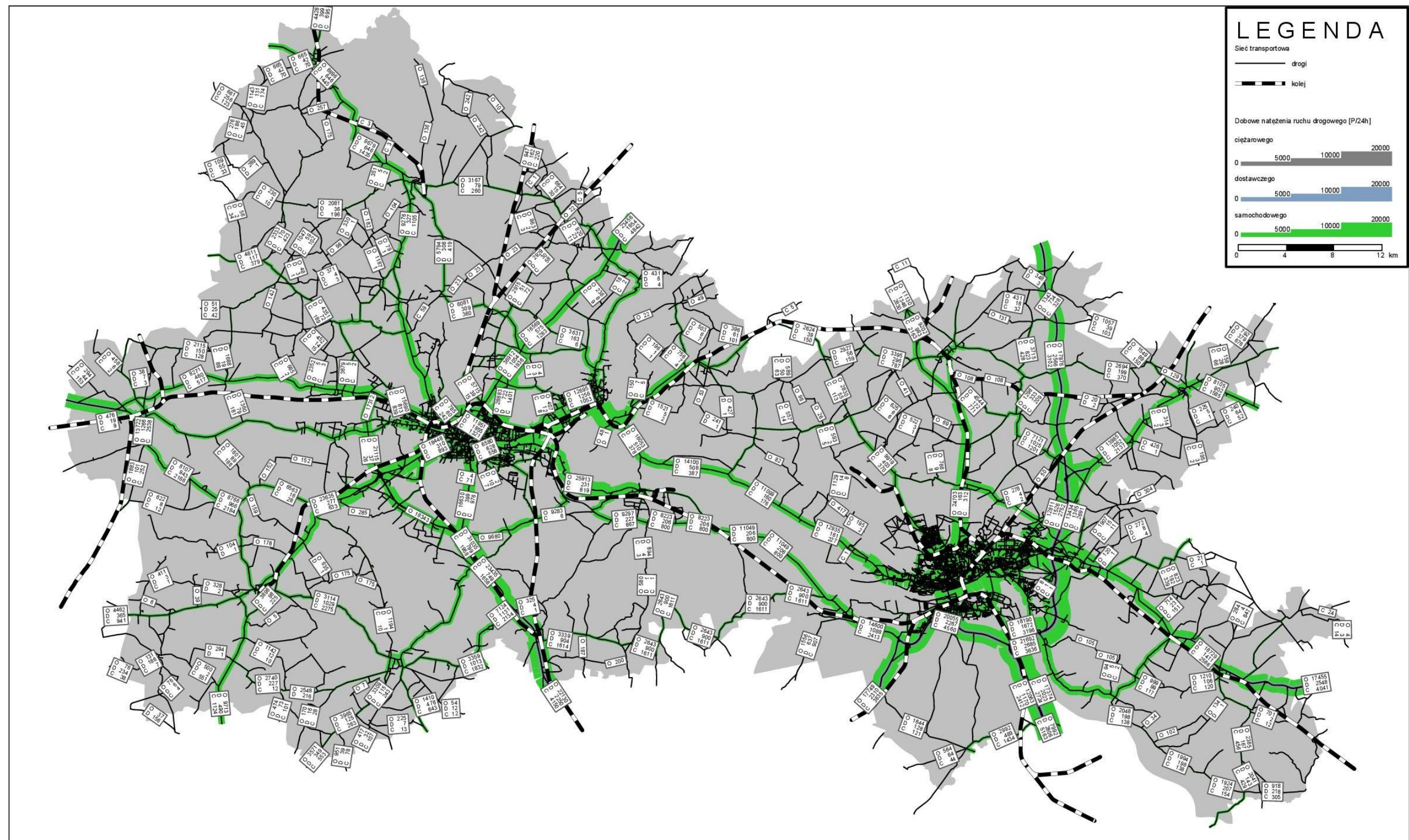
Rys. 7.1. Mapa prognozowanych dobowych natężeń potoków ruchu samochodowego w 2020 roku dla Obszaru Partnerstwa dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



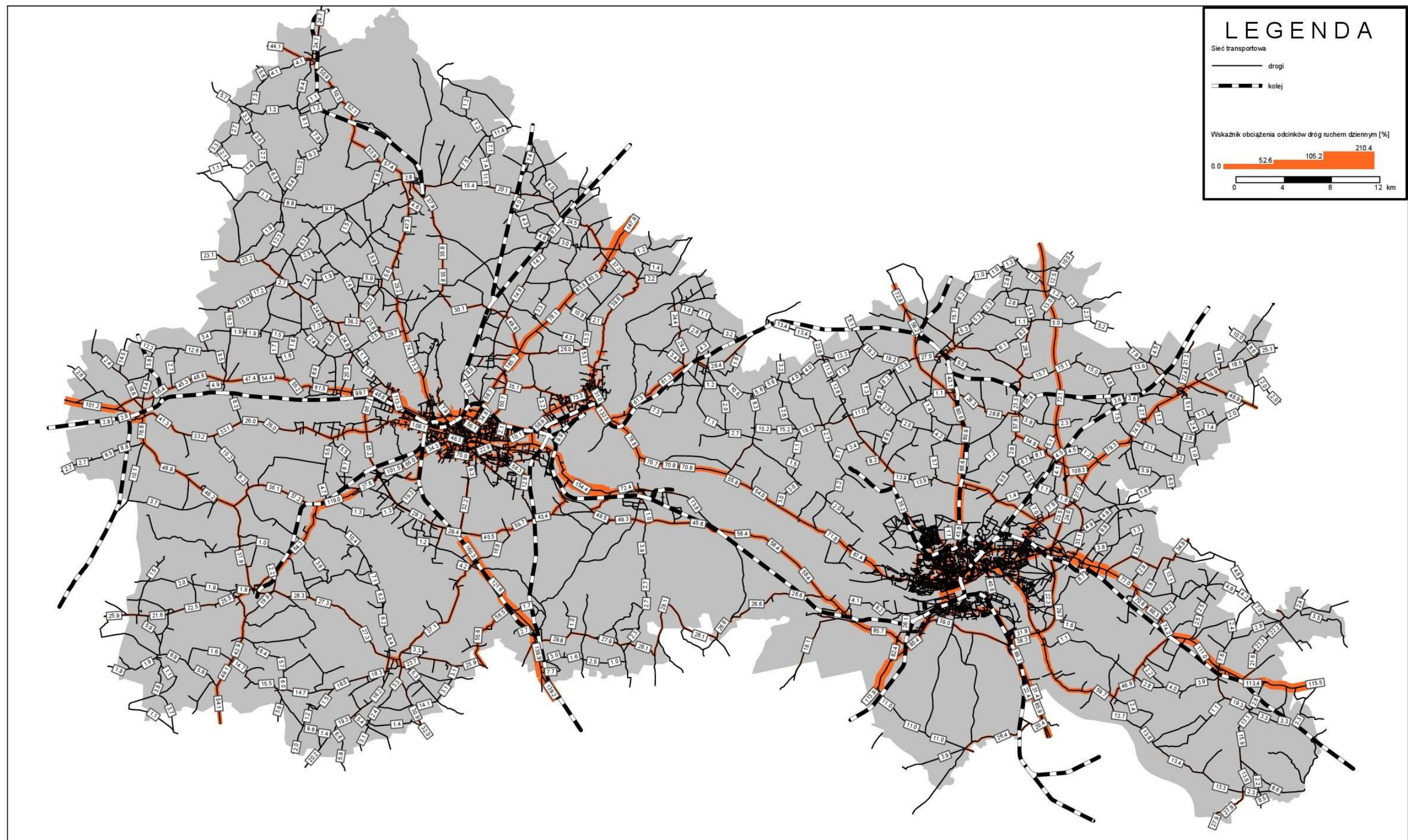
Rys. 7.2. Mapa prognozowanych dobowych natężeń potoków ruchu samochodowego w 2030 roku dla Obszaru Partnerstwa dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



