




Analiza wielokryterialna wariantów

docelowego przebiegu drogi krajowej
nr 16 na odcinku Mrągowo-Orzysz-Ełk



Celem analizy wielokryterialnej jest wybór optymalnego wariantu z uwzględnieniem różnych kryteriów mających zasadniczy wpływ na realizację i funkcjonowania danego rozwiązania.



Założenia do analizy wielokryterialnej

Analiza wielokryterialna wariantów docelowego przebiegu drogi krajowej nr 16 na odcinku Mrągowo-Orzysz-Ełk została przeprowadzona w oparciu o następujące kryteria główne:

1. Kryterium funkcjonalne
2. Kryterium techniczne
3. Kryterium ruchowe
4. Kryterium ekonomiczne
5. Kryterium ochrony środowiska przyrodniczego
6. Kryterium ochrony środowiska społecznego

Poszczególnym kryteriom przypisano określoną wagę tj. współczynnik ważności danej grupy w porównaniu do pozostałych grup (wartość od 0 do 1).
 Analiza wielokryterialna została wykonana dla pięciu modeli preferencji.

1. Model podstawowy
2. Model transportowy
3. Model ekonomiczny
4. Model ekologiczny
5. Model społeczny

Dla określonych modeli preferencji przyjęto następujące wagi dla poszczególnych grup kryteriów:

Lp.	Nazwa grupy kryteriów	waga kryterium				
		model podstawowy	model transportowy	model ekonomiczny	model ekologiczny	model społeczny
1	Funkcjonalne	0,15	0,20	0,10	0,10	0,10
2	Techniczne	0,17	0,20	0,10	0,10	0,10
3	Ruchowe	0,17	0,30	0,10	0,10	0,10
4	Ekonomiczne	0,17	0,10	0,50	0,10	0,10
5	Ochrony środowiska przyrodniczego	0,17	0,10	0,10	0,50	0,10
6	Ochrony środowiska społecznego	0,17	0,10	0,10	0,10	0,50
	razem	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

KRYTERIUM FUNKCJONALNE - podsumowanie

Nazwa cechy	waga cechy	punktacja wariantów = kryterium x waga						
		I	Ia	II	Ila	III	IV	IVa
Długość trasy poszczególnych wariantów	0,5	1,50	0,50	0,50	1,00	2,00	2,00	2,50
Dostępność komunikacyjna (ilość węzłów)	0,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00
Zachowanie przepustowości drogi i poziomu swobody ruchu	0,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
razem	1,00	4,00	3,00	3,00	3,50	4,25	4,25	4,75

 - wariant najkorzystniejszy

 - wariant najmniejkorzystny

Im większa liczba punktów – tym wariant bardziej korzystny.

KRYTERIUM TECHNICZNE - podsumowanie

Nazwa cechy	waga cechy	punktacja wariantów = kryterium x waga						
		I	Ia	II	IIa	III	IV	IVa
Powierzchnia obiektów inżynierskich	0,5	1,50	1,50	1,50	1,00	0,50	2,00	2,50
Warunki geologiczno-inżynierskie	0,15	1,60	1,35	1,60	1,20	0,80	1,60	2,00
Kolizje z infrastrukturą techniczną (sieci energetyczne WN, gazociągi WN)	0,15	0,25	0,20	0,25	0,20	0,20	0,10	0,15
Ilość obiektów na liniach PKP	0,2	0,10	0,05	0,25	0,20	0,20	0,05	0,10
razem	1,00	3,45	3,10	3,60	2,60	1,70	3,75	4,75

 - wariant najkorzystniejszy

 - wariant najmniejkorzystny

Im większa liczba punktów – tym wariant bardziej korzystny.

KRYTERIUM RUCHOWE - podsumowanie

Nazwa cechy	waga cechy	punktacja wariantów = kryterium x waga						
		I	Ia	II	Ila	III	IV	IVa
Czas przejazdu trasą główną	0,4	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Bezpieczeństwo ruchu drogowego	0,6	1,80	1,80	1,80	1,20	1,80	2,40	3,00
razem	1,00	3,80	3,80	3,80	3,20	3,80	4,40	5,00

 - wariant najkorzystniejszy

 - wariant najmniejkorzystny

Im większa liczba punktów – tym wariant bardziej korzystny.

