



**CENTRUM NAUKOWO-TECHNICZNE
KOLEJNICTWA**

ul. Chłopickiego 50
04-275 Warszawa

tel. (0-22) 473 16 76
fax 610 75 97



TYTUŁ PRACY

***Wstępne Studium Wykonalności dla zadania
„Modernizacja i rozbudowa Warszawskiego Węzła Kolejowego”***

Etap V
***Przekrojowe analizy wariantów, wybór wariantów
najkorzystniejszych
(wersja 3)***

Praca nr 4247/12

WARSZAWA, LISTOPAD 2007 r.

STRONA DOKUMENTACYJNA		
1. Nr pracy: 4247/12	2. Rodzaj pracy: Wstępne Studium Wykonalności	3. Język: polski
4. Tytuł i podtytuł: Wstępne Studium Wykonalności dla zadania „Modernizacja i rozbudowa Warszawskiego Węzła Kolejowego” Etap V – Przekrojowe analizy wariantów, wybór wariantów najkorzystniejszych (wersja 3)		7. Nakład: 10
		8. Stron: 92
		9. Rys.: 23
5. Tytuł i podtytuł w tłumaczeniu: ---	6. Nazwisko tłumacza: ---	11. Tabl.: 38
		12. Fot.:
		13. Zal./Str.: 2/7
10. Autorzy: Andrzej Gibek, Grzegorz Główczyński, Marta Gryglas, Hanna Gwiazda, Agnieszka Jagodzińska, Robert Kruk, Iwona Wacławiak, Michał Wolański		
14. Wykonawca: Centrum Naukowo-Techniczne Kolejnictwa ul. Chłopskiego 50 04-275 Warszawa		15. Zleceniodawa: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. ul. Targowa 74 03-734 Warszawa
16. Streszczenie: W raporcie z 5 etapu Studium przedstawiono wyniki analizy wielokryterialnej projektów cząstkowych modernizacji i rozbudowy Warszawskiego Węzła Kolejowego zidentyfikowanych w ramach poprzednich etapów studium.		
17. Dostępność: wg rozdzielnika		18. Rozdzielnik: PKP PLK S.A. – 7 egz. CNTK – 3 egz.
19. Słowa kluczowe wg PKT:		
20. Zatwierdzam (imię i nazwisko, funkcja / stanowisko):	21. Podpis:	22 Data:

Wstępne Studium Wykonalności dla zadania

„Modernizacja i rozbudowa Warszawskiego Węzła Kolejowego”

Etap V: Przekrojowe analizy wariantów, wybór wariantów najkorzystniejszych

Zespół autorski: Andrzej Gibek, Marta Gryglas, Grzegorz Głowczyński, Hanna Gwiazda, Agnieszka Jagodzińska, Robert Kruk, Iwona Waclawiak, Michał Wolański.

Spis treści:

WSTĘP	4
1. KRYTERIA RUCHOWE.....	6
1.1. PRZEPUSTOWOŚĆ	6
1.2. PRĘDKOŚĆ POCIĄGÓW.....	9
1.3. SEPARACJA RUCHU	11
1.4. OCENA SUMARYCZNA	14
2. KRYTERIA TECHNICZNE.....	15
2.1. ŁATWOŚĆ REALIZACJI INWESTYCJI	15
2.2. MOŻLIWOŚĆ ETAPOWANIA.....	17
2.3. DOSTĘPNOŚĆ GRUNTÓW POD PLANOWANE INWESTYCJE	21
2.4. INTEROPERACYJNOŚĆ	31
2.5. NOWOCZESNOŚĆ.....	32
2.6. OCENA SUMARYCZNA	34
3. KRYTERIA ŚRODOWISKOWE.....	35
3.1. CEL ANALIZ ŚRODOWISKOWYCH.....	35
3.2. SPOSÓB WYKONANIA PRACY.....	35
3.3. ROZPOZNANIE GŁÓWNYCH PROBLEMÓW ŚRODOWISKOWYCH W OBSZARZE PROPONOWANYCH PROJEKTÓW CZĄSTKOWYCH.....	35
3.4. WYBÓR KRYTERIÓW RÓŻNICUJĄCYCH.....	40
3.4.1. Możliwość i efektywność zastosowania środków ograniczenia negatywnych wpływów	40
3.4.2. Potrzeba prowadzenia monitoringu.....	41
3.4.3. Potrzeba ustanowienia obszarów ograniczonego użytkowania	42
3.4.4. Ograniczenie możliwości wystąpienia konfliktów społecznych	42
3.4.5. Ograniczenie oddziaływania transportu na środowisko dzięki przejęciu przez transport kolejowy pasażerów z transportu samochodowego.....	42
3.5. OCENA ZDEFINIOWANYCH WARIANTÓW	43
3.6. OCENA SUMARYCZNA	47
4. KRYTERIA FINANSOWE.....	48
4.1. OKREŚLENIE KRYTERIÓW.....	48
4.2. KOSZTY	48
4.2.1. Przyjęta metodyka.....	48
4.2.2. Analiza nakładów inwestycyjnych	49
4.2.3. Wartość materiałów odzyskanych.....	50
4.2.4. Określenie kosztów utrzymania i eksploatacji	51
4.2.5. Ocena łącznych kosztów budowy i eksploatacji	53
4.3. WIELKOŚĆ SPODZIEWANYCH PRZYCHODÓW	54
4.4. OCENA SUMARYCZNA	56

5. KRYTERIA SPOŁECZNO – EKONOMICZNE.....	57
5.1. PROBLEMY SPOŁECZNE W KONTEKŚCIE SYSTEMU TRANSPORTOWEGO W REGIONIE I AGLOMERACJI WARSZAWSKIEJ	57
5.1.1. Kongestia	57
5.1.2. Wypadki drogowe	60
5.1.3. Hałas.....	62
5.1.4. Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego	65
5.2. ODDZIAŁYWANIE SPOŁECZNE PROJEKTU.....	65
5.3. ANALIZA ZRÓŻNICOWANIA KORZYŚCI SPOŁECZNYCH W WARIANTACH.....	67
5.4. ODDZIAŁYWANIE SPOŁECZNE WSKUTEK PRZEJĘCIA DODATKOWYCH POTOKÓW PASAŻERSKICH	70
5.5. OSZCZĘDNOŚCI CZASU KLIENTÓW KOLEI.....	72
5.6. INTEGRACJA ŚRODKÓW TRANSPORTU	73
5.7. OKREŚLENIE WAG KRYTERIÓW I OCENA SUMARYCZNA.....	75
6. ANALIZA WIELOKRYTERIALNA.....	77
6.1. PROFILE PREFERENCJI	77
6.2. WYNIKI ANALIZY WIELOKRYTERIALNEJ	78
6.2.1. Modernizacja linii średnicowej	80
6.2.2. Modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Mazowiecki	81
6.2.3. Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	82
6.2.4. Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Otwock – Piława.....	83
6.2.5. Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.	84
6.2.6. Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tuszcz.....	85
6.2.7. Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk	86
6.2.8. Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew	87
6.2.9. Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek	88
6.2.10. Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK.....	89
7. PODSUMOWANIE.....	91

Spis tabel:

Tabela 1. Ocena wariantów pod względem wpływu na zwiększenie przepustowości	6
Tabela 2. Ocena wariantów pod względem zwiększenia prędkości szlakowej.....	9
Tabela 3. Ocena wariantów pod względem wpływu na separację ruchu	11
Tabela 4. Sumaryczne oceny ruchowe wariantów	14
Tabela 5. Porównanie łatwości realizacji inwestycji zaproponowanych w poszczególnych projektach cząstkowych	16
Tabela 6. Ocena poszczególnych wariantów pod względem możliwości etapowania.....	17
Tabela 7. Analiza dostępności gruntu w odniesieniu do infrastruktury liniowej	21
Tabela 8. Analiza dostępności gruntu w odniesieniu do infrastruktury punktowej.....	25
Tabela 9. Zestawienie ocen punktowych dla miejsc o podwyższonym ryzyku – infrastruktura liniowa.....	29
Tabela 10. Zestawienie ocen punktowych dla miejsc o podwyższonym ryzyku – infrastruktura punktowa	30
Tabela 11. Oceny kryteriów pod względem dostępności gruntów.....	30
Tabela 12. Ocena wariantów pod względem interoperacyjności	31
Tabela 13. Ocena wariantów pod względem nowoczesności	32
Tabela 14. Sumaryczne oceny techniczne projektów	34
Tabela 15. Ocena oddziaływania środowiskowego poszczególnych projektów cząstkowych i wariantów.....	43
Tabela 16. Sumaryczne oceny oddziaływania środowiskowego wariantów	47
Tabela 17. Prognozowane realne zmiany produktu krajowego brutto w latach 2009-2038.....	49
Tabela 18. Zestawienie wartości materiałów odzyskanych	50
Tabela 19. Zestawienie wartości nakładów pomniejszonych o wartość materiałów odzyskanych.....	51
Tabela 20. Koszty utrzymania i eksploatacji rozpatrywanych projektów dla analizowanych wariantów projektu modernizacji i rozbudowy Warszawskiego Węzła Kolejowego.....	52

Tabela 21. Ocena łącznych kosztów „cyklu życia” wariantu.....	53
Tabela 22. Ocena wariantów pod względem przychodowości.....	55
Tabela 23. Sumaryczna ocena kryteriów finansowych.....	56
Tabela 24. Zestawienie danych o wypadkach, rannych i zabitych w latach 2001 – 2006 dla miasta Warszawy..	61
Tabela 25. Poziom hałasu komunikacyjnego w wybranych miejscach Warszawy i województwa mazowieckiego w 2006r.....	63
Tabela 26. Wielkość pracy przewozowej przejętej z komunikacji drogowej dla poszczególnych wariantów projektu w roku 2015.....	67
Tabela 27. Zwiększenie pracy przewozowej w komunikacji kolejowej dla poszczególnych wariantów projektu w roku 2015.....	68
Tabela 28. Oszczędności czasu pasażerów dla poszczególnych wariantów w roku 2015 [min/pas] w godzinie szczytu porannego	68
Tabela 29. Ocena wariantów pod względem wielkości oddziaływania społecznego, dzięki przejęciu dodatkowych potoków pasażerskich	71
Tabela 30. Ocena wariantów pod względem wielkości oddziaływania społecznego, dzięki skróceniu czasów podróży.....	73
Tabela 31. Ocena wariantów pod względem jakości integracji środków transportu.....	74
Tabela 32. Wagi poszczególnych kryteriów, w zależności od wariantów	76
Tabela 33. Sumaryczne oceny społeczno-ekonomiczne wariantów	76
Tabela 34. Profile preferencji, stosowane w analizie wielokryterialnej	78
Tabela 35. Sumaryczne oceny poszczególnych wariantów	79
Tabela 36. Opis wariantów projektu, rekomendowanych do właściwego studium wykonalności	91

Spis wykresów:

Wykres 1. Średni dobowy ruch na sieci dróg krajowych w poszczególnych województwach.....	58
Wykres 2. Skutki wypadków drogowych	61
Wykres 3. Rozkład wypadków w podziale na środki transportu	62
Wykres 4. Procent ludzi ekspozowanych na hałas uliczny w Warszawie	64
Wykres 5. Struktura podróży bezpośrednich i z przesiadkami w poszczególnych wariantach.....	69
Wykres 6. Wyniki analizy wielokryterialnej dla projektu częściowego Modernizacja linii średnicowej.....	80
Wykres 7. Wyniki analizy wielokryterialnej dla projektu częściowego Modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Maz.	81
Wykres 8. Wyniki analizy wielokryterialnej dla projektu częściowego Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	82
Wykres 9. Wyniki analizy wielokryterialnej dla projektu częściowego Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Otwock – Piława	83
Wykres 10. Wyniki analizy wielokryterialnej dla projektu częściowego Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Mazowiecki.....	84
Wykres 11. Wyniki analizy wielokryterialnej dla projektu częściowego Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz	85
Wykres 12. Wyniki analizy wielokryterialnej dla projektu częściowego Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk.....	86
Wykres 13. Wyniki analizy wielokryterialnej dla projektu częściowego Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew	87
Wykres 14. Wyniki analizy wielokryterialnej dla projektu częściowego Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek.....	88
Wykres 15. Wyniki analizy wielokryterialnej dla projektu częściowego Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK	90
Wykres 16. Wyniki analizy wielokryterialnej dla wszystkich projektów w profilu z wagami średnimi	92

Spis rysunków:

Rysunek 1. Natężenie ruchu w Warszawie – szczyt poranny 2006 [poj./godz.].....	59
--	----

WSTĘP

Celem niniejszego etapu jest kompleksowe porównanie wcześniej zdefiniowanych wariantów inwestycji pod nazwą „Modernizacja i rozbudowa Warszawskiego Węzła Kolejowego”.

Analizy będą przeprowadzane według jednolitych zasad dla całej inwestycji, jednak przydział ocen i porównanie scenariuszy nastąpi oddzielnie dla każdego z dziesięciu projektów częściowych, tj.:

- modernizacji linii średnicowej,
- modernizacji linii Warszawa Włochy – Grodzisk Mazowiecki,
- zwiększenia przepustowości linii obwodowej,
- zwiększenia przepustowości linii Warszawa – Otwock – Pilawa,
- zwiększenia przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.,
- zwiększenia przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz,
- zwiększenia przepustowości linii Warszawa – Nasielsk,
- zwiększenia przepustowości linii Warszawa – Sochaczew,
- zwiększenia przepustowości linii Warszawa – Czachówek,
- wprowadzenia linii dużych prędkości do WWK.

Podejście to uzasadnione jest prawdopodobieństwem, że w przypadku niektórych projektów szerszy zakres inwestycji może być bardziej zasadny, niż w przypadku innych. Łączne rozpatrywanie wariantów dla całego WWK mogłoby zatem sprawić, że duże potrzeby na większości linii automatycznie sztucznie uzasadniałyby rozbudowę całej infrastruktury, nawet jeśli jej zakres byłby w kilku przypadkach nadmierny.

Z wcześniejszych etapów studium należy jeszcze przypomnieć, że dla pierwszych dziesięciu projektów częściowych zdefiniowano po 3 warianty inwestycji:

- „0” – referencyjny, polegający na utrzymaniu obecnego stanu infrastruktury;
- „1” – minimalny / budżetowy, zakładający dostosowanie węzła do aktualnych potrzeb – w szczególności w ruchu aglomeracyjnym – oraz eliminację wąskich gardeł, z dużym naciskiem na kwestie finansowe;
- „2” – maksymalny / przyszłościowy, zakładający modernizację infrastruktury z pełnym uwzględnieniem przyszłym potrzeb rosnącej aglomeracji.

Natomiast dla projektu dziesiątego – wprowadzenia linii dużych prędkości do WWK – rozważano obok wariantu referencyjnego pięć innych, różniących się przebiegiem linii (włączenie na stacji Warszawa Gołębki w wariantach 0 – 2 oraz przebieg linii przez Odolany w Wariantach 3-5) oraz kształtem infrastruktury dworcowej:

- w wariantach 0 i 1 – obsługa dodatkowego ruchu przez istniejące dworce;
- w wariacie 2 – budowa dodatkowych peronów czołowych w rejonie stacji Warszawa Śródmieście;
- w wariacie 3 – budowa dodatkowych peronów czołowych, poniżej peronów przelotowych stacji Warszawa Centralna;

- w wariantcie 4 – odbudowa dworca Warszawa Główna;
- w wariantcie 5 – rozbudowa i modernizacja dworca Warszawa Gdańska – z myślą o możliwości obsługi pociągów wysokich prędkości.

W celu porównania wariantów zostaną zdefiniowane i przeanalizowane kryteria różniące je pod względem:

- technicznym (wraz z dostępnością gruntów),
- ruchowym,
- środowiskowym,
- finansowym,
- społeczno – ekonomicznym (łącznie z aspektami integracji podsystemów transportu).

Podstawą porównania wariantów – w szczególności pod względem ruchowym i technicznym – będą analizy branżowe przeprowadzone we wcześniejszych częściach pracy. Dodatkowo przeprowadzone zostaną szczegółowe porównanie scenariuszy pod względem oddziaływania środowiskowego oraz społeczno – ekonomicznego.

Na bazie przydzielonych ocen oraz przeprowadzonych konsultacji z interesariuszami, poszczególne warianty projektów cząstkowych zostaną porównane, sugerowaną przez Zamawiającego metodą analizy wielokryterialnej. Jest to technika odpowiednia dla wstępnych studiów wykonalności, pozwalająca na stosunkowo kompleksowe porównanie wariantów projektu, bez konieczności ponoszenia znacznych kosztów.

Produktem niniejszego etapu pracy będzie wskazanie wariantów o największym prawdopodobieństwie dużej efektywności. Dodatkowo zaś w konkluzjach zawarte zostaną zdefiniowane scenariusze dla właściwego studium modernizacji – o ile inwestycja ta zostanie wstępnie uznana za zasadną.

1. KRYTERIA RUCHOWE

Do analizy wielokryterialnej przyjęto następujące kryteria ruchowe, szczegółowo opisane w kolejnych podrozdziałach:

- przepustowość (waga – 40%),
- prędkości maksymalne pociągów (waga – 40%),
- separacja ruchu (waga – 20%).

Jeśli w przypadku danego projektu częściowego istnieje mniejsza liczba kryteriów różnicujących (tj. co najmniej jedno z ww. kryteriów nie różnicuje wariantów), wagi są rozdzielone pomiędzy pozostałe czynniki proporcjonalnie do pierwotnego podziału.

1.1. Przepustowość

Kryterium przepustowości określa wpływ zakresu inwestycji w poszczególnych wariantach projektów częściowych, na stopień zwiększenia przepustowości linii kolejowych.

Miarą tego kryterium jest parametr liczbowy, którego wartość jest uzależniona od stopnia zwiększenia przepustowości:

- wartość 0, gdy zakres inwestycji nie wpływa na zwiększenie przepustowości,
- wartość 1, gdy zakres inwestycji znacząco wpływa na zwiększenie przepustowości.
- wartości pośrednie, gdy zakres inwestycji ma wpływ na zwiększenie przepustowości w zależności od proponowanych usprawnień i występujących potrzeb.

Zakres inwestycji w poszczególnych wariantach projektów częściowych wyraźnie różnicuje ich wpływ na przepustowość odcinków linii kolejowych. Jedynie w przypadku projektu częściowego „Modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Maz.” zakres modernizacji w zakładanych wariantach nie będzie miał wpływu na przepustowość.

Tabela 1. Ocena wariantów pod względem wpływu na zwiększenie przepustowości

Projekt częściowy	Wariant	Wartość / opis parametru	Ocena
Modernizacja linii średnicowej	0	Zachowanie infrastruktury kolejowej w stanie istniejącym	0
	1	Modernizacja układu torowego, wymiana urządzeń srk	0,4
	2	Wariant 1 oraz dobudowa nowego toru na odcinku Warszawa Centralna – Warszawa Zachodnia, budowa bezkolizyjnych połączeń	1,0
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	0	Zachowanie infrastruktury kolejowej w stanie istniejącym	0
	1	Modernizacja układu torowego, wymiana urządzeń srk, budowa nowych przystanków osobowych	0,4
	2	Wariant 1 oraz budowa nowej pary torów na odcinku Warszawa Gdańska – Warszawa Praga z mostem na Wiśle oraz Warszawa Targówek – Warszawa Michałów	1,0

Projekt cząstkowy	Wariant	Wartość / opis parametru	Ocena
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Pilawa	0	Zachowanie infrastruktury kolejowej w stanie istniejącym	0
	1	Dobudowa drugiego toru na odcinku Otwock – Pilawa, modernizacja układu torowego, wymiana urządzeń srk, budowa przystanku osobowego Wiatraczna	0,6
	2	Wariant 1 oraz budowa pary torów na odcinku Warszawa Gocławek – Warszawa Wawer, dobudowa jednego toru na odcinku Warszawa Wawer – Otwock, przebudowa skrzyżowań na wielopoziomowe, budowa przystanku osobowego Wiatraczna	1,0
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.	0	Zachowanie infrastruktury kolejowej w stanie istniejącym	0
	1	Przebudowa wschodniej głowicy rozjazdowej stacji Warszawa Rembertów, budowa (odtworzenie) stacji Dębe Wielkie, przebudowa stacji Sulejówek Miłosna do potrzeb wynikających z pełnienia przez nią funkcji stacji strefowej	0,4
	2	Wariant 1 oraz budowa pary torów i przebudowa skrzyżowań na wielopoziomowe na odcinku Warszawa Rembertów – Sulejówek Miłosna	1,0
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz	0	Zakończenie robót odtworzeniowych realizowanych w latach 2006 - 2007	0
	1	Wariant 0 oraz dobudowa 3 toru na odcinku Zielonka – Wołomin, budowa przystanków osobowych Warszawa Stalowa i Warszawa Zacisze	0,6
	2	Wariant 1 oraz 4 tor na odcinku Zielonka – Wołomin oraz 3 na odcinku Wołomin – Tłuszcz, budowa przystanku osobowego Mokry Ług	1,0
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk	0	Wykonanie robót wynikających z projektu modernizacji linii E 65	0
	1	Wariant 0 oraz budowa 3 toru na odcinku Warszawa Praga WPE – Warszawa Praga WPC	0,5
	2	Wariant 1 oraz budowa 4 toru na odcinku Warszawa Praga WPE – Warszawa Praga WPC, budowa nowego odcinka linii Warszawa Praga WPE – Nasielsk dla potrzeb szybkiego ruchu pasażerskiego	1,0

Projekt cząstkowy	Wariant	Wartość / opis parametru	Ocena
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew	0	Zachowanie infrastruktury kolejowej w stanie istniejącym	0
	1	Budowa 3 toru na odcinku Warszawa Włochy – Błonie oraz likwidacja skrzyżowań jednopoziomowych na odcinku Warszawa Gołębki – Błonie, przebudowa urządzeń srk	0,6
	2	Wariant 1 oraz budowa 3 toru, likwidacja skrzyżowań jednopoziomowych na odcinku Błonie – Sochaczew	1,0
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek	0	Wykonanie robót wynikających z projektu modernizacji linii nr 8	0
	1	Wariant 0 oraz budowa 3 toru na odcinku Warszawa Al. Jerozolimskie – Warszawa Służewiec (odgałęzienie do MPL Okęcie), budowa nowych przystanków osobowych (w tym pomiędzy stacją Piaseczno a przystankiem Nowa Iwiczna)	0,7
	2	Wariant 1 oraz budowa 4 toru na odcinku Warszawa Al. Jerozolimskie – Warszawa Służewiec (odgałęzienie do MPL Okęcie)	1,0
Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK	0	Zakończenie budowy linii na podg. Warszawa Gołębki oraz budowa 3 toru na odcinku Warszawa Gołębki – Warszawa Włochy	0,0
	1	Wariant 0 oraz budowa 3 toru na odcinku Warszawa Zachodnia – Warszawa Centralna i przebudowa zachodniej głowicy stacji Warszawa Centralna	0,5
	2	Wariant 1 oraz dobudowa nowej czołowej grupy torów stacji Warszawa Centralna (równoległe do dworca Warszawa Śródmieście)	0,8
	3	Zakończenie budowy linii w rejonie stacji Warszawa Zach. oraz budowa pary torów na odcinku Warszawa Zachodnia – Warszawa Centralna i dobudowa nowej czołowej grupy torów stacji Warszawa Centralna (poniżej poziomu dworca Warszawa Centralna)	1,0
	4	Zakończenie budowy linii w rejonie stacji Warszawa Zach., włączenie linii w okład torowy dalekobieżny linii średnicowej oraz budowa czołowej grupy torów na stacji Warszawa Główna dla pociągów regionalnych krótszych relacji	1,0
	5	Zakończenie budowy linii w rejonie stacji Warszawa Gołębki, zapewnienie wjazdu pociągów dużych prędkości na stację Warszawa Gdańska oraz budowa grupy torów na stacji Warszawa Gdańska	0,3

1.2. Prędkość pociągów

Wskaźnik ten określa wpływ zakresu modernizacji infrastruktury kolejowej w poszczególnych wariantach na prędkość pociągów.

Miarą kryterium jest parametr liczbowy, którego wartość jest uzależniona od możliwości zwiększenia prędkości pociągów:

- wartość 0, gdy zakres inwestycji nie wpływa na zwiększenie prędkości maksymalnej,
- wartość 1, gdy zakres inwestycji wpływa znacząco na zwiększenie prędkości maksymalnej,
- wartości pośrednie, gdy zakres inwestycji ma wpływ na zwiększenie prędkości w zależności od proponowanych usprawnień i występujących potrzeb.

Zakres inwestycji w poszczególnych wariantach projektów częściowych wyraźnie różnicuje ich wpływ na prędkości szlakowe tylko dla linii kolejowych:

- średnicowej
- obwodowej,
- Warszawa – Pilawa,
- Warszawa – Mińsk Maz,
- dużych prędkości.

Pozostałe projekty częściowe dotyczą linii, które są zmodernizowane (na przykład Warszawa – Sochaczew), trwają na nich prace przygotowawcze do inwestycji, lub też inwestycja jest już realizowana (na przykład Warszawa – Nasielsk, Warszawa – Czachówek).

Tabela 2. Ocena wariantów pod względem zwiększenia prędkości szlakowej

Projekt częściowy	Wariant	Wartość / opis parametru	Ocena
Modernizacja linii średnicowej	0	Zachowanie infrastruktury kolejowej w stanie istniejącym	0,0
	1	Modernizacja układu torowego, wymiana urządzeń srk	0,8
	2	Wariant 1 oraz dobudowa nowego toru na odcinku Warszawa Centralna – Warszawa Zachodnia, budowa bezkolizyjnych połączeń	1,0
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	0	Zachowanie infrastruktury kolejowej w stanie istniejącym	0,0
	1	Modernizacja układu torowego, wymiana urządzeń srk	1,0
	2	Wariant 1 oraz budowa nowej pary torów na odcinku Warszawa Gdańska – Warszawa Praga z mostem na Wiśle oraz Warszawa Targówek – Warszawa Michałów	1,0

Projekt cząstkowy	Wariant	Wartość / opis parametru	Ocena
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Pilawa	0	Zachowanie infrastruktury kolejowej w stanie istniejącym	0,0
	1	Dobudowa drugiego toru Otwock – Pilawa, modernizacja układu torowego, wymiana urządzeń srk	0,5
	2	Wariant 1 oraz obudowa pary torów na odcinku Warszawa Gocławek – Warszawa Wawer, dobudowa jednego toru na odcinku Warszawa Wawer – Otwock, przebudowa skrzyżowań na wielopoziomowe	1,0
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.	0	Zachowanie infrastruktury kolejowej w stanie istniejącym	0
	1	Przebudowa wschodniej głowicy rozjazdowej stacji Warszawa Rembertów, budowa (odtworzenie) stacji Dębe Wielkie, przebudowa stacji Sulejówek Miłosna do potrzeb wynikających z pełnienia przez nią funkcji stacji strefowej	1,0
	2	Wariant 1 oraz budowa pary torów i przebudowa skrzyżowań na wielopoziomowe na odcinku Warszawa Rembertów – Sulejówek Miłosna	1,0
Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK	0	Zakończenie budowy linii na podg. Warszawa Gołębki oraz budowa 3 toru na odcinku Warszawa Gołębki – Warszawa Włochy	0
	1	Wariant 0 oraz budowa 3 toru na odcinku Warszawa Zachodnia – Warszawa Centralna i przebudowa zachodniej głowicy stacji Warszawa Centralna	0
	2	Wariant 1 oraz dobudowa nowej czołowej grupy torów stacji Warszawa Centralna (równoległe do dworca Warszawa Śródmieście)	0
	3	Zakończenie budowy linii w rejonie stacji Warszawa Zach. oraz budowa pary torów na odcinku Warszawa Zachodnia – Warszawa Centralna i dobudowa nowej czołowej grupy torów stacji Warszawa Centralna (poniżej poziomu dworca Warszawa Centralna)	1
	4	Zakończenie budowy linii w rejonie stacji Warszawa Zach., włączenie linii w okład torowy dalekobieżny linii średnicowej oraz budowa czołowej grupy torów na stacji Warszawa Główna dla pociągów regionalnych krótszych relacji	1
	5	Zakończenie budowy linii w rejonie stacji Warszawa Gołębki, zapewnienie wjazdu pociągów dużych prędkości na stację Warszawa Gdańska oraz budowa grupy torów na stacji Warszawa Gdańska	1

1.3. Separacja ruchu

Kryterium to określa możliwość wprowadzenia separacji ruchu (ruch pociągów towarowych i pasażerskich, ruch pociągów dalekobieżnych) w poszczególnych wariantach projektów częściowych.

Miarą tego kryterium jest parametr liczbowy, którego wartość jest uzależniona od stopnia wpływu na separację ruchu:

- wartość 0, gdy zakres inwestycji nie wpływa na separację ruchu,
- wartość 0,5, gdy zakres inwestycji wpływa częściowo na separację ruchu,
- wartość 1, gdy zakres inwestycji znacząco wpływa na separację ruchu.

Zakres inwestycji w poszczególnych wariantach projektów częściowych wyraźnie różnicuje ich wpływ na separację ruchu pociągów. Wszystkie projekty, w których jest przewidziana dobudowa toru lub torów umożliwią odseparowanie ruchu szybkich pociągów, pociągów regionalnych i aglomeracyjnych oraz pociągów towarowych. Takie działania przewidziane są we wszystkich projektach częściowych, oprócz linii średnicowej i linii do Grodziska Maz., gdzie separacja ruchu już występuje.

Tabela 3. Ocena wariantów pod względem wpływu na separację ruchu

Projekt częściowy	Wariant	Wartość / opis parametru	Ocena
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	0	Zachowanie infrastruktury kolejowej w stanie istniejącym	0
	1	Modernizacja układu torowego, wymiana urządzeń srk	0
	2	Wariant 1 oraz budowa nowej pary torów na odcinku Warszawa Gdańska – Warszawa Praga z mostem na Wiśle oraz Warszawa Targówek – Warszawa Michałów	1,0
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Pilawa	0	Zachowanie infrastruktury kolejowej w stanie istniejącym	0
	1	Dobudowa drugiego toru Otwock – Pilawa, modernizacja układu torowego, wymiana urządzeń srk	0
	2	Wariant 1 oraz obudowa pary torów na odcinku Warszawa Gocławek – Warszawa Wawer, dobudowa jednego toru na odcinku Warszawa Wawer – Otwock, przebudowa skrzyżowań na wielopoziomowe	1,0

Projekt cząstkowy	Wariant	Wartość / opis parametru	Ocena
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.	0	Zachowanie infrastruktury kolejowej w stanie istniejącym	0
	1	Przebudowa wschodniej głowicy rozjazdowej stacji Warszawa Rembertów, budowa (odtworzenie) stacji Dębe Wielkie, przebudowa stacji Sulejówek Miłosna do potrzeb wynikających z pełnienia przez nią funkcji stacji strefowej	0
	2	Wariant 1 oraz budowa pary torów i przebudowa skrzyżowań na wielopoziomowe na odcinku Warszawa Rembertów – Sulejówek Miłosna,	1,0
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz	0	Zakończenie robót odtworzeniowych realizowanych w latach 2006 - 2007	0,0
	1	Wariant 0 oraz dobudowa 3 toru na odcinku Zielonka – Wołomin,	0,5
	2	Wariant 1 oraz 4 tor na odcinku Zielonka Wołomin oraz 3 na odcinku Wołomin – Tłuszcz	1,0
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk	0	Wykonanie robót wynikających z projektu modernizacji linii E 65	0
	1	Wariant 0 oraz budowa 3 toru na odcinku Warszawa Praga WPE – Warszawa Praga WPC	0,5
	2	Wariant 1 oraz budowa 4 toru na odcinku Warszawa Praga WPE – Warszawa Praga WPC, budowa nowego odcinka linii Warszawa Praga WPE – Nasielsk dla potrzeb szybkiego ruchu pasażerskiego	1,0
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew	0	Zachowanie infrastruktury kolejowej w stanie istniejącym	0
	1	Budowa 3 toru na odcinku Warszawa Włochy – Błonie oraz likwidacja skrzyżowań jednopoziomowych na odcinku Warszawa Gołębki – Błonie, przebudowa urządzeń srk	0,5
	2	Wariant 1 oraz budowa 3 toru, likwidacja skrzyżowań jednopoziomowych na odcinku Błonie – Sochaczew	1,0
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek	0	Wykonanie robót wynikających z projektu modernizacji linii nr 8	0
	1	Wariant 0 oraz budowa 3 toru na odcinku Warszawa Al. Jerozolimskie – Warszawa Służewiec (odgałęzienie do MPL Okęcie)	0,5
	2	Wariant 1 oraz budowa 4 toru na odcinku Warszawa Al. Jerozolimskie – Warszawa Służewiec (odgałęzienie do MPL Okęcie)	1,0

Projekt cząstkowy	Wariant	Wartość / opis parametru	Ocena
Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK	0	Zakończenie budowy linii na podg. Warszawa Gołębki oraz budowa 3 toru na odcinku Warszawa Gołębki – Warszawa Włochy	0
	1	Wariant 0 oraz budowa 3 toru na odcinku Warszawa Zachodnia – Warszawa Centralna i przebudowa zachodniej głowicy stacji Warszawa Centralna	0,5
	2	Wariant 1 oraz dobudowa nowej czołowej grupy torów stacji Warszawa Centralna (równoległe do dworca Warszawa Śródmieście)	0,5
	3	Zakończenie budowy linii w rejonie stacji Warszawa Zach. oraz budowa pary torów na odcinku Warszawa Zachodnia – Warszawa Centralna i dobudowa nowej czołowej grupy torów stacji Warszawa Centralna (poniżej poziomu dworca Warszawa Centralna)	1,0
	4	Zakończenie budowy linii w rejonie stacji Warszawa Zach., włączenie linii w układ torowy dalekobieżny linii średnicowej oraz budowa czołowej grupy torów na stacji Warszawa Główna dla pociągów regionalnych krótszych relacji	1,0
	5	Zakończenie budowy linii w rejonie stacji Warszawa Gołębki, zapewnienie wjazdu pociągów dużych prędkości na stację Warszawa Gdańska oraz budowa grupy torów na stacji Warszawa Gdańska	0,2

1.4. Ocena sumaryczna

Kolejna tabela zawiera sumaryczne oceny ruchowe poszczególnych wariantów inwestycji, bazujące na wcześniej ustalonych wagach i kryteriach. W przypadku projektu częściowego Modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Mazowiecki, kwestie ruchowe nie stanowią kryterium różnicującego.