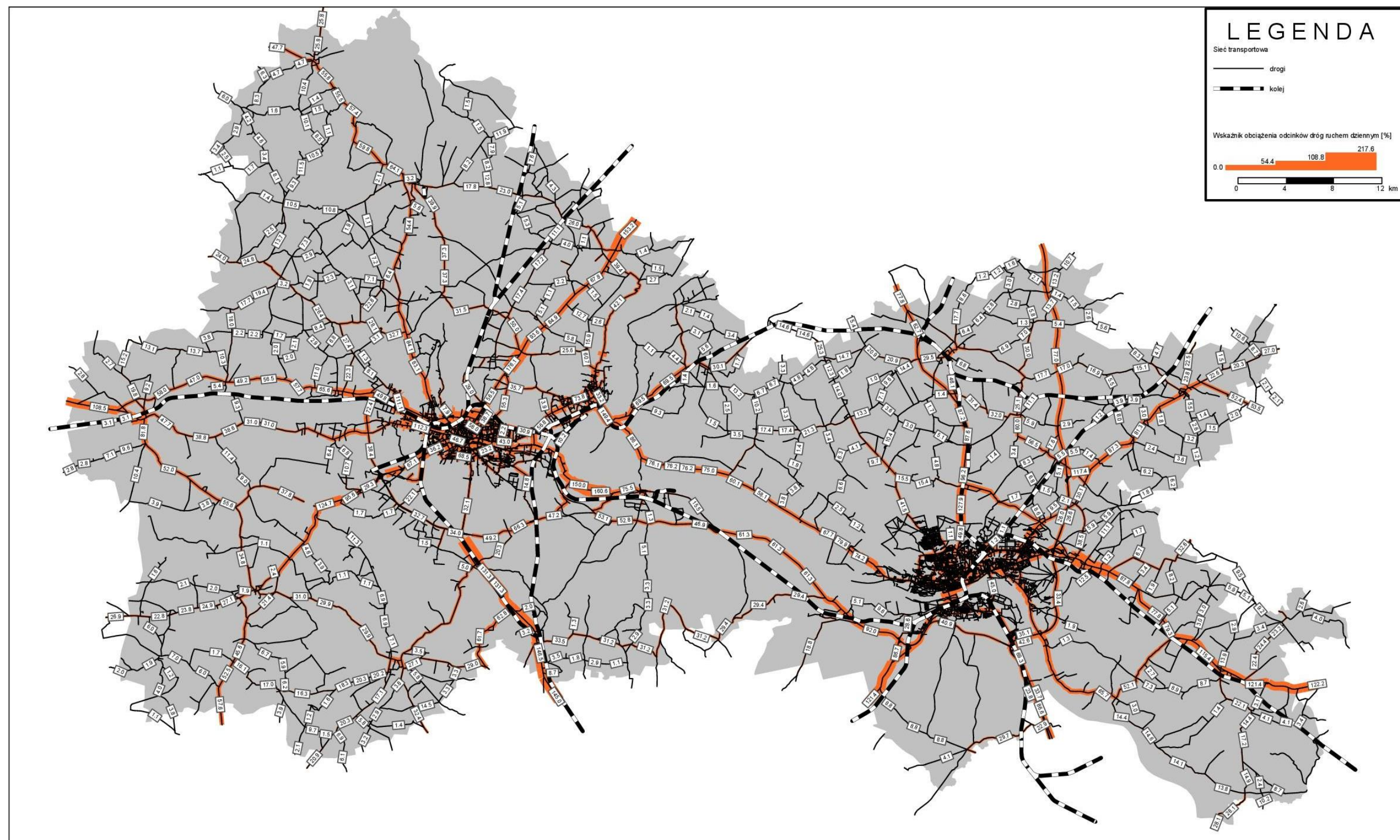
Rys. 7.3. Mapa prognozowanych dobowych natężeń potoków ruchu towarowego z podziałem na strukturę rodzajową w 2020 roku dla Obszaru Partnerstwa dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



Rys. 7.4. Mapa prognozowanych dobowych natężeń potoków ruchu towarowego z podziałem na strukturę rodzajową w 2030 roku dla Obszaru Partnerstwa dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



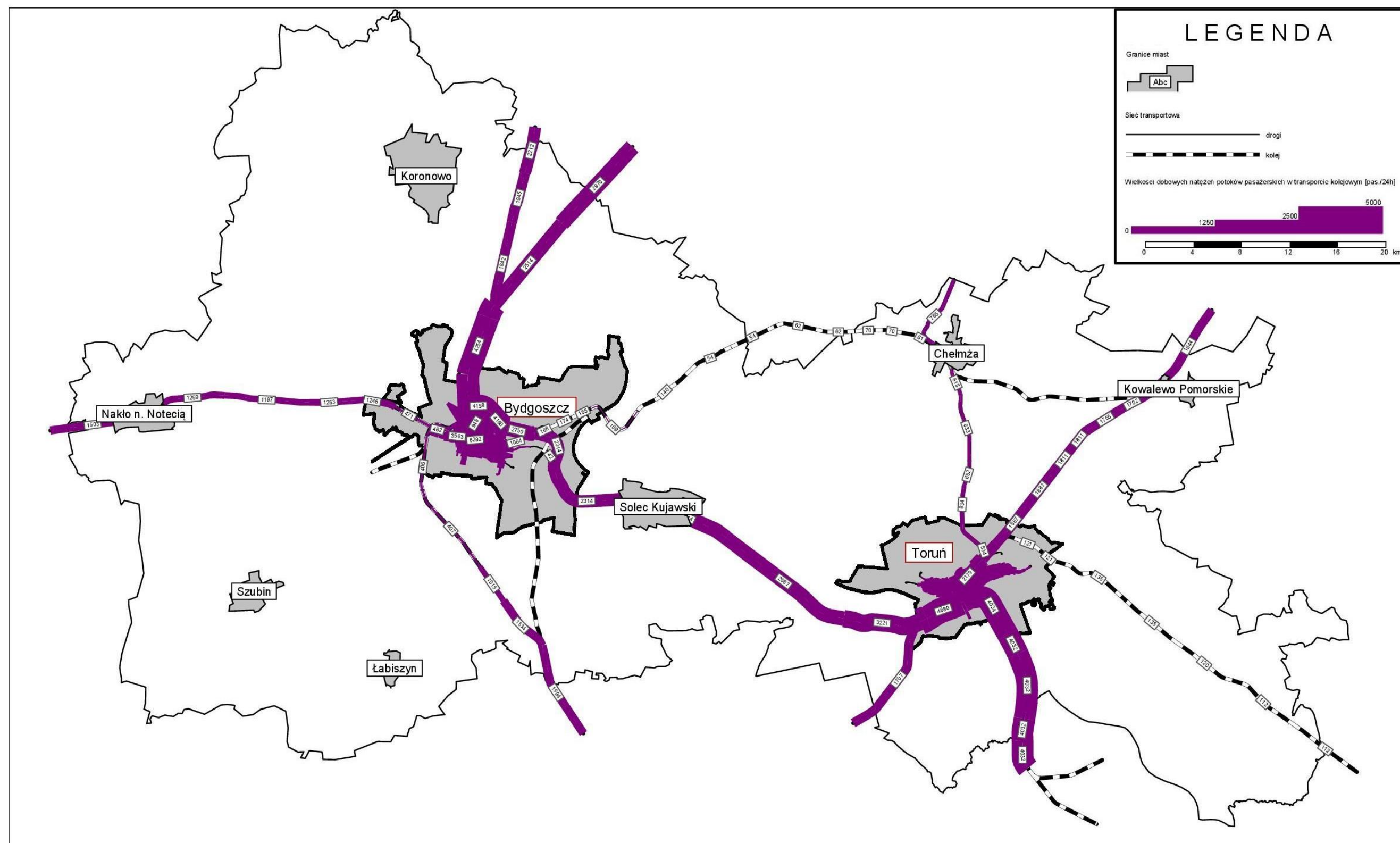
Rys. 7.5. Mapa prognozowanych wartości współczynników obciążenia ruchem sieci drogowej Obszaru Partnerstwa w 2020 roku dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



