

WIELOWARIANTOWA ANALIZA WPŁYWU MODERNIZACJI LINII KOLEJOWEJ NR 201 NA DOSTĘPNOŚĆ KOLEJOWĄ GDYŃSKIEGO PORTU¹

Radosław Gleba

Student, Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii
Lądowej i Środowiska, ul. Narutowicza 11/12, 80-
233 Gdańsk

Sławomir Grulkowski

dr inż., Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii
Lądowej i Środowiska, Katedra Transportu Szyno-
wego, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk, tel
58 348-60-89, slawi@pg.gda.pl

Jerzy Zariczny

mgr inż., Politechnika Gdańska, Wydział Inżynie-
rii Lądowej i Środowiska, Katedra Transportu Szy-
nowego, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk,
tel 58 348-60-89, jeczaric@pg.gda.pl

Streszczenie. *W artykule zawarto analizę zdolności przepustowej przy różnych wariantach modernizacji linii kolejowej nr 201 na odcinku Kościerzyna – Gdynia Główna. Wykazano, że przeprowadzenie obszernych inwestycji infrastrukturalnych jest niezbędne nie tylko ze względu na możliwość zapewnienia alternatywy dla pociągów towarowych kursujących do/z Portu Gdynia po liniach kolejowych nr 9 i 202, ale przede wszystkim ze względu na przyszłe natężenie ruchu pociągów pasażerskich.*

Słowa kluczowe: *przepustowość linii kolejowych, modernizacja linii kolejowej, dostępność transportowa*

1. Wprowadzenie

Rosnące natężenie ruchu pociągów na liniach kolejowych w obrębie aglomeracji trójmiejskiej, przy jednoczesnych ograniczeniach organizacyjnych i infrastrukturalnych będzie w przyszłości prowadziło do stopniowego pogorszenia warunków ruchu. W 2020 roku szlak Gdańsk Główny - Gdańsk Wrzeszcz oraz odcinek Gdańsk Wrzeszcz - Gdynia Główna linii kolejowej nr 202 Gdańsk Główny - Stargard Szczeciński w ciągu godzin szczytowych oraz pozaszczytowych będą się charakteryzowały całkowicie wyczerpaną lub wyczerpującą się zdolnością przepustową, stanowiąc wąskie gardło dla całego głównego kolejowego korytarza transportowego aglomeracji. Taki stan rzeczy wymaga zachowania maksymalnej płynności ruchu, co na przestrzeni czasu jest niemożliwe do osiągnięcia ze względu na zawodność infrastruktury i suprastruktury kolejowej oraz możliwe błędy

¹ Wkład autorów w publikację: Gleba R. 50%, Grulkowski S. 25%, Zariczny J. 25%

ludzkie. Powstawanie ewentualnych zakłóceń pierwotnych będzie propagowało występowanie zakłóceń wtórnych, polegających na niespełnieniu rozkładu jazdy przez poszczególne pociągi [6]. Dana sytuacja w największym stopniu wpłynie na punktualność pociągów towarowych kursujących do/z Portu Gdynia. Ze względu na hierarchizację pociągów, mającą wpływ na kolejność ich wyprawiania, opóźnienia pociągów towarowych będą się kumulowały, w znaczącym stopniu obniżając efektywność i konkurencyjność transportu kolejowego w obsłudze portu. Z punktu widzenia kolejowych przewozów towarowych konieczne jest zapewnienie alternatywy dla ciągu linii kolejowych nr 9 i 202 na odcinku Pruszcz Gdański - Gdynia Główna. Daną alternatywę powinna stanowić linia kolejowa nr 201 Nowa Wieś Wielka - Gdynia Port, której geneza powstania opierała się idei dotarcia do portu gdyńskiego z pominięciem Gdańska. Mimo zupełnie innych czasów i problemów geopolitycznych dopiero teraz wyraźnie widać jak wizjonerskie znaczenie miała budowa tej linii, szczególnie dla samych portów i Pomorza.

Linia kolejowa nr 201 została wybudowana w okresie międzywojennym, jako północna część tzw. *Magistrali Węglowej* łączącej Śląsk z portami. Linia miała kluczowe znaczenie dla gospodarki kraju opartej na eksporcie węgla i cukru, ponieważ zapewniała możliwość zachowania ciągłości dostaw ładunków do nowopowstałego portu w Gdyni z jednoczesnym pominięciem Wolnego Miasta Gdańska, którego władze prowadziły nieprzychylną Polsce politykę. Ładunki przewożone linią kolejową nr 201 stanowiły znaczną część ogółu potoku ładunków w kraju. Znaczenie danej linii kolejowej spadło, gdy w latach 60-tych dokonano elektryfikacji linii kolejowej nr 131 Chorzów Batory - Tczew i ze względu na większą efektywność trakcji elektrycznej oraz niższe koszty związane z jej eksploatacją, pociągi towarowe do/z Portu Gdynia kursowały przez stację Tczew, tym samym pomijając linię kolejową nr 201 [1].