Tabela 4. Sumaryczne oceny ruchowe wariantów

Projekt częściowy	Wariant	Ocena
Modernizacja linii średnicowej	0	0,00
	1	0,60
	2	1,00
Modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Maz.	0	Nie różnicuje
	1	
	2	
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	0	0,00
	1	0,56
	2	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Piława	0	0,00
	1	0,44
	2	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.	0	0,00
	1	0,56
	2	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz	0	0,00
	1	0,57
	2	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk	0	0,00
	1	0,50
	2	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew	0	0,00
	1	0,57
	2	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek	0	0,00
	1	0,63
	2	1,00
Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK	0	0,00
	1	0,30
	2	0,42
	3	1,00
	4	1,00
	5	0,56

2. KRYTERIA TECHNICZNE

W analizie wielokryterialnej zastosowano następujące kryteria techniczne, różnicujące warianty:

- łatwość realizacji inwestycji (waga 40%);
- możliwość etapowej realizacji inwestycji proporcjonalnie do potrzeb (waga 10%);
- zajętość nowych gruntów (waga 30%);
- wprowadzenie interoperacyjności (waga 10%);
- nowoczesność wdrażanych rozwiązań (waga 10%).

2.1. Łatwość realizacji inwestycji

Kryterium łatwości realizacji inwestycji, obejmuje czynniki związane z:

- kolizjami z istniejącym zagospodarowaniem,
- koniecznością wykonania bardziej złożonych robót ziemnych,
- obowiązkiem uzyskiwania różnorodnych zezwoleń i uzgodnień,
- utrudnieniami w ruchu kolejowym na odcinkach istniejących, w trakcie przeprowadzania inwestycji;
- innymi uciążliwościami, związanymi z procesem budowy.

Czynniki te wiążą się nie tylko z kosztami (wewnętrznymi i zewnętrznymi), ale również determinują czas realizacji projektu.

W tym kryterium preferowane są warianty, pozwalające zagwarantować szybką i bezproblemową realizację inwestycji.

W celu oceny łatwości realizacji zadań, w poniższej tabeli zdefiniowano 5 czynników mających wpływ na przebieg procesu inwestycji, różnicujących warianty. Od maksymalnej oceny 1 punktu odejmowano 0,20 punktu za każde istniejące utrudnienie (do 0,40 punktu w przypadku konieczności dodatkowych prac ziemnych i inżynierskich).

Tabela 5. Porównanie łatwości realizacji inwestycji zaproponowanych w poszczególnych projektach częściowych

Projekt częściowy	Wariant	Konieczność dodatkowych prac ziemnych w związku z budową dodatkowego lub dodatkowych torów	Zakłócenia w ruchu kolejowym oraz konieczność dokonywania uzgodnień, wskutek: - przebudowy stacji i przystanków kolejowych modernizowanych w związku z budową dodatkowego lub dodatkowych torów; - budowy nowych przystanków, w tym budowy nowych peronów	Zakłócenia w ruchu drogowym oraz konieczność dokonywania uzgodnień, wskutek: - przebudowy jednopoziomowych skrzyżowań z drogami na wielopoziomowe; - przebudowy wiaduktów drogowych podczas modernizacji linii	Konieczność budowy dodatkowych obiektów inżynierskich i prac ziemnych	Ocena
Modernizacja linii średnicowej	0					1
	1		0	0		0,6
	2	0	0	0	0	0,2
Modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Maz.	0					1
	1		0		0	0,6
	2		0		0	0,6
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	0					1
	1		0	0		0,6
	2	0	0	0	0	0,2
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Piława	0					1
	1	0	0		0	0,4
	2	0	0	0	0	0,2
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk M.	0					1
	1		0		0	0,6
	2	0	0	0	0	0,2
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz	0					1
	1	0	0		0	0,4
	2	0	0	0	0	0,2
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk	0					1
	1	0	0		0	0,4
	2	0	0		0	0,4
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew	0					1
	1	0	0	0	0	0,2
	2	0	0	0	0	0,2
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek	0					1
	1	0	0		0	0,4
	2	0	0		0	0,4
Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK	0	0	0		0	0,4
	1	0	0	0	0	0,2
	2	0	0	0	0	0,2
	3	0		0	00	0,2
	4	0			0	0,6
	5	0			0	0,6

2.2. Możliwość etapowania

Kryterium rozłożenia inwestycji na etapy ma za zadanie ocenę możliwości stopniowego ponoszenia nakładów, związanych z osiągnięciem pełnej funkcjonalności i przepustowości planowanej infrastruktury – proporcjonalnie do faktycznych potrzeb.

W tym kryterium preferowane są warianty umożliwiające zmniejszenie początkowych nakładów inwestycyjnych oraz późniejszą rozbudowę infrastruktury do stanu docelowego, o ile nie będzie to wiązało ze znacznym zwiększeniem sumarycznych kosztów. Negatywną ocenę zyskają warianty, w przypadku których stopniowe zwiększanie przepustowości istotnie zwiększa koszty (występuje konieczność stosowania drogich rozwiązań tymczasowych). Warianty oceniane neutralnie (ocena 0,5), charakteryzują się stosunkowo atrakcyjnymi kosztami całkowitymi, lecz związane są z koniecznością stosunkowo wczesnego finansowania infrastruktury, której pełna funkcjonalność i przepustowość będą wykorzystane dopiero później lub wiązą się z odsunięciem niektórych potrzebnych inwestycji na przyszłość.

Tabela 6. Ocena poszczególnych wariantów pod względem możliwości etapowania

Projekt cząstkowy	Uzasadnienie	Wariant	Ocena
Modernizacja linii średnicowej	-	0	0,5
	możliwość niezależnej realizacji poszczególnych inwestycji	1	1,0
	możliwość niezależnej realizacji budowy trzeciego toru do W-wy Centralnej i bezkolizyjnych połączeń torowych z linią nr 20 pomiędzy W-wa Zach. i W-wa Włochy	2	0,4
Modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Maz.	-	0	0,5
	możliwość niezależnej realizacji poszczególnych inwestycji	1	1,0
	możliwość niezależnej realizacji poszczególnych inwestycji	2	1,0

Projekt cząstkowy	Uzasadnienie	Wariant	Ocena
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	-	0	0,5
	konieczność koordynacji przebudowy wiaduktów drogowych w ciągu alei Jana Pawła II i ulicy Powązkowskiej w związku z wybudowaniem nowych przystanków kolejowych Warszawa Arkadia i Warszawa Powązkowska, brak możliwości jednoczesnej przebudowy wiaduktów ze względu na istniejący układ drogowy	1	0,6
	konieczność koordynacji przebudowy wiaduktów drogowych w ciągu alei Jana Pawła II i ulicy Powązkowskiej w związku z wybudowaniem nowych przystanków kolejowych Warszawa Arkadia i Warszawa Powązkowska, brak możliwości jednoczesnej przebudowy wiaduktów ze względu na istniejący układ drogowy, konieczność koordynacji przebudowy wiaduktów kolejowych w ciągu alei Solidarności i w rejonie ronda Żaba w związku z budową dodatkowych torów na odcinku Warszawa Targówek – Warszawa Michałów i nowych przystanków kolejowych Warszawa Stalowa i Warszawa Rondo Żaba, brak możliwości jednoczesnego zamknięcia wiaduktów ze względu na istniejący układ drogowy	2	0,4
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Pilawa	-	0	0,5
	możliwość niezależnej realizacji budowy drugiego toru Otwock – Pilawa, budowy przystanku Wiatraczna i przebudowy Warszawy Gocławek	1	1,0
	konieczność koordynacji prac przy przebudowie odcinka W-wa Wawer – Otwock na wielotorowy i budowy wielopoziomowych skrzyżowań z drogami na tym odcinku	2	0,2
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.	-	0	0,5
	możliwość niezależnej realizacji poszczególnych inwestycji	1	1,0
	konieczność koordynacji prac przy przebudowie odcinka W-wa Rembertów – Sulejówek Miłosna na wielotorowy i budowy wielopoziomowych skrzyżowań z drogami na tym odcinku	2	0,2
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz	-	0	0,5
	konieczność koordynacji prac przy przebudowie odcinka Zielonka – Wołomin na wielotorowy i budowy wielopoziomowych skrzyżowań z drogami na tym odcinku	1	0,4
	konieczność koordynacji prac przy przebudowie odcinka Zielonka – Tłuszcz na wielotorowy i budowy wielopoziomowych skrzyżowań z drogami na tym odcinku	2	0,2

Projekt cząstkowy	Uzasadnienie	Wariant	Ocena
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk	-	0	0,5
	konieczność koordynacji prac przy przebudowie odcinka W-wa Praga WPE – W-wa Praga WPC na trzytorowy i układu peronów na przystankach	1	0,4
	konieczność koordynacji prac przy przebudowie odcinka W-wa Praga WPE – W-wa Praga WPC na czterotorowy i układu peronów na przystankach	2	0,2
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew	-	0	0,5
	konieczność koordynacji prac przy przebudowie odcinka W-wa Włochy – Błonie na trzytorowy, przebudowy skrzyżowań z drogami na wielopoziomowe i układu peronów na przystankach	1	0,2
	konieczność koordynacji prac przy przebudowie odcinka W-wa Włochy – Sochaczew na trzytorowy, przebudowy skrzyżowań z drogami na wielopoziomowe i układu peronów na przystankach	2	0,2
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek	-	0	0,5
	konieczność koordynacji prac przy przebudowie odcinka W-wa Aleje Jerozolimskie – W-wa Służewiec na trzytorowy i układu peronów na przystankach	1	0,4
	konieczność koordynacji prac przy przebudowie odcinka W-wa Aleje Jerozolimskie – W-wa Służewiec na czterotorowy i układu peronów na przystankach	2	0,4

Projekt cząstkowy	Uzasadnienie	Wariant	Ocena
Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK	konieczność koordynacji prac przy przebudowie odcinka W-wa Włochy – W-wa Gołębki na wielotorowy i układu peronów na przystankach	0	0,5
	konieczność koordynacji prac przy przebudowie odcinka W-wa Włochy – W-wa Gołębki na wielotorowy i układu peronów na przystankach	1	0,5
	konieczność koordynacji prac przy przebudowie odcinka W-wa Włochy – W-wa Gołębki na wielotorowy i układu peronów na przystankach, konieczność koordynacji przebudowy odcinka Warszawa Zachodnia – Warszawa Centralna na trzytorowy z budową nowej czołowej grupy torowej stacji Warszawa Centralna równolegle do dworca Warszawa Śródmieście	2	0,4
	konieczność koordynacji prac przy przebudowie obecnego posterunku Warszawa Gołębki, konieczność koordynacji włączenia nowo wytyczonej trasy w układ torowy stacji Warszawa Zachodnia z wybudowaniem tunelu szlakowego dla trzeciego i czwartego toru pomiędzy Warszawą Zachodnią i Warszawą Centralną i budową czołowej grupy torów na poziomie poniżej dworca Warszawa Centralna	3	0,4
	konieczność koordynacji prac przy przebudowie obecnego posterunku Warszawa Gołębki, konieczność koordynacji włączenia nowo wytyczonej trasy w układ torowy stacji Warszawa Zachodnia z przeprowadzeniem odbudowy połączenia Warszawa Zachodnia – Warszawa Główna	4	0,5
	-	5	1,0

2.3. Dostępność gruntów pod planowane inwestycje

W grupie kryteriów technicznych, zostały wyodrębnione kryteria związane z dostępnością gruntów dla planowanych inwestycji, w poszczególnych projektach częściowych. W tym celu na odcinkach linii nowo budowanych, dla których należy przewidzieć potrzebę wykorzystania dodatkowego terenu w stosunku do dotychczas użytkowanego, dokonano wizji lokalnej oraz przeanalizowano dostępne dokumenty planistyczne. Wyniki tych analiz przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 7. Analiza dostępności gruntu w odniesieniu do infrastruktury liniowej

Nazwa projektu	Kilometr	Długość odcinka	Szlak	Wariant	Zakres prac	Opis terenu w zasięgu inwestycji
Modernizacja linii średnicowej	0,400 - 2,300	1, 900	W-wa Centr. – W-wa Zach.	II	Budowa trzeciego toru na linii nr 1, po stronie pn. przesunięcie ławy torowiska w tunelu oraz na szlaku. Potrzebny pas ziemi o szerokości około 6,65 m pod budowę trzeciego toru	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy i właścicieli prywatnych. Do km 1,100 gęsta wysoka zabudowa, dalej brak regularnej zabudowy. Po południowej stronie torów przebiega ulica al. Jerozolimskie, Po północnej stronie zabudowa średnia i wysoka. Bliskie sąsiedztwo trzech obiektów Hotelu Campanille, szkoły i budynku biurowo usługowego. Konieczność wzmocnienia ścian wykopu np. przez zastosowanie murów oporowych.
Modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Maz.	9,800 - 10,600	0,800	W-wa Włochy - Pruszków	I, II	Budowa peronu wyspowego, przesunięcie toru nr 4, przesunięcie ławy torowiska o 7 m	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy i gminy Piastów oraz właścicieli prywatnych. Po południowej stronie linii kolejowej brak zabudowań
	16,400 – 17,200	0,800	Pruszków - Brwinów	I, II	Budowa peronów, zmiana położenia osi torów nr 3 i nr 4, przesunięcie ławy torowiska	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do gminy Pruszków oraz właścicieli prywatnych.

Nazwa projektu	Kilometr	Długość odcinka	Szlak	Wariant	Zakres prac	Opis terenu w zasięgu inwestycji
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	11,000 - 13,800 Linia nr 20	2,800	W-wa Gdańska – W-wa Praga	II	Budowa drugiej pary torów po północnej stronie linii, potrzebny pas ziemi o szerokości ok. 13 m	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy i właścicieli prywatnych, nieliczna zabudowa jednorodzinna, w rejonie p.o. W-wa ZOO, po obu stronach linii kolejowej występują ulice
	7,094 - 8,400 Linia nr 9	0,406	W-wa Stalowa – W-wa Rondo Żaba	I	Budowa peronów na przystankach osobowych W-wa Stalowa i W-wa Rondo Żaba	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy. Po zachodniej stronie torów nie występuje gęsta zabudowa, na części trasy bezpośrednio przy torze znajduje się droga gruntowa.
		0,406		II	Budowa drugiej pary torów po wschodniej stronie linii oraz peronów na dwóch przystankach osobowych. Potrzebny pas ziemi o szerokości około 13 m.	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy. Po zachodniej stronie torów nie występuje gęsta zabudowa, na części trasy bezpośrednio przy torze znajduje się droga gruntowa.
Zwiększenie przepustowości linii W-wa - Pilawa.	10,900 - 12,100	1,200	W-wa Gocławek - W-wa Wawer	I, II	Budowa dwóch torów po jednym z każdej strony linii, potrzeba dwóch pasów terenu o szerokości 4,5 m.	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy oraz właścicieli prywatnych. Po południowo-zachodniej stronie w odległości około 12 m przebiegają ul. Szumna, a dalej ul. Hermanowska.
	12,100 - 28,000	15,900	W-wa Wawer - Otwock	II	Budowa trzeciego toru na linii nr 7, po wschodniej stronie linii. Potrzebny pas o szerokości około 4,5 m pod budowę dodatkowego toru.	Do stacji W-wa Falenica po wschodniej stronie linii kolejowej biegnie droga w odległości około 12 m. Brak kolizji z zabudową.
	28,000 - 51,000	23,000	Ottock - Pilawa	I, II	Dobudowa drugiego toru po wschodniej stronie linii kolejowej. Potrzebny pas ziemi o szerokości około 4,5 m pod budowę dodatkowego toru	Widoczna rezerwa terenu
Zwiększenie przepustowości linii W-wa - Mińsk Maz.	12,500 - 21,587	9,087	W-wa Rembertów - Sulejówek Miłosna	II	Budowa dwóch torów po jednym z każdej strony linii, potrzeba dwóch pasów terenu o szerokości 4,5 m potrzebnych pod budowę każdego z dodatkowych torów.	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy i gminy Sulejówek oraz właścicieli prywatnych.

Nazwa projektu	Kilometr	Długość odcinka	Szlak	Wariant	Zakres prac	Opis terenu w zasięgu inwestycji
Zwiększenie przepustowości linii W-wa - Tłuszcz.	14,472 - 21,410	6,938	Zielonka - Wołomin	I	Budowa trzeciego toru wzdłuż istniejącej linii. Potrzebny pas ziemi o szerokości około 6,65 m pod budowę dodatkowego toru	Widoczna rezerwa terenu
	14,472 - 21,410	6,938	Zielonka - Wołomin	II	Budowa pary nowych torów po jednej stronie linii. Potrzebny pas ziemi o szerokości 11 m pod budowę dodatkowych torów	Widoczna rezerwa terenu
	21,410 - 37,912	16,502	Wołomin - Tłuszcz	II	Budowa trzeciego toru wzdłuż istniejącej linii. Potrzebny pas ziemi o szerokości około 6,65 m pod budowę dodatkowego toru	Widoczna rezerwa terenu; mogą wystąpić pojedyncze kolizje z istniejącą zabudową
Zwiększenie przepustowości linii W-wa - Nasielsk.	11,000 - 15,000	4,000	W-wa Praga - W-wa Żerań	I	Budowa trzeciego toru, po zachodniej stronie istniejącej linii. Potrzebny pas ziemi o szerokości około 6,65m pod budowę dodatkowego toru	Możliwość realizacji inwestycji na gruntach należących do PKP S.A. Brak kolizji z istniejącą zabudową
	11,000 - 15,000	4,000	W-wa Praga - W-wa Żerań	II	Budowa dwóch nowych torów, każdy po innej stronie linii, potrzebny pas ziemi o szerokości 11 m pod każdy z budowanych torów.	Możliwość realizacji inwestycji częściowo na gruntach należących do PKP S.A. Działki w sąsiedztwie linii po jej wschodniej stronie należą do właścicieli prywatnych oraz do miasta. Występują nieliczne kolizje z zabudową jednorodzinną
			obejście Legionowa – Skrzyszew – Wójtowstwo – obejście Nasielska	II	Budowa pary torów na nowej linii kolejowej obchodzącej od strony wschodniej Legionowo oraz dwutorowej linii kolejowej z rejonu Legionowa Piaski przez Skrzyszew, Wójtowstwo do Nasielska po śladzie i istniejącym torowisku linii z 1938 roku. Potrzebny pas ziemi o szerokości około 11 m pod budowę dwóch torów na obejściu Legionowa. Na odcinku Legionowo Piaski – Nasielsk należy wykorzystać istniejący pas ziemi po eksploatowanej w latach 1938 – 1939 linii kolejowej.	Z miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego wynika, że na planowanym odcinku linii będącym obejściem Legionowa grunty należą do właścicieli prywatnych, są one przeznaczone pod zabudowę mieszkalno-usługową.

Nazwa projektu	Kilometr	Długość odcinka	Szlak	Wariant	Zakres prac	Opis terenu w zasięgu inwestycji
Zwiększenie przepustowości linii W-wa - Sochaczew.	6,804 - 15,394	8,590	W-wa Włochy - Ożarów	I, II	Budowa trzeciego toru, po północnej stronie istniejącej linii. Potrzebny pas ziemi o szerokości około 6,65 m pod budowę dodatkowego toru	Do stacji W-wa Gołębki grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy oraz właścicieli prywatnych. Po północnej stronie toru znajdują się niezabudowane działki należące do właścicieli prywatnych i miasta.
	15,394 - 26,684	11,290	Ożarów - Błonie	I, II	Budowa trzeciego toru, po południowej stronie istniejącej linii. Potrzebny pas ziemi o szerokości około 6,65 m pod budowę dodatkowego toru	Widoczna rezerwa terenu
	26,684 - 64,316	37,632	Błonie - Sochaczew	II	Budowa trzeciego toru, po południowej stronie istniejącej linii. Potrzebny pas ziemi o szerokości około 6,65 m pod budowę dodatkowego toru	Widoczna rezerwa terenu, bezpośrednie sąsiedztwo budynków inżynierskich i mieszkaniowych
Zwiększenie przepustowości linii W-wa - Czachówek.	6,167 - 15,100	8,933	W-wa Al. Jerozolimskie - W-wa Okęcie	I	Budowa trzeciego toru, po północno-wschodniej stronie istniejącej linii. Potrzebny pas ziemi o szerokości około 6,65 m pod budowę dodatkowego toru	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy oraz właścicieli prywatnych. Nie występują znaczące konflikty z istniejącą zabudową, problemem może być jedynie odcinek od ulicy Maszynowej do Grójeckiej
	6,167 - 15,100	8,933	W-wa Al. Jerozolimskie - W-wa Okęcie	II	Budowa pary torów, po północno-wschodniej stronie istniejącej linii. Potrzebny pas ziemi o szerokości około 11 m pod budowę dodatkowych torów	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy oraz właścicieli prywatnych. Po południowo-wschodniej stronie linii występuje konflikt z zabudową oraz ulicą Instalatorów. Ponadto znaczący konflikt występuje w rejonie ulicy Żwirki i Wigury. Budowa torów po południowo-wschodniej stronie nie jest tam możliwa ze względu na sąsiedztwo zabudowy biurowej o wysokości około 8 kondygnacji. Ława torowiska graniczy bezpośrednio z płotem. Mała odległość budynku od ławy torowiska. Konieczność zastosowania skomplikowanych układów geometrycznych.

Tabela 8. Analiza dostępności gruntu w odniesieniu do infrastruktury punktowej

Nazwa projektu	Kilometr	Szlak	Ulica/stacja	Wariant	Zakres prac	Opis terenu w zasięgu inwestycji
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	4,601/ 4,485	W-wa Zachodnia - W-wa Gdańska	p. o. W-wa Wola	I, II	Budowa przejścia pod torami.	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy, wyjścia z przejścia pod torami znajdują się na terenach będących własnością miasta, brak kolizji z istniejącą zabudową
	12,330	W-wa Gdańska - W-wa Jagiellonka	p. o. W-wa ZOO	I, II	Budowa przejścia pod torami	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy, wyjścia z przejścia pod torami znajdują się na terenach będących własnością miasta, po dwóch stronach torów ulice
	9,400	W-wa Zachodnia - W-wa Gdańska	p. o. W-wa Arkadia	I, II	Budowa peronów na przystanku osobowym W-wa Arkadia i dojść wielopoziomowych z wiaduktu drogowego w Al. Jana Pawła II	Rejon stacji Warszawa Gdańska; grunty przyległe do stacji kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy; bezpośrednie sąsiedztwo Centrum Handlowego Arkadia
	8,500	W-wa Zachodnia - W-wa Gdańska	p. o. W-wa Powązkowska	II	Budowa peronów na przystanku osobowym W-wa Powązkowska i dojść wielopoziomowych z wiaduktu drogowego na ulicy Powązkowskiej	Występuje rezerwa terenu pod budowę dwóch peronów jednokrawędziowych – rejon stacji Warszawa Gdańska.
	5,843	W-wa Główna Towarowa - W-wa Gdańska	p. o. W-wa Księcia Janusza	I, II	Budowa peronów na przystanku osobowym W-wa Księcia Janusza	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy, grunty okoliczne zostały oddane w wieczyste użytkowanie.
	4,250	W-wa Główna Towarowa - W-wa Gdańska	p. o. W-wa Wola Park	I, II	Budowa peronów na przystanku osobowym W-wa Wola Park i dojść wielopoziomowych z wiaduktu drogowego na ulicy Górczewskiej	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy, grunty okoliczne zostały oddane w wieczyste użytkowanie.
	2,150	W-wa Główna Towarowa - W-wa Gdańska	p. o. W-wa Fort Wola	I, II	Budowa peronów na przystanku osobowym W-wa Fort Wola i dojść do peronów z rejonu ulicy Polczyńskiej	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy, grunty okoliczne zostały oddane w wieczyste użytkowanie.

Wstępne Studium Wykonalności dla zadania „Modernizacja i rozbudowa Warszawskiego Węzła Kolejowego”

*Etap V – Przekrojowe analizy wariantów, wybór wariantów
najkorzystniejszych*

Nazwa projektu	Kilometr	Szlak	Ulica/stacja	Wariant	Zakres prac	Opis terenu w zasięgu inwestycji
Zwiększenie przepustowości linii W-wa - Piława	6,720	W-wa Wschodnia - W-wa Wawer	p. o. W-wa Wiatraczna	I, II	Budowa peronów na przystanku osobowym W-wa Wiatraczna	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy. Po południowej stronie torów nie występuje gęsta zabudowa, po północnej stronie torów stacja postojowa W-wa Grochów.
	10,910	W-wa Antoninów - W-wa Wawer	p.o. W-wa Gocławek	I, II	Budowa przejścia pod torami	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy oraz osób prywatnych. Po dwóch stronach torów drogi gruntowe - planowane ulice.
	13,789	W-wa Wawer - W-wa Falenica	p.o. W-wa Anin	I, II	Budowa przejścia pod torami	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy oraz osób prywatnych. Po dwóch stronach torów ulice: Patriotów i Szpotańskiego.
	14,989	W-wa Wawer - W-wa Falenica	p.o. W-wa Międzyzlesie, ul. Żegańska.	I, II	Budowa wiaduktu wraz z dojazdami	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy. Po dwóch stronach torów ulice: Patriotów i Szpotańskiego. Brak miejsca po prawej stronie
	17,377	W-wa Wawer - W-wa Falenica	p.o. W-wa Radość	I, II	Budowa przejścia pod torami	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy. Po dwóch stronach torów ulice. Odległość krawędzi jezdni od ławy torowiska około 15m
	17,728	W-wa Wawer - W-wa Falenica	W-wa Radość, ul. Izbička	I, II	Budowa wiaduktu wraz z dojazdami	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy, dojazdy do wiaduktu znajdują się także na terenach miasta. Po dwóch stronach torów ulice. Brak miejsca po obydwu stronach, odległość jezdni od ławy torowiska około 15m
	19,080	W-wa Wawer - W-wa Falenica	p.o. W-wa Miedzeszyn	I, II	Budowa przejścia pod torami	Po obydwu stronach toru ulice: Patriotów w odległości około 20 m od ławy torowiska.
	19,458	W-wa Wawer - W-wa Falenica	W-wa Miedzeszyn, ul. Drozdowa	I, II	Budowa wiaduktu wraz z dojazdami	Po obydwu stronach toru ulice: Patriotów w odległości około 20 m od ławy torowiska
	22,258	W-wa Falenica - Otwock	Michalin, połączenie ulic Sikorskiego i Piłsudskiego.	II	Budowa wiaduktu wraz z dojazdami	Po obydwu stronach toru ulice: Piłsudskiego i Sikorskiego w odległości około 20 m od ławy torowiska
	25,816	W-wa Falenica - Otwock	p.o. Świder	I, II	Budowa przejścia pod torami	Brak kolizji z istniejącą zabudową, droga gruntowa po lewej stronie w odległości około 20 m od ławy torowiska
	27,180 27,204	Ottock	st. Ottock	I, II	Budowa przejścia pod torami	Obiekt budowany w rejonie stacji kolejowej, niewielka dostępność wolnej przestrzeni
	28,406	Ottock	Ottock, ul. Żeromskiego	I, II	Budowa wiaduktu wraz z dojazdami	Po obydwu stronach toru ulice: Warszawska i Armii Krajowej w odległości około 25 m od ławy torowiska

Nazwa projektu	Kilometr	Szlak	Ulica/stacja	Wariant	Zakres prac	Opis terenu w zasięgu inwestycji
Zwiększenie przepustowości linii W-wa - Mińsk Maz.	16,247	W-wa Rembertów - Sulejówek Miłosna	Wesoła	II	Budowa wiaduktu wraz z dojazdami	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy oraz osób prywatnych. Po dwóch stronach torów ulice - po prawej ulica Bartosza Głowackiego, po lewej ul. Okuniewska. Odległość od krawędzi dróg do ławy torowiska 20 m. Na ulicy Okuniewskiej rondo.
	18,080	W-wa Rembertów - Sulejówek Miłosna	Wola Grzybowska	II	Budowa przejścia pod torami	Grunty przyległe do istniejącej linii kolejowej należą do miasta stołecznego Warszawy oraz osób prywatnych. Po dwóch stronach torów ulice - po prawej ulica Bartosza Głowackiego, po lewej ul. Okuniewska. Odległość od krawędzi dróg do ławy torowiska 20 - 40 m.
	19,376	W-wa Rembertów - Sulejówek Miłosna	Sulejówek, al. Marszałka Józefa Piłsudskiego	II	Budowa wiaduktu wraz z dojazdami	Po dwóch stronach torów ulice po prawej ulica Dworcowa, po lewej ul. Kombatantów II Wojny Światowej. Odległość od krawędzi dróg do ławy torowiska 20 m
	21,049	W-wa Rembertów - Sulejówek Miłosna	Sulejówek, ul. Krasieńskiego	I, II	Budowa wiaduktu wraz z dojazdami	Po dwóch stronach torów ulice po prawej ulica Dworcowa, po lewej ul. Kombatantów II Wojny Światowej. Odległość od krawędzi dróg do ławy torowiska 20 m
Zwiększenie przepustowości linii W-wa - Tłuszcz.	6,606	W-wa Marki - Zielonka	Ząbki, ul. Batorego - Piłsudskiego	I, II	Budowa wiaduktu wraz z dojazdami	Sąsiedztwo zabudowy
	19,170	W-wa Rembertów - Zielonka	p.o. Zielonka Bankowa	I, II	Budowa przejścia pod torami	Sąsiedztwo zabudowy stacyjnej
	14,379	W-wa Rembertów - Zielonka	st. Zielonka, ul. Kolejowa.	I, II	Budowa wiaduktu wraz z dojazdami	Sąsiedztwo gruntów prywatnych
	17,566	Zielonka - Wołomin	Ossów, ul. Napoleona	I, II	Budowa wiaduktu wraz z dojazdami	Sąsiedztwo zabudowy
	19,471	Zielonka - Wołomin	Kobyłka, ul. Ręczajska	I, II	Budowa wiaduktu wraz z dojazdami.	Sąsiedztwo zabudowy
	21,290	Zielonka - Wołomin	st. Wołomin	I, II	Budowa przejścia pod torami	Sąsiedztwo zabudowy stacyjnej
	23,072	Zielonka - Wołomin	st. Wołomin Słoneczna, Al. Niepodległości	II	Budowa wiaduktu wraz z dojazdami	Sąsiedztwo zabudowy stacyjnej
	25,005	Wołomin - Tłuszcz	Zagościniec	II	Budowa wiaduktu wraz z dojazdami	Sąsiedztwo zabudowy
	31,029	Wołomin - Tłuszcz	Klembów, droga Klembów - Ostrówek.	II	Budowa wiaduktu wraz z dojazdami	Sąsiedztwo zabudowy
	34,803	Wołomin - Tłuszcz	Jasienica Maz.	II	Budowa wiaduktu wraz z dojazdami	Sąsiedztwo zabudowy

Nazwa projektu	Kilometr	Szlak	Ulica/stacja	Wariant	Zakres prac	Opis terenu w zasięgu inwestycji
Zwiększenie przepustowości linii W-wa - Nasielsk	10,111	W-wa Praga - WPC	st. W-wa Praga	I, II	Budowa dojścia do wiaduktu drogowego w ciągu planowanej trasy mostu Krasieńskiego	Linia kolejowa przebiega przez tereny PKP, budowa dojścia do wiaduktu drogowego w rejonie stacji, ilość miejsca ograniczona
	12,204	W-wa Praga - WPC	st. W-wa Toruńska	I, II	Przebudowa dojścia do wiaduktu Trasy Toruńskiej	Linia kolejowa przebiega przez tereny PKP.
Zwiększenie przepustowości linii W-wa - Czachówek	22,900	W-wa Okęcie - Piaseczno	Piaseczno Przystanek	I, II	Budowa peronów na przystanku osobowym Piaseczno Przystanek	Brak kolizji z istniejącą zabudową

Każdy ze zdefiniowanych projektów i wariantów został oceniony ze względu na możliwość zaistnienia trudności w wygospodarowaniu niezbędnych terenów, zarówno kolejowych jak i poza tym obszarem, w skali: od 0 – duże prawdopodobieństwo wystąpienia trudności, do 1 – niewielkie prawdopodobieństwo wystąpienia trudności.

Przy ocenie tego kryterium kierowano się następującymi elementami:

- wielkość potrzebnego dodatkowego terenu,
- własność gruntów (w tych przypadkach, gdy były dane),
- kolizje z zabudową.

Ocenę punktową dla kryterium dostępności gruntów przedstawiono w poniższych tabelach.

Należy podkreślić, że niniejsze kryterium różni się znacznie od kryterium dotyczącego wykorzystania nowego terenu, zastosowanego w dalszej części pracy, przy ocenie oddziaływania środowiskowego projektu. Uwzględnia ono bowiem szeroko pojęte kwestie własnościowe, zaś abstrahuje od wartości środowiskowej gruntu.

Powyższe zestawienie nie obejmuje projektu „Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK”. Linia dużych prędkości w wariantach 0, 1, 2 ma taki sam przebieg od wejścia w warszawski węzeł kolejowy do Warszawy Centralnej, zaś tereny Odolan oraz stacji Warszawa Gdańska i Warszawa Główna, planowane do zagospodarowania w dalszych wariantach należą do kolei. Natomiast budowa ewentualnych dodatkowych peronów dworca Warszawa Centralna dotyczy w dużej mierze infrastruktury podziemnej. Z kolei ocena możliwości wykonania towarzyszącej infrastruktury naziemnej, wymaga szeregu analiz, związanych z przebiegiem projektu budowy – przeprowadzanych dopiero na etapie właściwego studium – a także uzgodnień politycznych. Stąd też w niniejszej pracy – wobec braku możliwości wiarygodnej oceny – jedynie sygnalizuje się możliwe warianty.

Tabela 9. Zestawienie ocen punktowych dla miejsc o podwyższonym ryzyku – infrastruktura liniowa

Nazwa projektu	Modernizacja linii średnicowej			Zwiększenie przepustowości linii obwodowej			Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Pilawa			Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Mińsk Maz.
Szlak	W-wa Centr. - W-wa Zach.	W-wa Zach - W-wa Al. Jerozolimskie	W-wa Włochy - Pruszków	W-wa Gdańska - W-wa Praga	W-wa Stalowa - W-wa Rondo Żaba		W-wa Godawek - W-wa Wawer	W-wa Wawer - Otwock	Otwock - Pilawa	Warszawa Rembertów - Sulejówkę Mił.
Wariant	II	I, II	I, II	II	I	II	I, II	II	I, II	II
Ewentualne konflikty	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+
Ocena	0,2	0,6	1	0,4	1	0,5	0,6	1	0,9	0,5

Nazwa projektu	Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Tłuszcz			Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Nasielsk			Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Sochaczew		Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Czachówek	
Szlak	Zielonka - Wolomin	Zielonka - Wolomin	Wolomin - Tłuszcz	W-wa Praga - W-wa Żerań	W-wa Praga - W-wa Żerań	obejście Legionowa i nowa linia Legionowo Piaski - Nasielsk	W-wa Włochy - Ożarów	Błonie - Sochaczew	W-wa Al. Jerozolimskie - W-wa Okęcie	W-wa Al. Jerozolimskie - W-wa Okęcie
Wariant	I	II	II	I	II	I, II	I, II	II	I	II
Ewentualne konflikty	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Ocena	0,8	0,7	0,9	1	0,6	0,3	0,5	0,9	0,7	0,2

Tabela 10. Zestawienie ocen punktowych dla miejsc o podwyższonym ryzyku – infrastruktura punktowa

Nazwa projektu	Zwiększenie przepustowości linii obwodowej		Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Pilawa											Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Mińsk Maz.		
Wariant	I, II	I, II	I, II	I, II	I, II	I, II	I, II	I, II	I, II	II	I, II	I, II	I, II	II	II	II
Ewentualne konflikty	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
Ocena	1	0,5	0,8	1	0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Nazwa projektu	Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Tłuszcz										Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Nasielsk					
Wariant	I, II	I, II	I, II	I, II	I, II	I, II	II	II	II	II	I, II	I, II				
Ewentualne konflikty	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
Ocena	1	1	0.9	1	0.8	1	1	1	1	1	1	0.6				

Końcowe oceny wariantów pod względem omawianego kryterium zawiera poniższa tabela. Zostały one wyznaczone za pomocą iloczynów ocen częściowych, stanowiących prawdopodobieństwa wystąpienia trudności.