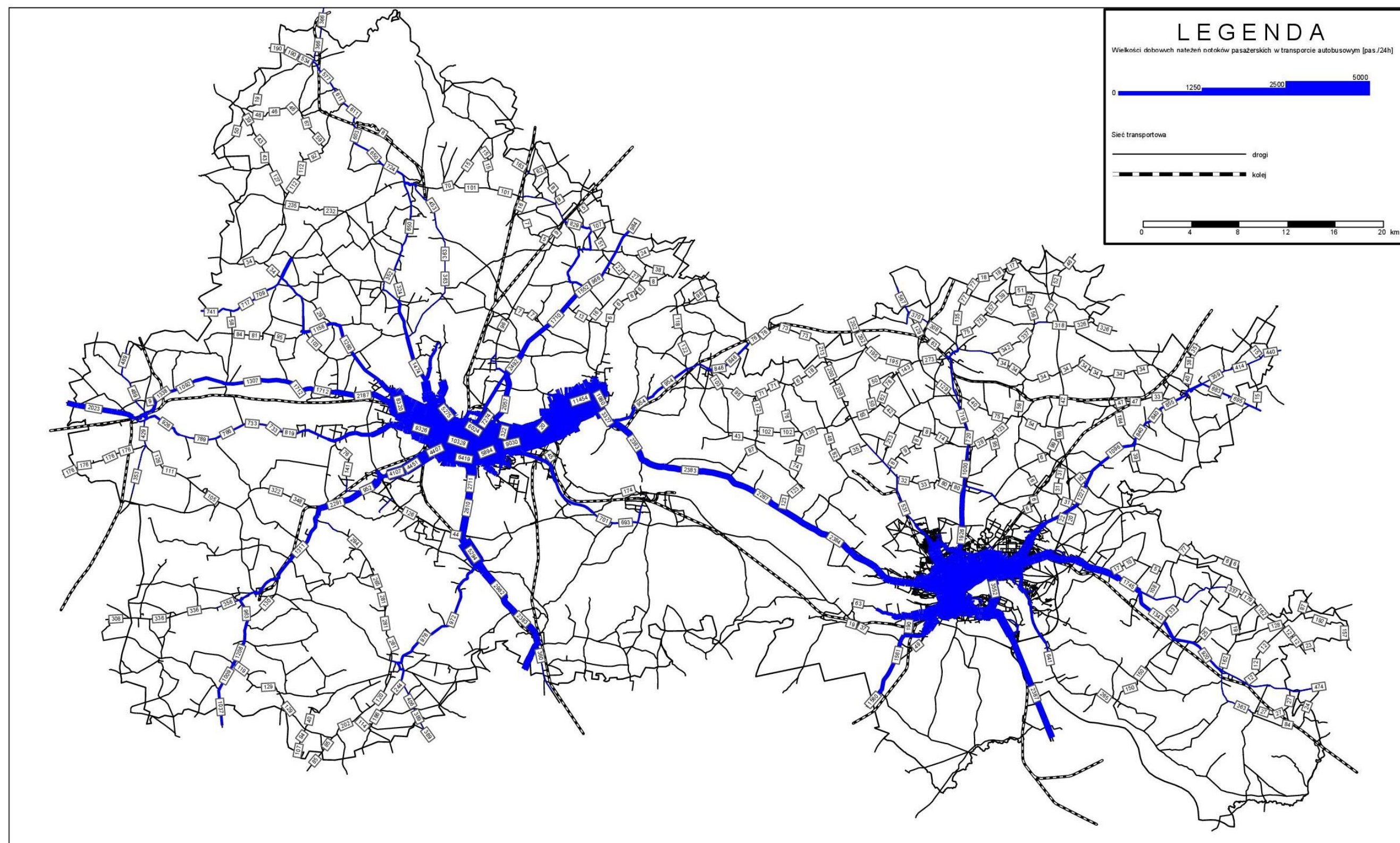
Rys. 7.6. Mapa prognozowanych wartości współczynników obciążenia ruchem sieci drogowej Obszaru Partnerstwa w 2030 roku dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