KRYTERIUM EKONOMICZNE - podsumowanie

Nazwa cechy	waga cechy	punktacja wariantów = kryterium x waga						
		I	Ia	II	Ila	III	IV	IVa
Wskaźnik korzyści B/C	0,4	1,20	0,80	1,20	0,40	1,20	2,00	2,00
Aktualne korzyści netto	0,05	0,15	0,10	0,10	0,05	0,15	0,25	0,25
Wewnętrzna stopa zwrotu EIRR	0,4	0,80	0,80	0,80	0,40	1,20	2,00	2,00
Nakłady inwestycyjne	0,15	0,45	0,15	0,30	0,15	0,15	0,60	0,75
razem	1,00	2,60	1,85	2,40	1,00	2,70	4,85	5,00

 - wariant najkorzystniejszy

 - wariant najmniejkorzystny

Im większa liczba punktów – tym wariant bardziej korzystny.

KRYTERIUM OCHRONY ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO – podsumowanie (tabela z opracowanego Raportu OOS)

Nazwa cechy	waga cechy	punktacja wariantów = kryterium x waga						
		I	Ia	II	Ila	III	IV	IVa
Kryteria przyrodniczo-krajobrazowe	0,40	0,82	0,74	0,97	1,05	1,18	0,97	0,97
Kryteria społeczne (według Raportu o oddziaływaniu na środowisko)	0,20	0,20	0,32	0,32	0,20	0,20	0,32	0,44
Kryteria emisyjne	0,15	0,56	0,54	0,56	0,56	0,71	0,42	0,42
Kryteria hydrologiczne i hydrogeologiczne	0,10	0,37	0,39	0,37	0,42	0,28	0,50	0,35
Kryterium geologiczne i glebowe	0,05	0,25	0,25	0,20	0,20	0,20	0,25	0,25
Kryteria dziedzictwa kulturowego	0,10	0,40	0,34	0,34	0,28	0,44	0,34	0,40
razem	1,00	2,60	2,58	2,76	2,71	3,01	2,80	2,83

 - wariant najkorzystniejszy

 - wariant najmniejkorzystny

Im większa liczba punktów – tym wariant bardziej korzystny (w tym przypadku powodujący mniejsze zagrożenie dla środowiska przyrodniczego).

KRYTERIUM OCHRONY ŚRODOWISKA SPOŁECZNEGO - podsumowanie

Nazwa cechy	waga cechy	punktacja wariantów = kryterium x waga						
		I	Ia	II	Ila	III	IV	IVa
Konflikty społeczne	0,7	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Wyburzenia	0,3	0,60	0,30	0,60	0,30	0,30	1,20	1,50
razem	1,00	1,30	1,00	1,30	1,00	1,00	1,90	2,20

 - wariant najkorzystniejszy

 - wariant najmniejkorzystny

Im większa liczba punktów – tym wariant bardziej korzystny.

ANALIZA WIELOKRYTERIALNA - podsumowanie

MODEL PODSTAWOWY (bez preferencji określonych kryteriów)

Model podstawowy - podsumowanie analizy wielokryterialnej

Lp.	Nazwa grupy kryteriów	Waga grupy kryterium	punktacja = kryterium x waga						
			Wariant I	Wariant Ia	Wariant II	Wariant IIa	Wariant III	Wariant IV	Wariant IVa
1	Funkcjonalne	0,15	0,60	0,45	0,45	0,53	0,64	0,64	0,71
2	Techniczne	0,17	0,59	0,53	0,61	0,44	0,29	0,64	0,81
3	Ruchowe	0,17	0,65	0,65	0,65	0,54	0,65	0,75	0,85
4	Ekonomiczne	0,17	0,44	0,31	0,41	0,17	0,46	0,82	0,85
5	Ochrony środowiska przyrodniczego	0,17	0,44	0,44	0,47	0,46	0,51	0,48	0,48
6	Ochrony środowiska społecznego	0,17	0,22	0,17	0,22	0,17	0,17	0,32	0,37
	razem	1,00	2,94	2,55	2,81	2,31	2,71	3,65	4,08

Im większa liczba punktów – tym wariant bardziej korzystny.

