



MOFT

PLAN ZRÓWNOWAŻONEJ MOBILNOŚCI MIEJSKIEJ DLA MIEJSKIEGO OBSZARU FUNKCJONALNEGO TORUNIA

ZAŁĄCZNIK NR 2

SYMULACJA RUCHU Z UWZGLĘDNIENIEM UWARUNKOWAŃ
ZEWNĘTRZNYCH ORAZ SCENARIUSZY ETAPOWANIA W STANIE
PROGNOZOWANYM



ZAMAWIAJĄCY	Gmina Miasta Toruń ul. Wały gen. Sikorskiego 8, 87-100 Toruń NIP: 879-000-10-14 REGON: 871118856
WYKONAWCA	Multiconsult Polska Sp. z o.o. ul. Bonifraterska 17, 00-203 Warszawa KRS 0000159007 NIP 5260009785 REGON 010212148
PLAN ZRÓWNOWAŻONEJ MOBILNOŚCI MIEJSKIEJ DLA MIEJSKIEGO OBSZARU FUNKCJONALNEGO TORUNIA	
Załącznik nr 2 – Symulacja ruchu z uwzględnieniem uwarunkowań zewnętrznych oraz scenariuszy etapowania w stanie prognozowanym	
Zespół autorski: <ol style="list-style-type: none">1. Przemysław Panek2. Michał Karwan3. Wojciech Tworek4. Jacek Chmielewski	

Spis treści

1 Symulacja ruchu z uwzględnieniem uwarunkowań zewnętrznych oraz scenariuszy etapowania w stanie prognozowanym.....	4
1.1. Statystyczna ocena modelu ruchu, dokładność modelu.	4
1.2. Rysunki.....	7
1.3. Podstawowe wskaźniki określające cechy ruchu drogowego i transportu publicznego w stanach prognostycznych.	7
1.4. Rozkład przestrzenny ruchu w ujęciu globalnym.	11
1.5. Rozkład przestrzenny ruchu w transporcie publicznym z podziałem na poszczególne środki transportu.....	11
1.5.1. Transport szynowy	11
1.5.2. Transport kołowy.....	11
1.6. Rozkład przestrzenny ruchu kołowego z podziałem na ruch kołowy indywidualny i ruch kołowy towarowy.	12
1.7. Rozkład przestrzenny ruchu rowerowego.	12
1.8. Podsumowanie.	12

1 Symulacja ruchu z uwzględnieniem uwarunkowań zewnętrznych oraz scenariuszy etapowania w stanie prognozowanym.

1.1. Statystyczna ocena modelu ruchu, dokładność modelu.

Dokładność modelu transportowego sprawdzono transportu indywidualnego na podstawie wyników pomiarów własnych oraz GPR2020/21 dla okresu doby.

Analiza powyższa podlega na porównaniu wyników symulacji z wynikami badań dotyczącymi wielkości dobowych natężeń ruchu samochodowego.

Analizą objęto wszystkie punkty, w których były prowadzone badania, tj.: 131 punktów obserwacyjnych.

Weryfikację modelu wykonano na podstawie statystycznego wskaźnika GEH. Wskaźnik GEH jest formą rozkładu chi-kwadrat, który jest rozkładem zmiennej losowej. Wskaźnik ten liczony jest według wzoru:

$$GEH = \sqrt{\frac{(E - V)^2}{(E + V)/2}},$$

gdzie:

E – natężenie ruchu lub potoków pasażerskich na danym odcinku sieci transportowej określone drogą symulacji z modelu transportowego, [P/dobę], [pas./dobę],

V – natężenie ruchu lub potoków pasażerskich na danym odcinku sieci transportowej uzyskane z pomiarów ruchu lub napełnień pojazdów, [P/dobę] lub [pas./dobę].

z uwzględnieniem udziału godziny miarodajnej wynoszącej 9% ruchu dobowego.

Uznaje się, że model jest dobrze skalibrowany, jeżeli wartość wskaźnika GEH będzie mniejsza od 5 na co najmniej 85 % analizowanych odcinkach w sieci transportowej. Aby spełnić powyższy warunek przeprowadzono odpowiednią kalibrację modelu transportowego poprzez korektę atrakcyjności niektórych rejonów transportowych oraz korektę sposobu ich podwiązań do sieci.