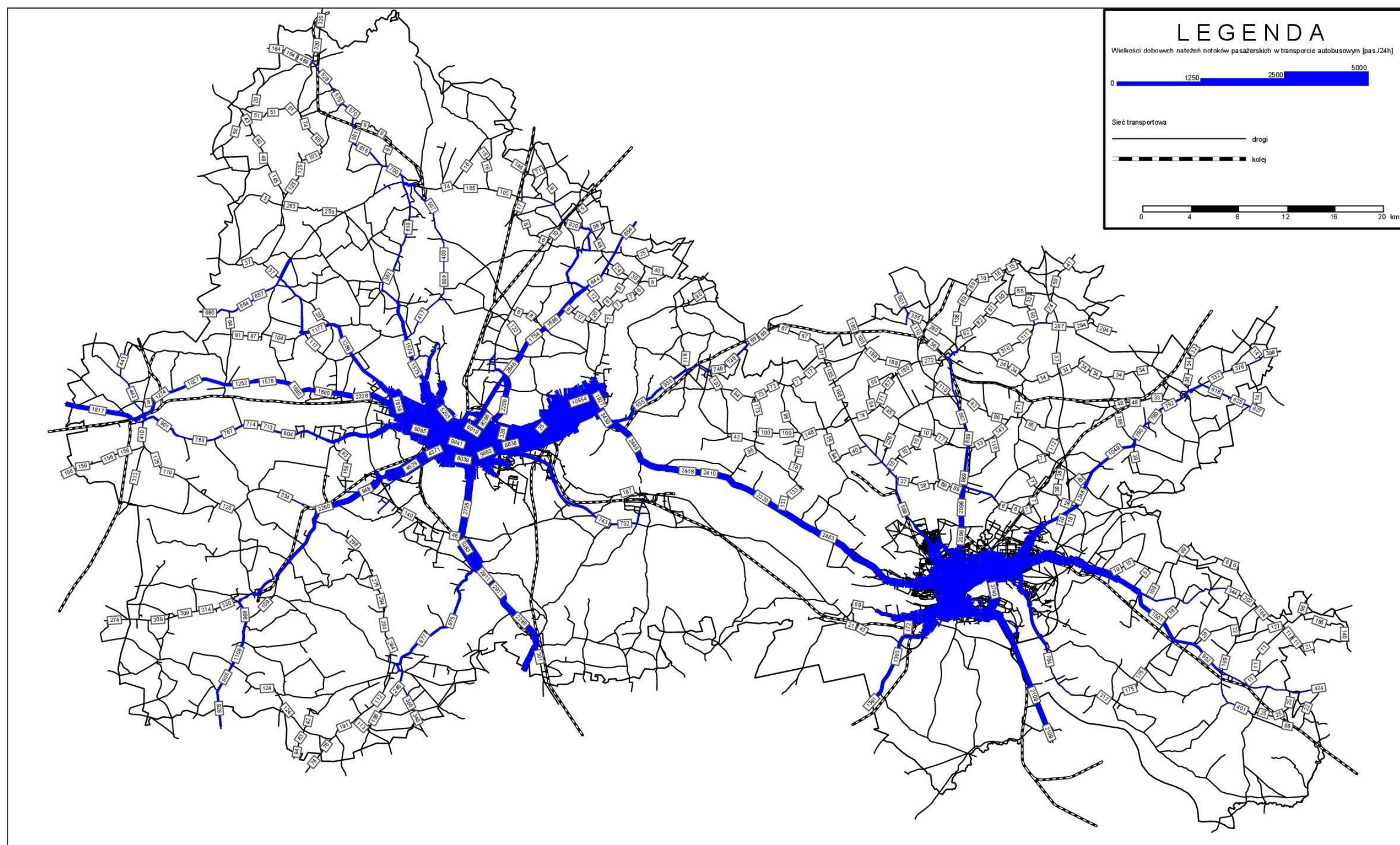
Rys. 7.7. Mapa prognozowanych dobowych natężeń potoków pasażerskich w publicznym transporcie kolejowym w 2020 roku dla Obszaru Partnerstwa dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



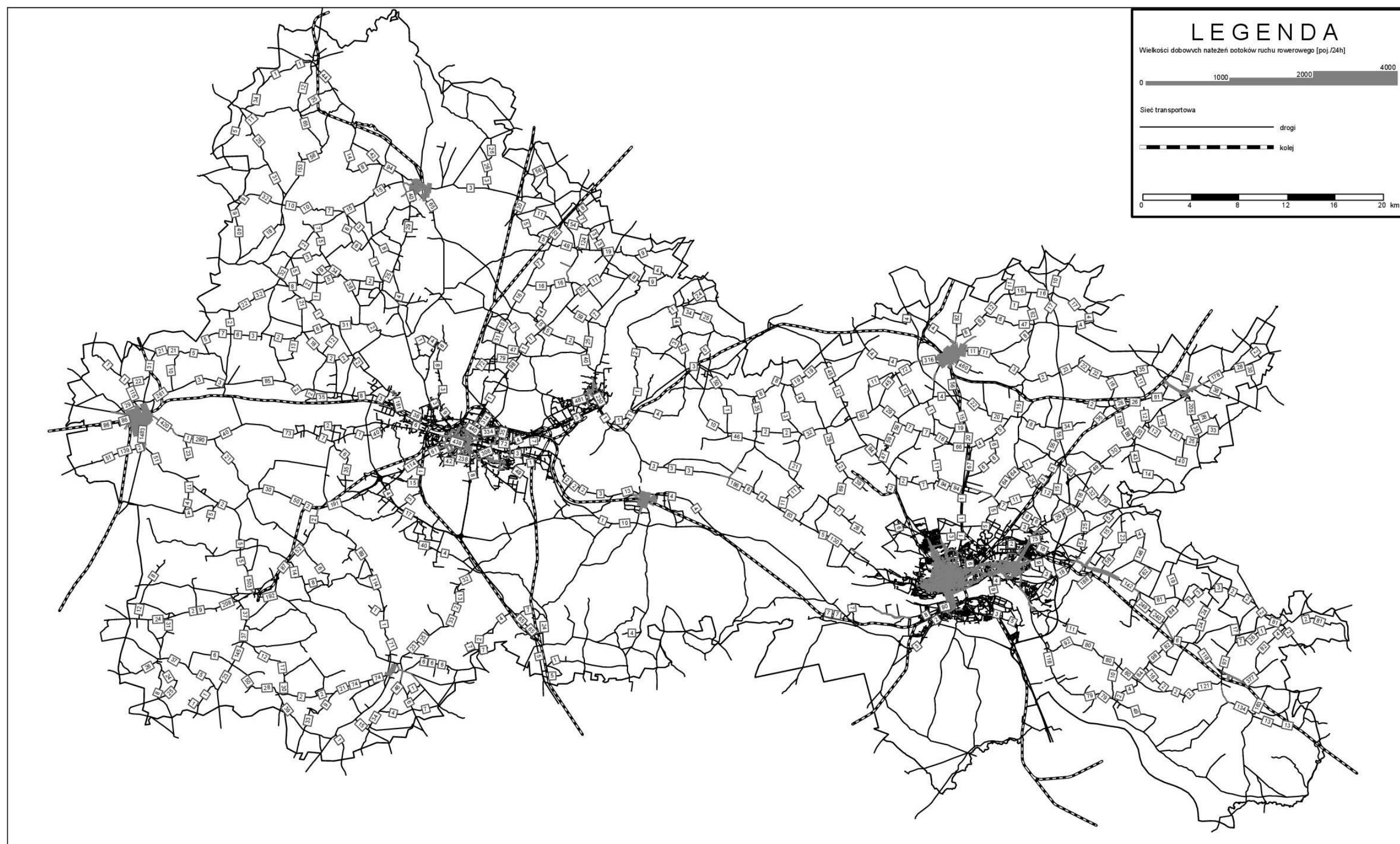
Rys. 7.8. Mapa prognozowanych dobowych natężeń potoków pasażerskich w publicznym transporcie kolejowym w 2030 roku dla Obszaru Partnerstwa dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