Tabela 11. Oceny kryteriów pod względem dostępności gruntów

Projekt częściowy	Wariant	Ocena
Modernizacja linii średnicowej	0	1,00
	1	0,60
	2	0,12
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	0	1,00
	1	0,50
	2	0,10
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Pilawa	0	1,00
	1	0,35
	2	0,35
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.	0	1,00
	1	1,00
	2	0,50
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz	0	1,00
	1	0,58
	2	0,45
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk	0	1,00
	1	0,18
	2	0,11
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew	0	1,00
	1	0,50
	2	0,45
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek	0	1,00
	1	0,70
	2	0,20

2.4. Interoperacyjność

Kryterium interoperacyjności związane jest z poszukiwaniem rozwiązań, sprzyjających międzynarodowemu ujednolicaniu standardów panujących na kolei, w szczególności związanych z zasilaniem pojazdów trakcyjnych oraz systemami srk. Dzięki jego spełnieniu znacznie ułatwiony jest ruch transgraniczny, w którym WWK pełni stosunkowo ważną rolę, ze względu na szybkie połączenia Warszawy m.in. z Kolonią, Berlinem, Wiedniem i Pragą oraz chęć utrzymania ich konkurencyjności wobec transportu lotniczego.

Tabela 12. Ocena wariantów pod względem interoperacyjności

Projekt cząstkowy	Uzasadnienie	Wariant	Ocena
Modernizacja linii średnicowej	ujednolicenie standardów systemów zasilania i srk	1	1,0
	ujednolicenie standardów systemów zasilania i srk	2	1,0
Modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Maz.	brak zróżnicowania wariantów 0, 1, 2 pod względem interoperacyjności	nie różnicuje	
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	ujednolicenie standardów systemów zasilania i srk oraz zwiększenie przepustowości linii	1	0,9
	ujednolicenie standardów systemów zasilania i srk oraz zwiększenie przepustowości linii	2	1,0
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Piława	ujednolicenie standardów systemów zasilania i srk oraz zwiększenie przepustowości linii	1	0,9
	ujednolicenie standardów systemów zasilania i srk oraz zwiększenie przepustowości linii	2	1,0
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.	ujednolicenie standardów systemów zasilania i srk	1	0,9
	ujednolicenie standardów systemów zasilania i srk	2	1,0
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz	ujednolicenie standardów systemów zasilania i srk oraz zwiększenie przepustowości linii	1	0,9
	ujednolicenie standardów systemów zasilania i srk oraz zwiększenie przepustowości linii	2	1,0
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk	ujednolicenie standardów systemów zasilania i srk oraz zwiększenie przepustowości linii	1	0,9
	ujednolicenie standardów systemów zasilania i srk oraz zwiększenie przepustowości linii	2	1,0
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew	ujednolicenie standardów systemów zasilania i srk	1	1,0
	ujednolicenie standardów systemów zasilania i srk	2	1,0
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek	ujednolicenie standardów systemów zasilania i srk oraz zwiększenie przepustowości linii	1	0,9
	ujednolicenie standardów systemów zasilania i srk oraz zwiększenie przepustowości linii	2	1,0
Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK	ujednolicenie standardów systemów zasilania i srk oraz zwiększenie przepustowości linii	1	0,5
	ujednolicenie standardów systemów zasilania i srk oraz zwiększenie przepustowości linii	2	0,9
	ujednolicenie standardów systemów zasilania i srk oraz zwiększenie przepustowości linii	3	1,0
	ujednolicenie standardów systemów zasilania i srk	4	0,9
	ujednolicenie standardów systemów zasilania i srk	5	0,8

Uwaga: Wariant 0 – ocena 0,0 dla wszystkich projektów

2.5. Nowoczesność

Wprowadzenie kryterium nowoczesności ma na celu preferowanie rozwiązań, zgodnych z aktualnym poziomem rozwoju techniki, dzięki czemu ich czas eksploatacji będzie dłuższy, wskutek opóźnienia procesów fizycznego i moralnego starzenia się. Dodatkowo nowsze rozwiązania cechują się z reguły niższym kosztem eksploatacji.

Tabela 13. Ocena wariantów pod względem nowoczesności

Projekt częściowy	Uzasadnienie	Wariant	Ocena
Modernizacja linii średnicowej	-	0	0,0
	przeprowadzenie tylko modernizacji obecnego układu	1	0,5
	rozbudowa układu torowego pomiędzy W-wą Centralną i W-wą Zachodnią	2	1,0
Modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Maz.	-	0	0,0
	częściowa modernizacja infrastruktury	1	0,8
	kompleksowa modernizacji infrastruktury	2	1,0
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	-	0	0,0
	częściowa modernizacja infrastruktury	1	0,8
	kompleksowa modernizacja infrastruktury z rozbudową układu torowego na odcinku Warszawa Gdańska – Warszawa Praga oraz Warszawa Targówek – Warszawa Michałów	2	1,0
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Pilawa	-	0	0,0
	pierwszy etap modernizacji linii z rozbudową układu torowego pomiędzy Otwockiem i Pilawą	1	0,7
	kompleksowa modernizacja linii z rozbudową układu torowego pomiędzy Warszawą Gocławek i Pilawą	2	1,0
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.	-	0	0,0
	częściowa modernizacja infrastruktury ze zwiększeniem przepustowości linii przez przebudowę „wąskich gardeł”	1	0,6
	częściowa modernizacja infrastruktury ze zwiększeniem przepustowości przez rozbudowę układu torowego pomiędzy Rembertowem i Miłosną	2	1,0
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz	-	0	0,0
	pierwszy etap modernizacji linii z rozbudową układu torowego pomiędzy Zielonką i Wołominem	1	0,7
	kompleksowa modernizacja linii z rozbudową układu torowego pomiędzy Zielonką i Tłuszczem	2	1,0
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk	-	0	0,0
	modernizacja linii ze zwiększeniem przepustowości linii przez przebudowę odcinka w rejonie stacji W-wa Praga	1	0,6
	modernizacja linii ze zwiększeniem przepustowości linii przez rozbudowę układu torowego oraz wybudowanie nowej linii do Nasielska dla potrzeb szybkiego ruchu pasażerskiego	2	1,0

Projekt częściowy	Uzasadnienie	Wariant	Ocena
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew	-	0	0,0
	zwiększenie przepustowości linii przez przebudowę „wąskiego gardła” pomiędzy Warszawą Włochy i Błoniem	1	0,8
	zwiększenie przepustowości przez rozbudowę układu torowego pomiędzy Warszawą Włochy i Sochaczewem	2	1,0
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek	-	0	0,0
	zwiększenie przepustowości linii przez przebudowę „wąskiego gardła” pomiędzy Warszawą Aleje Jerozolimskie i Warszawą Służewiec	1	0,9
		2	1,0
Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK	włączenie linii dużych prędkości w istniejący układ torowy na posterunku Warszawa Gołębki z dobudową trzeciego toru na odcinku Warszawa Włochy – Warszawa Gołębki	0	0,0
	włączenie linii dużych prędkości w istniejący układ torowy na posterunku Warszawa Gołębki z dobudową trzeciego toru na odcinkach Warszawa Centralna – Warszawa Zachodnia i Warszawa Włochy – Warszawa Gołębki	1	0,4
	włączenie linii dużych prędkości w istniejący układ torowy na posterunku Warszawa Gołębki z dobudową trzeciego toru na odcinkach Warszawa Centralna – Warszawa Zachodnia i Warszawa Włochy – Warszawa Gołębki i budową nowej, czołowej grupy torowej stacji Warszawa Centralna równoległe do dworca Warszawa Śródmieście	2	0,9
	włączenie linii dużych prędkości w istniejący układ torowy na posterunku Warszawa Gołębki z budową nowej pary torów na odcinku Warszawa Centralna – Warszawa Zachodnia i budową nowej grupy czołowej stacji Warszawa Centralna pod istniejącym układem torowym oraz trzeciego toru na odcinku Warszawa Włochy – Warszawa Gołębki	3	1,0
	przeprowadzenie linii dużych prędkości pomiędzy posterunkiem Warszawa Gołębki i Warszawa Zachodnia przez stację Warszawa Odolany z włączeniem linii dużych prędkości w układ torów dalekobieżnych na linii średnicowej oraz budowa nowej, czołowej grupy torów na stacji Warszawa Główna z przeznaczeniem dla wybranych pociągów międzyregionalnych	4	0,5
	włączenie linii dużych prędkości w istniejący układ torowy na posterunku Warszawa Gołębki z zapewnieniem wjazdu pociągów dużych prędkości na stację Warszawa Gdańska	5	0,5

2.6. Ocena sumaryczna

Sumaryczną ocenę techniczną zdefiniowanych wariantów projektów częściowych zawiera poniższa tabela.

Tabela 14. Sumaryczne oceny techniczne projektów

Projekt częściowy	Wariant	Ocena
Modernizacja linii średnicowej	0	0,75
	1	0,67
	2	0,36
Modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Maz.	0	0,75
	1	0,70
	2	0,73
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	0	0,75
	1	0,62
	2	0,35
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Pilawa	0	0,75
	1	0,53
	2	0,41
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.	0	0,75
	1	0,79
	2	0,45
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz	0	0,75
	1	0,53
	2	0,44
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk	0	0,75
	1	0,40
	2	0,41
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew	0	0,75
	1	0,43
	2	0,44
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek	0	0,75
	1	0,59
	2	0,46
Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK	0	0,42
	1	0,26
	2	0,24
	3	0,24
	4	0,58
	5	0,68

3. KRYTERIA ŚRODOWISKOWE

3.1. Cel analiz środowiskowych

Celem analiz środowiskowych jest:

- rozpoznanie głównych problemów środowiskowych w obszarze proponowanych projektów częściowych WWK;
- wybór kryteriów oceny wariantów;
- wstępna ocena zróżnicowania wpływu poszczególnych wariantów projektów częściowych linii na środowisko.

3.2. Sposób wykonania pracy

W zakresie analiz środowiskowych wstępnej ocenie poddano po 3 warianty dla 9 projektów częściowych, dotyczących modernizacji istniejących linii oraz 5 wariantów dla wprowadzenia linii dużych prędkości do Warszawy.

Metodą listy sprawdzającej zidentyfikowano podstawowe zagrożenia występujące na analizowanym terenie.

Podstawą analiz i oszacowań były:

- studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego dla m. st. Warszawy oraz istniejące plany zagospodarowania przestrzennego;
- mapy topograficzne, geologiczne, hydrogeologiczne i przyrodnicze;
- dostępne raporty środowiskowe modernizowanych linii, które rozpoczynają swój przebieg w WWK;
- standardowe formularze danych dla obszarów Natura 2000;
- podstawy prawne ochrony środowiska w UE i w Polsce.

3.3. Rozpoznanie głównych problemów środowiskowych w obszarze proponowanych projektów częściowych

Projekt I – czterotorowy odcinek **Warszawa Wschodnia – Warszawa Włochy** (tory dalekobieżne i podmiejskie) zlokalizowany jest w centrum miasta Warszawy, przy czym jego część przebiega w tunelu. Stacje położone w tunelu to: dalekobieżna Warszawa Centralna (8 torów) oraz podmiejska Warszawa Śródmieście (2 tory).

W pobliżu linii kolejowej znajdują się biurowce, hotele, parkingi, magazyny, garaże, obiekty sportowe, targowiska, inne budynki użyteczności publicznej etc. oraz budownictwo wielorodzinne (bloki, wieżowce, kamienice), a w okolicach Warszawy Włochy również budownictwo jednorodzinne.

Na wysokości przystanku Warszawa Powiśle w odległości ok. 70 m, położony jest szpital śródmiejski. Wg danych miejskiego laboratorium pomiarowego poziom hałasu mierzony przy elewacji szpitala przekracza o 5 dB wartość progową.

Pomiędzy stacjami Warszawa Stadion i Warszawa Powiśle płynie Wisła – jest to obszar Natura 2000 „Dolina Środkowej Wisły”(PLB140004).

Analizowany odcinek linii kolejowej znajduje się na terenie GZWP 222 („Dolina Środkowej Wisły” o zasobach dyspozycyjnych 1000 tys. m³/d) oraz GZWP 215A („Subniecka Warszawska – część centralna” o zasobach wodnych 145 tys. m³/d) po drugiej stronie Wisły.

Główne problemy środowiskowe w obszarze projektu obejmują: hałas (przekroczenie wartości progowych), drgania, negatywny wpływ na zdrowie okolicznych mieszkańców, pogorszenie bioróżnorodności.

Na odcinku **Warszawa Włochy – Grodzisk Mazowiecki** (projekt II) usytuowane są 2 pary torów (linii dalekobieżnej i podmiejskiej) wzdłuż linii w pobliżu toru wyróżnić można zabudowę wielorodzinną (nowo wybudowane osiedla oraz osiedle Ursus Niedźwiadek) a także zabudowę jednorodzinną, zarówno zwartą jak i rozproszoną, jak również tereny użytkowane rolniczo, pola, lasy itp.

Na stacji Grodzisk Mazowiecki znajduje się zabytkowy dworzec kolejowy z 1846r.

Wśród obszarów chronionych linia przecina Bolimowsko – Radziejowski Obszar Chronionego Krajobrazu znajdujący się głównie po jej lewej stronie.

Cały odcinek zlokalizowany jest ponad GZWP 215A.

Główne problemy środowiskowe w obszarze projektu obejmują: hałas, drgania, negatywny wpływ na zdrowie okolicznych mieszkańców, negatywny wpływ na konstrukcje budynków, pogorszenie bioróżnorodności.

W projekcie III obejmującym odcinki **Warszawa Zachodnia (Wola) – Michałow** oraz **Józefinów – Warszawa Praga** wokół linii kolejowej występują przede wszystkim obszary zurbanizowane, głównie z obiektami niemieszkalnymi typu magazyny, hale, kontenery, składy, sklepy, biurowce etc. Na fragmentach odcinka znajduje się zabudowa jedno- i wielorodzinna z przewagą tej pierwszej. Obszarem chronionym na powyższych odcinkach jest Dolina Środkowej Wisły (PLB140004) między stacją Warszawa Gdańska a Warszawa Jagiellonka, a także Puszcza Kampinoska (PLC140001), znajdująca się po lewej stronie fragmentu linii Warszawa Gołębki – Warszawa Jelonki. Obszar całego odcinka leży w zasięgu GZWP 215A i GZWP 222 po drugiej stronie Wisły.

Główne problemy środowiskowe w obszarze projektu obejmują: hałas, drgania, negatywny wpływ na zdrowie okolicznych mieszkańców, pogorszenie bioróżnorodności.

Odcinek **Warszawa Gocławek – Pilawa** (wg projektu IV) jest odcinkiem zróżnicowanym – obejmuje tereny miast z zabudową mieszkalną (wielorodzinną i jednorodzinną), ale też w jego zasięgu znajduje się wiele obszarów cennych pod względem przyrodniczym.

Zabudowa jednorodzinna zdecydowanie przeważa nad wielorodzinną – w zasadzie zwarta zabudowa jednorodzinna występuje na wielu odcinkach wzdłuż torów w odległości ok. 70-100 m.

Znajduje się tu również sporo terenów leśnych. Linia przecina Mazowiecki Park Krajobrazowy. W pobliżu znajdują się również rezerваты przyrody, tj. Pogorzelski Mszar czy Celestynowski Grąd, a także Specjalny Obszar Ochrony (SOO) sieci Natura 2000 – Bagno Całowanie (1) i (2) po lewej stronie linii kolejowej, który charakteryzuje się dużym bogactwem przyrodniczym – stanowi specjalny obszar ochrony siedlisk, ale jest również bardzo ważną ostoją ptaków. Na odcinku Warszawa Gocławek – Pilawa, po prawej stronie linii kolejowej, usytuowany jest kolejny obszar Natury 2000 – Dolina Środkowej Wisły (PLB140004) stanowiący obszar specjalnej ochrony ptaków. Linia przecina korytarz ekologiczny (tzw. białowieski).

Na terenie odcinka Warszawa Gocławek – Pilawa wyodrębniono również trzy zabytki kolejowe. Są to: stacja kolejki dojazdowej Warszawa Wawer z pocz. XX w., drewniany dworzec kolejowy z 1900 r. w Falenicy oraz dworzec kolejki wąskotorowej z pocz. XX w. w Otwocku.

Linia przebiega ponad zbiornikami GZWP 222 (do miasta Otwocka) oraz GZWP 215A (Otwock – Pilawa).

Główne problemy środowiskowe w obszarze projektu obejmują: hałas, drgania, negatywny wpływ na zdrowie okolicznych mieszkańców, pogorszenie bioróżnorodności, degradacja zabytków kolejowych.

Na odcinku linii **Warszawa Rembertów – Dębe Wielkie** charakterystycznym elementem wzdłuż linii kolejowej jest zwarta zabudowa jednorodzinna, znajdująca się około 50-150 m od osi toru. W pobliżu poszczególnych przystanków kolejowych znajduje się dużo obiektów użyteczności publicznej: sklepy, magazyny, kontenery oraz inne budynki niemieszkalne. Występują również obszary leśne, parkowe oraz rolnicze wraz z pojedynczą zabudową rozproszoną. Odcinek w części znajduje się na terenie Warszawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Na wysokości Wesoła – Cisie znajduje się Rezerwat Przyrody „Bagno Jacka”. Linia przecina korytarz ekologiczny (tzw. białowieski)

Odcinek zlokalizowany jest po części na terenie GZWP 222 i 215A.

Główne problemy środowiskowe w obszarze projektu obejmują: hałas, drgania, negatywny wpływ na zdrowie okolicznych mieszkańców, pogorszenie bioróżnorodności.

Na terenie Warszawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu znajduje się również kolejny odcinek **Warszawa – Tłuszcz** (projekt VI). Początek linii przebiega przez tereny zurbanizowane – w pobliżu torów występują budynki niemieszkalne, magazyny, garaże, domy handlowe etc., a także zabudowa wielorodzinna (bloki i kamienice). Dalej pod względem budownictwa mieszkalnego dominuje zabudowa jednorodzinna zwarta i rozproszona, położona w różnych odległościach od linii kolejowej oraz tereny leśne. Odcinek leży na terenie GZWP 222 oraz w dalszej części na terenie GZWP 215A.

Główne problemy środowiskowe w obszarze projektu dotyczą: hałasu, drgań, negatywnego wpływu na zdrowie okolicznych mieszkańców.

Podobnie, jak w pierwszym z omawianych odcinków (projekt I), na odcinku **Warszawa Wschodnia – Nasielsk** (projekt VII), początek linii przebiega na terenie miasta. W pobliżu torów znajdują się budynki użyteczności publicznej oraz zabudowa mieszkalna, jedno- i wielorodzinna. Dalej występuje głównie zabudowa jednorodzinna zwarta, ale również na niektórych fragmentach rozproszona.

Nowa linia na odcinku Nasielsk – Warszawa Praga z obejściem Legionowa przez Skrzyszew – Wójtowstwo (wariant II projektu) przebiega w początkowym fragmencie przez tereny zabudowane. Na terenie Legionowa występuje zwarta zabudowa jednorodzinna, znajdująca się w bliskiej odległości od osi toru oraz w mniejszym stopniu zabudowa wielorodzinna. Na terenie tym zlokalizowana jest również szkoła policyjna. W bezpośrednim sąsiedztwie linii za Legionowem występuje już pojedyncza zabudowa jednorodzinna oraz tereny zielone; linia bezpośrednio przecina Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu. Dalej w okolicach Nasielska występuje zwarta zabudowa jednorodzinna.

Cały odcinek charakteryzuje duża ilość terenów leśnych w pobliżu przebiegu linii kolejowej. Wyróżnić można obszary cenne przyrodniczo tj.: Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu (po obu stronach linii), Nasielsko – Karniewski Obszar Chronionego Krajobrazu (po stronie prawej), a także obszary Natury 2000 – Łęgi Czarnej Strugi (PLH140009), Rezerwat Przyrody Dolina Wkry (PLH140005) oraz Forty Modlińskie (PLH140020). W pobliżu linii występują również rezerваты przyrody Pomiechówek i Bukowiec Jabłonnowski.

Na trasie występują zabytki kolejowe tj. zespół dworca kolejowego z I ćw. XX w. w Nowym Dworze Mazowieckim oraz Nasielska Kolejka Wąskotorowa z lat 1948-50 (droga kolejowa Nasielsk-Pułtusk, parowozownia na stacji Nasielsk).

Odcinek linii kolejowej położony jest na terenie GZWP 222 i w końcowym fragmencie GZWP 215A.

Główne problemy środowiskowe w obszarze projektu obejmują: hałas, drgania, negatywny wpływ na zdrowie okolicznych mieszkańców, pogorszenie bioróżnorodności, degradacja zabytków kolejowych.

Projekt VIII na odcinku **Warszawa Włochy – Błonie** również położony jest w strefie GZWP 215A. Do Ożarowa Mazowieckiego występuje zabudowa jednorodzinna i wielorodzinna o długości do 2 km wzdłuż linii kolejowej, dalej występuje już tylko zabudowa jednorodzinna w odległości od 50 do 300 m od torów. Na obszarze, na którym zlokalizowany jest ten odcinek występuje dużo kompleksów leśnych – zlokalizowany jest w pobliżu otuliny Puszczy Kampinoskiej (PLC140001), która jest obszarem Natura 2000 wydzielonym ze względu na ochronę siedlisk (SOO) i ochronę ptaków (OSO). Obszar Puszczy znajduje się w całości na terenie Kampinoskiego Parku Narodowego (38 544,0 ha) i stanowi część (I i II strefa) Rezerwatu Biosfery Puszcza Kampinoska (76 232,57 ha).

Główne problemy środowiskowe w obszarze projektu obejmują: hałas, drgania, negatywny wpływ na zdrowie okolicznych mieszkańców, pogorszenie bioróżnorodności.

Na odcinku **Warszawa Zachodnia – Czachówek** (projekt IX) wyodrębniono zarówno zwartą, jak i pojedynczą zabudowę mieszkalną jedno- i wielorodzinną, w zależności od fragmentu odcinka. Do przystanku Warszawa Służewiec występują zabudowania różnego typu, zarówno mieszkalne (głównie zabudowa wielorodzinna, hotele etc.) jak i niemieszkalne (biurowce, garaże, domy handlowe, magazyny etc.). Od przystanku Warszawa Okęcie do końca odcinka wyróżnić można właściwie tylko zabudowę jednorodzinna, w zależności od fragmentu zwartą lub niewielką i rozproszoną. Na dalszej części linia kolejowa bezpośrednio przecina również tereny chronione należące do Chojnowskiego Parku Krajobrazowego, co może mieć wpływ na stan środowiska przyrodniczego w tym rejonie. W pobliżu torów znajdują się znaczne obszary leśne. Ponadto zlokalizowane są tu stawy rybne w odległości ok. 50 m od osi toru, a także budownictwo lotniskowe. Linia kolejowa leży na terenie obszaru GZWP 215A.

W projekcie dotyczącym linii dużych prędkości w obrębie Warszawskiego Węzła Kolejowego wyróżniono kilka wariantów. W wariantie zerowym wyodrębniono odcinek Warszawa Włochy – Ursus Płn. – Warszawa Gołębki. Obszar ten obejmuje tereny zurbanizowane (zabudowa jednorodzinna, sporo budynków niemieszkalnych).

Dwa kolejne warianty zakładają dobudowę torów na odcinku Warszawa Centralna – Warszawa Zachodnia. Przebieg tego odcinka prawie w całości znajduje się pod ziemią, w związku z tym zagrożeniem związanym z pracami budowlanymi mogą być kolizje z infrastrukturą podziemną. Bliżej stacji Warszawa Zachodnia największy udział w obiektach znajdujących się w otoczeniu torów mają budynki niemieszkalne (magazyny, garaże, biurowce, składy etc.). Stosunkowo blisko przebiegu torów zlokalizowane są dwa hotele.

Wariant trzeci i czwarty obejmują również przeprowadzenie linii dużych prędkości przez posterunek Warszawa Gołębki i stację Warszawa Odolany do rejonu stacji Warszawa Zachodnia (prosty przebieg) z budową czołowej grupy torowej na stacji Warszawa Główna. Odcinek ten jest położony w terenie zurbanizowanym, z zabudową jednorodzinna, zarówno zwartą jak i rozproszoną oraz obiektami użyteczności publicznej i budynkami niemieszkalnymi.

W wariantie piątym wprowadzenia linii dużych prędkości do WWK wyodrębniono również odcinek linii do stacji Warszawa Gdańska. W otoczeniu linii poza obiektami niemieszkalnymi występuje zabudowa jednorodzinna i wielorodzinna w odległości ok. 100 m od osi toru.

Odcinki wyspecyfikowane we wszystkich wariantach projektu zlokalizowane są na terenie GZWP 215A.

Główne problemy środowiskowe w obszarze projektu dotyczą: hałasu, drgań, negatywnego wpływu na zdrowie okolicznych mieszkańców, kolizji z infrastrukturą podziemną.

3.4. Wybór kryteriów różnicujących

Na podstawie analizy stanu środowiska w otoczeniu linii kolejowych Węzła Warszawskiego oraz informacji o zakresie modernizacji i budowy jak również zakładanych parametrów eksploatacyjnych wg poszczególnych wariantów, szacowano potencjalne zagrożenia dla środowiska szczególnie istotne w aspekcie stanu środowiska w aglomeracji warszawskiej, a także możliwość i skuteczność zastosowania środków ograniczenia negatywnych oddziaływań.

Ocenę wariantów inwestycji cząstkowych wykonano, według przyjętych w OPZ kryteriów oceny, obejmujących:

- możliwość i efektywność zastosowania środków ograniczenia niekorzystnych wpływów,
- potrzebę prowadzenia monitoringu,
- potrzebę ustanowienia obszarów ograniczonego użytkowania.

Dwa ostatnie kryteria słabo różnicują poszczególne warianty, dlatego listę kryteriów środowiskowych uzupełniono o jeszcze jedno ważne, w aspekcie polityki ochrony środowiska w Warszawie, tj.:

- ograniczenie oddziaływania transportu na środowisko dzięki przejęciu przez transport kolejowy pasażerów z transportu samochodowego.

Dodano również kryterium związane z ryzykiem niezrealizowania inwestycji, tj.:

- ograniczenie możliwości wystąpienia konfliktów społecznych.

3.4.1. Możliwość i efektywność zastosowania środków ograniczenia negatywnych wpływów

Poziom oddziaływania kolei na środowisko zależy od stanu technicznego i standardu systemu, sposobu jego eksploatacji oraz stanu środowiska w analizowanym miejscu, w tym w szczególności obszarów wrażliwych, cennych przyrodniczo (np. Natura 2000).

W stanie istniejącym poziom oddziaływania WWK na środowisko aglomeracji warszawskiej jest duży. Ma na to wpływ wiele czynników, ważniejsze z nich to:

- zły stan techniczny nawierzchni kolejowej i taboru, skutkujący wysokim poziomem hałasu i drgań w środowisku co negatywnie wpływa na zdrowie okolicznych mieszkańców;
- zaniedbana gospodarka wodno-ściekowa, przyczyniająca się do zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych;
- straty energii na drodze przesyłania, brak systemów odzysku energii, powodujące duże zużycie surowców nieodnawialnych oraz ponadnormatywny poziom emisji zanieczyszczeń i uciążliwości;
- kolizje z terenami cennymi przyrodniczo, w tym Natura 2000, przecinanie korytarzy ekologicznych (efekt odcięcia), mogące skutkować pogorszeniem bioróżnorodności;
- niedostateczna dbałość o zabytki kolejowe.

Przebudowa systemu kolejowego powinna uwzględniać takie działania, jak:

- dostosowanie infrastruktury i taboru do standardów ochrony środowiska poprzez:
 - stosowanie nowoczesnych technik i technologii niskoemisyjnych i małoodpadowych, ograniczających powstawanie negatywnych oddziaływań systemu kolejowego „u źródła”;
 - ograniczenie przenikania negatywnych oddziaływań kolei do środowiska poprzez stosowanie środków mitygacji;
- dalsza poprawa bezpieczeństwa przewozów.

Tak więc modernizacja linii kolejowych w celu poprawy parametrów eksploatacyjnych, w tym między innymi zwiększenia prędkości i częstotliwości kursowania pociągów, wymagać będzie wykonania odpowiednich analiz, w tym prognozowania stanu środowiska podczas późniejszej eksploatacji oraz zaprojektowania adekwatnych do potrzeb środków technicznych, poczynając od eko-innowacyjnych rozwiązań nawierzchni lub taboru do środków ograniczających przenikanie negatywnych wpływów do środowiska. Ograniczenie zagrożeń ma szczególne znaczenie w przypadku, gdy linia kolejowa zlokalizowana jest w terenie:

- gęsto zaludnionym, uzdrowiskowym lub w pobliżu budynków specjalnego przeznaczenia (takich jak szpitale, domy opieki, budynki związane ze stałym pobytem dzieci i młodzieży);
- cennym przyrodniczo, w tym w obszarze Natura 2000;
- ponad niedostatecznie izolowanym Głównym Zbiornikiem Wód Podziemnych;
- ponad wodami powierzchniowymi, zwłaszcza będącymi źródłem wody pitnej.

Przy ocenie wg kryterium *Możliwość i efektywność zastosowania środków ograniczenia negatywnych wpływów* uwzględniono ograniczenie negatywnych oddziaływań wynikających:

- z poprawy stanu technicznego systemu w wyniku modernizacji;
- z zastosowania odpowiednich technologii, ograniczających negatywne oddziaływania u źródła ich powstania;
- z zastosowania środków ograniczających przenikanie negatywnych oddziaływań do środowiska.

3.4.2. Potrzeba prowadzenia monitoringu

Przy ocenie wariantów wg tego kryterium brano pod uwagę obowiązek prawny monitorowania linii kolejowych nakładany na zarządzającego linią kolejową podczas jej eksploatacji oraz monitoring porealizacyjny.

Nie uwzględniano natomiast działań, prowadzonych przez Inspekcję Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ) w bloku „Jakość środowiska” (badania i obserwacje prowadzone bezpośrednio przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska oraz instytuty naukowo-badawcze pod koordynacją Głównego Inspektora Ochrony Środowiska).

3.4.3. Potrzeba ustanowienia obszarów ograniczonego użytkowania

Zgodnie z art. 135.1. ustawy Prawo ochrony środowiska obszary ograniczonego użytkowania tworzy się, również dla linii kolejowych, w przypadku, gdy z postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko, z analizy porealizacyjnej albo z przeglądu ekologicznego wynika, że mimo zastosowania dostępnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych nie mogą być dotrzymane standardy jakości środowiska poza terenem kolejowym.

Ocena wariantów wg tego kryterium została wykonana na podstawie dostępnych danych pomiarowych, przy zastosowaniu zasady przeczności.

3.4.4. Ograniczenie możliwości wystąpienia konfliktów społecznych

Konflikty społeczne powstają szczególnie w przypadkach, w których lokalna społeczność nie należy do beneficjentów realizowanej inwestycji natomiast ponosi uciążliwości związane z jej budową i eksploatacją. Przykładem może być podniesienie parametrów eksploatacyjnych, w tym prędkości na linii dalekobieżnej, która nie obsługuje ruchu lokalnego natomiast generuje podwyższony poziom hałasu. W przypadku modernizacji Warszawskiego Węzła Kolejowego, głównym beneficjentem projektu jest ta część społeczeństwa aglomeracji warszawskiej, która w dużym stopniu, acz małym komfortem, wykorzystuje sieć połączeń kolejowych już dzisiaj oraz ta część, która wprawdzie korzysta jeszcze z transportu drogowego, ale tracąc czas w kilometrowych „korkach” poszukuje innej alternatywy. Modernizacja WWK posłuży głównie szybkim i wygodnym dojazdom do pracy i szkół szerokiej rzeszy społeczeństwa. Dla tej grupy powstaną częste i dogodne połączenia, dodatkowe przystanki z wygodnym dostępem również dla osób z ograniczoną możliwością poruszania się. Przepelniona sieć drogowa zostanie odciążona oraz usprawniona w wyniku wprowadzenia skrzyżowań dwupoziomowych. WWK wraz z projektowanymi węzłami integracyjnymi stanowić będzie podstawę systemu transportowego Stolicy oraz aglomeracji warszawskiej, a także Polski.

3.4.5. Ograniczenie oddziaływania transportu na środowisko dzięki przejściu przez transport kolejowy pasażerów z transportu samochodowego

Duża czasochłonność oraz niski komfort podróży są jedną z przyczyn spadku udziału kolei w rynku transportowym na rzecz transportu samochodowego. W części dotyczącej oddziaływań społecznych opisano implikacje społeczne tego stanu rzeczy. Implikacje środowiskowe są analogiczne, przykładem może być choćby emisja zanieczyszczeń powietrza, która ma bardzo negatywny wpływ zarówno na zdrowie ludzi jak i kondycję ekosystemów.

Konieczna jest przebudowa systemu kolejowego z uwzględnieniem wymagań ochrony środowiska, zwiększenie jego atrakcyjności dla podróżnych a także integracja z innymi gałęziami transportu, jak również uatrakcyjnienie dla nadawców i odbiorców ładunków, co przyczyni się do zrównoważenia systemu transportowego aglomeracji warszawskiej.

Na ocenę wg kryterium *Oddziaływanie transportu na środowisko, dzięki przejściu przez transport kolejowy pasażerów z transportu samochodowego* wpłynęła prognoza potoku podróżnych przejeżdżających z dróg kołowych.

3.5. Ocena zdefiniowanych wariantów

W tabeli poniżej przedstawiono oceny poszczególnych kryteriów, wg czynników różnicujących.