Linia kolejowa nr 201 Nowa Wieś Wielka - Gdynia Port aktualnie jest linią pierwszorzędną znaczenia państwowego, która ma długość 212,158 km i w przeważającej części jest jednotorowa i nieelektryfikowana (odcinek Nowa Wieś Wielka - Maksymilianowo jest dwutorowy, zelektryfikowany oraz odcinek Gdańsk Osowa - Gdynia Port jest dwutorowy). Mimo dedykowania dla ruchu towarowego, natężenie pociągów towarowych w porównaniu z natężeniem na ciągu linii kolejowych nr 9 i 202 jest marginalne. Prowadzone są nieliczne przewozy ładunków ponadgabarytowych oraz przewozy do bocznic PETROLOT Sp. z o.o. Dodatkowo, w przypadku występowania zakłóceń ruchu na głównym kolejowym ciągu transportowym aglomeracji trójmiejskiej, linia kolejowa nr 201 stanowi objazd dla pociągów towarowych kursujących do/z portu w Gdyni. Po uruchomieniu pociągów Pomorskiej Kolei Metropolitalnej, natężenie ruchu pociągów pasażerskich wg strategii oraz planów transportowych województwa pomorskiego wyniesie w 2020 oraz 2025 roku odpowiednio: 20-28 par poc./d na odcinku Kościerzyna - Glinicz, 40-48 par poc./d na odcinku Glinicz - Gdańsk Osowa (Rębiechowo) oraz 48 par poc./d na odcinku Gdańsk Osowa (Rębiechowo) - Gdynia Główna [3].

Natężenie ruchu pociągów na linii kolejowej nr 201 w porównaniu do natężenia ruchu pociągów na liniach kolejowych nr 9 i 202 teoretycznie może świadczyć

o dużej atrakcyjności północnej części tzw. *Magistrali Węglowej* dla prowadzenia ruchu pociągów towarowych do/z Portu Gdynia. W praktyce występuje jednak wiele barier ograniczających daną atrakcyjność. Przede wszystkim są to ograniczenia infrastrukturalne, które mają wpływ na niewystarczającą wartość zdolności przepustowej ww. linii kolejowej. Z tego względu niezbędne jest podjęcie działań inwestycyjnych, których celem będzie zwiększenie zdolności przepustowej linii oraz zapewnienia odpowiedniej efektywności energetycznej i ekonomicznej prowadzonych przewozów kolejowych.

Niniejszy artykuł ma na celu przedstawienie jak wybrane inwestycje infrastrukturalne mogą wpłynąć na sprawność funkcjonowania transportu kolejowego na linii kolejowej nr 201, wyrażoną przez wartość zdolności przepustowej obliczoną dla szlaków odcinka Kościerzyna - Gdynia Główna.

2. Zdolność przepustowa linii kolejowej nr 201

Analizie zdolności przepustowej poddano odcinek Kościerzyna - Gdynia Główna na linii kolejowej nr 201. Wyznaczona zdolność przepustowa jest maksymalną teoretyczną zdolnością przepustową, przy której możliwe jest płynne prowadzenie ruchu pociągów [2]. Czas jazdy poszczególnych pociągów wyznaczono w oparciu o przejazd teoretyczny wykonany metodą analityczną - *metodą średnich prostokątów*, która szczegółowo została opisana w pozycji [4]. Do obliczeń przyjęto następujące założenia:

- zasadnicze opory ruchu pociągu wyliczono ze wzorów empirycznych opracowanych przez Instytut Kolejnictwa (dawniej Centrum Naukowo-Techniczne Kolejnictwa),
- dodatkowe opory ruchu (opór na łukach poziomych oraz opór na wzniesieniach) zostały pominięte w obliczeniach,
- obliczenia uwzględniają rzeczywiste rozmieszczenie posterunków ruchu [5],
- przejazd odcinka Kościerzyna - Gdynia Główna przez pociągi towarowe wykonano bez zatrzymania,
- przejazd wykonano przy forsowaniu prędkości jazdy (brak jazdy na wybiegu),
- przejazd wykonano z uwzględnieniem stanu technicznego linii kolejowej oraz dopuszczalnych prędkości jazdy dla kierunku nieparzystego (przyjęto, że czas jazdy na kierunku parzystym jest równy czasowi jazdy na kierunku nieparzystym),
- przejazd teoretyczny zakłada zgodne z rozkładem jazdy (bądź założeniami do przyszłych rozkładów jazdy) postoje pociągów pasażerskich na stacjach oraz przystankach osobowych (przyjęto, że każdy postój w celu wymiany pasażerów trwa 1 min),
- do obliczeń przyjęto kilka rodzajów pociągów uwzględniając ich typ, ciężar, liczbę wagonów, liczbę osi, charakterystykę trakcyjną lokomotywy lub zespołu trakcyjnego, itp.

Obliczenia wykonano dla 4 wariantów związanych z określonymi inwestycjami infrastrukturalnymi:

- wariant 1:
 - stan istniejący, tj. stan techniczny linii po zakończeniu prac torowych prowadzonych w ramach projektów: „Rewitalizacja i modernizacja tzw. Kościerskiego korytarza kolejowego - odcinka Kościerzyna - Gdynia linii kolejowej nr 201”, oraz „Pomorska Kolej Metropolitalna Etap I - rewitalizacja Kolei Kokoszewskiej”,
- wariant 2:
 - odbudowa posterunków ruchu Skorzewo, Wieżyca oraz Babi Dół w postaci posterunków zapowiadawczych,
- wariant 3:
 - odbudowa posterunków ruchu Skorzewo, Wieżyca oraz Babi Dół w postaci posterunków zapowiadawczych,
 - dobudowa drugiego toru na odcinku Kościerzyna - Gdańsk Osowa (Rębiechowo),
- wariant 4:
 - odbudowa posterunków ruchu Skorzewo, Wieżyca oraz Babi Dół w postaci posterunków zapowiadawczych,
 - dobudowa drugiego toru na odcinku Kościerzyna - Gdańsk Osowa (Rębiechowo),
 - podział szlaku Żukowo Wschodnie - Gdańsk Osowa na odstępy blokowe,
 - elektryfikacja linii kolejowej nr 201 na całej długości.