ANALIZA WIELOKRYTERIALNA - podsumowanie

MODEL TRANSPORTOWY (preferowane kryteria funkcjonalne, techniczne i ruchowe)

Model transportowy - podsumowanie analizy wielokryterialnej

Lp.	Nazwa grupy kryteriów	Waga grupy kryterium	punktacja = kryterium x waga						
			Wariant I	Wariant Ia	Wariant II	Wariant IIa	Wariant III	Wariant IV	Wariant IVa
1	Funkcjonalne	0,20	0,80	0,60	0,60	0,70	0,85	0,85	0,95
2	Techniczne	0,20	0,69	0,62	0,72	0,52	0,34	0,75	0,95
3	Ruchowe	0,30	1,14	1,14	1,14	0,96	1,14	1,32	1,50
4	Ekonomiczne	0,10	0,26	0,19	0,24	0,10	0,27	0,49	0,50
5	Ochrony środowiska przyrodniczego	0,10	0,26	0,26	0,28	0,27	0,30	0,28	0,28
6	Ochrony środowiska społecznego	0,10	0,13	0,10	0,13	0,10	0,10	0,19	0,22
	razem	1,00	3,28	2,90	3,11	2,65	3,00	3,88	4,40

Im większa liczba punktów – tym wariant bardziej korzystny.

ANALIZA WIELOKRYTERIALNA - podsumowanie

MODEL EKONOMICZNY (preferowane kryterium ekonomiczne)

Model ekonomiczny

Lp.	Nazwa grupy kryteriów	Waga grupy kryterium	punktacja = kryterium x waga						
			Wariant I	Wariant Ia	Wariant II	Wariant IIa	Wariant III	Wariant IV	Wariant IVa
1	Funkcjonalne	0,10	0,40	0,30	0,30	0,35	0,43	0,43	0,48
2	Techniczne	0,10	0,35	0,31	0,36	0,26	0,17	0,38	0,48
3	Ruchowe	0,10	0,38	0,38	0,38	0,32	0,38	0,44	0,50
4	Ekonomiczne	0,50	1,30	0,93	1,20	0,50	1,35	2,43	2,50
5	Ochrony środowiska przyrodniczego	0,10	0,26	0,26	0,28	0,27	0,30	0,28	0,28
6	Ochrony środowiska społecznego	0,10	0,13	0,10	0,13	0,10	0,10	0,19	0,22
	razem	1,00	2,82	2,27	2,65	1,80	2,73	4,14	4,45

Im większa liczba punktów – tym wariant bardziej korzystny.

ANALIZA WIELOKRYTERIALNA - podsumowanie

MODEL EKOLOGICZNY (preferowane kryterium ochrony środowiska przyrodniczego)

Model ekologiczny

Lp.	Nazwa grupy kryteriów	Waga grupy kryterium	punktacja = kryterium x waga						
			Wariant I	Wariant Ia	Wariant II	Wariant IIa	Wariant III	Wariant IV	Wariant IVa
1	Funkcjonalne	0,10	0,40	0,30	0,30	0,35	0,43	0,43	0,48
2	Techniczne	0,10	0,35	0,31	0,36	0,26	0,17	0,38	0,48
3	Ruchowe	0,10	0,38	0,38	0,38	0,32	0,38	0,44	0,50
4	Ekonomiczne	0,10	0,26	0,19	0,24	0,10	0,27	0,49	0,50
5	Ochrony środowiska przyrodniczego	0,50	1,30	1,29	1,38	1,36	1,51	1,40	1,42
6	Ochrony środowiska społecznego	0,10	0,13	0,10	0,13	0,10	0,10	0,19	0,22
	razem	1,00	2,82	2,57	2,79	2,49	2,85	3,32	3,59

Im większa liczba punktów – tym wariant bardziej korzystny.