Ostateczne wyniki przeprowadzonej analizy przedstawiono w tabeli poniżej. Jak wskazują wyniki analizy model po skalibrowaniu przeszedł pozytywne rezultaty testu. Szacunkowo 84.7% odcinków transportu indywidualnego spełniało ten warunek.

Tabela 1. Wyniki kalibracji modelu transportowego MOFT. Natężenia ruchu wg modelu transportowego, pomiaru oraz wyniki statystyki GEH.

Wyniki analiz dokładności modelu transportowego				
Nazwa odcinka	Współrzędne	Model	Pomiar	GEH
Białystok, ul. Mikołaja Kopernika	777048.1651 592209.2729	22920	27870	9.32
Folwark Tyniecki	797047.9123 581548.9634	1689	1374	2.41
Folwark Tyniecki	797248.4551 581608.2055	2467	1374	7.48
Czarna Białostocka, ul. Fabryczna	783586.2165 612965.6700	561	1504	8.80
wlot Nowosiółki	761162.4507 606256.3926	357	357	0.00
wylot Nowosiółki	761432.8337 606165.5721	357	357	0.00
wylot Roszki Złemaki	753648.0578 579412.5601	1705	1708	0.02
wlot Roszki Złemaki	753337.2778 579523.2808	1705	1708	0.02
wlot Słomianka	742142.6154 600777.2519	37	38	0.06
wylot Słomianka	742402.1400 600944.6109	37	38	0.06
ul. Królewska, Dobrzyniewo	771529.0072 598358.8738	2127	2527	2.49
ul. Królewska, Dobrzyniewo	771493.8963 598462.3817	1491	2691	7.87
Szosa Knyszyńska	771994.9228 596301.4296	7536	8417	2.96
Szosa Knyszyńska	771902.2678 596472.1448	8059	8417	1.18
wylot Wołkuny	752992.1139 564158.9359	1083	1002	0.75
wlot Wołkuny	752715.6400 562420.7000	1036	1002	0.32
DK91	788317.0078 582768.1369	6938	5179	6.78
DK91	788370.3704 582725.7089	7500	5179	8.74
wylot Osówka	762318.4829 565558.9753	41	42	0.06
wlot Osówka	763536.2500 564484.3900	41	42	0.06

Wyniki analiz dokładności modelu transportowego				
Nazwa odcinka	Współrzędne	Model	Pomiar	GEH
DK64	745096.6737 594446.6111	3279	2054	7.11
DK64	743733.6806 595389.6326	3089	2054	6.12
S8	739556.5367 588592.8341	8685	8890	0.66
DK65	827175.1811 595431.4577	1996	1998	0.02
DK65	827169.1872 595432.4090	1996	1998	0.02
Białostocka	790643.1916 616251.4106	5654	5656	0.01
Białostocka	786763.1995 612784.3152	5654	5656	0.01
wylot Nowe Zambrzyce	738609.9490 588342.3284	45	47	0.08
wlot Nowe Zambrzyce	738323.8159 588235.2081	45	47	0.08
DW671	752214.5523 602062.0310	1882	1884	0.02
DW671	752024.4645 601799.2556	1882	1884	0.02
DK8 - wylot północny	774438.6599 614593.0135	5232	5234	0.01
DK8 - wlot północny	773207.0944 615838.1707	5232	5234	0.01
Łosiniec wylot	778912.2591 620054.1801	65	68	0.11
Łosiniec wlot	778743.4860 621026.0725	65	68	0.11
Woronnicze wylot	798283.1699 608815.9523	188	190	0.05
Woronnicze wlot	798379.3200 609213.0495	188	190	0.05
Słobódka wylot	814328.1349 599252.7672	127	130	0.07
Słobódka wlot	814436.8639 599916.6340	127	130	0.07

Źródło: Opracowanie własne.

1.2. Rysunki.

Rysunki obrazujące rozkład potoków ruchu wygenerowanych przez model ruchu zaprezentowano w Załączniku nr 1 – Potoki ruchu z modelu transportowego.