W tabeli 1 przedstawiono zestawienie składów pociągów wykorzystanych do obliczeń zdolności przepustowej w wariantach 1, 2 i 3. W tabeli 2 przedstawiono zestawienie składów pociągów wykorzystanych do obliczeń zdolności przepustowej w wariantach 4. Przejazd teoretyczny realizowano według profilu prędkości przedstawionego na rys. 1, z uwzględnieniem założenia polegającego na ograniczeniu prędkości pociągów towarowych przewożących ładunki masowe do 80 km/h na długości całego analizowanego odcinka.

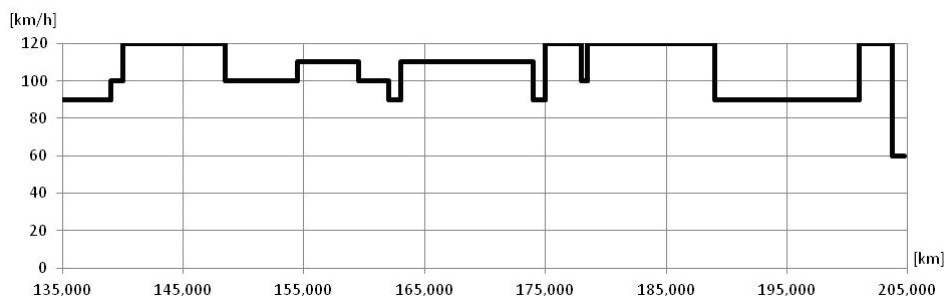
Tabela 1. Zestawienie składów pociągów wykorzystanych do obliczeń - wariant 1, 2, 3

LP.	Rodzaj poc.	LOKOMOTYWA					WAGONY					SKŁAD					
		Typ	Masa [t]	Dłg. [m]	L. osi	Typ	Masa [t]	Dłg. [m]	L. osi	W składzie	Ładunek	Masa ład. [t]	Masa [t]	Dłg. [m]	L. osi		
1	PASA. - REGIO-PKM 1/2 ²	SPALINOWY ZESPÓŁ TRAKCYJNY													91	41,8	6
2	TOWAR. - INTERMOD. 1	ST44 (311D)	118	17,55	6	Sgs	22	19,9	4	27	3 TEU	37,5	1724,5	~ 600	114		
3	TOWAR. - MASOW. 1	ST44 (311D)	118	17,55	6	Eaos	20	14	4	38	węgiel / złom	40	2398	~ 600	158		

2 Wyjaśnienie oznaczenia „PASA. - REGIO-PKM 1/2²”: wykonano dwa przejazdy teoretyczne danym rodzajem pociągu z tą różnicą, że przejazd nr 1 był realizowany dla pociągu zatrzymującego się przy peronie jednokrawędziowym przystanku osobowego Gdynia Wzgórze Św. Maksymiliana, natomiast przejazd nr 2 był realizowany z pominięciem zatrzymania na danym przystanku. Według danego schematu realizowano przejazdy teoretyczne wszystkich pociągów pasażerskich.

Tabela 2. Zestawienie składów pociągów wykorzystanych do obliczeń - wariant 4

LP.	Rodzaj poc.	LOKOMOTYWA				WAGONY						SKŁAD			
		Typ	Masa [t]	Dłg. [m]	L. osi	Typ	Masa [t]	Dłg. [m]	L. osi	W składzie	Ładunek	Masa ład. [t]	Masa [t]	Dłg. [m]	L. osi
1	PASA. - REGIO-PKM 3/4	ELEKTRYCZNY ZESPÓŁ TRAKCYJNY - EN57AKM											126,5	64,97	12
2	PASA. - REGIO-PKM 5/6	ELEKTRYCZNY ZESPÓŁ TRAKCYJNY - PESA ELF 22WE											135	75,25	10
3	TOWAR. - INTERMOD. 2	TRAXX	85	18,9	4	Sgs	22	19,9	4	27	3 TEU	37,5	1691,5	~ 600	112
5	TOWAR. - INTERMOD. 3	ET22	120	19,24	6	Sgs	22	19,9	4	27	3 TEU	37,5	1726,5	~ 600	114
6	TOWAR. - MASOW. 2	TRAXX	85	18,9	4	Eaos	20	14	4	38	węgiel / złom	60	3125	~ 600	156
8	TOWAR. - MASOW. 3	ET22	120	19,24	6	Eaos	20	14	4	38	węgiel / złom	60	3160	~ 600	158



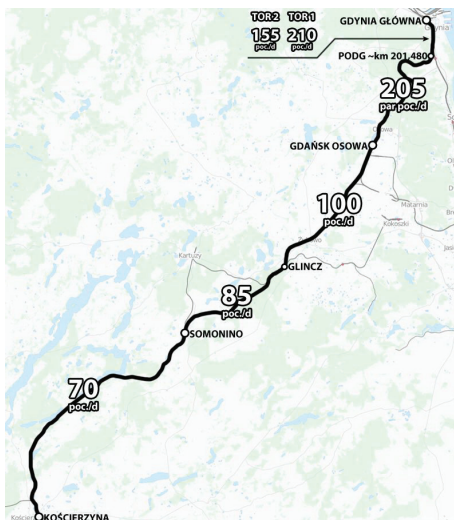
Rys. 1. Profil prędkości na linii kolejowej nr 201