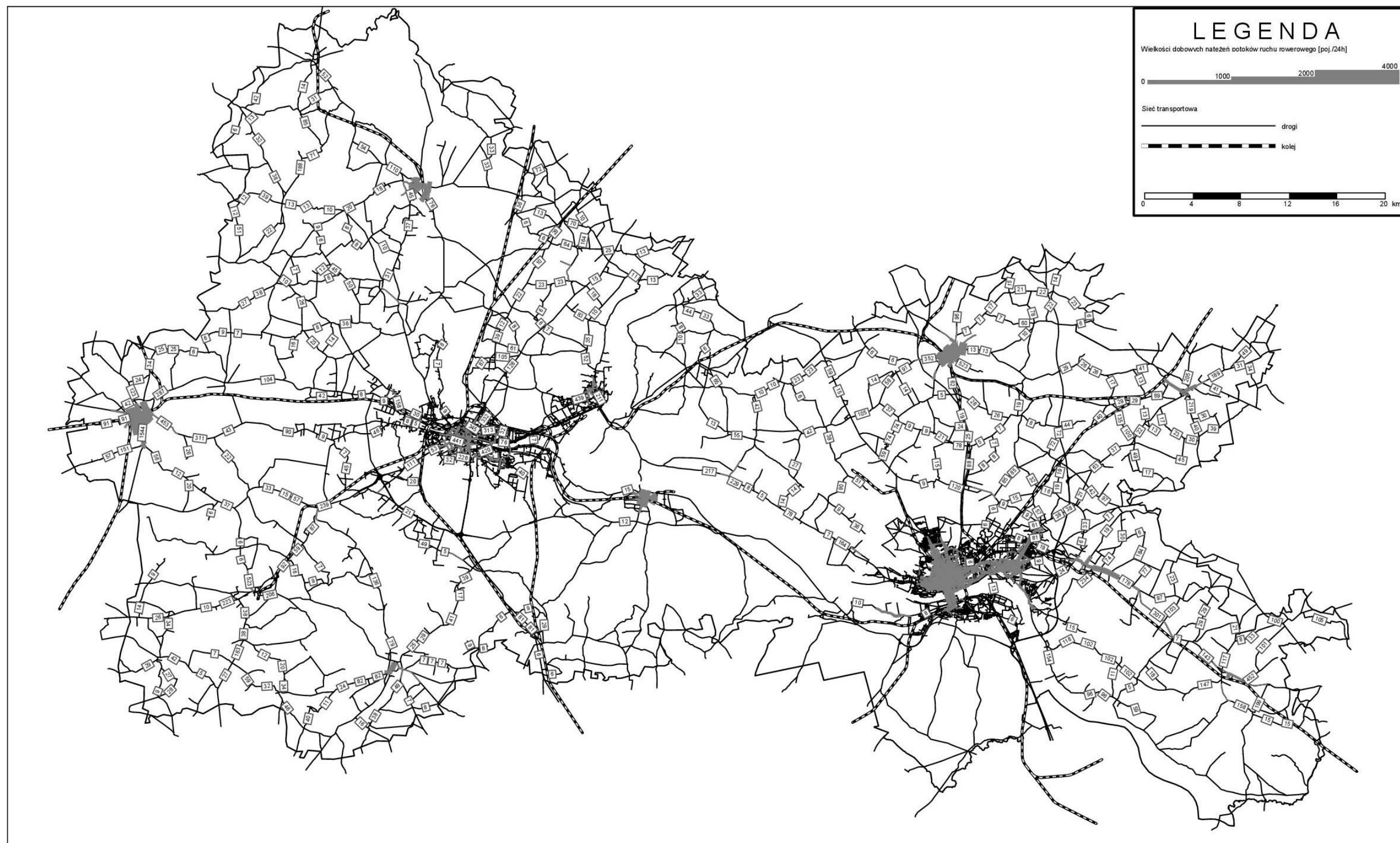
Rys. 7.9. Mapa prognozowanych dobowych natężeń potoków pasażerskich w publicznym transporcie autobusowym w 2020 roku dla Obszaru Partnerstwa dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



Rys. 7.10. Mapa prognozowanych dobowych natężeń potoków pasażerskich w publicznym transporcie autobusowym w 2030 roku dla Obszaru Partnerstwa dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



Rys. 7.11. Mapa prognozowanych dobowych natężeń potoków ruchu rowerowego w 2020 roku dla Obszaru Partnerstwa dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



Rys. 7.12. Mapa prognozowanych dobowych natężeń potoków ruchu rowerowego w 2030 roku dla Obszaru Partnerstwa dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



Rys. 7.13. Mapa prognozowanych dobowych natężeń potoków ruchu samochodowego w 2020 roku dla Bydgoszczy dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



Rys. 7.14. Mapa prognozowanych dobowych natężeń potoków ruchu samochodowego w 2030 roku dla Bydgoszczy dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



Rys. 7.15. Mapa prognozowanych dobowych natężeń potoków ruchu towarowego z podziałem na strukturę rodzajową w 2020 roku dla Bydgoszczy dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



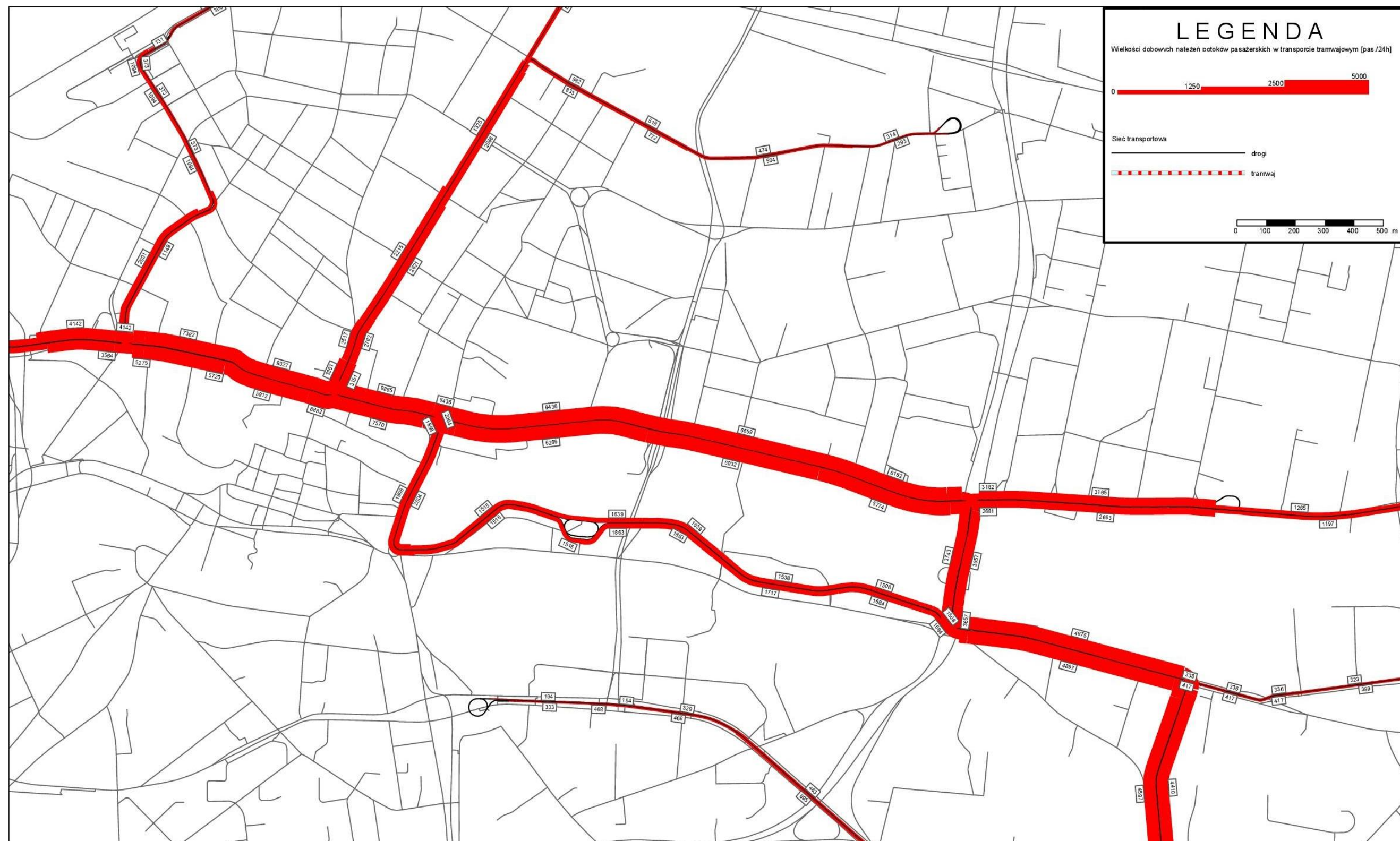
Rys. 7.16. Mapa prognozowanych dobowych natężeń potoków ruchu towarowego z podziałem na strukturę rodzajową w 2030 roku dla Bydgoszczy dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