1.3. Podstawowe wskaźniki określające cechy ruchu drogowego i transportu publicznego w stanach prognostycznych.

W 2030 r., w scenariuszu „Biznes jak zwykle” (nr 1), gdzie przewidziano, że realizowane będą wyłącznie działania, które zostały już zaplanowane przez poszczególnych członków MOFT, w stosunku do roku bazowego (2020) można zaobserwować znaczny wzrost podróży realizowanych przez użytkowników samochodów osobowych, a tylko niewielki przez pasażerów korzystających z publicznego transportu zbiorowego.

Podobnie prezentuje się scenariusz nr 3, czyli rozwój transportu indywidualnego – ruchu samochodów osobowych przybywa jeszcze więcej, natomiast liczba pasażerów w transporcie zbiorowym pozostaje praktycznie na takim samym poziomie. Inaczej wygląda sytuacja w pozostałych 2 scenariuszach, czyli w rozwoju transportu zbiorowego (nr 2) oraz w scenariuszu rekomendowanym (nr 4). W obu przypadkach znacznie wzrasta ruch pasażerski oraz maleje ruch samochodów osobowych, gdzie lepsze wyniki w tym kontekście wykazuje scenariusz nr 2. Patrząc jednak na podział zadań przewozowych, scenariusze nr 2 i 4 różnią się od siebie minimalnie.

Tabela 2. Suma całkowitego ruchu z podziałem na typy pojazdów dla roku bazowego i scenariuszy inwestycyjnych

Horyzont czasowy	Rok bazowy	Scenariusz 1		Scenariusz 2		Scenariusz 3		Scenariusz 4	
	2020	2030	2040	2030	2040	2030	2040	2030	2040
Suma ruchu - SO, sumowana	499 607	519 445	531 086	489 926	506 766	522 676	536 840	491 843	499 234
Suma ruchu - SD, sumowana	54 075	53 861	53 454	53 861	53 454	53 861	53 454	53 861	53 454
Suma ruchu - SC, sumowana	7 671	7 881	8 029	7 881	8 029	7 881	8 029	7 881	8 029
Suma ruchu - SCP, sumowana	30 474	38 120	45 228	38 120	45 228	38 120	45 228	38 120	45 228
Suma ruchu - PTZ, sumowana	257 350	260 481	266 730	293 614	294 598	257 109	261 096	291 604	301 047
Suma ruchu - R + P sumowana	67 960	67 569	63 029	68 199	68 199	66 711	60 959	68 199	68 199

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 3. Średni czas podróży z podziałem na typy pojazdu dla roku bazowego i scenariuszy inwestycyjnych

Horyzont czasowy	Rok bazowy	Scenariusz 1		Scenariusz 2		Scenariusz 3		Scenariusz 4	
	2020	2030	2040	2030	2040	2030	2040	2030	2040
Średni czas podróży SO [min]	12,5	13,4	14,1	13,8	14,6	12,7	13,1	13,3	14,6
Średni czas podróży SD [min]	18,2	18,7	19,0	18,6	19,1	17,5	17,6	17,7	18,5
Średni czas podróży SCP [min]	28,6	29,1	29,6	29,0	29,7	27,5	28,0	27,6	28,5
Średni czas podróży SC [min]	39,3	40,1	41,2	39,9	41,2	37,4	38,4	37,5	38,8
Średni czas podróży PTZ [min]	33,6	37,3	39,7	32,3	35,7	35,9	38,0	31,3	34,1

Źródło: Opracowanie własne.

Globalny trend w modelu ruchu dla 2040 r., względem roku 2030, wskazuje na spadek udziału transportu zbiorowego we wszystkich analizowanych wariantach. W tym miejscu warto mieć na uwadze fakt, iż w przyszłości prognozy demograficzne wskazujące na ubytek liczby mieszkańców miasta, wpłyną bezpośrednio na sposób funkcjonowania systemów transportowych. Mniejsza liczba mieszkańców przełoży się na mniejszą liczbę realizowanych podróży w ciągu doby. W efekcie, teoretycznie, obciążeniu ulegnie system transportu indywidualnego i publicznego transportu zbiorowego. Jednak jak wynika z badań ankietowych, jak i wcześniejszych prognoz modelowych realizowanych dla Torunia, ale i dla innych miast, przestrzeń w transporcie indywidualnym dość szybko uzupełniana jest przez tych użytkowników sieci, którzy zrezygnowali z podróży transportem indywidualnym ze względu na jej zatłoczenie – sieć transportu indywidualnego po odciążeniu błyskawicznie napelniana jest podróżami samochodowymi pochodzącymi z publicznego transportu zbiorowego. Efekt niżu demograficznego w pierwszej kolejności dotyka przewozy w publicznym transporcie zbiorowym.

