

“Określenie przebiegu północnego wylotu z Warszawy drogi ekspresowej S7 w kierunku Gdańska na odcinku Czosnów – Trasa Armii Krajowej w Warszawie, wraz z materiałami do wniosku o uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla budowy północnego wylotu z Warszawy drogi ekspresowej S-7 w kierunku Gdańska na odcinku Czosnów - Trasa Armii Krajowej w Warszawie oraz raportem o oddziaływaniu na środowisko”

WIELOKRYTERIALNA ANALIZA PORÓWNAWCZA WARIANTÓW

Inwestor:

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i
Autostrad oddział Warszawa



Jednostka projektowa:

TRAKT sp. z o.o. sp. k.



TRAKT sp. z o.o. sp. k.
Biuro Projektów Budownictwa Komunikacyjnego
40-159 Katowice, ul. Jesionowa 15
tel. +48 32 228 12 70, fax +48 32 220 70 04
e-mail: trakt@trakt.pl, www.trakt.pl

Cel wykonania analizy

Celem analizy wielokryterialnej jest znalezienie takiego wariantu trasy, który posiada najkorzystniejszy, w świetle przyjętych kryteriów, zbioru miar cząstkowych. Miary te są zazwyczaj wielkościami mianowanymi, dlatego nie jest możliwe prowadzenie jakichkolwiek działań arytmetycznych do wyznaczenia syntetycznej miary bez wcześniejszego kodowania wartości z macierzy danych.

Przez kodowanie należy tu rozumieć zastąpienie pierwotnej wartości miary cząstkowej (mianowanej) wartością liczbową (niemianowaną) z określonego przedziały $\langle 0, 1 \rangle$.

Algorytm stosowania metod matematycznych

- **KROK 1** - dokonanie wyboru cech - kryteriów, które będą decydowały o wyborze rozwiązania;
- **KROK 2** - ustalenie wagi poszczególnych kryteriów;
- **KROK 3** - określenie miar liczbowych wariantów rozwiązań wg przyjętego zbioru kryteriów. W przypadku cech niemierzalnych wprowadza się skalę ocen i na jej podstawie ocenia się warianty;
- **KROK 4** - kodowanie liczbowych miar wariantów wg poszczególnych kryteriów cząstkowych;
- **KROK 5** - dokonanie oceny wariantowych rozwiązań poprzez obliczenie syntetycznych wskaźników.

Ustalenie i wyznaczenie wag kryteriów

KRYTERIUM	WAGA KRYTERIUM
Kryterium 1 - techniczne	0.22
Kryterium 2 - kosztowe	0.23
Kryterium 3 - społeczno - środowiskowe	0.20
Kryterium 4 - techniczno - środowiskowe	0.25
Kryterium 5 - społeczne	0.10
Razem	1.00

Kryterium 1 - techniczne

W ramach kryterium głównego wyznaczona następujące podkryteria:

Kryterium 1.1	Ilość węzłów drogowych w przeliczeniu na 1 km trasy.
Kryterium 1.2	Prognozowane natężenie ruchu na projektowanej drodze ekspresowej.
Kryterium 1.3	Kolizje z istniejącym uzbrojeniem terenu.
Kryterium 1.4	Powierzchnia projektowanych obiektów mostowych.
Kryterium 1.5	Kolizja z terenem lotniska „Babice”.
Kryterium 1.6	Możliwość wyboru przejazdu alternatywnego.

Kryterium 1 - techniczne

Kryterium 1.1 - Ilość węzłów drogowych w przeliczeniu na 1 km trasy

Wariant trasy	Długość trasy [km]	Ilość węzłów drogowych [szt.]	Miara wariantu Ilość węzłów / km trasy	Kodowanie
Wariant I	21.5	8	0.37	0.71
Wariant II	22.1	8	0.36	0.73
Wariant IIB	22.7	6	0.26	1.00

Kryterium 1 - techniczne

Kryterium 1.2 - Prognozowane natężenie ruchu na projektowanej drodze ekspresowej

Wariant trasy	Miara wariantu SDR 2035	Kodowanie
Wariant I	112 966	0.87
Wariant II	98 712	1.00
Wariant IIB	99 154	1.00