Zastosowano skalę wpływu wariantu na środowisko od 0 do 1, przy czym 0 oznacza negatywny wpływ, 1 pozytywny wpływ

Tabela 15. Ocena oddziaływania środowiskowego poszczególnych projektów cząstkowych i wariantów

1	2	3	4	5	6	7	8
Nazwa projektu cząstkowego	Wariant	Zakres prac w wariacie	Możliwość i efektywność zastosowania środków ograniczenia negatywnych wpływów (0 nie ma możliwości lub brak efektywności; 1 – istnieją efektywne środki)	Konieczność monitorowania (0 konieczność monitorowania; 1 – brak konieczności)	Potrzeba ustanawiania obszarów ograniczonego użytkowania (0 istnieje potrzeba, 1 – nie ma potrzeby)	Ograniczenia możliwości wystąpienia konfliktów społecznych (0 – ryzyko konfliktów duże, 1 – ryzyko konfliktów ograniczone)	Ograniczenie oddziaływania transportu na środowisko dzięki przejęciu pasażerów z transportu samochodowego (brak pozytywnych oddziaływań, 1 – pozytywne oddziaływanie)
Modernizacja linii średnicowej	0	Zachowanie infrastruktury linii średnicowej w stanie istniejącym	0,2	0	0 ¹	0	0
	1	Modernizacja linii, w tym: nawierzchnia bezpodsykkowa, modernizacja systemu zasilania oraz srk; tunelu, wiaduktów i mostu; częściowa przebudowa przystanków, budowa skrzyżowania wielopoziomowego	1	0	1	0,7	0,97
	2	Modernizacja linii, w tym: nawierzchnia bezpodsykkowa, modernizacja systemu zasilania oraz srk, dobudowa nowego toru szlakowego na odcinku W-wa Centr. – W-wa Zach. (układ dalekobieżny) z zapewnieniem niezależnych przebiegów; przebudowa wiaduktów i mostu; budowa nowych obiektów inżynierskich; kompleksowa przebudowa przystanków i stacji; organizacja punktów obsługi podróżnych	1	0	1	0,6	1
Modernizacja linii W-wa Włochy – Grodzisk Maz	0	Wyk. robót wynikających z projektu modernizacji linii nr 1	0,2	0	0,7	0,4	0
	1	Dodatkowo, modernizacja przystanków obejmująca przebudowę peronów, wejść na perony, zapewnienie dostępu dla osób z ograniczoną zdolnością poruszania się; budowa nowych przystanków; budowa ekranów akustycznych	0,4	0	0,8	0,8	0,97
	2	Dodatkowo budowa nowej nawierzchni tłumiącej hałas i drgania; modernizacja węzłów integracyjnych na stacjach i przystankach osobowych	1,0	0	1	1	1

¹ aktualnie poziom hałasu w otoczeniu szpitala śródmiejskiego przekracza o 5 dB wartość progową

1	2	3	4	5	6	7	8
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	0	Zachowanie infrastruktury linii w stanie istniejącym	0,2	0,5	1	0	0
	1	Modernizacja istniejącej linii, w tym systemu zasilania i srk, modernizacja przystanków (przebudowa peronów, wejść na perony, z dostępem dla osób z ograniczoną zdolnością poruszania się), budowa 6 przystanków; modernizacja istniejących przystanków;	1,0	0	1	1	0,55
	2	Budowa nowej pary torów na odcinku W-wa Gdańska – W-wa Praga, w tym budowa mostu na Wiśle; budowa nowej pary torów na odcinku W-wa Targówek – W-wa Michałów; Modernizacja istniejącej linii, w tym systemu zasilania i srk, modernizacja przystanków obejmująca przebudowę peronów, wejść na perony, zapewnienie dostępu dla osób z ograniczoną zdolnością poruszania się; budowa 7 przystanków, modernizacja istniejących przystanków.	0,8	0	0,8	0,7	1
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Otwock – Pilawa	0	Zachowanie infrastruktury linii w stanie istniejącym	0,2	0	0,9	0,2	0
	1	Modernizacja linii, w tym systemu zasilania i srk, modernizacja przystanków (przebudowa peronów, wejść na perony, zapewnienie dostępu dla osób z ograniczoną zdolnością poruszania się; budowa przystanku Wiatraczna, przebudowa przystanku Gocławek.	1	0	1	0,8	0,61
	2	Przebudowa odcinka W-wa Gocławek – W-wa Wawer na czterotorowy a odcinka W-wa Wawer – Otwock na trzytorowy; budowa drugiego toru na odcinku Otwock – Pilawa; modernizacja istniejących układów torowych, systemu zasilania i srk, modernizacja przystanków (przebudowa peronów, wejść na perony, zapewnienie dostępu dla osób z ograniczoną zdolnością poruszania się; przebudowa skrzyżowań w poziomie szyn na wielopoziomowe na odcinku W-wa Gocławek – Otwock; budowa przystanku Wiatraczna, przebudowa przystanku Gocławek	0,9	0	0,9	0,8	1
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.	0	Zachowanie infrastruktury linii w stanie istniejącym	0,2	0	0,9	0,2	0
	1	Przebudowa rozjazdu na stacji W-wa Rembertów; rozbudowa stacji Sulejówek Miłosna, przebudowa skrzyżowań w ciągu ulic Marsa i Cyrulików, odtworzenie stacji Dębe Wielkie z jednym torem gł. dodatkowym do wyprzedzania;	0,6	0	0,9	0,8	0,32
	2	Przebudowa odcinka W-wa Rembertów - Sulejówek Miłosna na czterotorowy; przebudowa rozjazdu na stacji W-wa Rembertów; rozbudowa stacji Sulejówek Miłosna, przebudowa skrzyżowań w ciągu ulic Marsa i Cyrulików, przebudowa innych skrzyżowań na wielopoziomowe na odcinku linii do Sulejówka; odtworzenie stacji Dębe Wielkie z jednym torem gł. dodatkowym do wyprzedzania; wzmocnienie systemu zasilania elektroenergetycznego.	0,6	0	0,9	0,8	1

Wstępne Studium Wykonalności dla zadania „Modernizacja i rozbudowa Warszawskiego Węzła Kolejowego”

Etap V – Przekrojowe analizy wariantów, wybór wariantów najkorzystniejszych

1	2	3	4	5	6	7	8
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tuszcz	0	Zakończenie robót odtworzeniowych realizowanych w latach 2006-2007	0,8	0	1	0,6	0
	1	Dobudowa trzeciego toru szlakowego na odcinku Zielonka – Wołomin; przebudowa odcinka Wołomin – Tuszcz na trzytorowy z zastąpieniem peronów wyspowych peronami zewnętrznymi; modernizacja istniejącej linii, w tym systemu zasilania i srk, modernizacja przystanków obejmująca przebudowę peronów, wejść na perony, zapewnienie dostępu dla osób z ograniczoną zdolnością poruszania się; dobudowa dodatkowego peronu i toru dostosowującego przystanek Wołomin Słoneczna do pełnienia funkcji stacji; budowa nowych przystanków Warszawa Stalowa oraz Warszawa Zacisze; przebudowa skrzyżowań w poziomie szyn na wielopoziomowe na odcinku Warszawa Wileńska – Wołomin Słoneczna.	1	0	1	0,9	0,67
	2	Dobudowa trzeciego i czwartego toru szlakowego na odcinku Zielonka – Wołomin; przebudowa odcinka Wołomin – Tuszcz na trzytorowy z zastąpieniem peronów wyspowych peronami zewnętrznymi; modernizacja istniejącej linii, w tym systemu zasilania i srk, modernizacja przystanków obejmująca przebudowę peronów, wejść na perony, zapewnienie dostępu dla osób z ograniczoną zdolnością poruszania się; dobudowa dodatkowego peronu i toru dostosowującego przystanek Wołomin Słoneczna do pełnienia funkcji stacji; budowa nowych przystanków W-wa Stalowa, W-wa Zacisze i W-wa Mokry Ług; przebudowa skrzyżowań w poziomie szyn na odcinku W-wa Wileńska – Wołomin Słoneczna na wielopoziomowe.	0,9	0	0,9	0,9	1
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk	0	Prace wynikające z projektu modernizacji linii E65 W-wa – Działdowo – Gdynia	0,8	0	1	0,9	0
	1	Przebudowa odcinka Warszawa Praga WPE – W-wa Praga WPC na trzytorowy; przebudowa układu peronów na przystankach osobowych W-wa Praga, W-wa Toruńska oraz W-wa Żerań wynikająca z budowy trzeciego toru (z zapewnieniem dostępu dla osób z ograniczoną zdolnością poruszania się); włączenie bocznicy do lotniska na stacji Modlin do torów głównych jako toru, po którym mogą się odbywać przebiegi pociągowe; wzmocnienie systemu zasilania elektroenergetycznego; włączenie bocznicy do portu lotniczego Modlin do LCS Nasielsk.	1	0	1	0,9	0,71
	2	Przebudowa odcinka W-wa Praga WPE – W-wa Praga WPC na czterotorowy; przebudowa układu peronów na przystankach osobowych W-wa Praga, W-wa Toruńska oraz W-wa Żerań wynikająca z budowy trzeciego i czwartego toru (z zapewnieniem dostępu dla osób z ograniczoną zdolnością poruszania się); włączenie bocznicy do lotniska na stacji Modlin do torów głównych jako toru, po którym mogą się odbywać przebiegi pociągowe; wzmocnienie systemu zasilania elektroenergetycznego; włączenie nowego odcinka linii i bocznicy do portu lotniczego Modlin do LCS Nasielsk; budowa nowego odcinka linii Warszawa Praga WPE – obejście Legionowa – Skrzyszew – Wójtowstwo – obejście Nasielska dla potrzeb szybkiego ruchu pasażerskiego w relacji Warszawa – Gdynia – Warszawa (prędkość projektowa 250 km/h);	1	0	1	0,9	1
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew	0	Roboty wynikające z projektu modernizacji linii E20/CE20 W-wa – Kunowice – prace pozostałe (budowa trzeciego toru na odcinku W-wa Gołębki – Błonie, przebudowa skrzyżowań w poziomie szyn na dwupoziomowe)	0,2	0	0,9	0,6	0
	1	wariant 0 oraz budowa trzeciego toru na odcinku W-wa Włochy – W-wa Gołębki; modernizacja urządzeń srk; modernizacja układu zasilania elektroenergetycznego.	0,9	0	1	0,6	0,68
	2	wariant 1 oraz budowa trzeciego toru na odcinku Błonie – Sochaczew; modernizacja urządzeń srk; modernizacja układu zasilania elektroenergetycznego.	1	0	1	0,8	1

Wstępne Studium Wykonalności dla zadania „Modernizacja i rozbudowa Warszawskiego Węzła Kolejowego”

Etap V – Przekrojowe analizy wariantów, wybór wariantów najkorzystniejszych

1	2	3	4	5	6	7	8
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek	0	Roboty wynikające z projektu modernizacji linii nr 8	0,9	0	0,9	0,6	0
	1	Roboty wynikające z projektu modernizacji linii nr 8; budowa trzeciego toru na odcinku W-wa Al. Jerozolimskie – Służewiec (odgałęzienie do MPL Okęcie); budowa nowych przystanków	0,9	0	0,9	0,8	0,45
	2	Roboty wynikające z projektu modernizacji linii nr 8; budowa trzeciego i czwartego toru na odcinku W-wa Al. Jerozolimskie – Służewiec (odgałęzienie do MPL Okęcie); odtworzenie stacji Zalesie Górne jako stacji strefowej.	0,9	0	0,9	0,8	1
Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK	0	Zakończenie linii dużych prędkości na posterunku W-wa Gołębki; dobudowa trzeciego toru na odcinku W-wa Włochy – W-wa Gołębki	1	0	1	0,4	1
	1	Wariant 0 oraz dobudowa trzeciego toru na odcinku W-wa Centr. – W-wa Zach.; zachowanie istniejącej liczby krawędzi peronowych stacji W-wa Centr.; przebudowa zachodniej głowicy stacji W-wa Centr. z zapewnieniem niezależności przebiegów wjazdowych i wyjazdowych.	0,8	0	1	0,6	1
	2	Wariant 0 oraz dobudowa trzeciego toru na odcinku W-wa Centr. – W-wa Zach.; dobudowa nowej, czołowej grupy torowej (4 tory) na stacji W-wa Centr. dla pociągów kończących i rozpoczynających bieg; lokalizacja grupy równoległe do dworca W-wa Śródm.; budowa peronów długości 400m; połączenie grupy jednym lub dwoma torami poprowadzonymi pod północną galerią dworca; przebudowa zachodniej głowicy stacji W-wa Centr. z zapewnieniem wjazdu na grupę czołową	0,8	0	1	0,5	1
	3	Przeprowadzenie linii dużych prędkości przez posterunek W-wa Gołębki i stację W-wa Odolany do rejonu stacji W-wa Zachodnia (prosty przebieg); dobudowa trzeciego i czwartego toru na odcinku W-wa Centr. – W-wa Zach. ze sprowadzeniem nowych torów na poziom poniżej dworca Warszawa Centr.; budowa nowej, czołowej grupy torowej (6 lub 8 torów) stacji W-wa Centr. przeznaczonej dla pociągów kończących i rozpoczynających bieg; lokalizacja grupy pod obecnymi peronami stacji; budowa peronów długości 400 m.	0,8	0	1	0,5	1
	4	Przeprowadzenie linii dużych prędkości przez posterunek W-wa Gołębki i stację W-wa Odolany do rejonu stacji W-wa Zach. (prosty przebieg); włączenie linii dużych prędkości w układ torowy linii średnicowej (tory dalekobieżne); budowa czołowej grupy torowej na stacji W-wa Główna (4 tory) z przeznaczeniem dla pociągów międzyregionalnych krótszych relacji (W-wa – Kielce, W-wa – Łódź) jako odciażenie stacji W-wa Centralna.	1	0	1	0,4	1
	5	Przeprowadzenie linii dużych prędkości przez posterunek W-wa Gołębki i zapewnienie wjazdu pociągów dużych prędkości na stację Warszawa Gdańska (z wykorzystaniem linii nr 19, lub 507 i 509) z możliwością kontynuacji jazdy pociągowej w kierunku wschodnim lub zjazdu na stację postojową Warszawa Grochów.	1	0	1	0,4	1
Waga kryterium			35%	5%	15%	10%	35%

Ostatni wiersz powyższej tabeli zawiera wagi poszczególnych kryteriów.

Wagi po 35% dotyczą kryteriów: możliwość i efektywność zastosowania środków ograniczenia niekorzystnych wpływów oraz ograniczenie oddziaływania transportu na środowisko, dzięki przejęciu przez transport kolejowy pasażerów z transportu samochodowego. Te dwa kryteria mają szczególne znaczenie dla stanu środowiska w aglomeracji warszawskiej.

Wagę 15 % nadano kryterium – potrzeba ustanowienia obszarów ograniczonego użytkowania. Jest to kryterium ważne w aspekcie wysokich kosztów zmiany przeznaczenia terenów.

Wagę 10 % nadano kryterium – ograniczenie możliwości wystąpienia konfliktów społecznych. Brak akceptacji społecznej dla projektu może być przyczyną uniemożliwienia jego realizacji.

Wagę 5% nadano kryterium – potrzeba prowadzenia monitoringu. Niska waga tego kryterium wynika z faktu jego funkcji wyłącznie informacyjnej oraz częstej konieczności monitorowania podczas eksploatacji a nie tylko po realizacji przedsięwzięcia

3.6. Ocena sumaryczna

W kolejnej tabeli zawarto sumaryczne oceny oddziaływania środowiskowego poszczególnych wariantów projektów częściowych.

Tabela 16. Sumaryczne oceny oddziaływania środowiskowego wariantów

Projekt częściowy	Wariant	Ocena
Modernizacja linii średnicowej	0	0,07
	1	0,91
	2	0,91
Modernizacja linii Warszawa-Włochy – Grodzisk Mazowiecki	0	0,22
	1	0,68
	2	0,95
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	0	0,25
	1	0,79
	2	0,82
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Otwock – Piława	0	0,23
	1	0,79
	2	0,88
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.	0	0,23
	1	0,54
	2	0,78
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz	0	0,49
	1	0,82
	2	0,89
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk	0	0,52
	1	0,84
	2	0,94
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew	0	0,27
	1	0,76
	2	0,93
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek	0	0,51
	1	0,69
	2	0,88
Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK	0	0,89
	1	0,84
	2	0,83
	3	0,83
	4	0,89
	5	0,89

4. KRYTERIA FINANSOWE

4.1. Określenie kryteriów

Kryteriami różnicującymi warianty pod względem finansowym są:

- wielkość kosztów „cyklu życia” (80 %),
- wielkość spodziewanych przychodów (20 %).

Kryterium kosztowe obejmuje zarówno nakłady inwestycyjne, jak i późniejszą eksploatację linii, stąd też jego stosunkowo wysoka waga. Dodatkowym argumentem jest tutaj ograniczona dostępność środków finansowych na inwestycje oraz ogólnoeuropejska tendencja do obniżania kosztów dostępu do infrastruktury kolejowej (a zatem i wielkości wpływów zarządcy z tego tytułu), dzięki dotacjom budżetowym, wpływająca na zmniejszanie znaczenia przyszłych przychodów.

W przypadku projektów cząstkowych, dla których wielkość spodziewanych przychodów nie stanowi kryterium różnicującego (ze względu na brak różnic w pracy eksploatacyjnej), koszty uzyskują wagę 100%.

4.2. Koszty

4.2.1. Przyjęta metodyka

Dla potrzeb przeprowadzonej analizy finansowej przyjęto założenie wyrażania wszelkich danych liczbowych, dotyczących kosztów i korzyści w cenach stałych bez kosztów inflacji.

Analiza uwzględnia tylko przepływy pieniężne, bezpośrednio związane z realizacją i eksploatacją projektu i nie zawiera wszystkich przepływów pieniężnych dotyczących beneficjenta. Analiza nie obejmuje pozycji, którym nie odpowiada rzeczywisty wydatek pieniężny tj. amortyzacji i rezerw na przyszłe odnowienie majątku.

Dodatkowo przyjęto następujące założenia:

- analizę finansową przeprowadzono w złotych a dane finansowe zestawiono w okresach rocznych;
- nakłady na realizację modernizacji i rozbudowę będą ponoszone w zależności od realizacji poszczególnych projektów i wariantów inwestycji;
- PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. jako podmiot samodzielnie wykonujący działalność gospodarczą posiada status podatnika podatku VAT; ponadto wydatki na zakup towarów i usług, związanych z realizacją projektu modernizacja i rozbudowa Warszawskiego Węzła Kolejowego są bezpośrednio związane z wykonywaniem czynności opodatkowanych, w związku z powyższym z punktu widzenia beneficjenta podatek VAT nie stanowi rzeczywistego kosztu, zatem nie będzie uwzględniany w analizie finansowej.

Dla potrzeb opracowywanej analizy oparto się na prognozowanym realnym wzroście produktu krajowego brutto. Zestawienie dotyczące zmian PKB w okresie analizy przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 17. Prognozowane realne zmiany produktu krajowego brutto w latach 2009-2038

Rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015 - 2038
PKB	5,6%	6,1%	5,6%	5,2%	5,0%	4,9%	5,0% p.a.

Źródło: Prognoza na podstawie Narodowego Planu Rozwoju na lata 2007 – 2013

4.2.2. Analiza nakładów inwestycyjnych

W celu wykonania analizy efektywności finansowej przyjęto tylko wielkość nakładów inwestycyjnych obciążających PKP PLK, czyli beneficjenta przedsięwzięcia.

Nakłady na inwestycję przedstawiono w cenach stałych z 2007 r. na podstawie analiz technicznych opracowanych przez ekspertów branżowych wykonujących niniejsze wstępne studium wykonalności. Nakłady zostały podzielone na lata 2009 ÷ 2025 czyli na czas prowadzenia prac związanych z modernizacją i rozbudową projektów poszczególnych wariantów inwestycji. Przyjęto, że stawka VAT od nakładów inwestycyjnych wynosi 22%. Zestawienie nakładów zostało wykonane w podziale na rozważane projekty i warianty realizacji inwestycji.

Nakłady inwestycyjne podane w kwotach netto, stanowiące koszty kwalifikujące się do refundacji w ramach funduszy Unii Europejskiej, przedstawiono w tabeli, zawartej w załączniku 1 do niniejszej pracy. Wydatki zostaną poniesione na modernizację i rozbudowę Warszawskiego Węzła Kolejowego na analizowanych odcinkach zatem spełniają warunki uznania ich za kwalifikowane. Realizacja prac związanych z ponoszonymi wydatkami będzie zgodna z obowiązującymi przepisami w zakresie zamówień publicznych.

Do potrzeb niniejszej analizy przyjęto, że koszty wykupu gruntów w poszczególnych wariantach na 1 m² wyniosą 800 zł. Założono, że 50% gruntów pod budowę wymaga wykupu. Szerokość gruntów pod budowę torów została założona na podstawie rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie, tj. :

- dla linii magistralnych i pierwszorzędnych dwutorowych – 11 m (11,5) w zależności od nasypu albo przekopu;
- dla linii jednotorowej – 6,65 m w zależności od nasypu albo przekopu,
- dla linii drugorzędnej dwutorowej – 10,45 m a jednotorowej – 6,35 m.

Przedstawione koszty opracowania dokumentacji projektowej stanowią 6,5% nakładów rzeczowych, natomiast koszt inżyniera projektu 2% od nakładów rzeczowych.

4.2.3. Wartość materiałów odzyskanych

W analizie wzięto pod uwagę wartość materiałów odzyskanych: elementów nawierzchni torowej i rozjazdów. Założono, że wartość materiałów odzyskanych wyniesie 10% kosztów napraw głównych (ze względu na znaczną degradację infrastruktury), tj. 200 tys. zł. dla 1 km torów szlakowych i głównych. Materiały odzyskane wyliczono na podstawie tabeli 1 „Zbiórce zestawienie i koszty robót torowych” (Etap IV B. Raporty branżowe. Tom 1 – Roboty ziemno-torowe).

Zestawienie wartości materiałów odzyskanych w poszczególnych projektach i wariantach inwestycji przedstawiono w tabeli 18.

Tabela 18. Zestawienie wartości materiałów odzyskanych

Projekt	Wariant	Dł. odcinka w km	Wartość materiałów odzyskanych (tys. zł)
„Modernizacja linii średnicowej”	1	37,0	7.400,00
	2	37,0	7.400,00
„Modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Mazowiecki”	1	22,8	4.560,00
	2	22,8	4.560,00
„Zwiększenie przepustowości linii obwodowej”	1	54,9	10.980,00
	2	54,9	10.980,00
„Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Otwock – Pilawa”	1	85,0	17.000,00
	2	85,0	17.000,00
„Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Mazowiecki”	1	0,0	0,00
	2	0,0	0,00
„Zwiększenie przepustowości linii Warszawa–Tuszczy”	1	54,1	10.820,00
	2	54,1	10.820,00
„Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk”	1	5,0	1.000,00
	2	5,0	1.000,00
„Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew”	1	0,0	0,00
	2	0,0	0,00
„Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek”	1	2,0	400,00
	2	2,0	400,00
„Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK”	1	3,1	620,00
	2	3,1	620,00
	3	0,0	0,00
	4	0,0	0,00
	5	0,0	0,00

Zakłada się, że przychody ze sprzedaży materiałów odzyskanych zostaną zrealizowane proporcjonalnie do wartości nakładów inwestycyjnych na układy torowe.

W tabeli 19 przedstawiono wartość nakładów inwestycyjnych pomniejszoną o wartość materiałów odzyskanych.

Tabela 19. Zestawienie wartości nakładów pomniejszonych o wartość materiałów odzyskanych

Projekt	Wariant	Nakłady (tys. zł)	Wartość materiałów odzyskanych (tys. zł)	Wartość pomniejszona o materiały odzyskane (tys. zł)
„Modernizacja linii średnicowej”	1	871 986,29	7 400,00	864 586,29
	2	1 150 025,86	7 400,00	1 142 625,86
„Modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Mazowiecki”	1	209 898,68	4 560,00	205 338,68
	2	272 489,80	4 560,00	267 929,80
„Zwiększenie przepustowości linii obwodowej”	1	787 593,91	10 980,00	776 613,91
	2	1 031 605,04	10 980,00	1 020 625,04
„Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Otwock – Pilawa”	1	1 230 476,71	17 000,00	1 213 476,71
	2	1 551 554,46	17 000,00	1 534 554,46
„Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Mazowiecki”	1	234 790,33	0,00	234 790,33
	2	590 949,63	0,00	590 949,63
„Zwiększenie przepustowości linii Warszawa– Tłuszcz”	1	1 002 650,78	10 820,00	991 830,78
	2	1 421 729,38	10 820,00	1 410 909,38
„Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk”	1	196 116,55	1 000,00	195 116,55
	2	1 483 060,30	1 000,00	1 482 060,30
„Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew”	1	543 011,35	0,00	543 011,35
	2	1 033 572,72	0,00	1 033 572,72
„Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek”	1	343 685,22	400,00	343 285,22
	2	465 061,65	400,00	464 661,65
„Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK”	1	316 956,57	620,00	316 336,57
	2	564 948,29	620,00	564 328,29
	3	1 031 987,50	0,00	1 031 987,50
	4	418 002,42	0,00	418 002,42
	5	264 587,87	0,00	264 587,87

4.2.4. Określenie kosztów utrzymania i eksploatacji

W celu przedstawienia kosztów utrzymania i eksploatacji w wariantach 0 bezinwestycyjnym posłużono się historycznymi kosztami z 2006 roku poniesionymi przez PKP PLK S.A. na rozpatrywanych w analizie odcinkach.

Ze względu na dużą liczbę odcinków, obejmujących modernizację i rozbudowę Warszawskiego Węzła Kolejowego, w celu przeanalizowania kosztów utrzymania i eksploatacji posłużono się zaleceniami ekspertów Europejskiego Banku Inwestycyjnego. Roczne koszty utrzymania w wariantach inwestycyjnych wyliczono jako procent od nakładów inwestycyjnych, ponoszonych przez inwestora na realizację poszczególnych wariantów rozpatrywanych projektów. Zgodnie z tymi zaleceniami koszty przyjęto na poziomie 1,5% rocznie od nakładów inwestycyjnych.

Koszty utrzymania i eksploatacji, które będą ponoszone rocznie przez PKP PLK S.A. na rozpatrywanych wariantach inwestycji Warszawskiego Węzła Kolejowego, przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 20 Koszty utrzymania i eksploatacji rozpatrywanych projektów dla analizowanych wariantów projektu modernizacji i rozbudowy Warszawskiego Węzła Kolejowego

Projekt	Wariant	Roczne koszty utrzymania (tys. zł)
„Modernizacja linii średnicowej”	0	20 214,20
	1	13 079,79
	2	17 250,39
„Modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Mazowiecki”	0	5 729,70
	1	3 148,48
	2	4 087,35
„Zwiększenie przepustowości linii obwodowej”	0	11 933,37
	1	11 813,91
	2	15 474,08
„Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Otwock – Piława”	0	23 138,70
	1	18 457,15
	2	23 273,32
„Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Mazowiecki”	0	25 626,50
	1	3 521,85
	2	8 864,24
„Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz”	0	22 528,50
	1	15 039,76
	2	21 325,94
„Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk”	0	9 145,20
	1	2 941,75
	2	22 245,90
„Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew”	0	40 061,77
	1	8 145,17
	2	15 503,59
„Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek”	0	3 626,40
	1	5 155,28
	2	6 975,92
„Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK”	1	4 754,35
	2	8 474,22
	3	15 479,81
	4	6 270,04
	5	3 968,82

4.2.5. Ocena łącznych kosztów budowy i eksploatacji

Do oceny kosztów w analizie wielokryterialnej przyjęto współczynnik, będący sumą kosztów budowy – z uwzględnieniem wartości materiałów odzyskanych – oraz zdyskontowanych, 30-letnich kosztów utrzymania (przy założeniu stopy dyskontowej 8%). Taki współczynnik dobrze oddaje tzw. „koszty cyklu życia” inwestycji (LCC – Life Cycle Cost).

Tabela 21. Ocena łącznych kosztów „cyklu życia” wariantu

Projekt cząstkowy	Wariant	Wielkość kosztów „cyklu życia” (tys. zł)	Ocena
Modernizacja linii średnicowej	0	14 038	1,00
	1	489 454	0,23
	2	634 792	0,00
Modernizacja linii Warszawa-Włochy – Grodzisk Mazowiecki	0	3 979	1,00
	1	116 006	0,25
	2	153 964	0,00
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	0	8 287	1,00
	1	439 634	0,24
	2	577 760	0,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Pilawa	0	16 069	1,00
	1	686 971	0,21
	2	868 692	0,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.	0	17 796	1,00
	1	132 885	0,64
	2	334 461	0,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz	0	15 645	1,00
	1	561 461	0,30
	2	798 648	0,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk	0	6 351	1,00
	1	110 475	0,87
	2	838 849	0,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew	0	27 821	1,00
	1	307 329	0,47
	2	584 973	0,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek	0	2 518	1,00
	1	194 294	0,26
	2	262 990	0,00
Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK	0	0	1,00
	1	179 044	0,69
	2	319 401	0,45
	3	584 076	0,00
	4	236 578	0,59
	5	149 749	0,74

4.3. Wielkość spodziewanych przychodów

Prognozowanie wielkości spodziewanych przychodów z linii jest bardzo trudne, tym bardziej, iż w ciągu długiego cyklu życia inwestycji cennik opłat za dostęp do infrastruktury kolejowej może ulegać dużej zmienności, na co wskazują następujące zjawiska:

- duża zmienność czynników i stopnia zróżnicowania stawek w ostatnich latach;
- wciąż wysoki poziom opłat za korzystanie z infrastruktury, będący wynikiem niskich (w skali UE) dotacji państwowych – dotyczy on w szczególności pociągów towarowych.

Najnowszy „Cennik stawek jednostkowych za korzystanie z infrastruktury kolejowej zarządzanej przez PKP Polskie Linie Kolejowe”, obowiązujący od 9 grudnia 2007, przewiduje różnicowanie stawek podstawowych za dostęp do linii kolejowej, w zależności od:

- elektryfikacji danego odcinka – czynnik ten jest nieistotny w kontekście niniejszego studium, gdyż wszystkie linie w obrębie projektu są zelektryfikowane i dalsze rozważania dotyczą tylko takich odcinków;
- rodzaju pociągu (pasażerski, towarowy lub intermodalny) – przy czym opłaty dla pociągów pasażerskich (2,69 – 15,87 zł/km) są aktualnie znacznie niższe, niż dla pociągów towarowych (9,39 – 34,64 zł);
- brutta pociągu – w zależności od rodzaju pociągu wysokie brutto może zwiększyć cenę pociągokilometra maksymalnie o ok. 30 – 50%;
- dopuszczalnej prędkości technicznej pociągów pasażerskich / towarowych na danej linii – przejście z klasy 40-60 do 60-80 km/h lub z 60-80 do 80-100 km/h, to zwiększenie przychodu z pociągokilometra o około 20 – 30%; istotnie wyższe ceny dotyczą najwyższych kategorii prędkości, te jednak są rzadko uzyskiwane na terenie węzłów kolejowych, w szczególności znajdujących się na obszarach miejskich.

Trendy na najbliższe kilkanaście lat będą zatem prawdopodobnie obejmowały:

- zrównywanie opłat dla pociągów towarowych oraz pociągów dalekobieżnych, działających na zasadach komercyjnych;
- obniżenie opłat dla krajowych pociągów, pełniących funkcję służby publicznej.

Stąd też dla potrzeb niniejszego studium, wielkość spodziewanych przychodów ustalana jest na podstawie sumy dobowej liczby pociągów, przy czym:

- maksymalna liczba pociągów nie pełniących funkcji służby publicznej – czyli głównie towarowych i kwalifikowanych – na danym odcinku mnożona jest przez współczynnik 1 (a zatem zakładane jest zrównanie średnich opłat za dostęp do infrastruktury dla obu tych kategorii pociągów);
- maksymalna liczba pociągów pełniących funkcję służby publicznej mnożona jest przez współczynnik 0,75 (obniżenie przychodowości wynika również z nieco niższego średniego brutta tego typu pociągów).

Dodatkowo zaś współczynnik przychodowości może być zwiększany do 30% w zależności od skali zwiększenia prędkości technicznych na danej linii (tj. długości odcinków, gdzie prędkość została podwyższona oraz jej przyrostu), konsekwentnie względem ocen w rozdziale 1.2.

Należy podkreślić, że współczynnik – zawarty w poniższej tabeli – ma charakter niemianowany i jest wyliczany jedynie w celach porównawczych. Tak przyjęta metodyka sprawia, że wynik badania pozostaje niezależny od przyszłych trendów w kształtowaniu się dotacji do infrastruktury, które są niemożliwe do dokładnego przewidzenia.

Kryterium przychodowe nie różnicuje scenariuszy w przypadku następujących projektów:

- modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Mazowiecki;
- zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek;
- wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK.

Wynika to z braku różnic w założonych rozkładach jazdy, a także braku istotnych zmian prędkości cząstkowych w obrębie tych zadań. W przypadku linii wysokich prędkości niewiadomą pozostaje strategia pobierania opłat za dostęp do trasy.

Tabela 22. Ocena wariantów pod względem przychodowości

Projekt cząstkowy	Wariant	Współczynnik przychodowości	Ocena
Modernizacja linii średnicowej	0	299,25	0,00
	1	376,48	0,67
	2	414,86	1,00
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	0	47,00	0,00
	1	60,50	0,45
	2	76,80	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Otwock – Pilawa	0	74,25	0,00
	1	92,13	0,73
	2	98,73	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.	0	81,50	0,00
	1	85,00	0,08
	2	125,50	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz	0	61,75	0,00
	1	108,00	0,89
	2	113,75	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk	0	62,00	0,00
	1	127,75	1,00
	2	127,75	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew	0	299,25	0,00
	1	376,48	0,67
	2	414,86	1,00

4.4. Ocena sumaryczna

Sumaryczną ocenę kryteriów finansowych – uwzględniającą wyznaczone oceny częściowe oraz określone na początku niniejszego rozdziału wagi poszczególnych kryteriów – zawiera poniższa tabela.

Tabela 23. Sumaryczna ocena kryteriów finansowych

Projekt częściowy	Wariant	Ocena
Modernizacja linii średnicowej	0	0,80
	1	0,32
	2	0,20
Modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Mazowiecki	0	1,00
	1	0,25
	2	0,00
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	0	0,80
	1	0,28
	2	0,20
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Otwock – Piława	0	0,80
	1	0,32
	2	0,20
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.	0	0,80
	1	0,53
	2	0,20
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz	0	0,80
	1	0,42
	2	0,20
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk	0	0,80
	1	0,90
	2	0,20
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew	0	0,80
	1	0,51
	2	0,20
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek	0	1,00
	1	0,26
	2	0,00
Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK	0	1,00
	1	0,69
	2	0,45
	3	0,00
	4	0,59
	5	0,74

5. KRYTERIA SPOŁECZNO – EKONOMICZNE

Niniejsza część pracy ma na celu ocenę oraz zróżnicowanie skutków społeczno – ekonomicznych projektu w poszczególnych wariantach. Układ rozdziału będzie nieco inny, niż w poprzednich częściach pracy, gdyż przed określeniem szczegółowych kryteriów, różnicujących, konieczne jest ogólne przeanalizowanie oddziaływania projektu, w nieco szerszym kontekście, z uwzględnieniem istniejących problemów społecznych o podłożu transportowym.