Na podstawie wykonanych przejazdów teoretycznych pociągów, otrzymano czasy jazdy pomiędzy poszczególnymi punktami eksploatacyjnymi na odcinku Kościerzyna - Gdynia Główna linii kolejowej nr 201. Powiększając czasy jazdy o czasy dodatkowe (zależne od tego czy pociąg rusza z posterunku zapowiadawczego, czy też przejeżdża przez dany posterunek) otrzymano wartości szlakowych odstępów czasu następstwa pociągów, które są podstawą obliczeń zdolności przepustowej. W tabelach przedstawiono szczegółowe wyniki obliczeń, a na rysunkach wartości zdolności przepustowej na poszczególnych odcinkach analizowanej linii. Ponadto, na kartogramach przedstawiono także stopień wykorzystania przepustowości przez pociągi pasażerskie w 2020 roku w czasie godzin szczytowych (tj. 06:00 - 10:00 i 14:00 - 18:00) oraz pozaszczytowych (tj. 10:00 - 14:00 i 18:00 - 22:00)³. Przyjęto, że ruch pociągów pasażerskich będzie prowadzony przede wszystkim w godzinach 06:00 - 22:00, kiedy popyt na pasażerskie usługi transportowe jest największy. W analizie stopnia wykorzystania przepustowości przyjęto, że wszyst-

3 Wykorzystane do obliczeń natężenie pasażerskiego ruchu kolejowego w 2020 i 2025 roku jest zgodne ze strategią transportową województwa pomorskiego opartą na Planie Zrównoważonego Rozwoju Transportu Zbiorowego dla Województwa Pomorskiego.

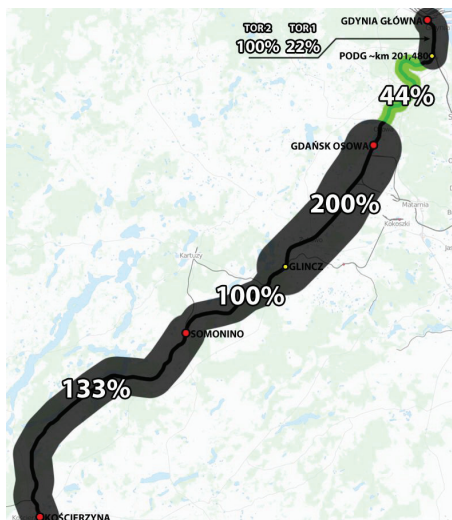
kie pociągi PKM zatrzymują się na przystanku osobowym Gdynia Wzgórze Św. Maksymiliana.

2.1. Wariant 1



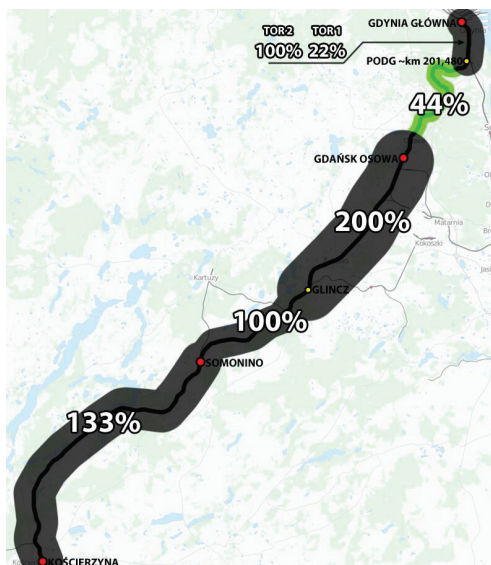
Rys. 2. Zdolność przepustowa linii kolejowej nr 201 w wariant 1 (stan istniejący)

Źródło: www.openstreetmap.org + opracowanie własne



Rys. 3. Stopień wykorzystania przepustowości przez poc. pasażerskie w godz. szczytowych w 2020 roku - wariant 1

Źródło: www.openstreetmap.org + opracowanie własne

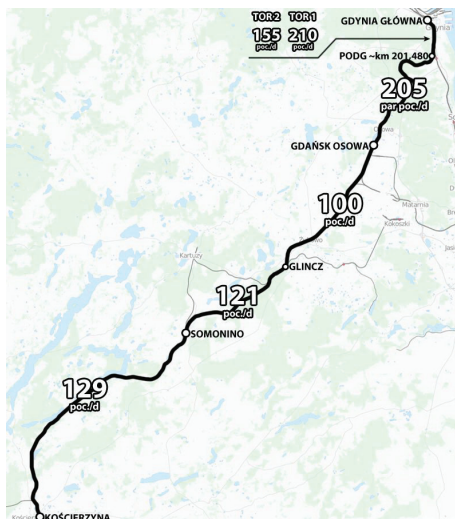


Rys. 4. Stopień wykorzystania przepustowości przez poc. pasażerskie w godz. pozaszczytowych w 2020 roku - wariant 1

Źródło: www.openstreetmap.org + opracowanie własne

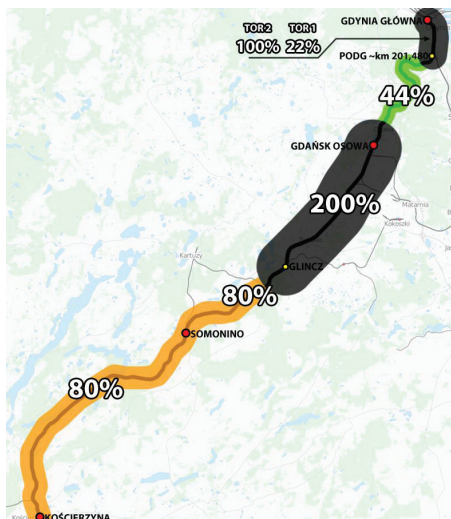
Tabela 3. Zestawienie wyników obliczeń - wariant 1