Natomiast jeśli weźmie się pod uwagę wartości bezwzględne, to najwięcej pasażerów będzie podróżowało w scenariuszu nr 2, choć niewiele mniej będzie ich w scenariuszu rekomendowanym. Najmniej pasażerów będzie jeździło w scenariuszu 3 oraz 1, gdzie różnice pomiędzy nimi są niewielkie.

Warto zwrócić uwagę na prognozy emisji szkodliwych gazów z całej sieci transportowej MOFT – wszystkie ze scenariuszy zakładających dodatkowe działania (nr 2, 3, 4) wskazują na zmniejszenie tej emisji w stosunku do scenariusza nr 1 „Biznes jak zwykle”. Jednakże uwagę zwraca fakt, że scenariuszem, w którym emisja jest ograniczona w największej ilości, jest scenariusz rekomendowany, czyli ten, w którym założono pewien kompromis pomiędzy inwestycjami w transport indywidualny a zbiorowy, a więc de facto, gdzie najbliższe jest do wdrożenia idei transportu zrównoważonego.

Tabela 4. Emisja szkodliwych gazów.

Środowisko	Rok bazowy	Lata prognoz							
		2020	2030	2040	2030	2040	2030	2040	2030
Numer scenariusza		Scenariusz 1		Scenariusz 2		Scenariusz 3		Scenariusz 4	
CO	11 660 685	12 143 098	13 246 144	11 630 482	11 115 959	11 838 963	11 640 334	11 411 854	10 980 780
CO ₂	2 139 746 731	2 287 136 981	2 462 979 343	2 153 986 966	2 067 790 611	2 201 885 699	2 170 251 364	2 116 906 933	2 028 038 004
NoX	16 766 710	19 266 763	22 179 070	18 524 269	18 727 256	18 673 303	19 555 293	18 071 058	18 232 795
HC	5 224 912	5 449 471	6 328 552	5 381 117	5 347 009	5 316 754	5 428 200	5 154 746	5 101 483
SO ₂	1 462 083	1 633 986	1 868 358	1 574 485	1 576 869	1 585 494	1 641 682	1 533 762	1 533 896
Hałas	62,98	58,20	54,01	53,91	45,66	55,08	48,33	53,35	44,92

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 5. Praca eksploatacyjna w pojazdogodzinach – transport indywidualny.

POJ-KM	Rok bazowy	Lata prognoz							
		2020	2030	2040	2030	2040	2030	2040	2030
Numer scenariusza		Scenariusz 1		Scenariusz 2		Scenariusz 3		Scenariusz 4	
Długość sieci [km]	4 964	4 934	4 938	4 964	4 965	4 962	4 971	4 963	4 971
SO	104 300	115 980	124 657	112 423	123 067	110 809	117 108	109 020	121 461
SD	16 425	16 788	16 935	16 680	16 991	15 696	15 694	15 847	16 526
SC	3 661	3 824	3 968	3 810	3 969	3 612	3 753	3 623	3 820
SCp	19 940	25 476	31 043	25 360	31 090	23 756	28 953	23 826	29 243
Suma	144 327	162 068	176 604	158 273	175 116	153 873	165 509	152 317	171 049

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 6. Praca przewozowa w pojazdokilometrach – transport indywidualny.