5.1. Problemy społeczne w kontekście systemu transportowego w regionie i Aglomeracji Warszawskiej

Funkcjonujący obecnie system transportowy Warszawy wymaga zdecydowanych działań w celu usprawnienia przemieszczania się ludzi i zmniejszenia presji oddziaływania transportu na środowisko. Obecna sytuacja charakteryzuje się zachwianiem podziału międzygałęziowego w przewozach. Obserwuje się nadmierne zainteresowanie komunikacją indywidualną i spadek wykorzystania komunikacji zbiorowej. Spowodowane jest to często brakiem kompleksowych rozwiązań, związanych z systemem transportowym, co sprawia, iż sytuacja z roku na rok staje się coraz bardziej uciążliwa dla społeczeństwa. Codzienne zakorkowanie ulic, spaliny, hałas i wypadki drogowe są głównie wynikiem niewystarczającego wykorzystania ekologicznych środków transportu, w tym kolei.

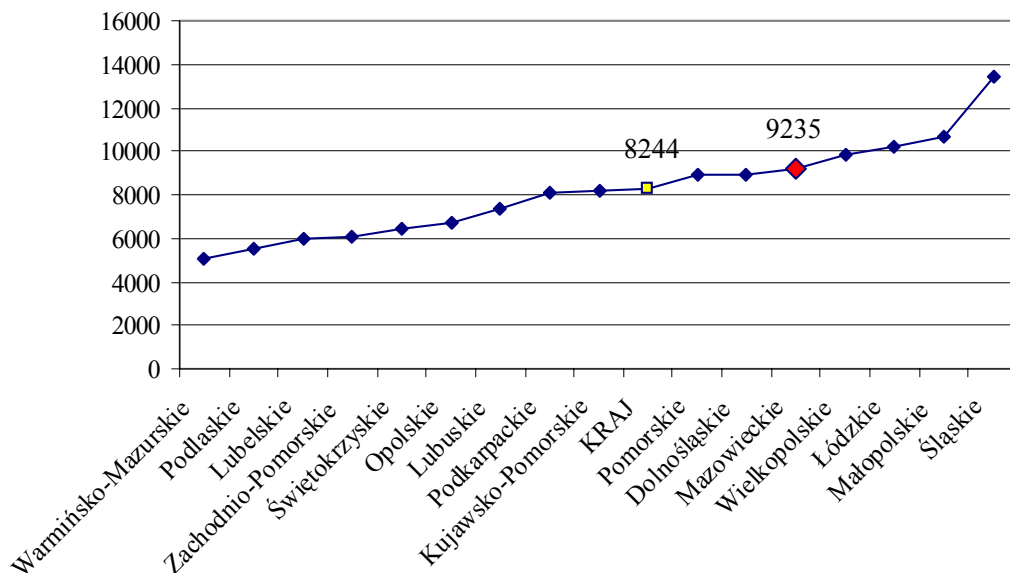
5.1.1. Kongestia

Intensywny rozwój motoryzacji oraz wzrost mobilności społeczeństwa spowodowały duży wzrost natężenia ruchu na drogach, zarówno w ruchu miejskim, jak i pozamiejskim.

Jak potwierdzają wyniki pomiaru ruchu przeprowadzone w Polsce w 2005 r., obciążenie na drogach wzrosło w stosunku do roku 1995 aż o 49%, przy czym przyrost ten w dużych miastach jest jeszcze większy i sięga nawet 100%.

Na terenie województwa mazowieckiego obserwuje się jeden z najwyższych wskaźników rozwoju motoryzacji i natężenia ruchu drogowego.

Wykres 1. Średni dobowy ruch na sieci dróg krajowych w poszczególnych województwach



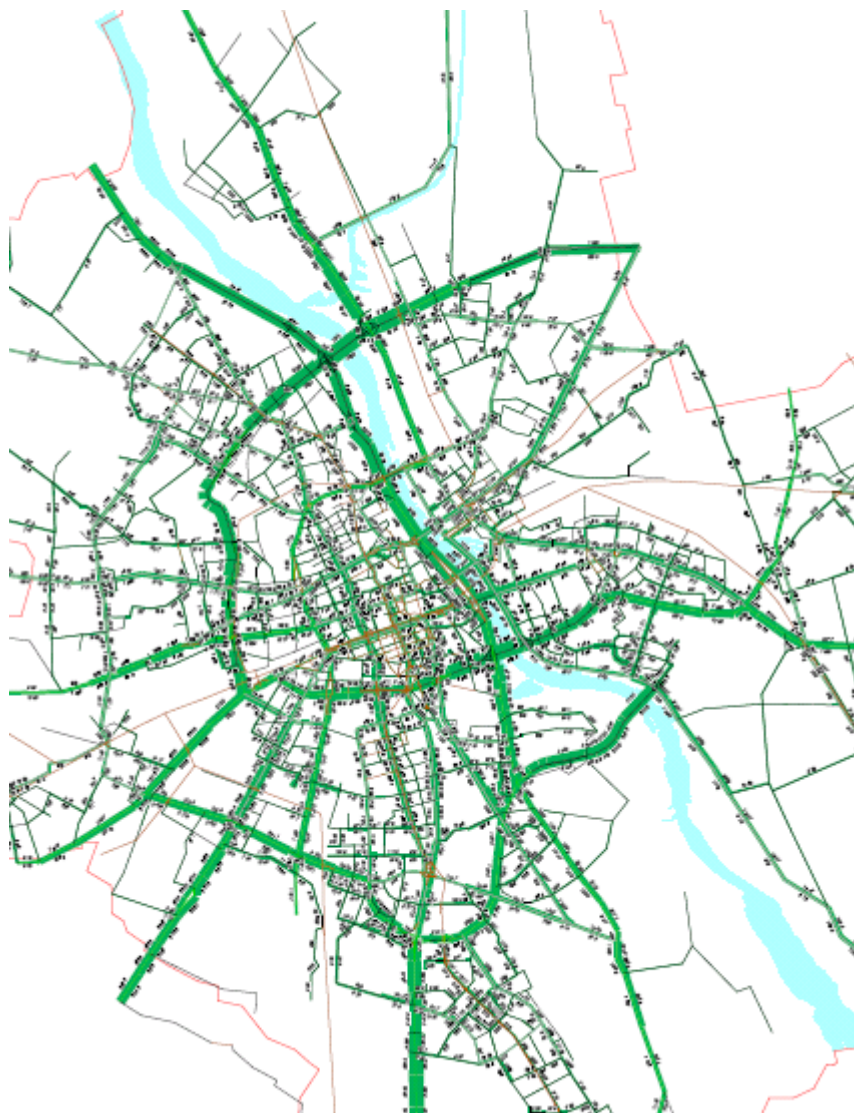
Źródło: Na podstawie danych Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad

Średni dobowy ruch na drogach krajowych Mazowsza (9 235 poj./dobę) jest o ponad 12% większy od wskaźnika ogólnopolskiego (8 244 poj./dobę). Co więcej, natężenie ruchu na drogach województwa mazowieckiego nie jest równomierne i w wielu miejscach znacznie przekracza wartość średnią.

Zdecydowanie wyższe od średnich wojewódzkich wskaźniki można w szczególności zaobserwować w obrębie Warszawy. Jak wskazują najnowsze dane dotyczące obciążenia warszawskich ulic², tylko biorąc pod uwagę transport indywidualny, liczba pojazdów na niektórych arteriach komunikacyjnych przekracza 5000 pojazdów na godzinę porannego szczytu.

² dane Zarządu Dróg Miejskich w Warszawie

Rysunek 1. Natężenie ruchu w Warszawie – szczyt poranny 2006 [poj./godz.]



Źródło: Na podstawie danych Analizy ruchu na drogach, Zarząd Dróg Miejskich Warszawa

W rozkładzie obciążenia wyraźnie widoczna jest zdecydowana przewaga ruchu w kierunku centrum, co wydaje się rzeczą naturalną w układzie szczytu porannego. Do najbardziej obciążonych ciągów (od 3 do 6 tys. poj./godz.) w tym kierunku należą:

- Trasa Toruńska,
- ul. Modlińska,
- al. Armii Krajowej,
- al. Prymasa Tysiąclecia,
- al. Krakowska,
- ul. Grójecka,
- ul. Puławska,
- Trasa Siekierkowska,
- Trasa Łazienkowska.

Warto podkreślić, że na niektórych odcinkach, gdzie zbiegają się główne ciągi, powstaje ruch sięgający 8 tys. poj./h. Przykładem jest tutaj most „Grota” Roweckiego.

Nadmierne obciążenie dróg, które nie są w stanie przyjąć obecnego obciążenia, jest przyczyną zakorkowania nie tylko sieci miejskiej, ale także i sieci dróg dojazdowych do Warszawy oraz tras obwodowych.

Problemy komunikacyjne i korki uliczne dają szerokie, negatywne skutki w życiu społecznym. Powodują:

- stres i zmęczenie,
- zwiększone emisje szkodliwych substancji,
- zwiększone koszty eksploatacyjne samochodów,
- straty czasu.

Niemniej groźnym od powyższych elementów jest nieregularność kursowania komunikacji zbiorowej, w konsekwencji czego następuje zniechęcenie do korzystania z tego typu usług. Kongestia jest również uciążliwa w przypadku pojazdów specjalnych, dla których utrudnienie przejazdów może spowodować szczególnie groźne skutki, łącznie z utratą życia ludzkiego.

5.1.2. Wypadki drogowe

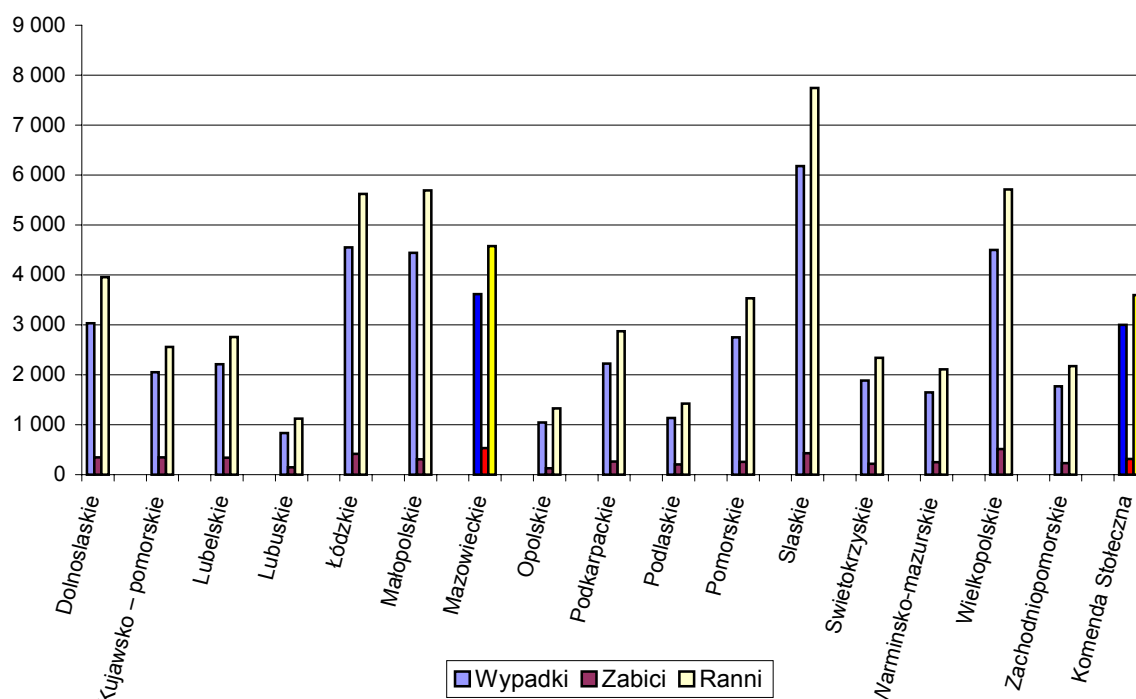
Z szacunków Światowej Organizacji Zdrowia, wynika, że na drogach świata ginie corocznie około 1,2 miliona osób, z czego w Krajach Unii Europejskiej śmierć ponosi około 42 tysięcy. Alarmujące są również prognozy na przyszłość, które mówią że jeżeli sytuacja nie ulegną poprawie to „do 2020 roku ilość osób zabitych i okaleczonych w wypadkach na drogach całego świata wzrośnie o 60%, stawiając ofiary ruchu drogowego na pierwszej pozycji wśród wszystkich ofiar chorób i uszkodzeń ciała”³.

W Polsce, jak wykazały badania przeprowadzone przez Centrum Badania Opinii Publicznej w 2002 r.⁴, niemal trzy czwarte badanych miało w swoim życiu jakieś doświadczenia związane z katastrofą drogową, w tym 61% przeżyło śmierć lub zranienie kogoś (w tym osoby bliskiej) lub było ofiarą wypadku, a 11% miało do czynienia wyłącznie z wypadkami bez ofiar w ludziach. Widać tu zatem, jak szeroki oddźwięk społeczny związany jest z wypadkami, gdzie negatywne skutki wypadków dotyczą nie tylko samych użytkowników dróg, ale i ich rodziny. Pomimo utrzymywania tendencji liczby wypadków drogowych w ostatnich latach, wskaźniki są w dalszym ciągu bardzo wysokie, a szczególnie w województwie mazowieckim i samej Warszawie. Świadczą o tym poniższe wskaźniki.

³ Broszura na Światowy Dzień Zdrowia (2004)

⁴ Źródło: „Życie codzienne Polaków wypadki drogowe”, Raport z badań, CBOS 2002

Wykres 2. Skutki wypadków drogowych



Warszawa, ze względu na dużą gęstość zaludnienia, funkcje stołeczne oraz położenie na głównych szlakach transportowych, jest miejscem wielu wypadków drogowych, szczególnie groźnych w swych skutkach.

Tabela 24. Zestawienie danych o wypadkach, rannych i zabitych w latach 2001 – 2006 dla miasta Warszawy

Rok	Liczba wypadków	Liczba poszkodowanych	Liczba rannych	Wskaźnik liczba poszkod./wypadek	Liczba ofiar śmiertelnych	Wskaźnik liczba of. śmiert./wypadek.
2001	2.007	2.434	2.309	1.21	125	0.06
2002	1.932	2.416	2.282	1.25	134	0.06
2003	1.805	2.220	2.096	1.23	124	0.06
2004	1.535	1.964	1.822	1.28	142	0,09
2005	1.670	2.189	2.062	1.31	127	0,08
2006	1.694	2.185	2.076	1.29	109	0,06

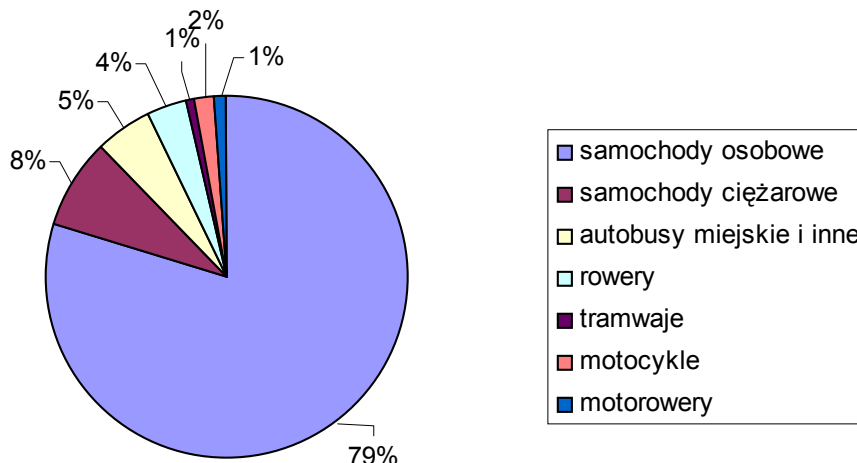
Źródło: Raport O Stanie Bezpieczeństwa Drogowego w Mieście St. Warszawie w 2005 Roku, Zarząd Dróg Miejskich Wydział Badań Ruchu i Rozwoju Dróg

W stosunku do roku 2005 nastąpił:

- wzrost liczby wypadków o 24 -1,4%,
- wzrost liczby rannych o 14 - 0,7%,
- spadek liczby ofiar śmiertelnych o 18 -14,2%.

Największą część wypadków – 79% – powodują samochody osobowe.

Wykres 3. Rozkład wypadków w podziale na środki transportu



Źródło: Raport O Stanie Bezpieczeństwa Drogowego w Mieście St. Warszawie w 2005 Roku, Zarząd Dróg Miejskich Wydział Badań Ruchu i Rozwoju Dróg

Obserwując statystykę wypadków, można stwierdzić, że niejednorodny jest także rozkład wypadków w poszczególnych rejonach Warszawy. Najwięcej zanotowano w Śródmieściu i na Mokotowie, dzielnicach w których równocześnie odnotowuje się duże natężenie ruchu drogowego. Niepokojącym zjawiskiem jest także wzrost liczby wypadków aż w 11 dzielnicach.

5.1.3. Hałas

W województwie mazowieckim problem nadmiernego poziomu hałasu występuje lokalnie w pobliżu głównych dróg tranzytowych. Jednakże najpoważniejsze problemy związane z tą uciążliwością, występują w Warszawie i jej najbliższych okolicach, ze względu na różne rodzaje źródeł: hałas drogowy, kolejowy, przemysłowy i lotniczy, przy czym największym źródłem hałasu jest transport drogowy. Najwyższe zagrożenie hałasem występuje przy ulicach głównych i drogach wyjazdowych, o dużym natężeniu ruchu (np. trasy Łazienkowska i Toruńska, ul. Marszałkowska, Al. Jerozolimskie, ul. Grójecka, al. Krakowska, ul. Puławska). Potwierdzają to wyniki prowadzonego monitoringu środowiska w zakresie hałasu.

Tabela 25. Poziom hałasu komunikacyjnego w wybranych miejscach Warszawy i województwa mazowieckiego w 2006r.

Miejscowość	Ulica	Lokalizacja punktów pomiarowych	Dzień			Noc		
			LAeq dla pory dnia [dB]	Liczba sam. osob. [poj./h]	Liczba sam. ciężar. [poj./h]	LAeq dla pory nocy [dB]	Liczba sam. osob. [poj./h]	Liczba sam. ciężar. [poj./h]
WARSZAWA	Fragment ulicy Puławskiej na wysokości ul. Pelikanów	na wysokości 4 m w odległości 2 m od skrajnego pasa ruchu	75,2	4719	356	68,7	495	67
		na wysokości 4 m w odległości 19 m od skrajnego pasa ruchu	70,4	4719	356	63,2	495	67
	Fragment ulicy Połczyńskiej na wysokości ul. Lazurowej	na wysokości 4 m w odległości 2 m od skrajnego pasa ruchu	74,8	2252	323	73,4	662	269
		na wysokości 4 m w odległości 17,5 m od skrajnego pasa ruchu	68,8	2252	323	67,5	662	269
	Fragment ulicy Modlińskiej na wysokości ul. Obrazkowej	na wysokości 4 m w odległości 2 m od skrajnego pasa ruchu	72,1	4060	394	68,3	1385	169
		na wysokości 4 m w odległości 50 m od skrajnego pasa ruchu	63,7	4060	394	61,2	1385	169
MARKI	Fragment ul. Piłsudskiego na wysokości ul. Rejtana	na wysokości 4 m od poziomu terenu, w odległości 2 m od skrajnego pasa ruchu	74,1	2157	413	72,8	304	157
		na wysokości 4 m od poziomu terenu, w odległości 50 m od skrajnego pasa ruchu	63,4	2157	413	63,7	304	157
REMBERTÓW	Droga krajowa nr E77	w odległości 10 m od skrajnego pasa drogi w kierunku zachodnim, na wysokości 4 m nad poziomem terenu	74,4	1575	164	72,3	783	125
		w odległości 10 m od skrajnego pasa drogi w kierunku zachodnim, na wysokości 4 m nad poziomem terenu	74	1348	161	72,2	646	125

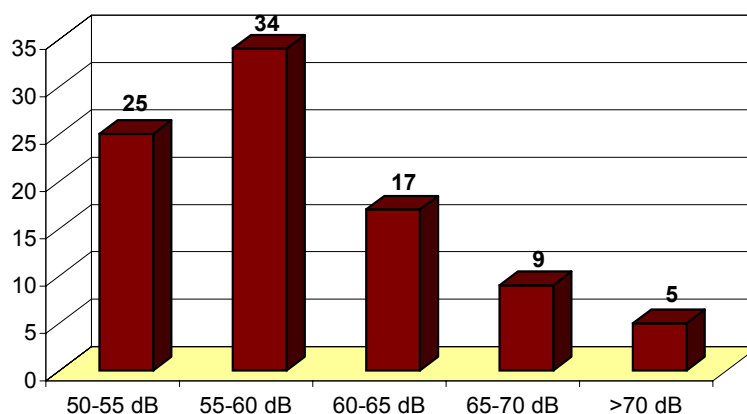
LAeq – równoważny poziom dźwięku

Poziom dźwięku, przy zabudowie mieszkaniowej, przekracza 75dB (przekroczenie wartości dopuszczalnej o 10-20dB). Największy udział w powstawaniu wysokich poziomów hałasu mają pojazdy ciężkie i autobusy. Zwiększył się także znacznie czas ekspozycji na hałas, szczególnie w porze nocnej.

Należy podkreślić, że stolica należy do miast najbardziej zagrożonych hałasem, zarówno pod względem liczby ludności narażonej na hałas jak i wielkości powierzchni objętej wielkościami ponadnormatywnymi.

Wykres 4. Procent ludzi ekspozowanych na hałas uliczny w Warszawie

źródło: WIOŚ Warszawa



Hałas, podobnie jak inny rodzaj zakłócenia równowagi w środowisku, wywołuje wiele negatywnych zjawisk społecznych, w tym stres, złe samopoczucie, zakłócenia snu, a także daleko idące skutki zdrowotne.

5.1.4. Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego

Postanowienia przyjęte przez Unię Europejską w Protokole z Kioto, zobowiązują do ograniczania emisji zanieczyszczeń powietrza o 8% do roku 2008-2012 (w stosunku do 1990). Sprawia to, że wszystkie państwa członkowskie zmuszone są do podjęcia działań ograniczających zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego. W ślad za tymi zobowiązaniami polskie prawo ochrony środowiska nakazuje zredukowanie wszelkich zanieczyszczeń powietrza przynajmniej do poziomu stężenia dopuszczalnego na całym terytorium kraju.

Transport drogowy powoduje znaczącą emisję zanieczyszczeń i stanowi obok sektora komunalnego, energetycznego i przemysłu, podstawowe źródło zanieczyszczeń powietrza. Emitowane substancje to głównie tlenki węgla, tlenki azotu, węglowodory, związki ołowiu oraz pył, które, oddziałują w sposób bezpośredni, a także biorą również udział w reakcjach fotochemicznych, zachodzących w atmosferze. Ilość emitowanych zanieczyszczeń komunikacyjnych zależy od takich czynników jak: natężenie i płynność ruchu, prędkość, struktura i wiek pojazdów, rodzaju dróg, jakość paliwa. Stale zwiększająca się liczba samochodów oraz brak poprawy w aspekcie powyższych czynników, powoduje, że odsetek ludzi narażonych na szkodliwe oddziaływanie toksycznych składników spalin samochodowych jest ciągle bardzo duży.

Z wyników rocznej oceny jakości powietrza dla woj. mazowieckiego za rok 2006 wynika, że aż w 18 strefach wystąpiło przekroczenie standardów emisyjnych pyłu PM₁₀ (powiaty: miasta stołecznego Warszawy, żuromiński, mławski, ciechanowski, makowski, pułtuski, ostrowski, nowodworski, legionowski, wołomiński, żyrardowski, grodziski, pruszkowski, otwocki, piaseczyński). W mieście stołecznym Warszawie wystąpiły również przekroczenia wartości średniorocznej dla NO₂.

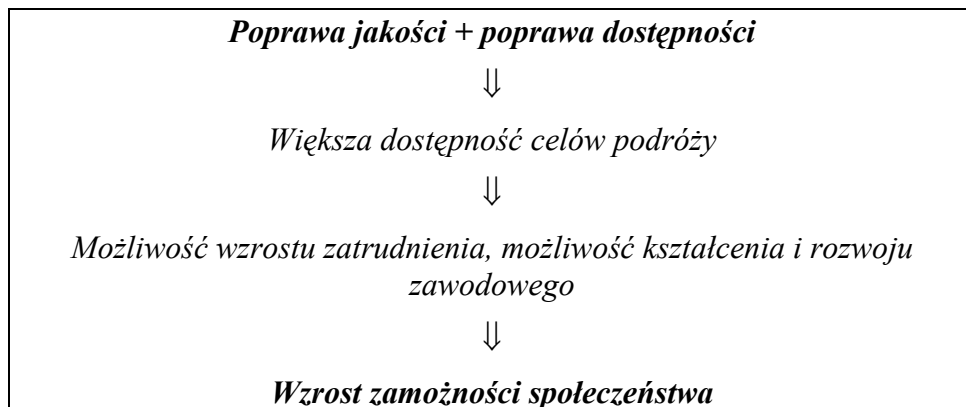
5.2. Oddziaływanie społeczne projektu

Przytoczone powyżej problemy społeczne związane ze skutkami funkcjonowania transportu, mogą w znacznym stopniu zostać rozwiązane poprzez nowoczesny system transportowy integrujący różne środki transportu, tworzący zachętę do korzystania z komunikacji zbiorowej.

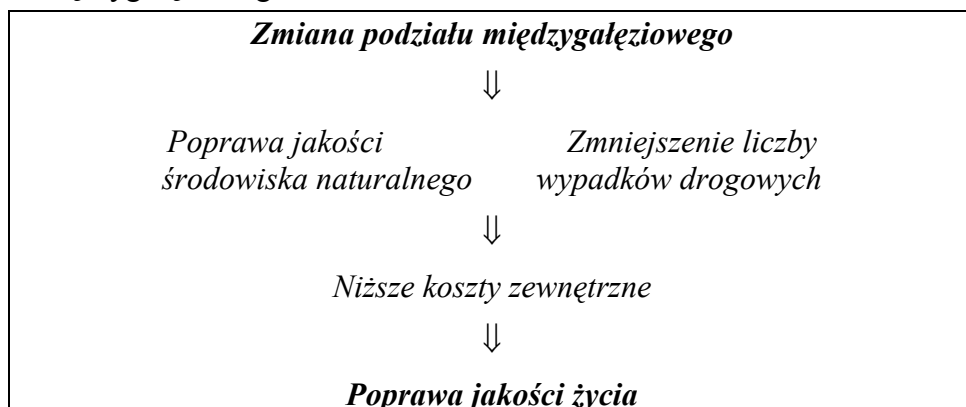
Modernizację Warszawskiego Węzła Kolejowego należy postrzegać jako szansę nie tylko dla sprawnego systemu transportowego stolicy, ale także regionu i Polski, tu bowiem krzyżują się główne szlaki komunikacyjne. Dotychczasowy układ WWK o niewystarczających możliwościach przepustowości, nie zapewniający efektywnych skomunikowań i o słabych cechach integracji, stanowił słabe ogniwo, utrudniając wprowadzenie nowej jakości w transporcie zbiorowym.

Generalnie, modernizacja WWK będzie wpływać (oczywiście w różnym stopniu w zależności od zakresu inwestycji) na wiele czynników wzajemnie z sobą powiązanych, które będąc z sobą w synergii, uzyskują wzmożone lub dodatkowe efekty społeczne i gospodarcze. Przykładami takich czynników są:

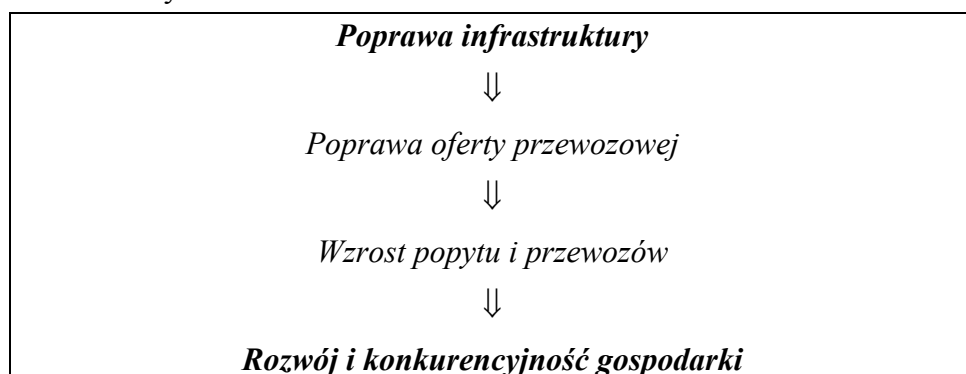
- Poprawa jakości i poprawa dostępności



- Zmiana podziału międzygałęziowego



- Poprawa stanu infrastruktury



W celu oceny niniejszego projektu pod kątem uzyskanych efektów społeczno-ekonomicznych, analizę wykonano w dwóch płaszczyznach:

- I – ogólna, przekrojowa analiza korzyści społecznych dla całej inwestycji, z uwzględnieniem zróżnicowania wariantów;
- II – analiza zróżnicowania korzyści społecznych w poszczególnych scenariuszach, dla każdego z projektów cząstkowych (jako źródło danych do analizy wielokryterialnej).

5.3. Analiza zróżnicowania korzyści społecznych w wariantach

Korzyści społeczno-ekonomiczne związane ze zdefiniowanymi wariantami całości inwestycji powiązane są w dużym stopniu z ogólną sytuacją transportową, jaką przewiduje się w przypadku ich realizacji. W szczególności na uwagę zasługują takie elementy jak zmiana podziału międzygałęziowego (ze wskazaniem na ekologiczne środki transportu) czy wzrost zapotrzebowania na komunikację zbiorową.

W odniesieniu do prognozowanej sytuacji dla całego modelu transportowego aglomeracji warszawskiej w poszczególnych wariantach, rysują się następujące kluczowe czynniki społeczno-ekonomiczne, różnicujące projekty:

- różnorodna wielkość oddziaływania społecznego, wskutek pozyskania dodatkowych potoków pasażerskich przez kolej;
- oszczędności czasu osób, które dotychczas podróżowały koleją, a także oszczędności czasowe dla pasażerów pozostałych środków komunikacji publicznej,
- jakość integracji kolei z innymi środkami transportu, w szczególności miejskiego.

Pierwsza z omawianych grup kryteriów dotyczy kompleksowego oddziaływania projektu, związanego z takimi czynnikami, jak:

- zmniejszenie emisji zanieczyszczeń i hałasu oraz kosztów wypadków, dzięki przeniesieniu części ruchu z transportu drogowego do szynowego;
- zmniejszenie kosztów rozbudowy i eksploatacji sieci drogowej, dzięki wykorzystaniu istniejącego potencjału sieci kolejowej;
- aktywizacja gospodarcza wybranych obszarów, wskutek poprawy ich dostępności komunikacyjnej;
- skrócenie czasów przejazdów oraz oszczędności finansowe osób, które zdecydują się korzystać z transportu kolejowego, zamiast drogowego.

Powyższy rodzaj oddziaływań, a w szczególności w odniesieniu do korzyści ekologicznych i wypadków, jest proporcjonalny do dodatkowej liczby pasażerów, wynikającej z prognoz przewozowych. W poniższej tabeli zestawiono wielkości dodatkowej pracy przewozowej, wynikającej z przejęcia pasażerów z transportu drogowego, jaka pojawi się w przypadku realizacji poszczególnych wariantów.

Tabela 26. Wielkość pracy przewozowej przejętej z komunikacji drogowej dla poszczególnych wariantów projektu w roku 2015

Wariant	paskm/h szczytu
1	46 723
2	70 305

Kolejna tabela obrazuje przewidywane zwiększenie pracy przewozowej kolei.

Tabela 27. Zwiększenie pracy przewozowej w komunikacji kolejowej dla poszczególnych wariantów projektu w roku 2015

Wariant	paskm/h szczytu
1	81 860
2	152 222

W wyniku realizacji inwestycji i poprawy prędkości komunikacyjnej, pojawią się oszczędności czasu tak w przejazdach komunikacją miejską jak i kolejową. Wynikają one będą z dwóch czynników:

- po pierwsze, ze względu na mniejszy ruch na drogach i ograniczenie kongestii,
- po drugie ze względu na wyższe prędkości w obrębie Warszawskiego Węzła Kolejowego.

Wyliczone na podstawie prognoz przewozowych oszczędności czasu w poszczególnych wariantach zawiera poniższa tabela. Oszczędności te wynikają wyłączenie ze skrócenia czasów przejazdu w ruchu aglomeracyjnym i nie uwzględniają dodatkowych oszczędności, związanych ze skróceniem czasu oczekiwania.

Tabela 28. Oszczędności czasu pasażerów dla poszczególnych wariantów w roku 2015 [min/pas] w godzinie szczytu porannego

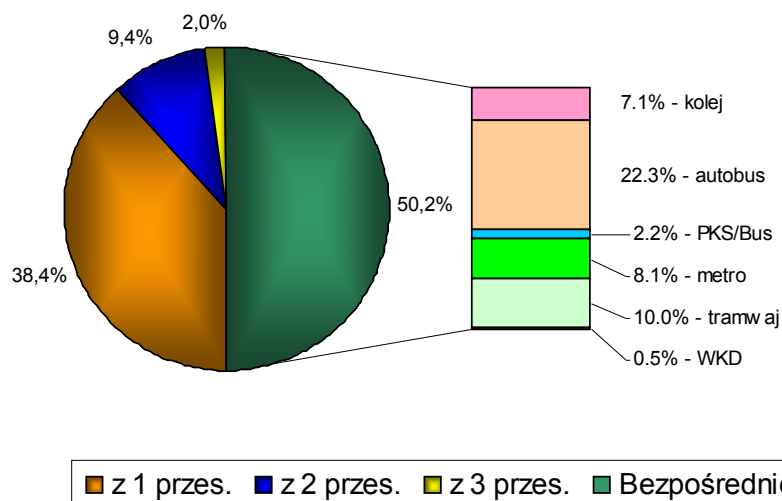
Środek komunikacji	Wariant 1	Wariant 2
Transport miejski	0,2	2,7
Kolej	2,8	3,4

Z przeprowadzonych analiz wynika, że w globalnej skali modernizacji WWK, większe korzyści społeczne pojawiają się w przypadku wariantu 2, dla którego oszczędności czasu są znaczące dla wszystkich rodzajów komunikacji.