WARIANT 1															
SZLAK	MAX. TEORETYCZNA ZDOLNOŚĆ PRZEPUSTOWA	MAX. GODZINNA ZDOLNOŚĆ PRZEPUSTOWA	MAX. GODZINNE NATEŻENIE RUCHU POCIĄGÓW PASAŻERSKICH [par poc./godz.]				STOPIEŃ WYKORZYSTANIA PRZEPUSTOWOŚCI PRZEZ POCIĄGI PASAŻERSKIE								
			ROK 2020		ROK 2025		ROK 2020				ROK 2025				
			SZCZYT	POZA	SZCZYT	POZA	SZCZYT	POZA	SZCZYT	POZA	SZCZYT	POZA	SZCZYT	POZA	
KOŚCIERZYNIA - GOLUBIE KASZUBSKIE	95 poc./d	4 poc./godz.	2	1	3	1	100%	50%	100%	50%	150%	50%	50%	50%	
GOLUBIE KASZUBSKIE - SOMONINO	70 poc./d	3 poc./godz.	2	1	3	1	133%	67%	200%	67%	200%	67%	67%		
SOMONINO - GLIN CZ	85 poc./d	4 poc./godz.	2	1	3	1	100%	50%	150%	50%	150%	50%	50%		
GLIN CZ - ŻUKOWO W SCHODNIE	187 poc./d	8 poc./godz.	4	2	5	2	100%	50%	125%	50%	125%	50%	50%		
ŻUKOWO W SCHODNIE - GD AŃSK OSOWA	100 poc./d	4 poc./godz.	4	2	5	2	200%	100%	250%	100%	250%	100%	100%		
GD AŃSK OSOWA - GD YNIA WIELKI KACK	268 par poc./d	11 par poc./godz.	4	3	4	3	36%	27%	36%	27%	36%	27%	27%		
GD YNIA WIELKI KACK - PODG (-, km 201-480)	205 par poc./d	9 par poc./godz.	4	3	4	3	44%	33%	44%	33%	44%	33%	33%		
PODG (-, km 201-480) - GD YNIA GŁÓWNA	155	6	2	5	6	2	100%	83%	100%	83%	100%	83%	11%		

2.2. *Wariant 2*

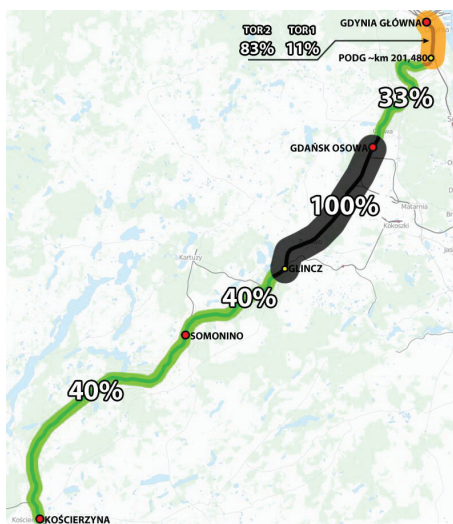
Rys. 5. Zdolność przepustowa linii kolejowej nr 201 w wariant 2

Źródło: www.openstreetmap.org + opracowanie własne



Rys. 6. Stopień wykorzystania przepustowości przez poc. pasażerskie w godz. szczytowych w 2020 roku - wariant

Źródło: www.openstreetmap.org + opracowanie własne



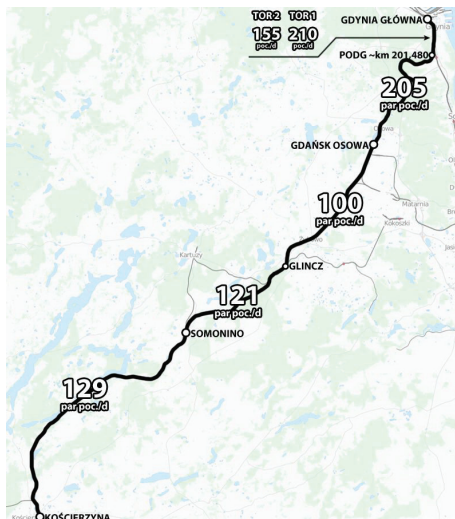
Rys. 7. Stopień wykorzystania przepustowości przez poc. pasażerskie w godz. pozaszczytowych w 2020 roku - wariant 2