Kryterium 1 - techniczne

Kryterium 1.3 - Kolizje z istniejącym uzbrojeniem terenu

Wariant trasy	Miara wariantu Łączna długość kolizji [m]	Kodowanie
Wariant I	125 116	0.78
Wariant II	97 983	1.00
Wariant IIB	102 310	0.96

Kryterium 1 - techniczne

Kryterium 1.4 - Powierzchnia projektowanych obiektów mostowych

Wariant trasy	Miara wariantu. Łączna powierzchnia obiektów mostowych [m ²]	Kodowanie
Wariant I	249 551	0.47
Wariant II	149 520	0.78
Wariant IIB	116 065	1.00

Kryterium 1 - techniczne

Kryterium 1.5 - Kolidzja z terenem lotniska „Babice”

Wariant trasy	Ocena wg przyjętej skali	Kodowanie
Wariant I	1	1.00
Wariant II	2	0.90
Wariant IIB	6	0.40

W celu dokonania oceny poszczególnych wariantów wprowadzono 10 - stopniową skalę oceny:

1 - brak ingerencji w teren lotniska

2 - 9 wartości pośrednie

10 - ingerencja w teren lotniska, powodująca konieczność jego likwidacji bądź przeniesienia

Kryterium 1 - techniczne

Kryterium 1.6 - Możliwość wyboru dogodnej trasy przejazdu alternatywnego:

Wariant trasy	Ocena wg przyjętej skali	Kodowanie
Wariant I	1	0.14
Wariant II	7	1.00
Wariant IIB	6	0.86

W celu dokonania oceny poszczególnych wariantów wprowadzono 10 - stopniową skalę oceny:

1 - brak dogodnej trasy przejazdu alternatywnego

2 - 9 wartości pośrednie

10 - występowanie dogodnej trasy przejazdu alternatywnego

Kryterium 1 - techniczne

Łączna ocena wariantów wg kryterium technicznego

Wariant trasy	Ocena wariantu wg poszczególnych kryteriów						Uśredniona ocena wg Kryterium 1
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	
Wariant I	0.71	0.87	0.78	0.47	1.00	0.14	0.66
Wariant II	0.73	1.00	1.00	0.78	0.90	1.00	0.90
Wariant IIB	1.00	1.00	0.96	1.00	0.40	0.86	0.87

Wariant II uzyskał najwyższą ocenę wg Kryterium 1 - techniczne

Kryterium 2 - kosztowe

W ramach kryterium głównego wyznaczona następujące podkryteria:

Kryterium 2.1	Całkowity koszt inwestycji
Kryterium 2.2	Koszt 1 km trasy

Kryterium 2 - kosztowe

Kryterium 2.1 - Całkowity koszt inwestycji

Wariant trasy	Całkowity koszt inwestycji brutto [PLN]	Kodowanie
Wariant I	3 213 394 166.92	0.86
Wariant II	3 049 255 227.47	0.91
Wariant IIB	2 763 018 943.64	1.00

Kryterium 2.2 - Koszt 1 km trasy

Wariant trasy	Koszt 1 km trasy brutto [PLN]	Kodowanie
Wariant I	153 018 769.85	0.80
Wariant II	137 975 349.66	0.88
Wariant IIB	121 718 896.20	1.00

Wariant najkorzystniejszy posiada najniższy wskaźnik miary

Kryterium 2 - kosztowe

Łączna ocena wariantów wg kryterium kosztowego

Wariant trasy	Ocena wariantu wg poszczególnych kryteriów		Uśredniona ocena wg <u>Kryterium 2</u>
	2.1	2.2	
Wariant I	0.86	0.80	0.83
Wariant II	0.91	0.88	0.89
Wariant IIB	1.00	1.00	1.00

Wariant IIB uzyskał najwyższą ocenę wg Kryterium 2 - kosztowego

Kryterium 3 - społeczno - środowiskowe

W ramach kryteria głównego wyznaczona następujące podkryteria:

Kryterium 3.1	Maksymalna powierzchnia utraty siedlisk będących przedmiotem ochrony sieci Natura 2000
Kryterium 3.2	Możliwość negatywnego oddziaływania na gatunki zwierząt będących przedmiotem ochrony sieci Natura 2000
Kryterium 3.3	Powierzchnia utraty powierzchni leśnej ogółem
Kryterium 3.4	Maksymalna powierzchnia utraty siedlisk płazów
Kryterium 3.5	Liczba kolizji ze szlakami dużych i średnich ssaków kopytnych
Kryterium 3.6	Liczba kolizji z lokalnymi szlakami migracji płazów i małych zwierząt
Kryterium 3.7	Liczba kolizji z miejscami przelotów nietoperzy
Kryterium 3.8	Kolizje ze strefami ochrony konserwatorskiej
Kryterium 3.9	Kolizje ze strefami obserwacji archeologicznej i stanowiskami archeologicznymi
Kryterium 3.10	Kolizje z terenami o szczególnych walorach rekreacyjno - wypoczynkowych (parki miejskie, bulwary, lasy miejskie)

Kryterium 3 - społeczno - środowiskowe

Określenie miar wariantów dla poszczególnych podkryteriów wraz z kodowaniem

Kryterium	Jednostka wskaźnika	Wartość wskaźnika			Kodowanie		
		WI	WII	WIIB	WI	WII	WIIB
3.1	m ² lub ha	0	1	0	0.00	1.00	0.00
3.2	<0,1>*	1	0	0	1.00	0.00	0.00
3.3	ha	33.79	31.02	40.47	0.92	1.00	0.77
3.4	m ²	350	2740	3000	1.00	0.13	0.12
3.5	szt.	3	1	2	0.33	1.00	0.50
3.6	szt.	3	5	6	1.00	0.60	0.50
3.7	szt.	3	2	2	0.67	1.00	1.00
3.8	m ² lub ha	17.59	0.02	0.12	0.00	1.00	0.17
3.9	m ² lub ha	1.61	1.51	1.51	0.94	1.00	1.00
3.10	m ² lub ha	23.67	6.2	21.19	0.26	1.00	0.29
Uśredniona ocena wariantów wg kryterium społeczno - środowiskowego				0.61	0.77	0.43	

* 1 - duże prawdopodobieństwo wystąpienia negatywnych oddziaływań; 0 - małe prawdopodobieństwo wystąpienia negatywnych oddziaływań

Wariant II uzyskał najwyższą ocenę wg Kryterium 3 - społeczno - środowiskowego

Kryterium 4 - techniczno - środowiskowe

W ramach kryterium głównego wyznaczona następująca podkryteria:

Kryterium 4.1	Zespoły obiektów kubaturowych do wyburzenia (w tym budynki mieszkalne, gospodarcze i inne)
Kryterium 4.2	Tereny ochrony akustycznej w ponadnormatywnym oddziaływaniu hałasu
Kryterium 4.3	Liczba budynków mieszkalnych w ponadnormatywnym oddziaływaniu hałasu
Kryterium 4.4	Zajętość terenu pod inwestycję
Kryterium 4.5	Bilans mas ziemnych (wywóz na składowisko odpadów)
Kryterium 4.6	Liczba kolizji z ujęciami wód gruntowych
Kryterium 4.7	Długość trasy w kolizji GZWP 222
Kryterium 4.8	Liczba kolizji z ciekami / rowami

Kryterium 4 - techniczno - środowiskowe

Określenie miar wariantów dla poszczególnych podkryteriów wraz z kodowaniem

Kryterium	Jednostka wskaźnika	Wartość wskaźnika			Kodowanie		
		WI	WII	WIIB	WI	WII	WIIB
4.1	szt.	481	841	861	1.00	0.57	0.56
4.2	ha	23.5	26.3	32.7	1.00	0.89	0.72
4.3	szt.	28	22	37	0.79	1.00	0.59
4.4	ha	312	372	366	1.00	0.84	0.85
4.5	m ³	310 583	2 414 656	3 967 982	1.00	0.13	0.08
4.6	szt.	19	16	16	0.84	1.00	1.00
4.7	km	16.6	13.2	13.2	0.80	1.00	1.00
4.8	szt.	2	8	9	1.00	0.25	0.22
Uśredniona ocena wariantów wg kryterium techniczno - środowiskowego					0.93	0.71	0.63