POJ-KM	Rok bazowy	Lata prognoz							
		2020	2030	2040	2030	2040	2030	2040	2030
Numer scenariusza		Scenariusz 1		Scenariusz 2		Scenariusz 3		Scenariusz 4	
Długość sieci [km]	4 964	4 934	4 938	4 964	4 965	4 962	4 971	4 963	4 971
SO	6 145 603	7 261 286	8 058 426	7 113 555	7 953 581	7 181 618	7 927 217	7 057 384	7 886 169
SD	949 077	992 172	1 006 035	980 333	1 004 858	953 729	975 723	954 823	989 713
SC	174 057	187 715	198 376	187 613	198 369	182 662	193 364	182 976	194 630
SCp	1 006 161	1 349 981	1 674 172	1 348 213	1 676 362	1 291 959	1 606 160	1 293 435	1 613 934
Suma	8 274 899	9 791 155	10 937 009	9 629 715	10 833 171	9 609 968	10 702 464	9 488 618	10 684 447

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 7. Praca eksploatacyjna w pasażerogodzinach – transport zbiorowy

PTZ Pas.Godz	Rok bazowy	Lata prognoz							
		2020	2030	2040	2030	2040	2030	2040	2030
Numer scenariusza		Scenariusz 1		Scenariusz 2		Scenariusz 3		Scenariusz 4	
Autobus	23 080	22 673	20 060	23 630	20 057	22 175	19 082	22 271	20 732
Tramwaje	3 426	4 191	3 690	7 375	6 897	4 058	3 536	8 175	7 198
Kolej MR	4 667	5 126	3 596	4 999	3 574	5 138	3 594	2 996	3 583
Kolej Regionalna	7 558	8 380	3 584	9 079	4 291	8 361	3 575	4 910	4 355
Kolej E-IC	0	0	5 438	0	5 428	0	5 439	1 669	5 420
Suma	38 731	40 370	30 929	45 082	34 819	39 733	29 788	38 353	35 869

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 8. Praca przewozowa w pasażerokilometrach – transport zbiorowy

PTZ Pas.KM	Rok bazowy	Lata prognoz							
		2020	2030	2040	2030	2040	2030	2040	2030
Numer scenariusza		Scenariusz 1		Scenariusz 2		Scenariusz 3		Scenariusz 4	
Autobus	768 707	768 792	698 226	786 562	694 693	755 784	674 228	758 310	723 813
Tramwaje	69 055	88 702	77 927	180 807	169 249	85 742	74 658	203 401	177 724
Kolej MR	239 450	263 043	277 794	256 538	276 706	263 641	277 736	156 268	277 183
Kolej Regionalna	403 072	446 996	189 463	490 609	233 113	445 915	188 895	264 960	236 954
Kolej E-IC	0	0	887 941	0	885 769	0	888 001	306 660	884 212
Suma	1 480 284	1 567 533	1 243 411	1 714 516	1 373 761	1 551 082	1 215 517	1 382 939	1 415 674

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 9. Liczba pasażerów w transporcie zbiorowym w podziale na środki transportu

Pasażerów	Rok bazowy	Lata prognoz							
		2020	2030	2040	2030	2040	2030	2040	2030
Numer scenariusza		Scenariusz 1		Scenariusz 2		Scenariusz 3		Scenariusz 4	
Autobus	137 637	132 153	116 931	145 430	123 084	129 279	111 161	136 044	129 497
Tramwaje	29 278	35 212	31 246	71 069	66 632	34 303	29 959	79 224	68 037
Kolej MR	8 676	9 770	11 259	9 471	11 157	9 793	11 251	6 990	11 181
Kolej Regionalna	14 446	16 192	8 250	18 682	10 573	16 194	8 260	12 240	10 852
Kolej E-IC	0	0	18 874	0	18 770	0	18 864	8 499	18 714
Suma	190 037	193 327	167 686	244 651	211 446	189 569	160 632	234 498	219 566

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 10. Liczba wozokilometrów w transporcie zbiorowym w podziale na środki transportu

Wozo-km	Rok bazowy	Lata prognoz							
		2020	2030	2040	2030	2040	2030	2040	2030
Numer scenariusza		Scenariusz 1		Scenariusz 2		Scenariusz 3		Scenariusz 4	
Autobus	1 763 861	1 763 861	1 763 861	1 778 166	1 778 166	1 763 861	1 763 861	1 778 166	1 778 217
Tramwaje	8 344	8 344	8 344	14 135	14 135	8 344	8 344	14 135	14 135
Kolej MR	231 106	231 106	292 504	231 106	292 504	231 106	292 504	231 106	292 504
Kolej Regionalna	399 113	399 113	399 113	581 559	585 851	399 113	399 113	585 851	671 156
Kolej Ekspresowa	0	0	37 756	0	37 756	0	37 756	37 756	37 756
Suma	2 402 423	2 402 423	2 463 821	2 604 966	2 670 655	2 402 423	2 463 821	2 609 258	2 756 012

Źródło: Opracowanie własne.