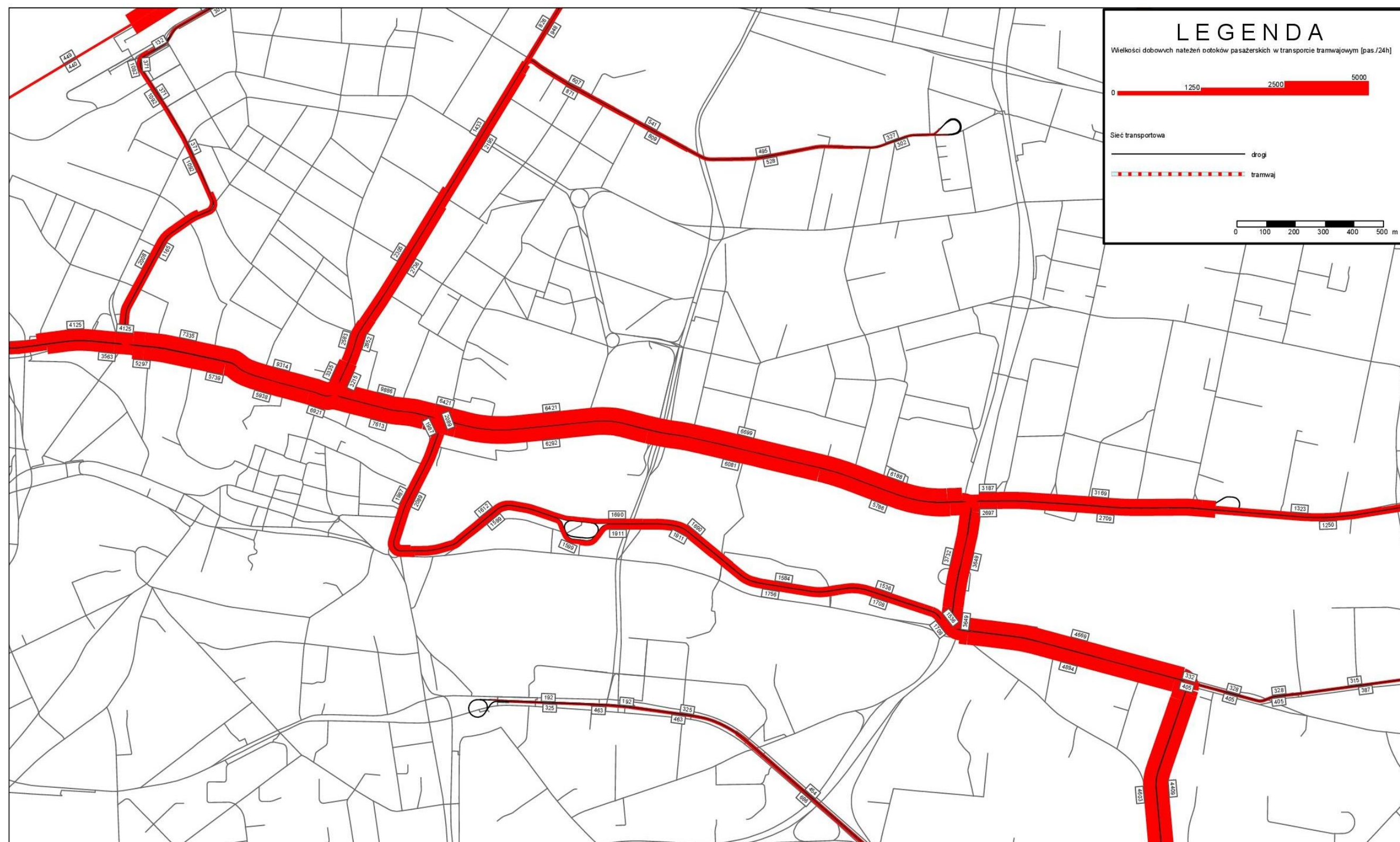
Rys. 7.17. Mapa prognozowanych wartości współczynników obciążenia ruchem sieci drogowej Bydgoszczy w 2020 roku dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



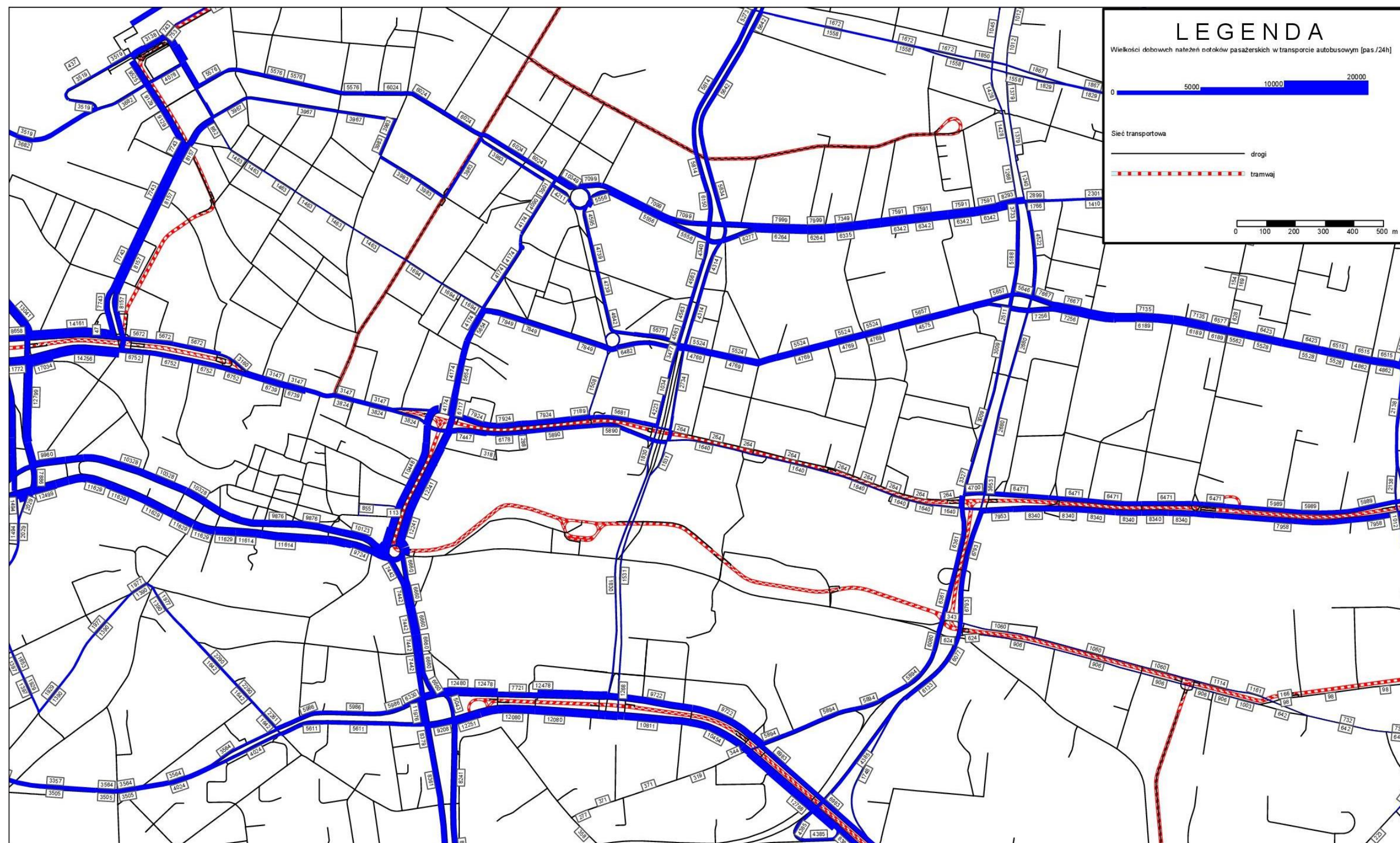
Rys. 7.18. Mapa prognozowanych wartości współczynników obciążenia ruchem sieci drogowej Bydgoszczy w 2030 roku dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