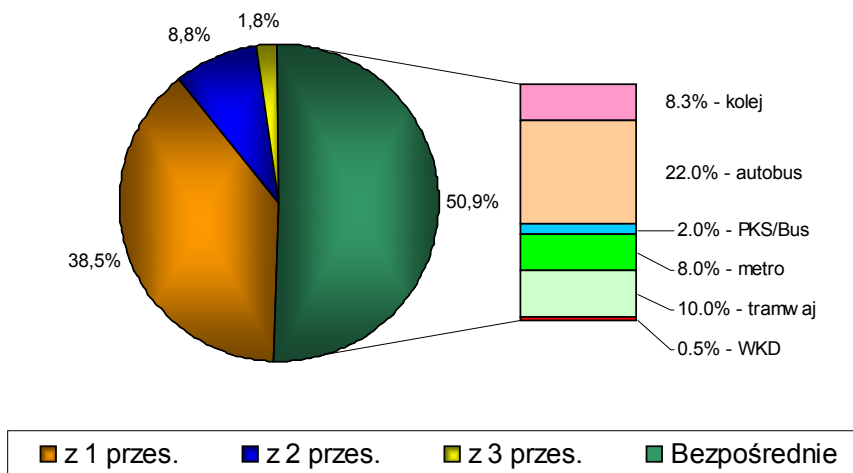
Oszczędności te wynikają między innymi ze wzrostu przejazdów bezpośrednich, których rozkład dla poszczególnych wariantów przedstawiają poniższe wykresy.

Wykres 5. Struktura podróży bezpośrednich i z przesiadkami w poszczególnych wariantach

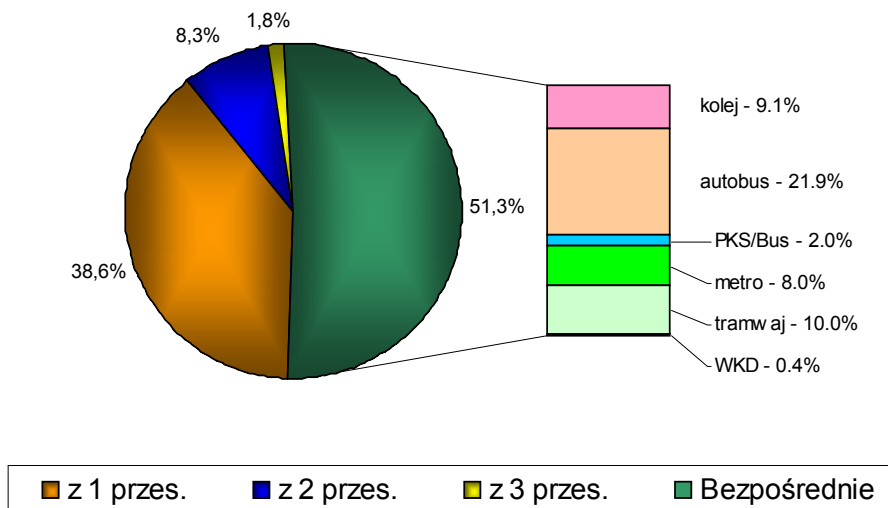
Wariant 0



Wariant 1



Wariant 2



Trzecia z omawianych grup kryteriów różnicujących, wynika z zawartego w OPZ wymogu uwzględnienia kryteriów związanych z integracją systemów transportowych. Są one powiązane z kryteriami społeczno-ekonomicznymi, gdyż to od nich zależy efektywność społeczna projektu, związana z pozyskiwaniem nowych pasażerów.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że w globalnej skali modernizacji WWK, większe korzyści społeczne pojawiają się w przypadku wariantu 2. Należy jednakże pamiętać, że efekty te, to bilans korzyści poszczególnych projektów częściowych, nie zawsze równomiernie rozłożonych. Dlatego poniżej dokonano analizy w aspekcie pojedynczych projektów częściowych, z uwzględnieniem zdefiniowanych powyżej kryteriów częściowych.

5.4. Oddziaływanie społeczne wskutek przejścia dodatkowych potoków pasażerskich

Jak już wspomniano, można założyć, że bardzo szerokie spektrum oddziaływania projektu jest wprost proporcjonalne do dodatkowej liczby pasażerów, wynikającej z przeprowadzonych prognoz przewozowych dla każdego z wariantów. Stąd też oceny w tej kategorii zostały przydzielone proporcjonalnie do tego parametru, przy wykorzystaniu skali liniowej. Założono, że przy zerowym przejściu ocena wynosi 0, zaś w wariancie najlepszym – każdorazowo 1. Rozpatrywana wartość przejścia dotyczy godziny szczytu porannego, dla najbardziej obciążonego (z reguły centralnego) odcinka linii, zgodnie z prognozą dla roku 2030. Wartość ta jest lepiej skorelowana z rzeczywistymi korzyściami, niż całkowita praca przewozowa. Powoduje ona w pewnym sensie „nadreprezentację” podróży krótkich, wewnątrz ścisłego centrum aglomeracji – w przypadku których korzyści zewnętrzne są najbardziej istotne, gdyż dotyczą rejonów, w których problemy kongestii (skutków nadmiernego zatłoczenia dróg) są najbardziej dotkliwe.

Kryterium to nie różnicuje projektu cząstkowego, polegającego na wprowadzeniu linii dużych prędkości do WWK, co wynika z faktu, iż jej przebieg na terenie Warszawy jest tylko jednym z wielu czynników, determinujących popyt na przewozy. Wymaga on głębszych, całosieciowych analiz, stąd też omawiany projekt nie był uwzględniony w modelu ruchu.

Natomiast dobrym estymatorem omawianych korzyści jest jednak jakość integracji z innymi środkami transportu – kluczowy czynnik, wpływający wielkość potoków na linii wysokich prędkości zlokalizowany w WWK – będąca oddzielnym kryterium różnicującym.

Tabela 29. Ocena wariantów pod względem wielkości oddziaływania społecznego, dzięki przejściu dodatkowych potoków pasażerskich

Projekt cząstkowy	Wariant	Maksymalna wielkość przejętych potoków	Ocena
Modernizacja linii średnicowej	0	0	0,00
	1	2919	0,87
	2	3355	1,00
Modernizacja linii Warszawa Włochy Grodzisk Maz.	0	0	0,00
	1	1485	0,48
	2	3074	1,00
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	0	0	0,00
	1	2153	0,88
	2	2450	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Piława	0	0	0,00
	1	1957	0,74
	2	2632	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.	0	0	0,00
	1	1264	0,79
	2	1610	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz	0	0	0,00
	1	874	0,90
	2	970	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk	0	0	0,00
	1	2153	0,88
	2	2450	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew	0	0	0,00
	1	760	0,99
	2	770	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek	0	0	0,00
	1	706	0,60
	2	1175	1,00

5.5. Oszczędności czasu klientów kolei

W tej kategorii oceny przyznawano na podstawie sumy następujących czynników:

- orientacyjnego czasu przejazdu całości odcinka, będącego przedmiotem projektu cząstkowego, przez pociąg regionalny;
- średniego czasu oczekiwania na pociąg regionalny, na początkowej stacji odcinka, w godzinach 6:30 – 9:30, wyliczonego na podstawie założenia, że średni czas oczekiwania na odjazd jest o 30% mniejszy, niż wynikałoby z losowego przybywania pasażerów, tj. podzielenia średniego odstępu między pociągami przez 2⁵;
- średniego czasu oczekiwania na pociąg dalekobieżny w godzinach 15:30 – 17:30, przy założeniu, że czas oczekiwania na odjazd jest o 60% mniejszy, niż czas oczekiwania wynikający z losowego przybywania pasażerów, tj. podzielenia średniego odstępu między pociągami przez 2.

Kompleksowe rozumienie czasu podróży, wynika ze specyfiki współczesnego transportu, w którym czas oczekiwania na pojazd, przy założeniu losowego momentu przybycia na peron, jest równie istotny, jak czas podróży. Tak rozumiany parametr istotnie różnicuje warianty w przypadku większości projektów cząstkowych.

Przyjęto założenie, że wariant z czasem najdłuższym otrzymuje ocenę 0, zaś z najkrótszym – 1.

Kryterium to nie było oceniane w przypadku projektów cząstkowych:

- modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Mazowiecki;
- zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek.

W projektach tych poszczególne warianty inwestycyjne nie zapewniają bowiem istotnego skrócenia czasu podróży.

W tym kryterium nie oceniano oszczędności czasu aktualnych użytkowników dróg, gdyż:

- założono, iż są one proporcjonalne do przejęcia potoków pasażerskich przez kolej (uwzględnionych w poprzednim kryterium);
- wymagałoby to skomplikowanej i kosztownej budowy modelu ruchu drogowego.

⁵ Jolliffe J., Hutchinson T.: A Behavioral Explanation of the Association Between Bus and Passenger Arrivals at the Bus Stop. *Transportation Sciences*, 13/1979. Za: Rudnicki J. Jakość komunikacji miejskiej. SITK, Kraków 1999.

Tabela 30. Ocena wariantów pod względem wielkości oddziaływania społecznego, dzięki skróceniu czasów podróży

Projekt cząstkowy	Wariant	Średnie skrócenie czasu podróży [min]	Ocena
Modernizacja linii średnicowej	0	0,00	0,00
	1	4,00	0,67
	2	6,00	1,00
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	0	0,00	0,00
	1	3,68	1,00
	2	3,68	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Pilawa	0	0,00	0,00
	1	5,27	0,35
	2	15,15	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.	0	0,00	0,00
	1	1,31	1,00
	2	1,31	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz	0	0,00	0,00
	1	0,00	0,00
	2	7,17	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk	0	0,00	0,00
	1	9,16	0,79
	2	11,56	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew	0	0,00	0,00
	1	5,33	0,87
	2	6,09	1,00
Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK	0	NIE	0,00
	1	NIE	0,00
	2	NIE	0,00
	3	TAK	1,00
	4	TAK	1,00
	5	TAK	1,00

5.6. Integracja środków transportu

W przypadku niniejszego kryterium stosowano oceny uznaniowe, ze względu na różną wagę pojedynczych przystanków, czy centrów integracyjnych, w kontekście całego projektu cząstkowego.

W przypadku wprowadzenia linii dużych prędkości do WWK, analizowano:

- ewentualne zmiany w czasie dojścia pieszego z dworca linii wysokich prędkości do metra oraz czasie dotarcia do innych celów w obrębie centrum Warszawy, a także – w mniejszym stopniu – lotniska Okęcie;
- ewentualne zmiany w czasie dotarcia z dworca dla wybranych pociągów międzyregionalnych do centrum Warszawy oraz lotnisk Modlin i Okęcie.

Tabela 31. Ocena wariantów pod względem jakości integracji środków transportu.

Projekt cząstkowy	Wariant	Wyznaczniki integracji (narastająco)	Ocena
Modernizacja linii średnicowej	0	(Wariant referencyjny.)	0
	1	Modernizacja istniejących przystanków, głównie pod kątem potrzeb osób niepełnosprawnych	0,1
	2	Kompleksowa przebudowa istniejących przystanków i stacji i stworzenie zintegrowanego systemu informacji wizualnej, m.in. w celu usprawnienia przesiadek oraz budowa punktów obsługi klientów	1
Modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Maz.	0	(Wariant referencyjny.)	0
	1	Budowa 2 nowych przystanków: Ursus Niedźwiadek i Pruszków Parzniew, budowa peronów dalekobieżnych w Grodzisku Maz.	0,4
	2	Modernizacja sześciu węzłów integracyjnych	1
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	0	(Wariant referencyjny.)	0
	1	Budowa 6 nowych przystanków oraz przebudowa stacji Warszawa Gdańska	0,7
	2	Przystosowanie przystanku Warszawa Koło do pełnienia funkcji węzła integracyjnego z 2 linią metra, budowa przystanku Warszawa Powązkowska	1
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Pilawa	0	(Wariant referencyjny.)	0
	1	Budowa przystanku Wiatraczna, przebudowa przystanku Gocławek, budowa bądź rewitalizacja 6 węzłów przesiadkowych (Anin, Międzyzlesie, Radość, Falenica, Miedzeszyn, Otwock)	1
	2	-	1
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.	0	(Wariant referencyjny.)	0
	1	Przystosowanie stacji i przystanków do pełnienia funkcji węzłów przesiadkowych (m.in., Wesoła, Rembertów, Halinów) oraz budowa parkingów Park&Ride	1
	2	-	1
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz	0	(Wariant referencyjny.)	0
	1	Budowa przystanków Warszawa Stalowa i Warszawa Zacisze, przystosowanie 6 stacji i przystanków do pełnienia funkcji węzłów przesiadkowych oraz budowa parkingów Park&Ride	1 ⁶
	2	Opcjonalna budowa przystanku Warszawa Mokry Ług	1
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk	0	(Wariant referencyjny.)	0
	1	Zmiana lokalizacji przystanku Warszawa Praga, budowa węzłów przesiadkowych w obrębie kluczowych przystanków na terenie Warszawy, budowa parkingów Park&Ride	0,8
	2	Budowa węzłów przesiadkowych na pozostałych większych stacjach	1

⁶ Brak różnicy w ocenie – mimo różnego zakresu funkcjonalnego obu wariantów – wynika z faktu, iż oceny przyznawane są z dokładnością jednego miejsca po przecinku, zaś szacowania różnica spowodowana opcjonalną budową jednego przystanku jest bardzo nieznaczna.

Projekt cząstkowy	Wariant	Wyznaczniki integracji (narastająco)	Ocena
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew	0	(Wariant referencyjny.)	0
	1	Przystosowanie stacji i przystanków Ożarów, Płochocin i Błonie do pełnienia funkcji węzłów przesiadkowych oraz budowa parkingów Park&Ride	1
	2	-	1
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek	0	(Wariant referencyjny.)	0
	1	Budowa przystanków Al. Jerozolimskie oraz Żwirki i Wigury wraz z węzłami przesiadkowymi budowa parkingów Park&Ride; opcjonalna budowa nowego przystanku w Piasiecznie	0,8
	2	Budowa węzłów przesiadkowych na większych stacjach	1
Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK	0	(wariant referencyjny)	0,8
	1	-	0,8
	2	Poprawa czasu dojazdu ze stacji końcowej linii dużych prędkości do stacji metra Centrum, skrócenie czasu przesiadki w kierunku lotniska (p.o. Śródmieście)*	1
	3	Nieznaczne wydłużenie czasu dojazdu ze stacji końcowej linii dużych prędkości do stacji metra Centrum*	0,7
	4	Wydłużenie czasu dojazdu pasażerów z kierunku Kielc i Łodzi do celów zlokalizowanych w centrum Warszawy oraz linii metra (przesiadka na dw. Zachodnim w pociąg regionalny)*	0,24
	5	Wydłużenie czasu dojazdu pasażerów pociągów wysokich prędkości do celów zlokalizowanych w centrum Warszawy (stosunkowo długi czas przejazdu metrem); brak możliwości przesiadek na pociągi w kierunku Gdyni, Białegostoku, Lublina, Siedlec, Radomia etc., pogorszenie dostępności lotnisk, *	0

*względem wariantu referencyjnego

5.7. Określenie wag kryteriów i ocena sumaryczna

Jako standardowy przyjęto następujący zestaw wag kryteriów różnicujących:

- oddziaływanie społeczne, dzięki przejęciu dodatkowych potoków pasażerskich – 50%,
- oddziaływanie społeczne, dzięki skróceniu czasów podróży – 25%,
- jakość integracji kolei z innymi środkami transportu – 25%

W przypadku, jeśli jedno z powyższych kryteriów nie różnicowało wariantów w danym przypadku, wagi rozdzielano na pozostałe kryteria, proporcjonalnie do ich znaczenia.

Wyjątkiem są projekty cząstkowe:

- „wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK”, gdzie kluczowe znaczenie ma jakość integracji z innymi środkami transportu, możliwe jest jednak również nieznaczne skrócenie czasu podróży, w zależności od przebiegu linii (przez Odolany lub Gołębki);
- zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek oraz modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Mazowiecki, w przypadku których nie jest osiągnięte skrócenie czasu podróży – w tym przypadku dokonano podziału wag konsekwentnie, w proporcji 50 / 25, pomiędzy pozostałe dwa kryteria.

Tabela 32. Wagi poszczególnych kryteriów, w zależności od wariantów

Czynniki	Waga w przypadku projektu częściowego:		
	Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK	Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek oraz modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Mazowiecki	Pozostałych projektów częściowych
Oddziaływanie społeczne, dzięki przejęciu dodatkowych potoków pasażerskich		67%	50%
Oddziaływanie społeczne, dzięki skróceniu czasów podróży	10%		25%
Jakość integracji kolei z innymi środkami transportu	90%	33%	25%

Tabela 33. Sumaryczne oceny społeczno-ekonomiczne wariantów

Projekt częściowy	Wariant	Ocena
Zwiększenie przepustowości linii średnicowej	0	0,00
	1	0,63
	2	1,00
Modernizacja linii Warszawa-Włochy – Grodzisk Mazowiecki	0	0,00
	1	0,45
	2	1,00
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	0	0,00
	1	0,87
	2	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Piława	0	0,00
	1	0,71
	2	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.	0	0,00
	1	0,90
	2	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz	0	0,00
	1	0,70
	2	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk	0	0,00
	1	0,84
	2	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew	0	0,00
	1	0,96
	2	1,00
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek	0	0,00
	1	0,67
	2	1,00
Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK	0	0,72
	1	0,72
	2	0,90
	3	0,73
	4	0,28
	5	0,10

6. ANALIZA WIELOKRYTERIALNA

Narzędziem, zastosowanym w niniejszym opracowaniu w celu porównania wariantów jest analiza wielokryterialna.

Metodykę tę stosuje się w szczególności w przypadku wstępnych studiów wykonalności projektów złożonych – zwłaszcza jeśli wiele aspektów oddziaływania zróżnicowanych jest w sposób niemierzalny lub trudny do kwantyfikacji bez budowy skomplikowanych i kosztownych modeli ekonomicznych. Należy podkreślić, że takie modele wymagają dokładnych danych wejściowych ze szczegółowych analiz branżowych, przeprowadzanych dopiero na etapie właściwego studium.

Jak już wspomniano, analizie wielokryterialnej zostaną poddane w sposób niezależny warianty poszczególnych projektów cząstkowych.

6.1. Profile preferencji

Podstawą analizy wielokryterialnej jest zdefiniowane profili preferencji, które mają za zadanie reprezentować różnorodne grupy interesariuszy i ich postrzeganie projektu, poprzez mniejszy lub większy nacisk na poszczególne kryteria oceny.

Zastosowane w niniejszej analizie profile preferencji zostały opracowane na podstawie wyników spotkania konsultacyjnego z szerokim gronem interesariuszy, która miało miejsce w CNTK dnia 23 lipca 2007.

W konsekwencji zdefiniowano następujące profile:

- ochrona środowiska (ekolodzy) – w którym dominującą rolę grają oczywiście kryteria środowiskowe, zaś oprócz nich społeczno-ekonomiczne (ze względu na zawarcie w tej grupie istotnych kwestii związanych z obniżaniem szkodliwego oddziaływania środowiskowego transportu) oraz w znacznie mniejszym stopniu techniczne (zgodnie z postulatami z konsultacji);
- samorządowcy – w którym dominują kwestie społeczno-ekonomiczne, albowiem władze lokalne są stworzone w celu reprezentowania interesów społecznych; bardzo istotną rolę grają również kwestie związane z finansami oraz środowiskiem;
- transportowcy – w którym dominujące są kwestie ruchowe, zaś średnie znaczenie przypisano aż trzem grupom – społeczno-ekonomicznym (wraz z integracją systemów transportowych), finansowym (ze względu na troskę o efektywność finansową zastosowanych rozwiązań) oraz technicznym;
- inżynierowie – w którym dominujące znaczenie mają kwestie techniczne, lecz dużą wagę przykładają się również do powiązanych kwestii ruchowych oraz finansowych, gdyż postulowane rozwiązania techniczne powinny się charakteryzować efektywnością pieniężną;
- ekonomiści – w tym profilu dominują kryteria społeczno-ekonomiczne i finansowe; dodatkowo, w wyniku konsultacji, podwyższono rolę kryteriów ruchowych, gdyż świadczą one o przepustowości modernizowanych w wyniku projektu środków produkcji, jakimi są linie kolejowe.

Tabela 34. Profile preferencji, stosowane w analizie wielokryterialnej

Profile	Kryteria				
	Środowiskowe	Ruchowe	Techniczne	Finansowe	Społeczno - ekonomiczne
Ochrona środowiska (ekolodzy)	33%	12%	16%	12%	27%
Samorządowcy	24%	12%	12%	24%	28%
Transportowcy	12%	31%	19%	19%	19%
Inżynierowie	12%	25%	27%	24%	12%
Ekonomiści	12%	18%	12%	29%	29%
Profile podsumowujące					
Średnio	18,6%	19,6%	17,2%	21,6%	23,0%
Równe wagi	20%	20%	20%	20%	20%

W przypadku, jeśli kryterium nie różnicowało wariantów, w zastosowanym modelu matematycznym przyjęto, że każdy z nich otrzymał ocenę „0”. Pozwoliło to na uproszczenie obliczeń, przy zachowaniu pełnej porównywalności wariantów projektów częściowych między sobą.

6.2. Wyniki analizy wielokryterialnej

Wyniki analizy wielokryterialnej zostaną zaprezentowane oddzielnie dla każdego z projektów częściowych. Jednocześnie poszczególne warianty projektu zostaną przyporządkowane do jednego z dwóch scenariuszy modernizacji całego WWK, rekomendowanych do właściwego studium wykonalności projektu – budżetowego lub przyszłościowego.

W załączniku nr 2 do raportu umieszczono wykresy, zawierające wyniki przekrojowych analiz wariantów dla poszczególnych profili preferencji. Umożliwiają one łatwe wyciągnięcie wniosków, dotyczących szeregowania wariantów, w zależności od profilu preferencji.

Poniższa tabela zawiera pełen zestaw danych wyjściowych do analiz przedstawionych w niniejszym podrozdziale:

- wyniki oceny wszystkich wariantów projektów częściowych, ocenione w każdym z profili, profilach syntetycznych,
- porównanie ocen wariantów w profilu z wagami średnimi.

Tabela 35. Sumaryczne oceny poszczególnych wariantów

Projekt cząstkowy	Wariant	Ochrona środowiska (ekolodzy)	Samorządowcy	Transportowcy	Inżynierowie	Ekonomiści	Średnio	Równe wagi	Oceny średnie względem niższego wariantu	Oceny średnie względem wariantu 0
Modernizacja linii średnicowej	0	0,24	0,30	0,30	0,40	0,33	0,31	0,32		
	1	0,69	0,62	0,60	0,59	0,57	0,62	0,63	0,30	0,30
	2	0,77	0,71	0,72	0,62	0,68	0,70	0,69	0,08	0,39
Modernizacja linii Warszawa – Włochy – Grodzisk Maz.	0	0,31	0,38	0,36	0,47	0,41	0,39	0,39		
	1	0,49	0,43	0,35	0,39	0,37	0,41	0,42	0,02	0,02
	2	0,70	0,60	0,44	0,43	0,49	0,53	0,54	0,13	0,15
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	0	0,30	0,34	0,32	0,42	0,35	0,35	0,36		
	1	0,70	0,64	0,61	0,57	0,60	0,62	0,62	0,28	0,28
	2	0,74	0,69	0,70	0,61	0,67	0,68	0,67	0,06	0,33
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Piława	0	0,29	0,34	0,32	0,42	0,35	0,34	0,36		
	1	0,63	0,58	0,53	0,51	0,54	0,56	0,56	0,21	0,21
	2	0,77	0,71	0,72	0,63	0,68	0,70	0,70	0,15	0,36
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.	0	0,29	0,34	0,32	0,42	0,35	0,34	0,36		
	1	0,68	0,67	0,66	0,65	0,67	0,67	0,66	0,32	0,32
	2	0,74	0,69	0,72	0,63	0,68	0,69	0,69	0,03	0,35
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz	0	0,38	0,40	0,35	0,45	0,38	0,39	0,41		
	1	0,66	0,63	0,59	0,57	0,59	0,61	0,61	0,21	0,21
	2	0,78	0,71	0,73	0,64	0,69	0,71	0,71	0,10	0,32
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk	0	0,39	0,41	0,36	0,46	0,38	0,40	0,41		
	1	0,74	0,76	0,66	0,65	0,74	0,71	0,70	0,31	0,31
	2	0,79	0,72	0,73	0,64	0,69	0,71	0,71	0,00	0,32
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew	0	0,31	0,35	0,33	0,43	0,35	0,35	0,36		
	1	0,71	0,69	0,63	0,59	0,67	0,66	0,65	0,31	0,31
	2	0,79	0,72	0,73	0,65	0,69	0,72	0,71	0,06	0,37
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek	0	0,41	0,45	0,39	0,50	0,44	0,44	0,45		
	1	0,61	0,56	0,57	0,54	0,54	0,56	0,57	0,12	0,12
	2	0,75	0,67	0,69	0,60	0,63	0,67	0,67	0,10	0,23
Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK	0	0,68	0,71	0,51	0,55	0,66	0,62	0,61		
	1	0,63	0,64	0,51	0,50	0,60	0,58	0,56	-0,04	-0,04
	2	0,66	0,64	0,53	0,49	0,60	0,58	0,57	0,01	-0,04
	3	0,63	0,55	0,59	0,50	0,52	0,56	0,56	-0,02	-0,06
	4	0,65	0,62	0,69	0,69	0,61	0,65	0,67	0,09	0,03
	5	0,59	0,57	0,57	0,62	0,53	0,58	0,59	-0,08	-0,04

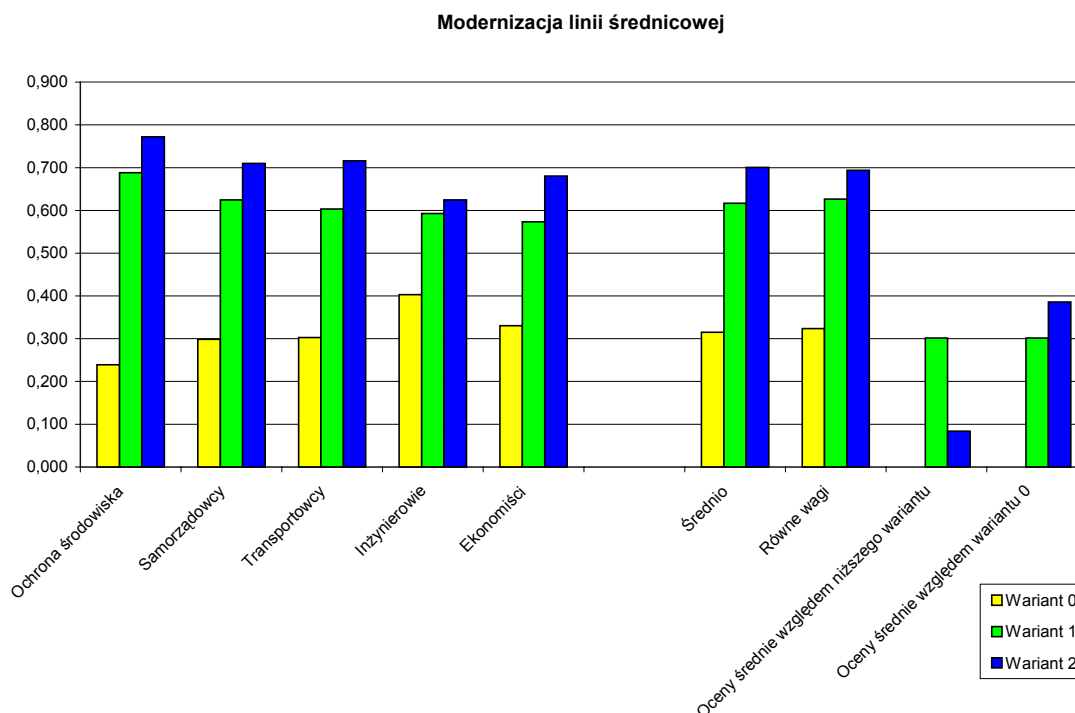
6.2.1. Modernizacja linii średnicowej

W przypadku projektu cząstkowego „Modernizacja linii średnicowej” wyniki analizy wielokryterialnej wskazują na zdecydowaną przewagę wariantów inwestycyjnych nad referencyjnym.

Również wariant przyszłościowy (2) uzyskuje w oczach wszystkich grup interesu oceny istotnie wyższe, niż budżetowy, dzięki czemu w profilu z wagami średnimi jego ocena jest o 13,5% wyższa. W profilu z wagami równymi przewaga tego scenariusza jest nieco mniejsza, ale wciąż bardzo jednoznaczna. Należy jednak stwierdzić, że wariant przyszłościowy wiąże się ze stosunkowo dużymi uciążliwościami, wynikającymi z procesu inwestycyjnego, w szczególności zaś – z przebudowy wiaduktów drogowych. Zagadnienie to wymaga analiz na etapie właściwego studium wykonalności, z uwzględnieniem możliwości koordynacji założonej modernizacji sieci drogowej oraz kolejowej (np. wiadukt przy ul. Towarowej i tak wymaga przebudowy, natomiast przy ul. Żelaznej został niedawno odbudowany).

W związku z tym rekomendowane jest zastosowanie wariantu budżetowego tego projektu, jako elementu scenariusza budżetowego właściwego studium wykonalności. Natomiast w scenariuszu przyszłościowym, powinien znaleźć się wariant przyszłościowy.

Wykres 6. Wyniki analizy wielokryterialnej dla projektu cząstkowego Modernizacja linii średnicowej



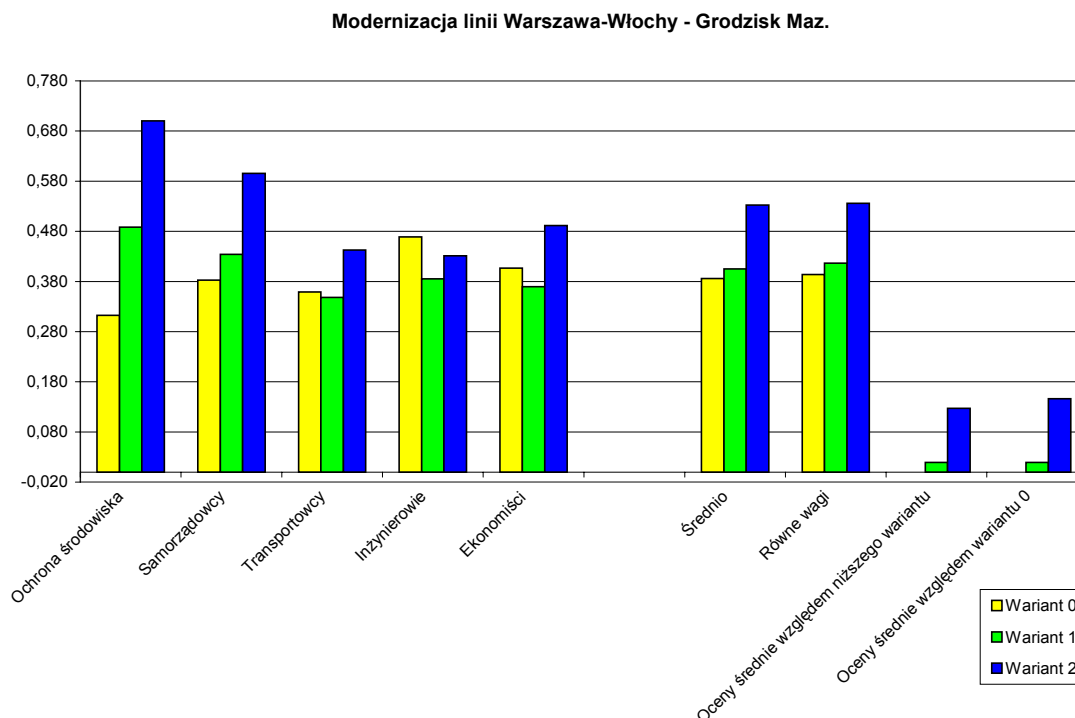
6.2.2. Modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Mazowiecki

W kolejnym projekcie częściowym, dotyczącym modernizacji linii Warszawa-Włochy – Grodzisk Mazowiecki, również istnieje wyraźna przewaga scenariusza przyszłościowego nad budżetowym i – znacznie mniejsza – budżetowego nad referencyjnym.

Zaobserwowana przewaga wariantu przyszłościowego dotyczy wszystkich grup interesu – z wyjątkiem inżynierów – co wynika z charakterystyki projektu, nie ingerującego istotnie w kwestie ruchowe. Najszerszy zakres projektu jest szczególnie mile widziany przez ekologów, co wynika m.in. z działań redukujących hałas oraz zwiększających dostępność kolei (budowa nowych przystanków i węzłów integracyjnych). W oczach inżynierów i ekonomistów wariant budżetowy przegrywa wręcz z referencyjnym.

W konsekwencji ocena wariantu przyszłościowego jest o ponad 31% wyższa od wariantu budżetowego, wobec czego jest on rekomendowany do włączenia do obu scenariuszy inwestycyjnych we właściwym studium wykonalności.

Wykres 7. Wyniki analizy wielokryterialnej dla projektu częściowego Modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Maz.



6.2.3. Zwiększenie przepustowości linii obwodowej

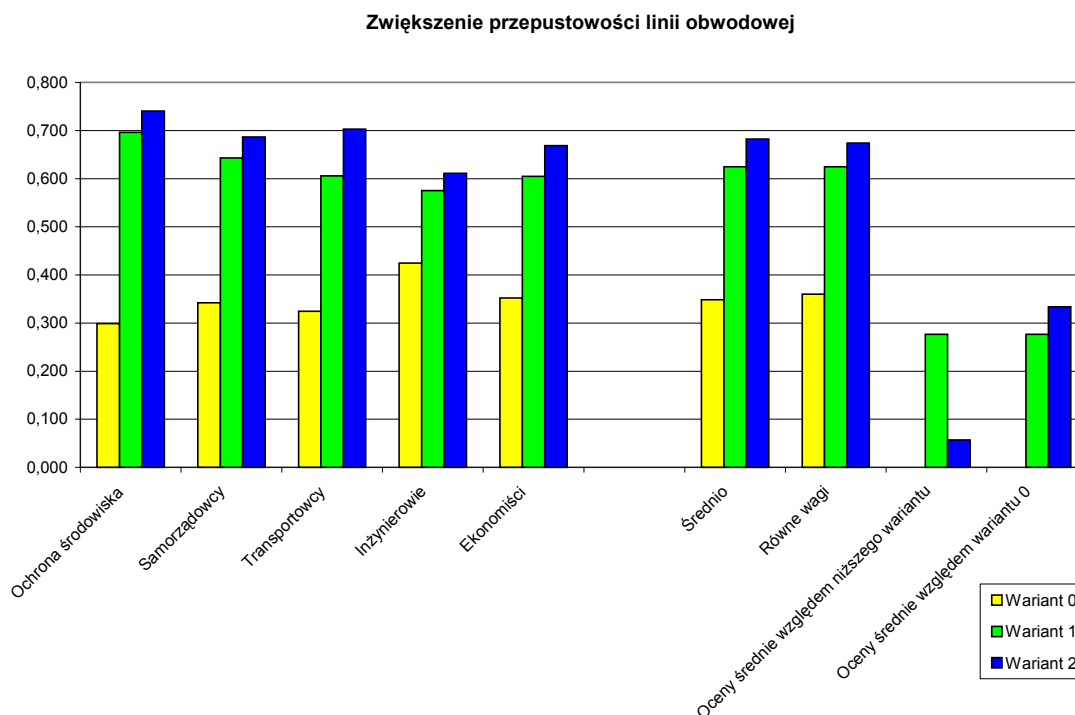
W przypadku projektu częściowego dotyczącego linii obwodowej istnieje bardzo duża przewaga wariantów inwestycyjnych, uzasadniona faktem, iż obecnie połączenie to praktycznie nie jest wykorzystywane w transporcie pasażerskim, posiada zaś bardzo duży potencjał, możliwy do wyzwolenia po modernizacji linii.