1.4. Rozkład przestrzenny ruchu w ujęciu globalnym

Na obszarze MOFT, w prognozach na lata 2030 i 2040 ruch pojazdów indywidualnych rozkłada się w podobny sposób, w jaki funkcjonuje w stanie istniejącym, tj. największy ruch występuje na najważniejszych ciągach drogowych, takich jak autostrada A1, droga ekspresowa S10 czy droga krajowa nr 91, różniąc się pomiędzy scenariuszami jedynie wartościami bezwzględnymi. Uwagę może zwrócić inny rozkład potoków pojazdów indywidualnych w Toruniu pomiędzy scenariuszami 1 („Biznes jak zwykle”) i 2 (publiczny transport zbiorowy) a scenariuszami 3 (transport indywidualny) i 4 (rekomendowany), gdzie nowe trasy w scenariuszach 3 i 4 (rozbudowa Trasy Prezydenta Raczkiewicza rozbudowa trasy AK) powodują, że więcej pojazdów przejeżdża przez miasto, niekoniecznie powodując taki sam odpływ pojazdów z innych, równoległych ciągów drogowych.

Z kolei w przypadku publicznego transportu zbiorowego, największe różnice widać w zachodniej i południowej części Torunia (w scenariuszach 1 i 3 mniej, a w scenariuszach 2 i 4 więcej pasażerów), a także w powiatach toruńskim i aleksandrowskim.

1.5. Rozkład przestrzenny ruchu w transporcie publicznym z podziałem na poszczególne środki transportu

1.5.1. Transport szynowy

Potoki pasażerskie dla ruchu kolejowego międzyregionalnego są, co do rozkładu przestrzennego i wielkości ruchu pasażerskiego, bardzo zbliżone do siebie pomiędzy poszczególnymi scenariuszami. Większe różnice możemy zaobserwować w przypadku kolei regionalnej – tutaj widać zdecydowanie pozytywny wpływ polepszenia oferty przewozowej na linii kolejowej nr 27 na południowy wschód od Torunia w scenariuszach nr 2 i 4, a więc zakładających polepszenie oferty PTZ, w odróżnieniu od dwóch pozostałych scenariuszy. Podobny efekt, choć w znacznie mniejszej skali, ma przywrócenie do ruchu pasażerskiego linii kolejowej nr 245 do Ciechocinka. Jednakże dobowe wartości potoków pasażerskich na tej linii są niewielkie, nieprzekraczające 500 pas./dobę.

W przypadku ruchu tramwajowego widać zdecydowaną różnicę w potokach pasażerskich pomiędzy scenariuszami 1 i 3 a 2 i 4, na korzyść tych dwóch ostatnich. W wielu miejscach potok pasażerów jest dwukrotnie większy niż obserwowany w scenariuszach bez rozwoju transportu zbiorowego. Ma to związek przede wszystkim ze znacznym zwiększeniem oferty przewozowej dla tramwajów (częstotliwość) oraz uruchomieniem nowych tras tramwajowych, przede wszystkim na lewy brzeg Wisły i przez Rubinkowo.

1.5.2. Transport kołowy

Podobnie jak w przypadku kolei międzyregionalnej, ruch autobusów dalekobieżnych w postaci potoków pasażerskich nie zmienia się znacząco pomiędzy poszczególnymi scenariuszami.

W przypadku ruchu autobusów podmiejskich czy regionalnych, w większości przypadków potoki pasażerskie są na zbliżonym poziomie między scenariuszami. Różnice pojawiają się w przypadku nowych inwestycji kolejowych czy zwiększenia oferty przewozowej, gdzie jednocześnie ograniczano ofertę przewozową autobusów kursujących równoległe do linii kolejowych.

Ruch autobusów miejskich w Toruniu zmienia się w zależności od scenariusza. Przede wszystkim widać to w scenariuszach z podejściem premiującym transport zbiorowy oraz głównie tam, gdzie zwiększana jest oferta kursowania tramwajów bądź są uruchamiane nowe połączenia tramwajowe. Z jednej strony kursowanie autobusów ograniczane jest tam, gdzie równoległe pojawia się tramwaj, a z drugiej zwiększane tam, gdzie pojawia się możliwość dowiezienia pasażerów do tramwaju, jak np. ma to miejsce na lewym brzegu Wisły.