Źródło: www.openstreetmap.org + opracowanie własne

Tabela 4. Zestawienie wyników obliczeń - wariant 2

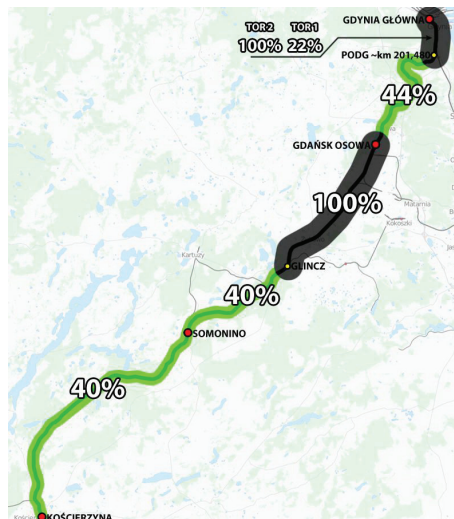
SZLAK	WARIANT 2											
	ZDOLNOŚĆ PRZEPUSTOWA	MAX. GODZINNA ZDOLNOŚĆ PRZEPUSTOWA	MAX. GODZINNE NATĘŻENIE RUCHU POCIĄGÓW PASAŻERSKICH [par poc./godz.]				STOPIEŃ WYKORZYSTANIA PRZEPUSTOWOŚCI PRZEZ POCIĄGI PASAŻERSKIE					
			ROK 2020		ROK 2025		ROK 2020		ROK 2025			
			SZCZYT	POZA	SZCZYT	POZA	SZCZYT	POZA	SZCZYT	POZA		
KOŚCIEŻYNA - SKORZEWO	186 poc./d	8 poc./godz.	2	1	3	1	50%	25%	75%	25%	25%	
SKORZEWO - GOLUBIE KASZUBSKIE	171 poc./d	7 poc./godz.	2	1	3	1	57%	29%	86%	29%	29%	
GOLUBIE KASZUBSKIE - WIEŻYCA	138 poc./d	6 poc./godz.	2	1	3	1	67%	33%	100%	33%	33%	
WIEŻYCA - SOMONINO	129 poc./d	5 poc./godz.	2	1	3	1	80%	40%	120%	40%	40%	
SOMONINO - BABI DÓŁ	121 poc./d	5 poc./godz.	2	1	3	1	80%	40%	120%	40%	40%	
BABI DÓŁ - GLIN CZ	238 poc./d	10 poc./godz.	2	1	3	1	40%	20%	60%	20%	20%	
GLIN CZ - ZUKOWO WSC HODNIE	187 poc./d	8 poc./godz.	4	2	5	2	100%	50%	125%	50%	50%	
ZUKOWO WSC HODNIE - GD AŃSK OSOWA	100 poc./d	4 poc./godz.	4	2	5	2	200%	100%	250%	100%	100%	
GD AŃSK OSOWA - GD YNIA WIELKI KACK	268 par poc./d	11 par poc./godz.	4	3	4	3	36%	27%	36%	27%	27%	
GD YNIA WIELKI KACK - PODG (c. km 201,480)	205 par poc./d	9 par poc./godz.	4	3	4	3	44%	33%	44%	33%	33%	
PODG (c. km 201,480) - GD YNIA GŁOŃNA	TOR 2 155	TOR 1 6	TOR 2 6	TOR 1 2	TOR 2 9	TOR 1 5	TOR 2 6	TOR 1 2	TOR 2 100%	TOR 1 22%	TOR 2 83%	TOR 1 11%

2.3. Wariant 3



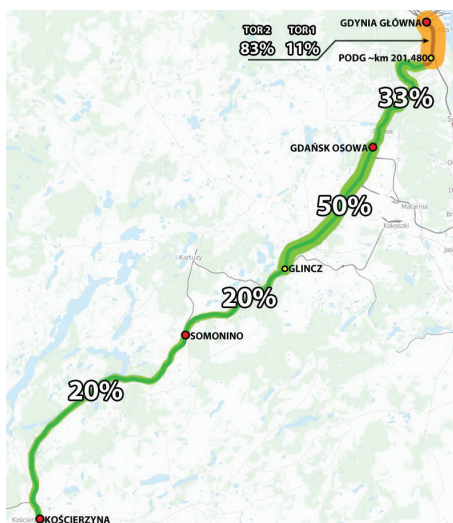
Rys. 8. Zdolność przepustowa linii kolejowej nr 201 w wariantie 3

Źródło: www.openstreetmap.org + opracowanie własne



Rys. 9. Stopień wykorzystania przepustowości przez poc. pasażerskie w godz. szczytowych w 2020 roku - wariant 3

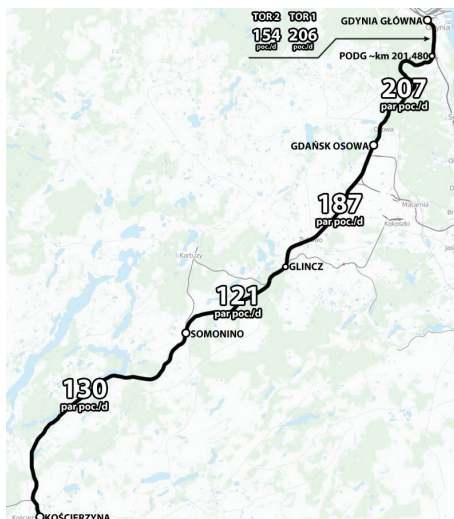
Źródło: www.openstreetmap.org + opracowanie własne



Rys. 10. Stopień wykorzystania przepustowości przez poc. pasażerskie w godz. pozaszczytowych w 2020 roku - wariant 3

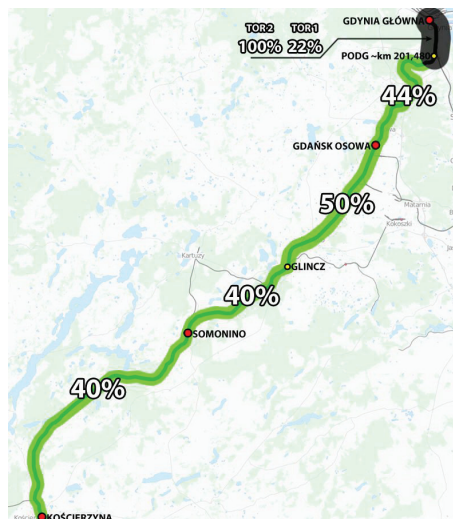
Źródło: www.openstreetmap.org + opracowanie własne