Za bardziej złożonym wariantem inwestycji – obejmującym m.in. budowę dodatkowych par torów na odcinkach Warszawa Gdańska – Warszawa Praga oraz Warszawa Targówek – Warszawa Michałów, opowiadają się w najwyższym stopniu transportowcy i ekonomiści, gdyż w modelu ruchu wariant ten pozyskuje znacznie większe potoki pasażerskie. W przypadku pozostałych grup również istnieje przewaga wariantu przyszłościowego, chociaż ma ona mniejszą wartość. W konsekwencji przy profilu z wagami średnimi przewaga wariantu przyszłościowego wynosi niewiele ponad 9%.

Biorąc pod uwagę nieco mniejszą przewagę wariantu przyszłościowego, a także jego istotne skomplikowanie, zwłaszcza w zakresie budowy dodatkowych torów na moście nad Wisłą, rekomenduje się zawarcie we właściwym studium wykonalności:

- w scenariuszu budżetowym – wariantu budżetowego niniejszej inwestycji;
- w scenariuszu przyszłościowym – wariantu przyszłościowego niniejszej inwestycji.

Wykres 8. Wyniki analizy wielokryterialnej dla projektu częściowego Zwiększenie przepustowości linii obwodowej



6.2.4. Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Otwock – Piława

W przypadku projektu modernizacji, zawierającego się w obrębie WWK fragmentu linii Warszawa – Lublin, wyraźną przewagę zyskuje wariant przyszłościowy, którego oceny są najwyższe w przypadku wszystkich profili preferencji. Pośredni scenariusz oszczędnościowy zyskuje oceny wyraźnie wyższe od referencyjnego, lecz również jednoznacznie niższe od przyszłościowego.

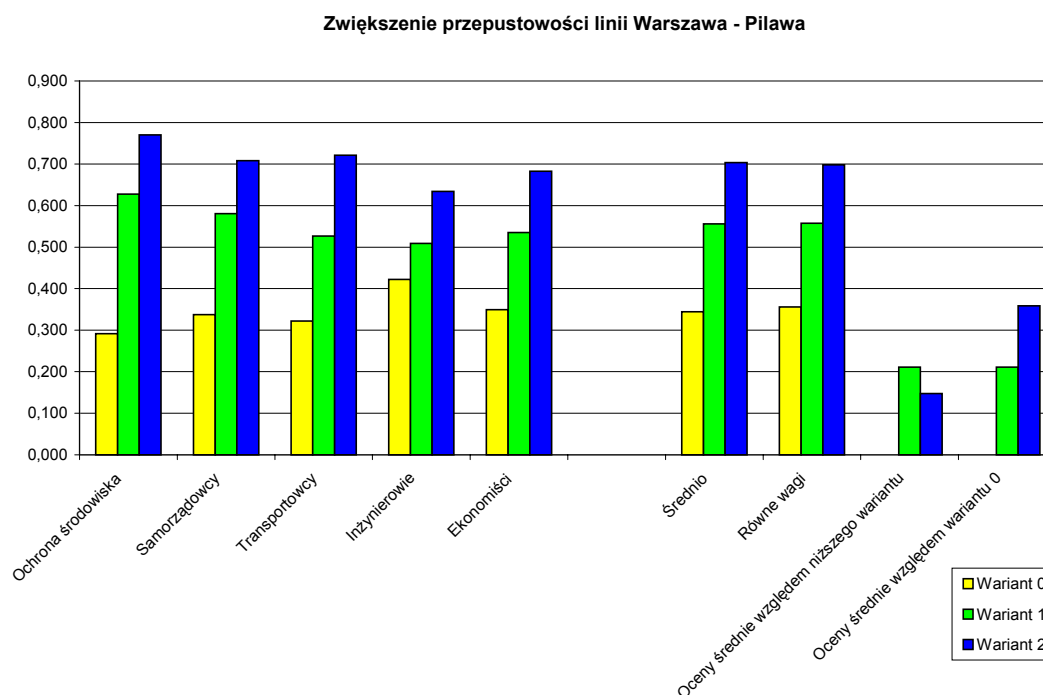
Najwyższa przewaga najobszerniejszego wariantu – przewidującego m.in. przebudowę odcinka Warszawa Gocławek – Warszawa Wawer na czterotorowy, a dalej do Otwocka na trzytorowy – widoczna jest w profilu transportowców.

W konsekwencji w profilu z wagami średnimi widoczna jest ponad 26% przewaga wariantu przyszłościowego. Poza modernizacją odcinka Warszawa Włochy – Grodzisk Maz. jest to największa przewaga najszerzego zakresu inwestycji. W związku z tym konsultant rekomenduje na etapie właściwego studium wykonalności:

- w scenariuszu budżetowym – rozważenie zarówno wariantu budżetowego, jak i przyszłościowego niniejszej inwestycji;
- w scenariuszu przyszłościowym – wariantu przyszłościowego niniejszej inwestycji.

Należy przy tym zauważyć, że przepustowość osiągnięta w wyniku realizacji wariantu przyszłościowego niniejszej inwestycji, może zostać wykorzystana również przy budżetowym zakresie pozostałych projektów cząstkowych, co wynika z asymetrii ruchu na WWK i możliwości przedłużenia relacji stosunkowo dużej liczby pociągów z kierunku zachodniego dalej na wschód.

Wykres 9. Wyniki analizy wielokryterialnej dla projektu cząstkowego Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Otwock – Piława



6.2.5. Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.

Tak, jak w przypadku poprzednich linii, tak i dla odcinka Warszawa – Mińsk Mazowiecki scenariusze inwestycyjne otrzymują znacznie lepsze oceny, niż wariant referencyjny. Jednak w tym przypadku w jednym profilu – inżynierów – widać przewagę wariantu budżetowego, w którym zaniechano m.in. przebudowy odcinka Warszawa Rembertów – Sulejówek Miłosna na czterotorowy.

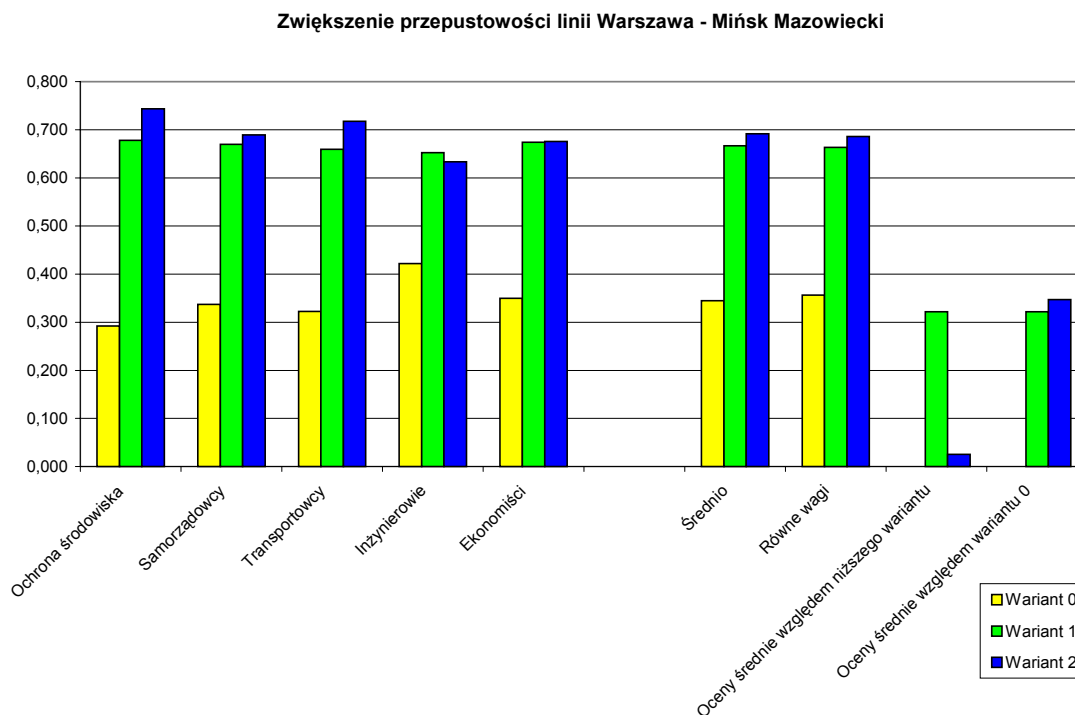
Wariant przyszłościowy zyskuje przewagę w oczach transportowców, ekologów, samorządowców i – nieznacznie – ekonomistów.

W konsekwencji wariant budżetowy zdobywa w profilu z wagami średnimi niecałe 4% punktów mniej, niż wariant przyszłościowy. W tym miejscu warto przypomnieć, że wariant pierwszy obejmuje m.in. przebudowę wschodniej głowicy rozjazdowej stacji Warszawa Rembertów, przebudowę stacji Sulejówek Miłosna, odtworzenie stacji Dębe Wielkie oraz budowę skrzyżowania wielopoziomowego w ciągu ulic Marsa – Cyrulików.

W związku z powyższym rekomendowane jest zawarcie we właściwym studium wykonalności:

- w scenariuszu budżetowym – wariantu budżetowego niniejszej inwestycji;
- w scenariuszu przyszłościowym – wariantu przyszłościowego niniejszej inwestycji.

Wykres 10. Wyniki analizy wielokryterialnej dla projektu częściowego Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Mazowiecki



6.2.6. Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz

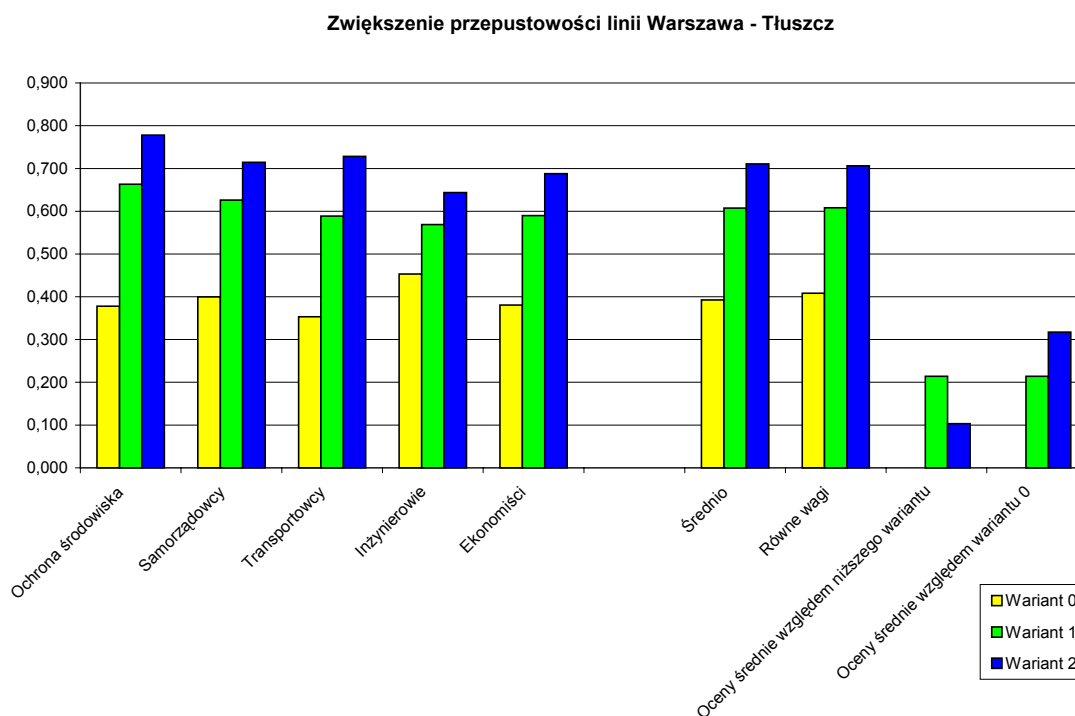
Analiza projektu cząstkowego, polegającego na zwiększeniu przepustowości odcinka Warszawa – Tłuszcz, wykazała wyraźną przewagę wariantów inwestycyjnych nad referencyjnym.

Wariant budżetowy – zawierający m.in. budowę trzeciego toru na odcinku Zielonka – Wołomin, budowę wielopoziomowych skrzyżowań z drogami oraz dwóch nowych przystanków w obrębie Warszawy – przegrywa z wariantem przyszłościowym we wszystkich profilach, ale zwłaszcza w ocenie inżynierów, samorządowców i ekonomistów ta różnica nie jest znaczna.

W konsekwencji wariant przyszłościowy, zawierający dodatkowo budowę czwartego toru na odcinku Zielonka – Wołomin, zaś trzeciego dalej do Tłuszcza (wraz z przebudową peronów), uzyskuje w profilu z wagami średnimi równo 17% punktów więcej od wariantu budżetowego. W wariantcie 2 dodatkowych analiz wymaga jednak przebieg procesu inwestycji, zgodność z tworzonymi dopiero planami zagospodarowania przestrzennego oraz dostępność gruntów.

W związku z tym po raz kolejny rekomendowane jest uwzględnienie w studium wykonalności obu tych wariantów, odpowiednio jako elementów budżetowego i przyszłościowego scenariusza modernizacji całego WWK.

Wykres 11. Wyniki analizy wielokryterialnej dla projektu cząstkowego Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz



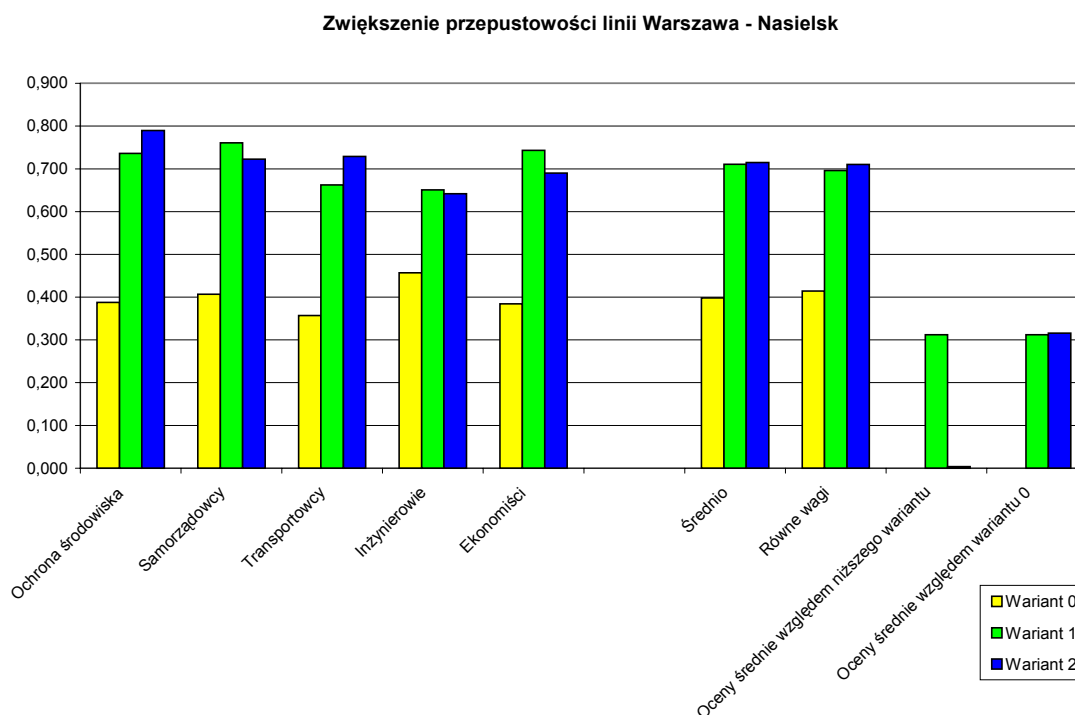
6.2.7. Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk

W przypadku linii Warszawa – Nasielsk wariant budżetowy zyskuje duże uznanie w ocenie samorządowców, ekonomistów i – z minimalną przewagą – inżynierów. Zawiera on budowę trzeciego toru w obrębie stacji Warszawa Praga (wraz z konieczną przebudową przystanków) oraz prace konieczne w celu włączenia na stacji Modlin łącznicy do lotniska w Modlinie.

Wariant przyszłościowy – zawierający dodatkowo czwarty tor w obrębie stacji Warszawa Praga oraz obwodnicę Nowego Dworu Mazowieckiego dla pociągów dalekobieżnych – wygrywa z punktu widzenia transportowców i ekologów. Należy jednak podkreślić, że na etapie właściwego studium wykonalności powinna być przeprowadzona analiza wpływu społecznego skrócenia czasu przejazdu w relacji Warszawa – Gdańsk, która może przesądzić na rzecz wariantu przyszłościowego.

W ramach obecnego studium oba warianty uzyskały praktycznie identyczne oceny syntetyczne (różnica w profilu z wagami średnimi nie sięga nawet 1%), w związku z czym zalecane jest włączenie ich odpowiednio do budżetowego i przyszłościowego scenariusza modernizacji Węzła.

Wykres 12. Wyniki analizy wielokryterialnej dla projektu częściowego Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk



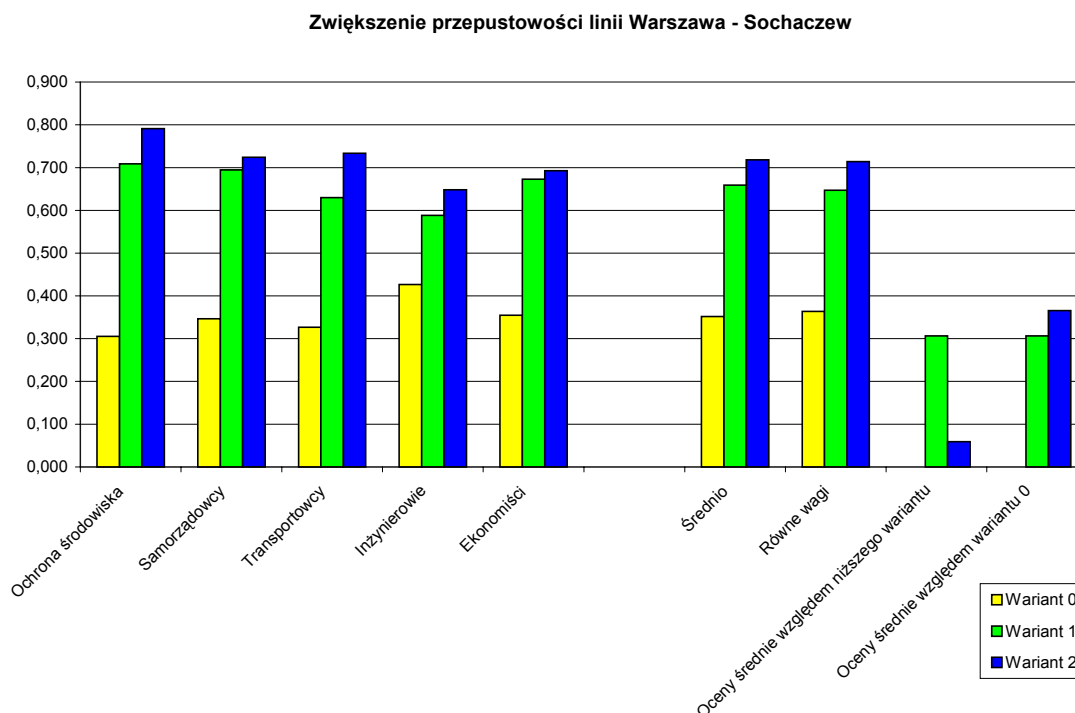
6.2.8. Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew

Linia Warszawa – Sochaczew, to kolejny przypadek, w którym warianty inwestycyjne uzyskują wyraźną przewagę nad referencyjnym, zaś przyszłościowy nad oszczędnościowym.

Niezależnie od profilu preferencji, analiza wskazuje na opłacalność budowy trzeciego toru już od Warszawy Włochy oraz przebudowy skrzyżowań z drogami na wielopoziomowe nie tylko na odcinku Warszawa Gołębki – Błonie, ale dalej również do Sochaczewa. Za szerszym zakresem robót optują w szczególności ekolodzy i transportowcy.

Należy jednak zauważyć, iż odnotowana przewaga nie jest duża i w profilu z wagami średnimi wynosi ok. 9%. Wobec tego wariant budżetowy inwestycji projektu częściowego należy włączyć do scenariusza budżetowego, rozważanego we właściwym studium wykonalności. Zwycięski wariant przyszłościowy powinien oczywiście być rozważany w ramach scenariusza przyszłościowego studium.

Wykres 13. Wyniki analizy wielokryterialnej dla projektu częściowego Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew



6.2.9. Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek

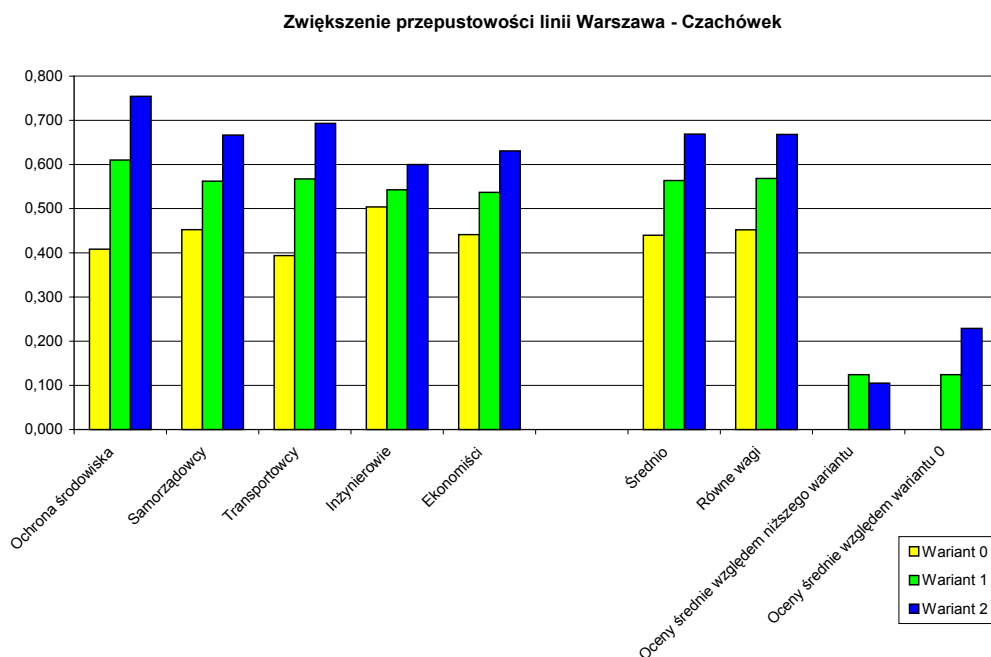
Wyniki analizy wielokryterialnej dla linii wylotowej w kierunku Radomia wskazują na przewagę wariantu budżetowego – zawierającego m.in. budowę trzeciego toru na odcinku do posterunku odgałęźnego, w miejscu włączenia odcinka do Portu Lotniczego Warszawa Okęcie – nad wariantem referencyjnym.

Jednak dopiero budowa czwartego toru umożliwia zwiększenie podaży w sposób umożliwiający uzyskanie najlepszych ocen we wszystkich profilach i osiągnięcie wyniku sumarycznego o 18,5% wyższego, niż w przypadku wariantu budżetowego. Należy jednak wskazać na istotny problem związany z tą inwestycją, polegający na konieczności zastosowania skomplikowanych układów torowych w rejonie ul. Żwirki i Wigury. Ich analiza powinna być poprzedzona właściwym studium wykonalności.

Z drugiej strony za wariantem przyszłościowym przemawia możliwość wykorzystania nowej przepustowości dla stworzenia stacji dalekobieżnej Warszawa Okęcie, umożliwiającej bezpośrednie połączenia z takich miast, jak np. Kielce czy Radom. Stacja ta mogłaby być połączona z terminalem, np. ruchomym, krytym chodnikiem lub lekką, bezobsługową kolejką, analogicznie do rozwiązań zastosowanych na targach w Hannoverze bądź lotnisku w Duesseldorfie. Rozwiązanie to nie było rozważane w niniejszym wstępnym studium, ale w przypadku przeciągania się decyzji o lokalizacji nowego lotniska na Mazowszu oraz dalszego, dynamicznego rozwoju ruchu na Okęciu, może okazać się godne analiz.

W związku z powyższym rekomenduje się uwzględnienie we właściwym studium obu wariantów, ze zwróceniem szczególnej uwagi na ewentualną możliwość doprowadzenia połączeń dalekobieżnych bezpośrednio do centralnego portu lotniczego.

Wykres 14. Wyniki analizy wielokryterialnej dla projektu częściowego Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek



6.2.10. Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK

Ostatni z omawianych projektów cząstkowych różni się od pozostałych, przede wszystkim dlatego, że nie dotyczy żadnej z istniejących linii, lecz wprowadzenia nowego połączenia dużych prędkości z kierunku Łodzi, Wrocławia i Poznania. Z tego też powodu w projekcie założonych było aż 6 alternatywnych rozwiązań.

Wstępna analiza nowej linii wskazała na wyraźną przewagę projektów, bazujących na przenoszeniu ruchu wybranych pociągów na Dworzec Główny, nad znacznie droższą przebudową układów torowych w rejonie Dworca Centralnego, skierowaniem pociągów wysokich prędkości na Dworzec Gdański, a także nad scenariuszem referencyjnym.

Mimo zróżnicowanych wyników w poszczególnych grupach, wariant nr 4 (Odbudowa stacji Warszawa Główna) zyskuje czołowe oceny we wszystkich profilach preferencji, z wyjątkiem samorządowców. Jego wynik jest efektem dobrej dostępności linii średnicowej, rozsądnego poziomu kosztów oraz dobrej integracji pociągów wysokich prędkości z resztą systemu transportowego na dworcu Warszawa Centralna. Stąd też konsultant rekomenduje uwzględnienie tego wariantu w scenariuszu budżetowym właściwego studium wykonalności.

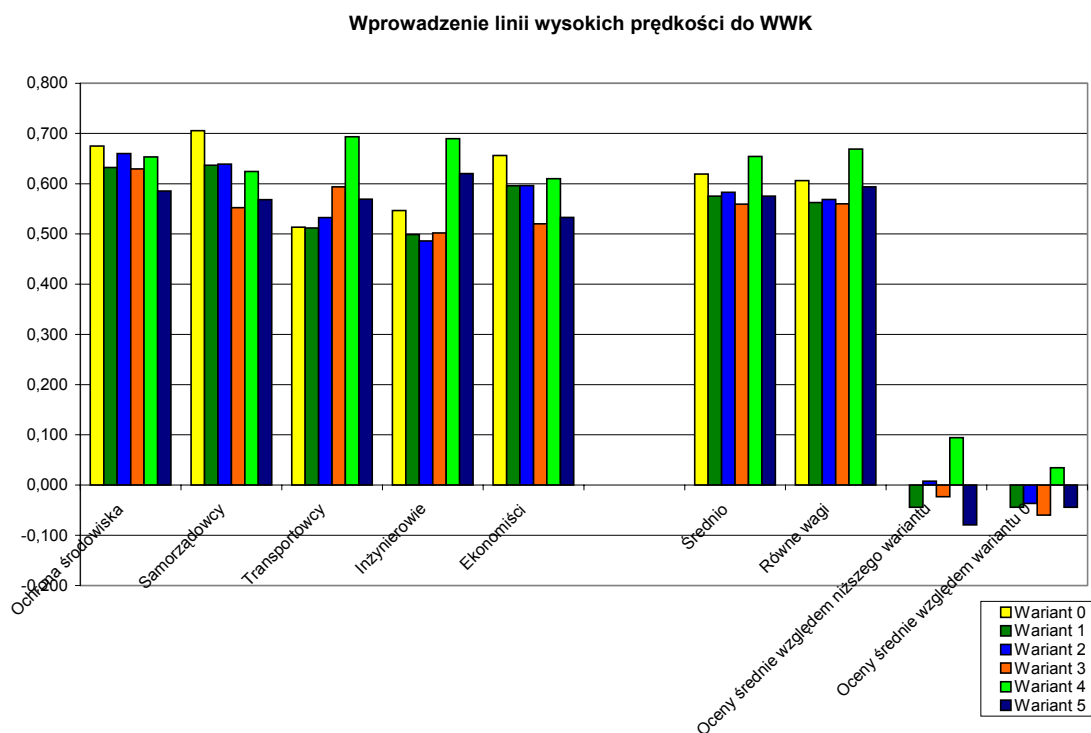
Wariant 0 – referencyjny – uzyskuje stosunkowo dobrą ocenę dzięki niskiemu poziomowi kosztów, jednak przy założonej w prognozach dynamice wzrostu ruchu kolejowego, doprowadziłby do poważnych kłopotów z przepustowością na linii średnicowej, co dyskwalifikuje go w dłuższym okresie.

Wariant nr 5, polegający na przebudowie stacji Warszawa Gdańska w celu wprowadzenia tam pociągów wysokich prędkości, również charakteryzuje się niskimi kosztami, łatwością realizacji oraz odciążeniem linii średnicowej, co sprawia, że może być on zarekomendowany, jako prostsza i tańsza alternatywa dla odbudowy Dworca Głównego w wariantcie budżetowym. Jego słabymi stronami jest generalnie gorsza funkcjonalność – brak separacji ruchu i duże wykorzystanie przepustowości na linii obwodowej oraz potencjalne kłopoty z przesiadkami, zwłaszcza na inne dalekobieżne połączenia kolejowe.

Wariant nr 2, polegający na budowie nowej grupy czołowej dworca Warszawa Centralna, w rejonie stacji Warszawa Śródmieście cechuje się wyższym poziomem kosztów, lecz bardzo dobrą integracją, m.in. dzięki stworzeniu możliwości przesiadki pomiędzy koleją dalekobieżną i warszawskim metrem. Należy również podkreślić, że rozwiązanie to jest silnie powiązane funkcjonalnie z wariantem przyszłościowym modernizacji linii średnicowej, który uzyskał bardzo dobre oceny. Uzyskana w tym wariantcie przepustowość zostanie wykorzystana jedynie w przypadku rozbudowy układu Dworca Centralnego. Stąd też wariant ten jest rekomendowany do właściwego studium jako składnik scenariusza przyszłościowego.

Budowa podziemnej grupy peronów pod Dworcem Centralnym (wariant 3) jest rozwiązaniem najdroższym i najbardziej skomplikowanym, natomiast efekty są gorsze, niż w przypadku bezpośredniej alternatywy – budowy grupy czołowej na wysokości stacji Warszawa Śródmieście.

Wykres 15. Wyniki analizy wielokryterialnej dla projektu częściowego Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK



7. PODSUMOWANIE

Przeprowadzona analiza wielokryterialna przede wszystkim potwierdza zawartą już w pierwszym etapie niniejszego studium tezę, że Warszawski Węzeł Kolejowy w obecnym stanie nie tylko nie podoła przyszłym wyzwaniom stawianym nowoczesnej kolei, ale również nie jest dostosowany do aktualnych potrzeb. W każdym z dziewięciu projektów częściowych dotyczących istniejących linii, wariant referencyjny uzyskał wynik wyraźnie gorszy od scenariuszy inwestycyjnych.

W zależności od projektu różnie oceniane były natomiast warianty inwestycyjne, przy czym z reguły uzyskiwały one porównywalne wyniki, nie pozwalające jednoznacznie odrzucić któregośkolwiek wariantu inwestycyjnego. Jedynie w dwóch przypadkach wariant przyszłościowy posiadał wyraźną przewagę nad budżetowym, wynikającą zarówno z wyników końcowych, jak i poszczególnych analiz – dotyczy to następujących projektów częściowych:

- modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Mazowiecki;
- zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Otwock – Piława.

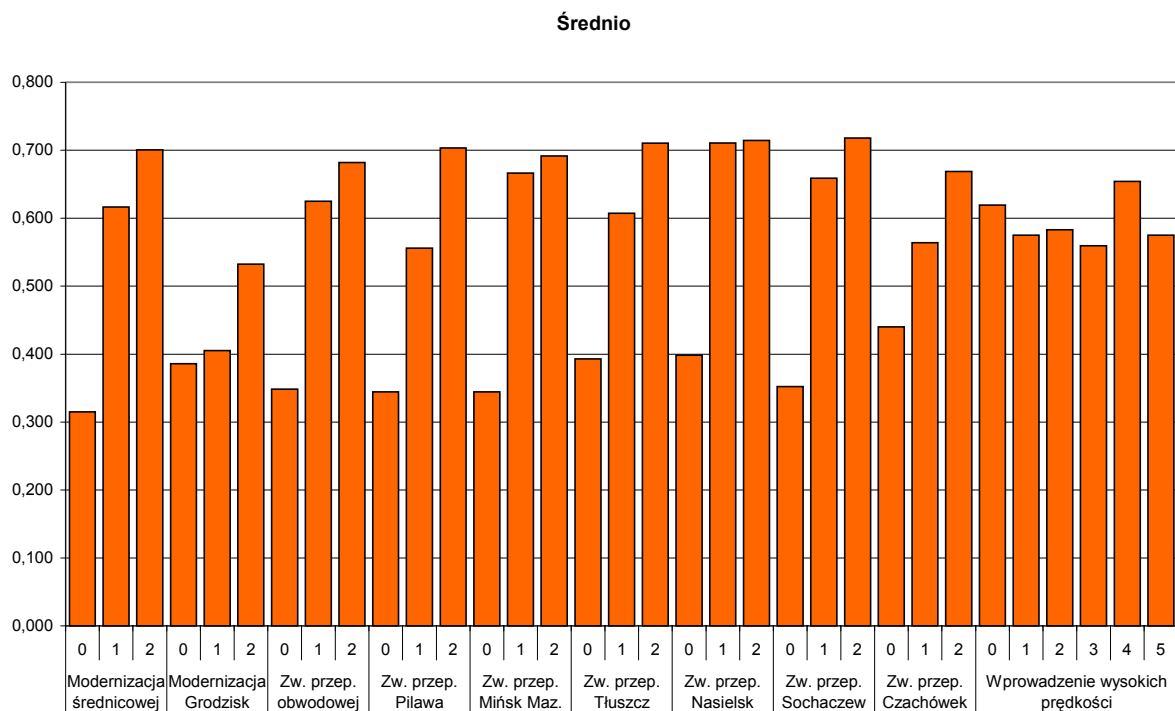
Dla pierwszego z omawianych projektów konsultant sugeruje uwzględnienie wyłącznie wariantu przyszłościowego, dobrze łączącego się z wariantami budżetowymi innych projektów oraz nie powodującego dodatkowych trudności na etapie budowy. Natomiast w drugim z nich, sugeruje się równoległe uwzględnienie dwóch alternatywnych wariantów – budżetowego i przyszłościowego – w obrębie scenariusza budżetowego.