1.6. Rozkład przestrzenny ruchu kołowego z podziałem na ruch kołowy indywidualny i ruch kołowy towarowy

Potoki samochodów osobowych wyglądają podobnie jak w ujęciu globalnym dla ruchu indywidualnego – ruch zwiększa się tam, gdzie zrealizowano istotne inwestycje drogowe (np. związane z trasą S10) czy wybudowano nowe połączenia, jak domknięcie Trasy Prezydenta Raczkiewicza.

Z kolei ruch kołowy towarowy, czyli głównie pojazdy ciężkie i ciężkie z przyczepami, różni to czy powstaną inwestycje dedykowane głównie takiemu ruchowi. Będą to przykładowo, most Zachodni w Toruniu (jako obwodnica zachodnia miasta) czy północno wschodni odcinek obwodnicy Łysomic w ciągu DW552. W obu tych przypadkach ruch pojazdów ciężkich przenosi się z odcinków równoległych, odciążając Toruń i Łysomice.

1.7. Rozkład przestrzenny ruchu rowerowego

Inwestycje w drogi dla rowerów powodują wzrost ruchu rowerowego w scenariuszach zakładających budowę nowych dróg dla rowerów i modernizację istniejących. Co do założenia, rowerzyści w modelu „przechodzą” głównie z transportu zbiorowego, a w mniejszym stopniu z użytkowników samochodów osobowych. Stąd wzrost ruchu rowerowego obserwowany jest w scenariuszach nr 2 i 4.

1.8. Podsumowanie

W prezentowanych potokach ruchu pojazdów oraz potokach pasażerskich dla analizowanych scenariuszy widać wyraźny podział pomiędzy te scenariusze, które skupiają się głównie na rozwoju transportu indywidualnego, a te, w których to publiczny transport zbiorowy odgrywa równie ważną, bądź ważniejszą rolę.

Przede wszystkim widać typowe „przemieszczenia” potoków pasażerskich/ruchu pomiędzy scenariuszami, gdzie jedna inwestycja zastępuje drugą, a także, gdzie inwestycje działają poprawnie w obu przypadkach. Analizując otrzymane wskaźniki, można dojść do wniosku, że każdy z przedstawionych scenariuszy poza scenariuszem „Biznes jak zwykle”, w pewien sposób przyczynia się do polepszenia warunków poruszania się po obszarze MOFT przez jego użytkowników. W tym aspekcie dającym największe korzyści, zarówno w transporcie indywidualnym jak i zbiorowym, jest scenariusz nr 4, rekomendowany.

W scenariuszu tym, w obszarze MOFT udaje się znacznie ograniczyć emisję szkodliwych gazów, rośnie ruch pasażerski, a także polepszeniu ulegają warunki ruchu na drogach.

Załączniki graficzne – Potoki ruchu z modelu transportowego

Spis tabel

Tabela 1. Wyniki kalibracji modelu transportowego MOFT. Natężenia ruchu wg modelu transportowego, pomiaru oraz wyniki statystyki GEH.....	5
Tabela 2. Suma całkowitego ruchu z podziałem na typy pojazdów dla roku bazowego i scenariuszy inwestycyjnych	7
Tabela 3. Średni czas podróży z podziałem na typy pojazdu dla roku bazowego i scenariuszy inwestycyjnych	7
Tabela 4. Emisja szkodliwych gazów.	8
Tabela 5. Praca eksploatacyjna w pojazdogodzinach – transport indywidualny.	9
Tabela 6. Praca przewozowa w pojazdokilometrach – transport indywidualny.....	9
Tabela 7. Praca eksploatacyjna w pojazdogodzinach – transport zbiorowy.....	9
Tabela 8. Praca przewozowa w pojazdokilometrach – transport zbiorowy	10
Tabela 9. Liczba pasażerów w transporcie zbiorowym w podziale na środki transportu	10
Tabela 10. Liczba wozokilometrów w transporcie zbiorowym w podziale na środki transportu	10