2.4. Wariant 4



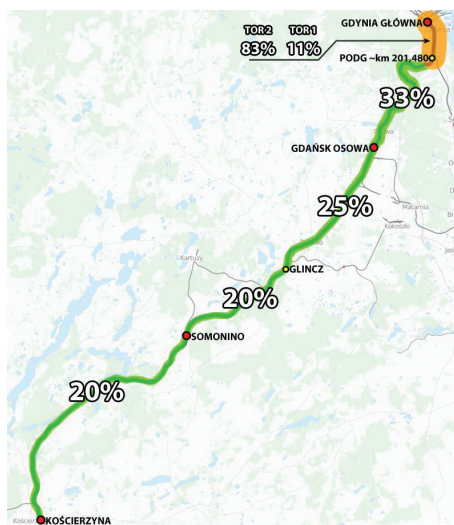
Rys. 11. Zdolność przepustowa linii kolejowej nr 201 w wariant 4

Źródło: www.openstreetmap.org + opracowanie własne



Rys. 12. Stopień wykorzystania przepustowości przez poc. pasażerskie w godz. szczytowych w 2020 roku - wariant 4

Źródło: www.openstreetmap.org + opracowanie własne



Rys. 13. Stopień wykorzystania przepustowości przez poc. pasażerskie w godz. pozaszczytowych w 2020 roku - wariant 4

Źródło: www.openstreetmap.org + opracowanie własne

Tabela 6. Zestawienie wyników obliczeń - wariant 4

SZLAK	WARIANT 4											
	ZDOLNOŚĆ PRZEJAZDOWA [par poc./d]	MAX. GODZINNA ZDOLNOŚĆ PRZEJAZDOWA [par poc./d]	MAX. GODZINNE NATEŻENIE RUCHU POCIĄGÓW PASAŻERSKICH [par poc./godz.]				STOPNIŃ WYKORZYSTANIA POJEJEDYNYCH POCIĄGÓW PASAŻERSKICH					
			ROK 2020		ROK 2025		ROK 2020		ROK 2025			
			SZCZYT	POZA	SZCZYT	POZA	SZCZYT	POZA	SZCZYT	POZA		
KOŚCIEŻYNA - SKORZEWO	187 par poc./d	8 par poc./godz.	2	1	3	1	25%	13%	38%	13%		
SKORZEWO - GOLUBIE KASZUBSKIE	171 par poc./d	7 par poc./godz.	2	1	3	1	29%	14%	43%	14%		
GOLUBIE KASZUBSKIE - WIEŻYCA	139 par poc./d	6 par poc./godz.	2	1	3	1	33%	17%	50%	17%		
WIEŻYCA - SOMONINO	130 par poc./d	5 par poc./godz.	2	1	3	1	40%	20%	60%	20%		
SOMONINO - BABI DÓŁ	121 par poc./d	5 par poc./godz.	2	1	3	1	40%	20%	60%	20%		
BABI DÓŁ - GLINZ	235 par poc./d	10 par poc./godz.	2	1	3	1	20%	10%	30%	10%		
GLINZ - ŻUKOWO Wschodnie	187 par poc./d	8 par poc./godz.	4	2	5	2	50%	25%	63%	25%		
ŻUKOWO Wschodnie - GDANSK OSOWA	245 par poc./d	10 par poc./godz.	4	2	5	2	40%	20%	50%	20%		
GDANSK OSOWA - GDYNIA WIELKI KACK	268 par poc./d	11 par poc./godz.	4	3	4	3	36%	27%	36%	27%		
GDYNIA WIELKI KACK - PODG (~ km 201,480)	207 par poc./d	9 par poc./godz.	4	3	4	3	44%	33%	44%	33%		
PODG (~ km 201,480) - GDYNIA GŁÓWNA	TOR 2 154	TOR 1 6	TOR 2 6	TOR 1 5	TOR 2 6	TOR 1 5	TOR 2 100%	TOR 1 83%	TOR 2 100%	TOR 1 22%	TOR 2 83%	TOR 1 11%

3. Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonej analizy zdolności przepustowej odcinka Kościerzyna - Gdynia Główna linii kolejowej nr 201 stwierdza się, że przeprowadzenie inwestycji infrastrukturalnych jest niezbędne nie tylko ze względu na możliwość zapewnienia alternatywy dla pociągów towarowych kursujących do/z Portu Gdynia po liniach kolejowych nr 9 i 202, ale przede wszystkim ze względu na przyszłe natężenie ruchu pociągów pasażerskich. Zdolność przepustowa dla stanu istniejącego jest w przypadku większości odcinków analizowanego obszaru niewystarczająca w stosunku do danego zapotrzebowania. Szlakiem krytycznym jest szlak Żukowo Wschodnie - Gdańsk Osowa i określa on wartość zdolności przepustowej dla całego odcinka Glincz - Gdańsk Osowa. Wartość zdolności przepustowej danego szlaku jest determinowana jego długością i brakiem podziału na odstępy blokowe oraz występowaniem przystanków osobowych Pępowo Kartuskie i Rębichowo, na których zatrzymują się pociągi pasażerskie, powodując tym samym znaczący wzrost wartości szlakowego odstępu czasu następstwa pociągów.

Odbudowa posterunków ruchu Skorzewo, Wieżycza oraz Babi Dół (wariant 2) w znaczącym stopniu poprawia warunki ruchu na odcinkach Kościerzyna - Somonino oraz Somonino - Glincz, jednakże nie ma wpływu na wzrost wartości zdolności przepustowej i poprawę warunków ruchu na szlaku Żukowo Wschodnie - Gdańsk Osowa, na którym zapotrzebowanie na przewozy pasażerskie w godzinach szczytowych jest dwukrotnie większe niż dostępna zdolność przepustowa, a zapotrzebowanie w godzinach pozaszczytowych całkowicie wyczerpuje dostępną zdolność przepustową.