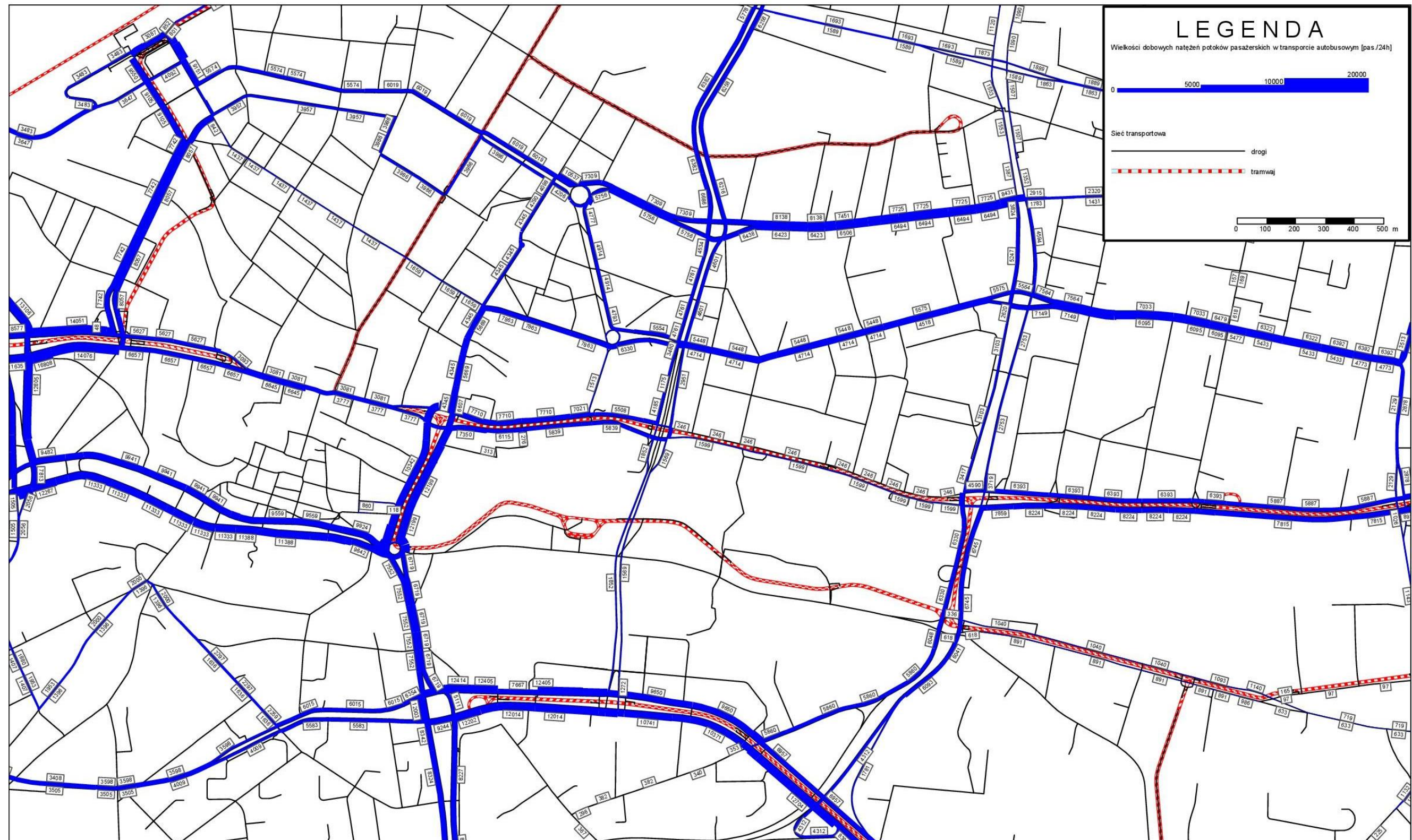
Rys. 7.19. Mapa prognozowanych dobowych natężeń potoków pasażerskich w publicznym transporcie kolejowym w 2020 roku dla Bydgoszczy dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