Opis scenariuszy projektu, rekomendowanych do właściwego studium wykonalności, jako sumy analizowanych wariantów projektów częściowych, przedstawia poniższa tabela.

Tabela 36. Opis wariantów projektu, rekomendowanych do właściwego studium wykonalności

Projekt częściowy	Wariant rekomendowany do scenariusza budżetowego	Wariant rekomendowany do scenariusza przyszłościowego
Modernizacja linii średnicowej	Budżetowy (1)	Przyszłościowy (2)
Modernizacja linii Warszawa Włochy – Grodzisk Maz.	Przyszłościowy (2)	Przyszłościowy (2)
Zwiększenie przepustowości linii obwodowej	Budżetowy (1)	Przyszłościowy (2)
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Otwock – Piława	Budżetowy (1) Przyszłościowy (2)	Przyszłościowy (2)
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Mińsk Maz.	Budżetowy (1)	Przyszłościowy (2)
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Tłuszcz	Budżetowy (1)	Przyszłościowy (2)
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Nasielsk	Budżetowy (1)	Przyszłościowy (2)
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Sochaczew	Budżetowy (1)	Przyszłościowy (2)
Zwiększenie przepustowości linii Warszawa – Czachówek	Budżetowy (1)	Przyszłościowy (2)
Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK	Odbudowa stacji Warszawa Główna (4) Rozbudowa stacji W-wa Gdańska (5)	Budowa grupy czołowej dworca Warszawa Centralna w rejonie p.o. Warszawa Śródmieście (2)

Wykres 16. Wyniki analizy wielokryterialnej dla wszystkich projektów w profilu z wagami średnimi





**Wstępne Studium Wykonalności dla zadania
„Modernizacja i rozbudowa Warszawskiego Węzła Kolejowego”**

*Etap V – Przekrojowe analizy wariantów, wybór wariantów
najkorzystniejszych*

Załącznik nr 1

Tabela 1 Nakłady inwestycyjne na modernizację i rozbudowę Warszawskiego Węzła Kolejowego.

Nakłady WWK	Modernizacja linii średnicowej		Modernizacja linii Warszawa Włochy - Grodzisk Mazowiecki		Zwiększenie przepustowości linii obwodowej		Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Otwock - Piława	
	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty
	tyś. zł.	tyś. zł.	tyś. zł.	tyś. zł.	tyś. zł.	tyś. zł.	tyś. zł.	tyś. zł.
układy torowe - koszty robót ziemnych i podtorzowych	33 700,00	79 400,00	700,00	6 500,00	43 700,00	54 700,00	97 100,00	107 600,00
układy torowe (koszty robót torowych)	227 400,00	254 700,00	68 400,00	68 400,00	164 700,00	191 400,00	345 000,00	390 000,00
urządzenia srk	260 094,00	265 594,00	21 845,00	21 845,00	143 863,00	149 561,00	142 230,00	149 580,00
urządzenia Zdalnego Sterowania (ZS)	26 000,00	26 000,00	100,00	100,00	27 980,00	28 180,00	5 340,00	6 290,00
ETCS	94 050,00	94 670,00	610,00	610,00	47 700,00	48 240,00	0,00	0,00
Koszty modernizacji infrastruktury telekomunikacyjnej	10 800,00	10 800,00	1 200,00	1 200,00	9 660,00	9 660,00	21 600,00	21 600,00
koszty budowy skrzyżowań wielopoziomowych	15 000,00	15 000,00	0,00	0,00	16 000,00	16 000,00	85 000,00	111 000,00
koszty robót peronowych i kubaturowych	36 500,00	36 500,00	37 400,00	37 400,00	43 100,00	45 300,00	73 300,00	82 300,00
Koszty modernizacji sieci trakcyjnej	40 100,00	49 100,00	0,00	0,00	69 300,00	79 200,00	118 300,00	133 300,00
Koszty modernizacji układu zasilania sieci trakcyjnej w WWK	0,00	250,00	0,00	0,00	0,00	2 000,00	1 500,00	7 750,00
Koszty modernizacji linii odbiorów nietrakcyjnych	0,00	0,00	400,00	400,00	1 200,00	1 400,00	5 000,00	11 000,00
Koszty modernizacji urządzeń energetyki do 1 kV	4 800,00	5 800,00	2 800,00	2 800,00	7 300,00	7 600,00	8 400,00	11 500,00
skrzyżowania dróg z koleją (przebudowa przejazdów)	230,00	230,00	0,00	0,00	1 390,00	1 390,00	1 920,00	1 920,00
koszty modernizacji i budowy obiektów inżynierskich	55 000,00	190 000,00	60 000,00	80 000,00	150 000,00	280 000,00	150 000,00	280 000,00
Dokumentacja projektowa (6,5%)	52 238,81	66 822,86	12 574,58	14 251,58	47 183,05	59 451,02	68 554,85	85 399,60
Koszt inżyniera kontraktu (2%)	16 073,48	20 560,88	3 869,10	4 385,10	14 517,86	18 292,62	21 093,80	26 276,80
grunty przyjęto(2 tory = 11m) (1 tor =6,65m) cena 1 m2 800,00 zł	0,00	34 598,12	0,00	34 598,12	0,00	39 230,40	86 138,06	126 038,06
Razem:	871 986,29	1 150 025,86	209 898,68	272 489,80	787 593,91	1 031 605,04	1 230 476,71	1 551 554,46

Tabela 1 c.d.

Nakłady WWK	Zwiększenie przepustowości linii Warszawa Mińsk Mazowiecki		Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Tuszcz		Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Nasielsk		Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Sochaczew	
	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty
	tyś. zł.	tyś. zł.	tyś. zł.	tyś. zł.	tyś. zł.	tyś. zł.	tyś. zł.	tyś. zł.
układy torowe - koszty robót ziemnych i podtorzowych	2 400,00	35 600,00	48 700,00	67 500,00	9 600,00	66 600,00	15 900,00	34 500,00
układy torowe (koszty robót torowych)	11 400,00	78 000,00	215 500,00	285 700,00	38 400,00	280 800,00	98 600,00	213 800,00
urządzenia srk	26 565,00	33 925,00	176 649,00	189 138,00	6 120,00	106 040,00	54 260,00	98 108,00
urządzenia Zdalnego Sterowania (ZS)	480,00	780,00	18 980,00	19 580,00	0,00	500,00	1 500,00	1 800,00
ETCS	0,00	0,00	45 660,00	46 800,00	0,00	1 190,00	30 270,00	34 015,00
Koszty modernizacji infrastruktury telekomunikacyjnej	1 100,00	1 000,00	12 920,00	12 920,00	2 290,00	12 380,00	1 200,00	1 200,00
koszty budowy skrzyżowań wielopoziomowych	15 000,00	52 000,00	59 000,00	124 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
koszty robót peronowych i kubaturowych	12 100,00	22 500,00	52 400,00	56 600,00	1 600,00	7 300,00	1 000,00	5 000,00
Koszty modernizacji sieci trakcyjnej	4 300,00	19 100,00	78 000,00	96 900,00	6 700,00	85 100,00	4 100,00	83 100,00
Koszty modernizacji układu zasilania sieci trakcyjnej w WWK	3 000,00	4 000,00	3 500,00	10 000,00	0,00	24 250,00	0,00	1 000,00
Koszty modernizacji linii odbiorów nietrakcyjnych	400,00	2 000,00	3 000,00	5 900,00	400,00	20 000,00	0,00	0,00
Koszty modernizacji urządzeń energetyki do 1 kV	2 200,00	3 700,00	6 100,00	7 400,00	1 300,00	4 800,00	0,00	3 600,00
skrzyżowania dróg z koleją (przebudowa przejazdów)	0,00	0,00	1 430,00	930,00	220,00	220,00	0,00	0,00
koszty modernizacji i budowy obiektów inżynierskich	135 000,00	210 000,00	180 000,00	285 000,00	95 000,00	400 000,00	240 000,00	360 000,00
Dokumentacja projektowa (6,5%)	13 906,43	30 069,33	58 619,54	78 543,92	10 505,95	65 596,70	29 043,95	54 348,00
Koszt inżyniera kontraktu (2%)	4 278,90	9 252,10	18 036,78	24 167,36	3 232,60	20 183,60	8 936,60	16 722,46
grunty przyjęto(2 tory = 11m) (1 tor =6,65m) cena 1 m2 800,00 zł	2 660,00	89 023,20	24 155,46	110 650,10	20 748,00	388 100,00	58 200,80	126 379,26
Razem:	234 790,33	590 949,63	1 002 650,78	1 421 729,38	196 116,55	1 483 060,30	543 011,35	1 033 572,72

Tabela 1 c.d.

Nakłady WWK	Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Czachówek		Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK				
	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty
	tyś. zł.	tyś. zł.	tyś. zł.	tyś. zł.	tyś. zł.	tyś. zł.	tyś. zł.
układy torowe - koszty robót ziemnych i podtorzowych	14 500,00	22 100,00	19 700,00	19 700,00	7 000,00	9 700,00	9 700,00
układy torowe (koszty robót torowych)	29 700,00	47 400,00	20 900,00	32 900,00	87 600,00	60 000,00	51 000,00
urządzenia srk	23 158,00	31 042,00	2 560,00	6 502,00	8 710,00	5 452,00	3 852,00
urządzenia Zdalnego Sterowania (ZS)	930,00	1 530,00	0,00	10 920,00	11 120,00	300,00	300,00
ETCS	4 215,00	5 355,00	160,00	730,00	1 110,00	0,00	570,00
Koszty modernizacji infrastruktury telekomunikacyjnej	5 670,00	5 670,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00
koszty budowy skrzyżowań wielopoziomowych	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
koszty robót peronowych i kubaturowych	4 600,00	3 600,00	0,00	3 000,00	6 000,00	3 400,00	3 000,00
Koszty modernizacji sieci trakcyjnej	20 400,00	24 200,00	8 500,00	12 300,00	28 400,00	18 900,00	20 800,00
Koszty modernizacji układu zasilania sieci trakcyjnej w WWK	0,00	250,00	250,00	250,00	1 500,00	1 000,00	0,00
Koszty modernizacji linii odbiorów nietrakcyjnych	200,00	400,00	500,00	500,00	4 000,00	4 300,00	4 600,00
Koszty modernizacji urządzeń energetyki do 1 kV	800,00	1 100,00	1 000,00	1 000,00	2 100,00	3 600,00	3 600,00
skrzyżowania dróg z koleją (przebudowa przejazdów)	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
koszty modernizacji i budowy obiektów inżynierskich	190 000,00	230 000,00	230 000,00	400 000,00	650 000,00	160 000,00	40 000,00
Dokumentacja projektowa (6,5%)	19 121,90	24 222,71	18 497,05	31 772,13	52 555,10	17 397,38	8 997,43
Koszt inżyniera kontraktu (2%)	5 883,66	7 453,14	5 691,40	9 776,04	16 170,80	5 353,04	2 768,44
grunty przyjęto(2 tory = 11m) (1 tor =6,65m) cena 1 m2 800,00 zł	24 496,66	60 728,80	8 198,12	34 598,12	154 721,60	127 600,00	114 400,00
Razem:	343 685,22	465 061,65	316 956,57	564 948,29	1 031 987,50	418 002,42	264 587,87

Tabela 2 Podział czasowy nakł. inwestycyjnych w poszczególnych wariantach (nakłady poniesione na 1 rok inwestycji)

Nakłady WWK	Modernizacja linii średnicowej		Modernizacja linii Warszawa Włochy - Grodzisk Mazowiecki		Zwiększenie przepustowości linii obwodowej		Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Otwock - Piława	
	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty
	tys. zł.	tys. zł.	tys. zł.	tys. zł.	tys. zł.	tys. zł.	tys. zł.	tys. zł.
Nakłady na WWK poniesione w 1 roku inwestycji	2009-2011	2012-2020	2009-2011	2012-2015	2010-2012	2010-2020	2012-2020	2012-2020
układy torowe - koszty robót ziemnych i podtorzowych	11 233,33	8 822,22	233,33	1 625,00	14 566,67	4 972,73	10 788,89	11 955,56
układy torowe (koszty robót torowych)	75 800,00	28 300,00	22 800,00	17 100,00	54 900,00	17 400,00	38 333,33	43 333,33
urządzenia srk	86 698,00	29 510,44	7 281,67	5 461,25	47 954,33	13 596,45	15 803,33	16 620,00
urządzenia Zdalnego Sterowania (ZS)	8 666,67	2 888,89	33,33	25,00	9 326,67	2 561,82	593,33	698,89
ETCS	31 350,00	10 518,89	203,33	152,50	15 900,00	4 385,45	0,00	0,00
Koszty modernizacji infrastruktury telekomunikacyjnej	3 600,00	1 200,00	400,00	300,00	3 220,00	878,18	2 400,00	2 400,00
koszty budowy skrzyżowań wielopoziomowych	5 000,00	1 666,67	0,00	0,00	5 333,33	1 454,55	9 444,44	12 333,33
koszty robót peronowych i kubaturowych	12 166,67	4 055,56	12 466,67	9 350,00	14 366,67	4 118,18	8 144,44	9 144,44
Koszty modernizacji sieci trakcyjnej	13 366,67	5 455,56	0,00	0,00	23 100,00	7 200,00	13 144,44	14 811,11
Koszty modernizacji układu zasilania sieci trakcyjnej w WWK	0,00	27,78	0,00	0,00	0,00	181,82	166,67	861,11
Koszty modernizacji linii odbiorów nietrakcyjnych	0,00	0,00	133,33	100,00	400,00	127,27	555,56	1 222,22
Koszty modernizacji urządzeń energetyki do 1 kV	1 600,00	644,44	933,33	700,00	2 433,33	690,91	933,33	1 277,78
skrzyżowania dróg z koleją (przebudowa przejazdów)	76,67	25,56	0,00	0,00	463,33	126,36	213,33	213,33
koszty modernizacji i budowy obiektów inżynierskich	18 333,33	21 111,11	20 000,00	20 000,00	50 000,00	25 454,55	16 666,67	31 111,11
Dokumentacja projektowa (6,5%)	17 412,94	7 424,76	4 191,53	3 562,90	15 727,68	5 404,64	7 617,21	9 488,84
Koszt inżyniera kontraktu (2%)	5 357,83	2 284,54	1 289,70	1 096,28	4 839,29	1 662,97	2 343,76	2 919,64
grunty przyjęto(2 tory = 11m) (1 tor =6,65m) cena 1 m2 800,00 zł	0,00	3 844,24	0,00	8 649,53	0,00	3 566,40	9 570,90	14 004,23
Razem:	290 662,10	127 780,65	69 966,23	68 122,45	262 531,30	93 782,28	136 719,63	172 394,94

Tabela 2 c.d.

Nakłady WWK	Zwiększenie przepustowości linii Warszawa Mińsk Mazowiecki		Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Tuszcz		Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Nasielsk		Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Sochaczew	
	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty
	tys. zł.	tys. zł.	tys. zł.	tys. zł.	tys. zł.	tys. zł.	tys. zł.	tys. zł.
Nakłady na WWK poniesione w 1 roku inwestycji	2009-2011	2012-2020	2009-2011	2009-2015	2012-2015	2012-2020	2010-2012	2010-2020
układy torowe - koszty robót ziemnych i podtorzowych	800,00	3 955,56	16 233,33	9 642,86	2 400,00	7 400,00	5 300,00	3 136,36
układy torowe (koszty robót torowych)	3 800,00	8 666,67	71 833,33	40 814,29	9 600,00	31 200,00	32 866,67	19 436,36
urządzenia srk	8 855,00	3 769,44	58 863,00	27 019,71	1 530,00	11 782,22	18 086,67	8 918,91
urządzenia Zdalnego Sterowania (ZS)	160,00	86,67	6 326,67	2 797,14	0,00	55,56	500,00	163,64
ETCS	0,00	0,00	15 220,00	6 685,71	0,00	132,22	10 090,00	3 092,27
Koszty modernizacji infrastruktury telekomunikacyjnej	366,67	111,11	4 306,67	1 845,71	572,50	1 375,56	400,00	109,09
koszty budowy skrzyżowań wielopoziomowych	5 000,00	5 777,78	19 666,67	17 714,29	0,00	0,00	0,00	0,00
koszty robót peronowych i kubaturowych	4 033,33	2 500,00	17 466,67	8 085,71	400,00	811,11	333,33	454,55
Koszty modernizacji sieci trakcyjnej	1 433,33	2 122,22	26 000,00	13 842,86	1 675,00	9 455,56	1 366,67	7 554,55
Koszty modernizacji układu zasilania sieci trakcyjnej w WWK	1 000,00	444,44	1 166,67	1 428,57	0,00	2 694,44	0,00	90,91
Koszty modernizacji linii odbiorów nietrakcyjnych	133,33	222,22	1 000,00	842,86	100,00	2 222,22	0,00	0,00
Koszty modernizacji urządzeń energetyki do 1 kV	733,33	411,11	2 033,33	1 057,14	325,00	533,33	0,00	327,27
skrzyżowania dróg z koleją (przebudowa przejazdów)	0,00	0,00	476,67	132,86	55,00	24,44	0,00	0,00
koszty modernizacji i budowy obiektów inżynierskich	45 000,00	23 333,33	60 000,00	40 714,29	23 750,00	44 444,44	80 000,00	32 727,27
Dokumentacja projektowa (6,5%)	4 635,48	3 341,04	19 539,85	11 220,56	2 626,49	7 288,52	9 681,32	4 940,73
Koszt inżyniera kontraktu (2%)	1 426,30	1 028,01	6 012,26	3 452,48	808,15	2 242,62	2 978,87	1 520,22
grunty przyjęto(2 tory = 11m) (1 tor =6,65m) cena 1 m2 800,00 zł	886,67	9 891,47	8 051,82	15 807,16	5 187,00	43 122,22	19 400,27	11 489,02
Razem:	78 263,44	65 661,07	334 216,93	203 104,20	49 029,14	164 784,48	181 003,78	93 961,16

Tabela 2 c.d.

Nakłady WWK	Zwiększenie przepustowości linii Warszawa - Czachówek		Wprowadzenie linii dużych prędkości do WWK				
	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty	Warianty
	tys. zł.	tys. zł.	tys. zł.	tys. zł.	tys. zł.	tys. zł.	tys. zł.
Nakłady na WWK poniesione w 1 roku inwestycji	2009-2010	2009-2015	2020-2025	2020-2025	2020-2025	2020-2025	2020-2025
układy torowe - koszty robót ziemnych i podtorzowych	7 250,00	3 157,14	3 283,33	3 283,33	1 166,67	1 616,67	1 616,67
układy torowe (koszty robót torowych)	14 850,00	6 771,43	3 483,33	5 483,33	14 600,00	10 000,00	8 500,00
urządzenia srk	11 579,00	4 434,57	426,67	1 083,67	1 451,67	908,67	642,00
urządzenia Zdalnego Sterowania (ZS)	465,00	218,57	0,00	1 820,00	1 853,33	50,00	50,00
ETCS	2 107,50	765,00	26,67	121,67	185,00	0,00	95,00
Koszty modernizacji infrastruktury telekomunikacyjnej	2 835,00	810,00	166,67	166,67	166,67	166,67	166,67
koszty budowy skrzyżowań wielopoziomowych	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
koszty robót peronowych i kubaturowych	2 300,00	514,29	0,00	500,00	1 000,00	566,67	500,00
Koszty modernizacji sieci trakcyjnej	10 200,00	3 457,14	1 416,67	2 050,00	4 733,33	3 150,00	3 466,67
Koszty modernizacji układu zasilania sieci trakcyjnej w WWK	0,00	35,71	41,67	41,67	250,00	166,67	0,00
Koszty modernizacji linii odbiorów nietrakcyjnych	100,00	57,14	83,33	83,33	666,67	716,67	766,67
Koszty modernizacji urządzeń energetyki do 1 kV	400,00	157,14	166,67	166,67	350,00	600,00	600,00
skrzyżowania dróg z koleją (przebudowa przejazdów)	5,00	1,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
koszty modernizacji i budowy obiektów inżynierskich	95 000,00	32 857,14	38 333,33	66 666,67	108 333,33	26 666,67	6 666,67
Dokumentacja projektowa (6,5%)	9 560,95	3 460,39	3 082,84	5 295,36	8 759,18	2 899,56	1 499,57
Koszt inżyniera kontraktu (2%)	2 941,83	1 064,73	948,57	1 629,34	2 695,13	892,17	461,41
grunty przyjęto(2 tory = 11m) (1 tor =6,65m) cena 1 m2 800,00 zł	12 248,33	8 675,54	1 366,35	5 766,35	25 786,93	21 266,67	19 066,67
Razem:	171 842,61	66 437,38	52 826,10	94 158,05	171 997,92	69 667,07	44 097,98



**Wstępne Studium Wykonalności dla zadania
„Modernizacja i rozbudowa Warszawskiego Węzła Kolejowego”**

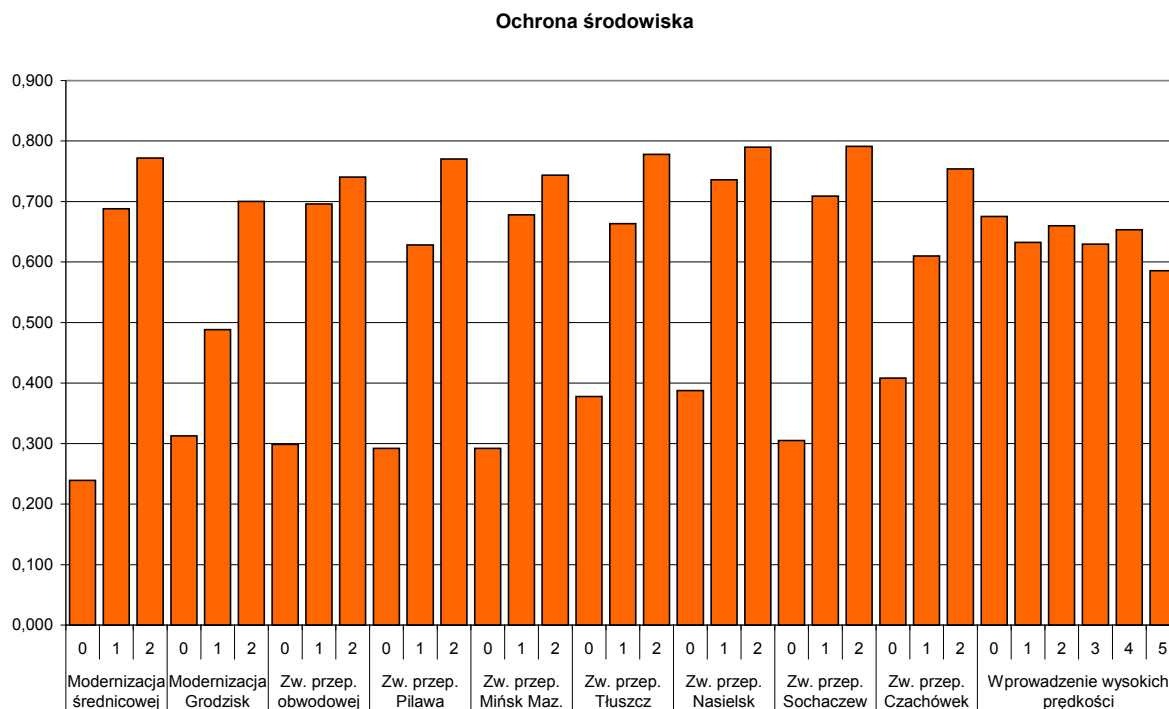
*Etap V – Przekrojowe analizy wariantów, wybór wariantów
najkorzystniejszych*

Załącznik nr 2

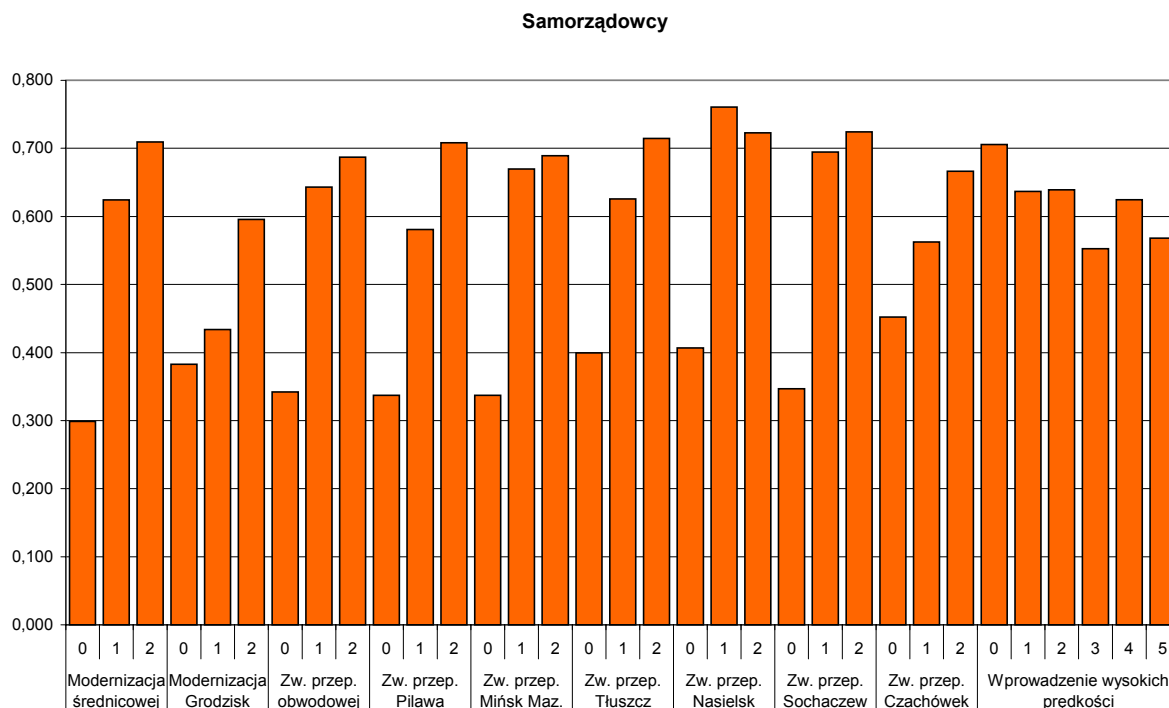
Załącznik nr 2

Zestawienia ocen wszystkich wariantów projektów cząstkowych, w zależności od profili preferencji

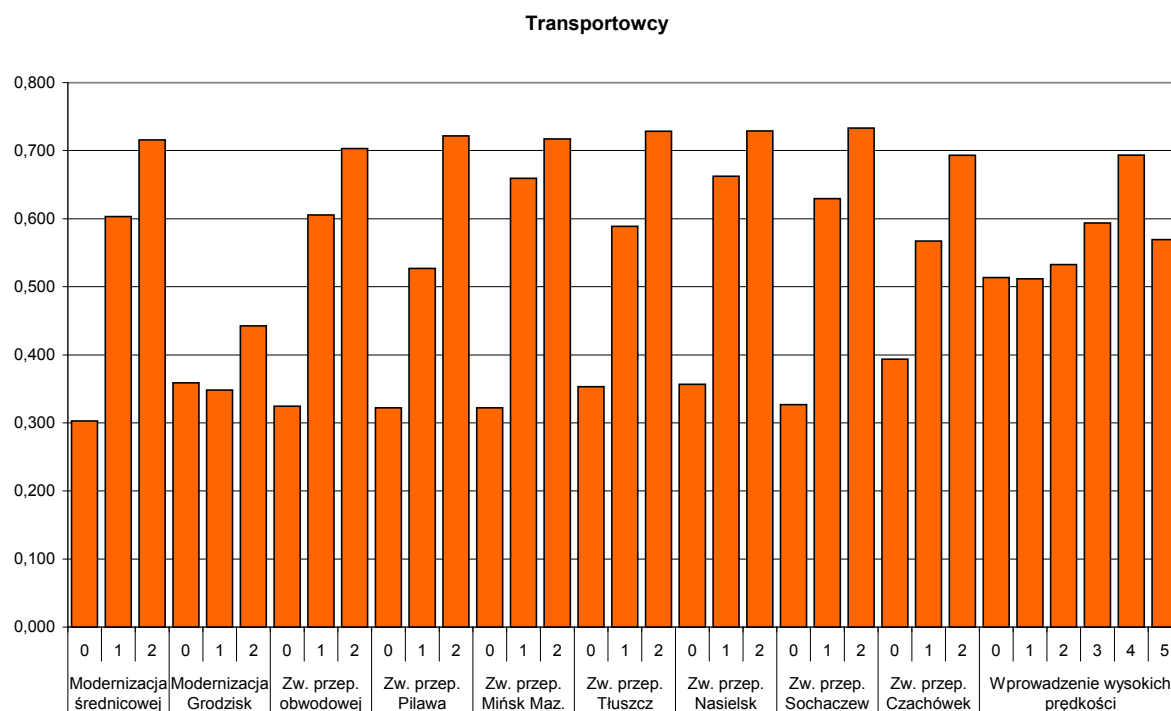
Wykres 1. Wyniki analizy wielokryterialnej dla wszystkich projektów w profilu ochrona środowiska



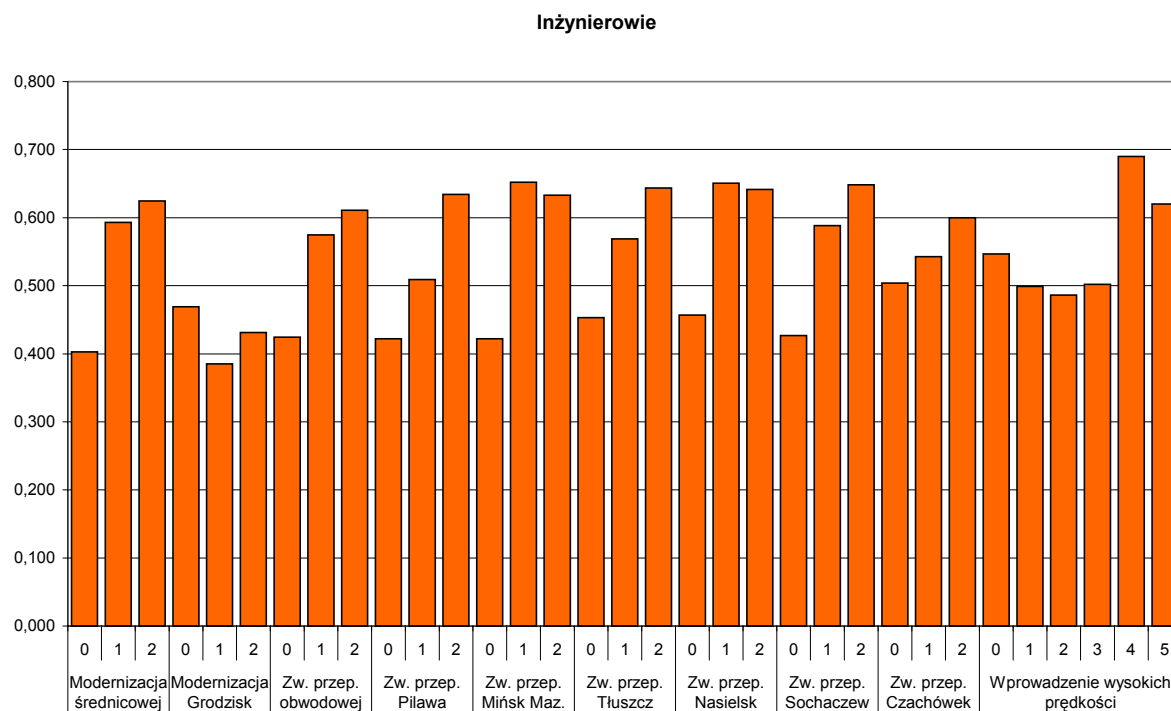
Wykres 2. Wyniki analizy wielokryterialnej dla wszystkich projektów w profilu samorządowy



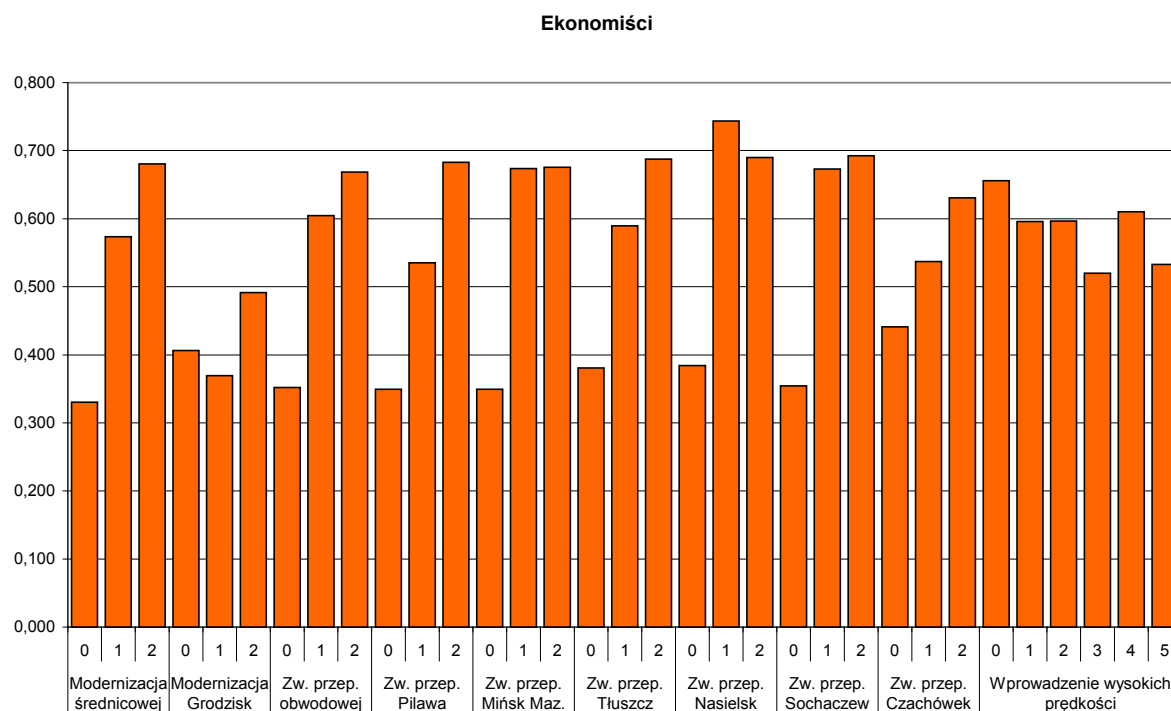
Wykres 3. Wyniki analizy wielokryterialnej dla wszystkich projektów w profilu transportowcy



Wykres 4. Wyniki analizy wielokryterialnej dla wszystkich projektów w profilu inżynierowie



Wykres 5. Wyniki analizy wielokryterialnej dla wszystkich projektów w profilu ekonomii



Wykres 6. Wyniki analizy wielokryterialnej dla wszystkich projektów w profilu z wagami równymi