ANALIZA WIELOKRYTERIALNA - podsumowanie

MODEL SPOŁECZNY (preferowane kryterium ochrony środowiska społecznego)

Model społeczny

Lp.	Nazwa grupy kryteriów	Waga grupy kryterium	punktacja = kryterium x waga						
			Wariant I	Wariant Ia	Wariant II	Wariant IIa	Wariant III	Wariant IV	Wariant IVa
1	Funkcjonalne	0,10	0,40	0,30	0,30	0,35	0,43	0,43	0,48
2	Techniczne	0,10	0,35	0,31	0,36	0,26	0,17	0,38	0,48
3	Ruchowe	0,10	0,38	0,38	0,38	0,32	0,38	0,44	0,50
4	Ekonomiczne	0,10	0,26	0,19	0,24	0,10	0,27	0,49	0,50
5	Ochrony środowiska przyrodniczego	0,10	0,26	0,26	0,28	0,27	0,30	0,28	0,28
6	Ochrony środowiska społecznego	0,50	0,65	0,50	0,65	0,50	0,50	0,95	1,10
	razem	1,00	2,30	1,93	2,21	1,80	2,05	2,96	3,33

Im większa liczba punktów – tym wariant bardziej korzystny.



PODSUMOWANIE

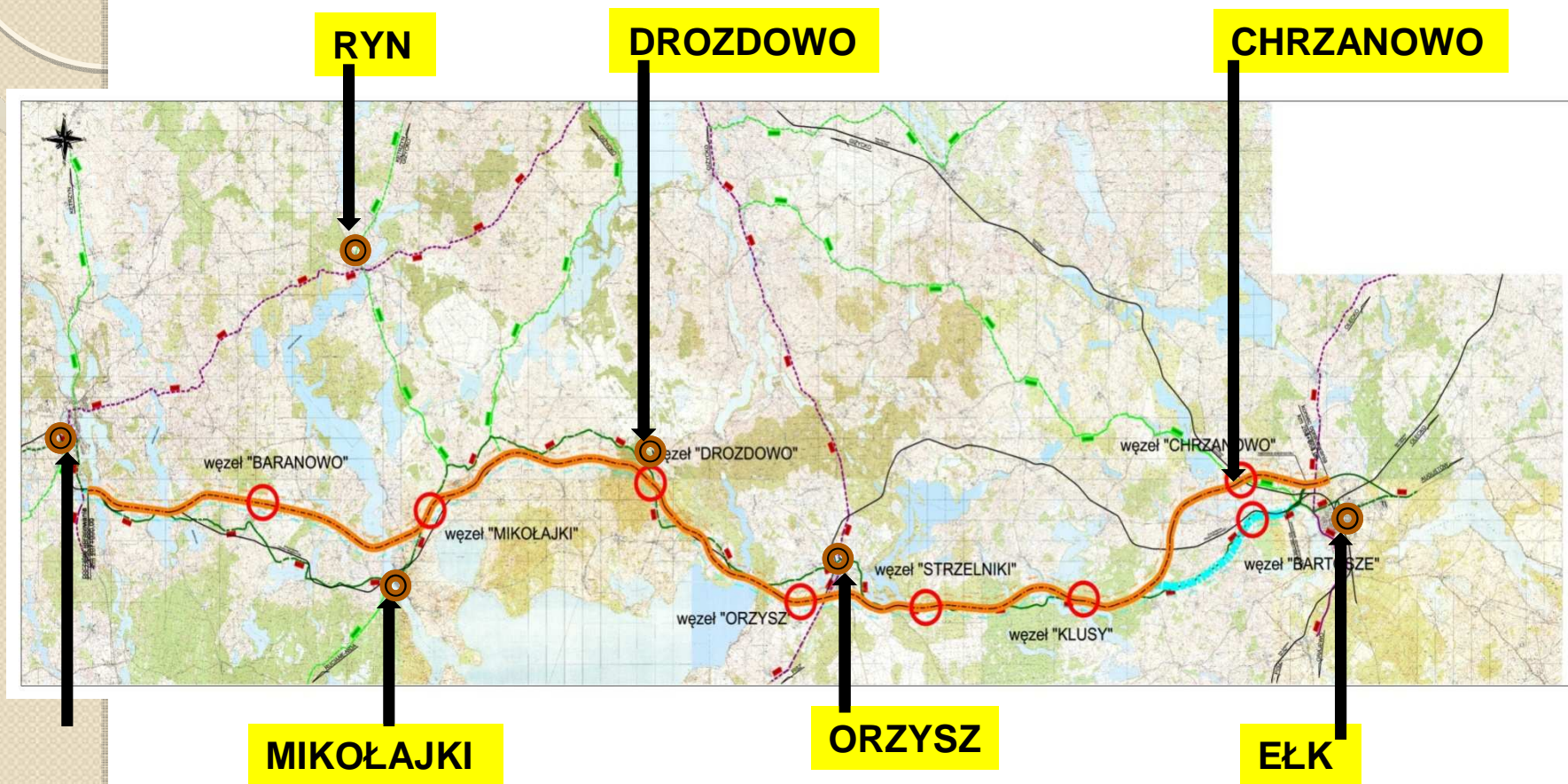
- Droga krajowa nr 16 stanowi podstawową oś komunikacyjną województwa warmińsko-mazurskiego.
- Projektowane zadanie inwestycyjne w I etapie polegać będzie na budowie jednojezdniowej drogi krajowej nr 16 na odcinku Mrągowo-Orzysz-Ełk oraz obwodnicy miasta Orzysz w ciągu drogi krajowej nr 63.
- Przekrój odcinków drogi krajowej nr 16 w obrębie projektowanych węzłów drogowych przyjęto dwujezdniowy. Zakłada się docelowy przekrój drogi krajowej nr 16 jako dwujezdniowy.
- Analiza przepustowości wykazała, że do roku 2030 przy założeniu przekroju GP 1/2 z węzłami oraz przekroju GP 2/2 w obrębie węzłów nie zostanie przekroczony poziom swobody ruchu C (graniczny dla nowoprojektowanych dróg).
- Z uwagi na prognozowany wzrost ruchu, po roku 2030 należy rozbudować drogę do przekroju dwujezdniowego.