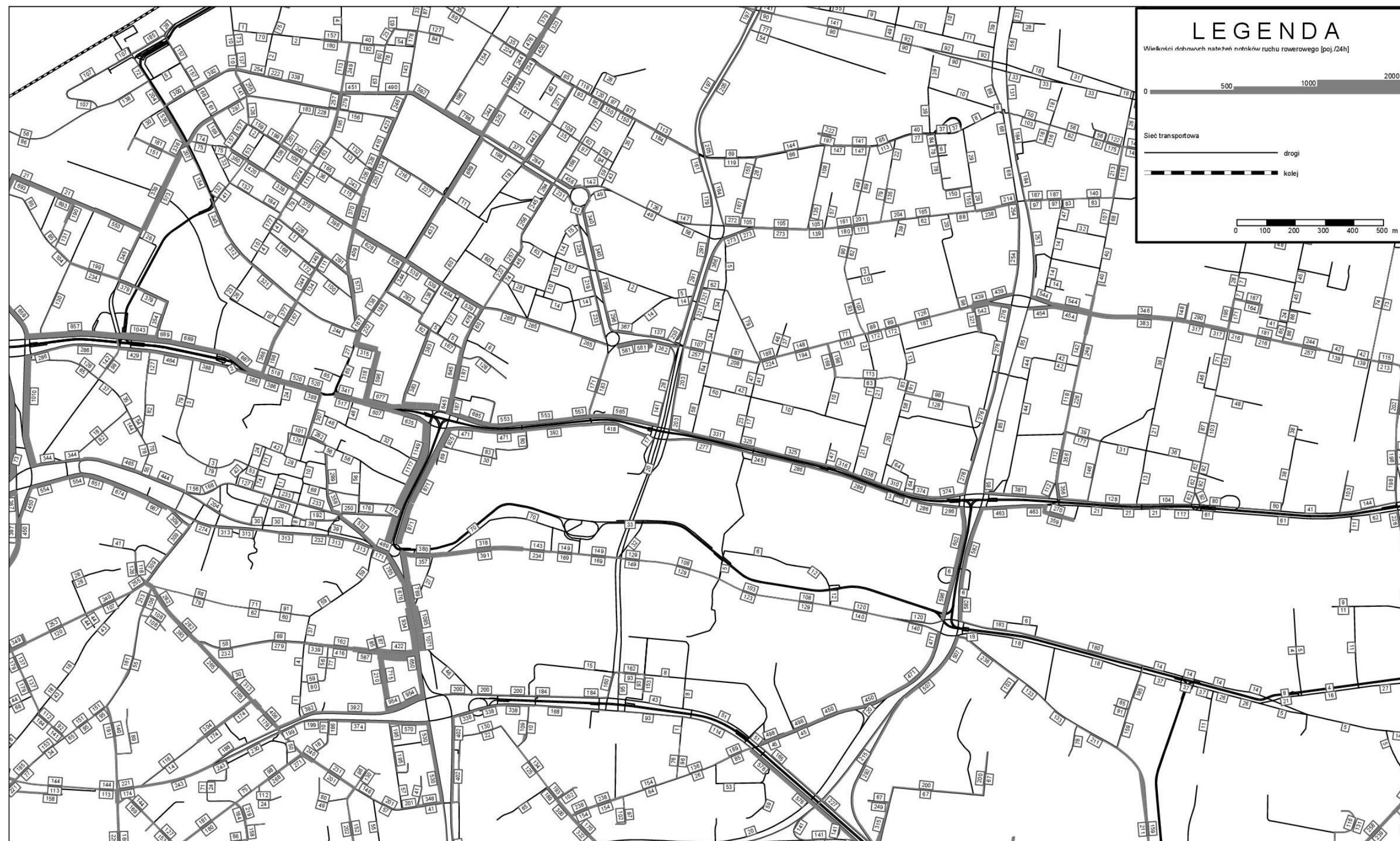
Rys. 7.20. Mapa prognozowanych dobowych natężeń potoków pasażerskich w publicznym transporcie kolejowym w 2030 roku dla Bydgoszczy dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



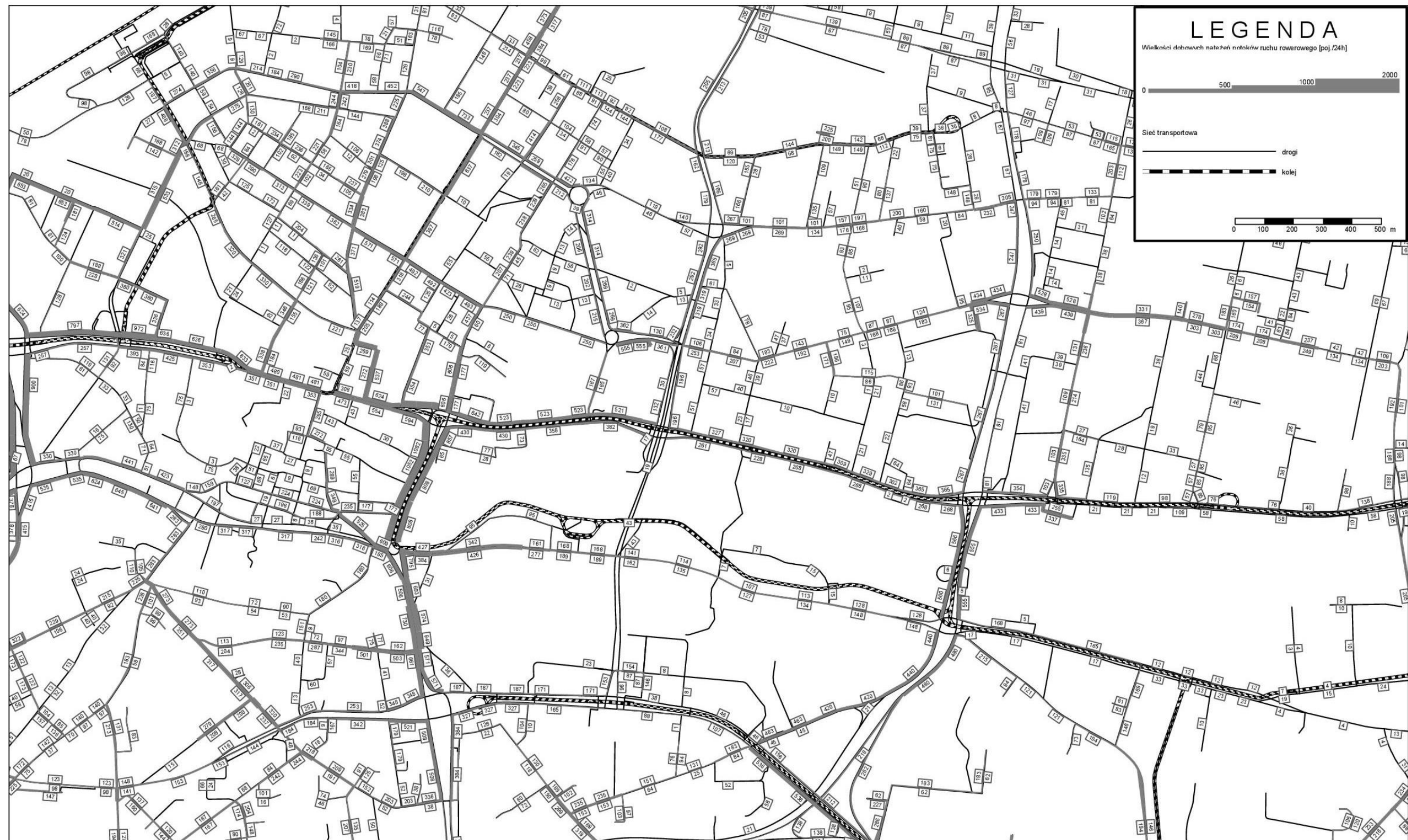
Rys. 7.21. Mapa prognozowanych dobowych natężeń potoków pasażerskich w publicznym transporcie autobusowym w 2020 roku dla Bydgoszczy dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



Rys. 7.22. Mapa prognozowanych dobowych natężeń potoków pasażerskich w publicznym transporcie autobusowym w 2030 roku dla Bydgoszczy dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



Rys. 7.23. Mapa prognozowanych dobowych natężeń potoków ruchu rowerowego w 2020 roku dla Bydgoszczy dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego



Rys. 7.24. Mapa prognozowanych dobrowych natężeń potoków ruchu rowerowego w 2030 roku dla Bydgoszczy dla zrównoważonego scenariusza rozwoju gospodarczego