Dobudowa drugiego toru szlakowego na odcinku Kościerzyna - Gdańsk Osowa (wariant 3) pozwala na realizację wszystkich połączeń pasażerskich, wynikających z zapotrzebowania na rok 2020. Jednakże warunki ruchu na danym odcinku w dalszym ciągu byłyby skrajnie niekorzystne. Stopień wykorzystania zdolności przepustowej szlaku krytycznego (odcinka krytycznego) w godzinach szczytowych będzie wynosił 100%, co oznacza, że z punktu widzenia kolejowych przewozów towarowych sytuacja ruchowa na analizowanym odcinku będzie bardzo zbliżona do sytuacji na ciągu linii kolejowych nr 9 i 202. Pojawienie się ewentualnych zakłóceń w ruchu w czasie godzin szczytowych będzie wpływało na występowanie zakłóceń w czasie godzin pozaszczytowych i nocnych, podczas których przewidziane jest kursowanie pociągów towarowych. Ponadto do 2025 roku przewidziany jest dalszy wzrost natężenia ruchu pociągów pasażerskich, przez co zapotrzebowanie w godzinach szczytowych na wyczerpaną zdolność przepustową odcinka Glincz - Gdańsk Osowa ulegnie dodatkowemu zwiększeniu.

Problem ograniczonej zdolności przepustowej szlaku Żukowo Wschodnie - Gdańsk Osowa, w głównej mierze związany jest z jego długością. Ze względu na to, szlak należy podzielić na co najmniej 3 odstępy blokowe w celu zwiększenia jego zdolności przepustowej i umożliwienia wyprawiania pociągów *pod zielone światło* [2]. Ponadto, aby zapewnić odpowiednią efektywność energetyczną i ekonomiczną prowadzonych przewozów, niezbędna jest elektryfikacja linii na odcinku

Maksymilianowo - Gdynia Główna. Dane działania inwestycyjne wraz z odbudową posterunków ruchu i dobudową drugiego toru szlakowego na odcinku Kościerzyna - Gdańsk Osowa, pozwolą na znaczącą poprawę warunków ruchu na linii (wariant 4).

W przeprowadzonej analizie przyjęto, że wszystkie pociągi Pomorskiej Kolei Metropolitalnej zatrzymują się przy jednokrawędziowym peronie przystanku Gdynia Wzgórze Św. Maksymiliana. W związku z tym, pociągi jadące w kierunku stacji Gdynia Główna muszą zjechać na tor niewłaściwy (tor nr 2). Wykonanie danego manewru umożliwi posterunek odgałęźny, którego początek znajduje się na granicy LCS Gdańsk Osowa i LCS Gdynia (ok. km 201,480). Posterunek wyposażony jest w przejście rozjazdowe w postaci połowy trapezu, które umożliwi jedynie zjazd z toru właściwego na tor niewłaściwy. Z tego względu tor nr 2 jest bardzo obciążony na danym odcinku (całkowicie wyczerpana zdolność przepustowa w godzinach szczytowych), natomiast tor nr 1 charakteryzuje się niewielkim stopniem wykorzystania zdolności przepustowej. Zasadne jest wbudowanie dodatkowej pary rozjazdów tworzącej z istniejącą pełen trapez, umożliwiający wjazd z toru niewłaściwego na tor właściwy. Dzięki danej inwestycji możliwe będzie wyprawianie pociągów ze stacji Gdynia Główna bez konieczności jazdy po torze niewłaściwym, aż do stacji Gdynia Wielki Kack.

Wbudowanie dodatkowej pary rozjazdów na posterunku odgałęźnym przed przystankiem osobowym Gdynia Wzgórze Św. Maksymiliana oraz działania inwestycyjne przedstawione w wariantcie 4 przy odpowiedniej organizacji, pozwolą na prowadzenie ruchu pasażerskiego, jak i towarowego z zachowaniem jego płynności. Po modernizacji w przedstawionym zakresie linia kolejowa nr 201 Nowa Wieś Wielka - Gdynia Port może stać się realną alternatywą dla głównego kolejowego korytarza aglomeracji trójmiejskiej.

Bibliografia

- [1] Kotlarz G., Dąbrowski H., Wieczorek E., Magistrala Węglowa. Euro-sprinter, Rybnik 2008.
- [2] Nowosielski L., Organizacja przewozów kolejowych. KOW, Warszawa 1999.
- [3] Plan Zrównoważonego Rozwoju Transportu Zbiorowego dla Województwa Pomorskiego. Praca Fundacji Rozwoju Inżynierii Lądowej i Politechniki Gdańskiej na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Pomorskiego, Gdańsk 2014.
- [4] Podolski J., Kacprzak J., Mysłek J., Zasady trakcji elektrycznej. WKŁ, Warszawa 1980.
- [5] Regulamin przydzielania tras pociągów i korzystania z przydzielonych tras pociągów przez licencjonowanych przewoźników kolejowych w ramach rjp 2013/2014.

- {6} Wykaz linii kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
- {7} Wykaz maksymalnych nacisków liniowych.
- {8} Wykaz maksymalnych prędkości - pociągi pasażerskie.
- {9} Wykaz maksymalnych prędkości - pociągi towarowe.
- {10} Wykaz posterunków ruchu i punktów ekspedycyjnych.
- {11} Woch J., Narzędzia analizy efektywności i optymalizacji sieci kolejowej. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.
- {12} Studium wykonalności rewitalizacji i modernizacji korytarza kościerskiego wykonane w ramach projektu: „Rewitalizacja i modernizacja tzw. Kościerskiego korytarza kolejowego - odcinka Kościerzyna - Gdynia linii kolejowej nr 201”.