Wariant I uzyskał najwyższą ocenę wg Kryterium 4 - techniczno - środowiskowego

Kryterium 5 - społeczne

W ramach kryterium głównego wyznaczona następujące podkryteria wraz z kodowaniem:

Wariant trasy	Ilość opinii negatywnych	Miara wariantu	Kodowanie
		Ilość opinii negatywnych dla wariantu / całkowita ilość opinii negatywnych [%]	
Wariant I	302	41.37	0.6
Wariant II	62	8.49	0.9
Wariant IIB	366	50.14	0.5

Wariant najkorzystniejszy posiada najniższy wskaźnik miary

Wariant II uzyskał najwyższą ocenę wg Kryterium 5 - społeczne

Globalna ocena rozwiązań wariantowych

Syntetyczne zestawienie wyników przeprowadzonej analizy porównawczej wariantów

Kryterium	Łączna ocena po kodowaniu			Waga	Wskaźnik oceny globalnej		
	WI	WII	WIIB		WI	WII	WIIB
Kryterium 1	0.66	0.90	0.87	0.22	0.15	0.20	0.19
Kryterium 2	0.83	0.89	1.00	0.23	0.19	0.20	0.23
Kryterium 3	0.61	0.77	0.43	0.20	0.12	0.15	0.09
Kryterium 4	0.93	0.71	0.63	0.25	0.23	0.18	0.16
Kryterium 5	0.60	0.90	0.50	0.10	0.06	0.09	0.05
Ocena globalna					0.75	0.82	0.71

Ocena wariantu I

- ▶ stwarza bezpieczny odcinek trasy drogowej zapewniający komfort dalekobieżnego ruchu drogowego o dużych prędkościach podróży;
- ▶ prowadzony jest w całości po istniejącym śladzie DK7, co umożliwia wykorzystanie znacznej części istniejącej infrastruktury drogowej;
- ▶ poszerzenie jezdni do trzech pasów ruchu oraz dopasowanie do parametrów drogi ekspresowej generuje znaczną ilość rozbiórek;
- ▶ stwarza konieczność wyburzenia niedawno powstałych węzłów drogowych „Brukowa” oraz elementy węzła „Most Północny”;
- ▶ brak możliwości spełnienia wymagań warunków technicznych w zakresie minimalnych odległości międzywęzłowych - konieczność uzyskania odstępstwa od warunków technicznych;

Ocena wariantu I

- z uwagą na lokalizację trasy w rejonie zabudowy mieszkaniowej i w otulinie Kampinowskiego Parki Narodowego występuje konieczność zastosowania środków ochrony środowiska przeciwdziałającej uciążliwości wynikającym z powstania drogi ekspresowej (m. in. tunel w dzielnicy Bemowo, ekrany akustyczne oraz pasy zieleni ochronnej);
- w wyniku przeprowadzonej analizy wielokryterialnej uzyskał najwyższą ocenę wg kryterium techniczno - środowiskowego oraz najniższą wg kryterium kosztowego, technicznego i społeczno - środowiskowego;

Ocena wariantu II

- jest zapisany od wielu lat w różnych dokumentach planistycznych, w tym Miejskowych Planach Zagospodarowania Przestrzennego i Studiach Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowanie Przestrzennego Miast i Gmin;
- zapewnia stworzenie bezpiecznego nowego odcinka trasy drogowej zapewniającego komfort dalekobieżnego ruchu drogowego o dużych prędkościach podróży;
- poprawa jakości życia mieszkańców poprzez ograniczenie ruchu tranzytowego na istniejącej DK7;
- zapewnia bezpośrednie powiązanie z Trasą Mostu Północnego
- brak możliwości spełnienia wymagań warunków technicznych w zakresie minimalnych odległości międzywęzłowych - konieczność uzyskania odstępstwa od warunków technicznych;

Ocena wariantu II

- w celu uniknięcia zmiany szerokości przekroju poprzecznego jezdni w tunelu oraz zgodnie z Rozporządzeniem, Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 16 maja 2012r. projektowane tunele posiadają 4 pasy ruchu w każdą stronę co znacznie zwiększa koszty budowy;
- z uwagą na lokalizację trasy w rejonie zabudowy mieszkaniowej i w otulinie Kampinowskiego Parki Narodowego występuje konieczność zastosowania środków ochrony środowiska przeciwdziałającej uciążliwości wynikającym z powstania drogi ekspresowej (m. in. tunel w dzielnicy Bemowo, ekrany akustyczne oraz pasy zieleni ochronnej);
- w wyniku przeprowadzonej analizy wielokryterialnej uzyskał najwyższą ocenę wg kryterium: technicznego, społeczno - środowiskowego i społecznego (uzyskał najmniejszą ilość negatywnych opinii) mimo, że nie jest wariantem najtańszym wg kryterium kosztowego;

Ocena wariantu IIB

- częściowo jest zapisany w różnych dokumentach planistycznych, w tym Miejskowych Planach Zagospodarowania Przestrzennego i Studiach Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowanie Przestrzennego Miast i Gmin. Jedynie odcinek w rejonie dzielnicy Bielany, przebiegający od Cmentarza Północnego, przez las Bemowski, dalej po południowej stronie Fort Wawrzyszew i wzdłuż lotniska Warszawa Babice biegnie po nowym wcześniej nie uwzględnianym w miejscowych planach terenie;
- zapewnia stworzenie bezpiecznego nowego odcinka trasy drogowej zapewniającego komfort dalekobieżnego ruchu drogowego o dużych prędkościach podróży;
- poprawa jakości życia mieszkańców poprzez ograniczenie ruchu tranzytowego na istniejącej DK7;
- powiązanie z Trasą Mostu Północnego wymagałoby zmiany koncepcji jej przebiegu. Przebieg Trasy Mostu Północnego został dopasowany do przebiegu trasy S7, na który RDOŚ wydał decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia z 6 maja 2009r. Zakładała ona przebieg drogi ekspresowej S7 zgodnie z wariantem II.

Ocena wariantu IIB

- budowa węzła „Chomiczówka” łączącego Trasę Mostu Północnego z projektowaną drogą ekspresową S7 wywołało sprzeciw mieszkańców osiedla Chomiczówka, którym przy proponowanym przebiegu nie mam technicznej możliwości zapewnienia ochrony akustycznej na wymaganym poziomie.
- powoduje konieczność wyburzenia budynków Lotniczego Pogotowia Ratunkowego i Aeroklubu Warszawskiego zlokalizowanych na terenie lotniska Babice, nie koliduje z infrastrukturą lotniska
- brak możliwości spełnienia wymagań warunków technicznych w zakresie minimalnych odległości pomiędzy ostatnim wjazdem i pierwszym wyjazdem sąsiadujących ze sobą węzłów - występuje konieczność uzyskania odstępstw od warunków technicznych
- brak możliwości spełnienia wymagań warunków technicznych w zakresie minimalnych odległości międzywęzłowych - konieczność uzyskania odstępstwa od warunków technicznych;

Ocena wariantu IIB

- z uwagą na lokalizację trasy w rejonie zabudowy mieszkaniowej i w otulinie Kampinowskiego Parki Narodowego występuje konieczność zastosowania środków ochrony środowiska przeciwdziałającej uciążliwości wynikającym z powstania drogi ekspresowej (m. in. tunel w dzielnicy Bemowo, ekrany akustyczne oraz pasy zieleni ochronnej);
- w wyniku przeprowadzonej analizy wielokryterialnej uzyskał najwyższą ocenę wg kryterium kosztowego i najniższą wg kryterium: techniczno - środowiskowego, społeczno - środowiskowego i społecznego (uzyskał największą ilość negatywnych opinii)

Ocena końcowa analizowanych wariantów

Po przeprowadzeniu wielokryterialnej analizy porównawczej wszystkich trzech wariantów wynika, że najkorzystniejszym wariantem, mimo tego że charakteryzuje się wyższą ceną, jest wariant II. Uzyskał on najwyższą notę wg kryterium technicznego i społeczno - środowiskowego.

Wariantem rekomendowanym do wykonywania dalszej dokumentacji projektowej jest WARIANT II.