Wykonana analiza wielokryterialna pozwala na sformułowanie przedstawionych poniżej wniosków:


- Wyniki analizy wielokryterialnej wykazują zdecydowaną przewagę Wariantów IV i IVa docelowego przebiegu drogi krajowej nr 16 nad wariantami pozostałymi. Warianty IV i IVa dla wszystkich analizowanych modeli preferencji uzyskały najwyższą punktację.
- Warianty IV i IVa to warianty przebiegające trasą najbardziej zbliżoną do obecnego przebiegu drogi krajowej nr 16.
- Warianty IV i IVa są korzystniejsze także dla modelu ekologicznego, w którym grupie kryteriów ochrony środowiska przyrodniczego przyznano wagę 0,50.
- Podsumowując wyniki przedstawionej analizy należy uznać, że najkorzystniejszy z analizowanych wariantów docelowego przebiegu drogi krajowej nr 16 na odcinku Mrągowo-Orzysz-Ełk jest Wariant IVa.
- Uwarunkowania wynikające z ochrony obszarów Natura 2000 nie pozwalają na ostateczny wybór tego wariantu do realizacji.
- Z przeprowadzonych w Raporcie oddziaływania na środowisko ocen wpływu planowanej inwestycji na obszary Natura 2000 wynika, że tylko dla jednego z nich wykazano znaczące negatywne oddziaływanie – tzn. dla SOOS „Mazurska Ostoja Żółwia Baranowo” PLH 280055. Dla tego przypadku stwierdzono także istotne zaburzenie integralności obszaru. Przez w/w obszar przebiegają warianty IV i IVa.

WARIANT IV i IVa



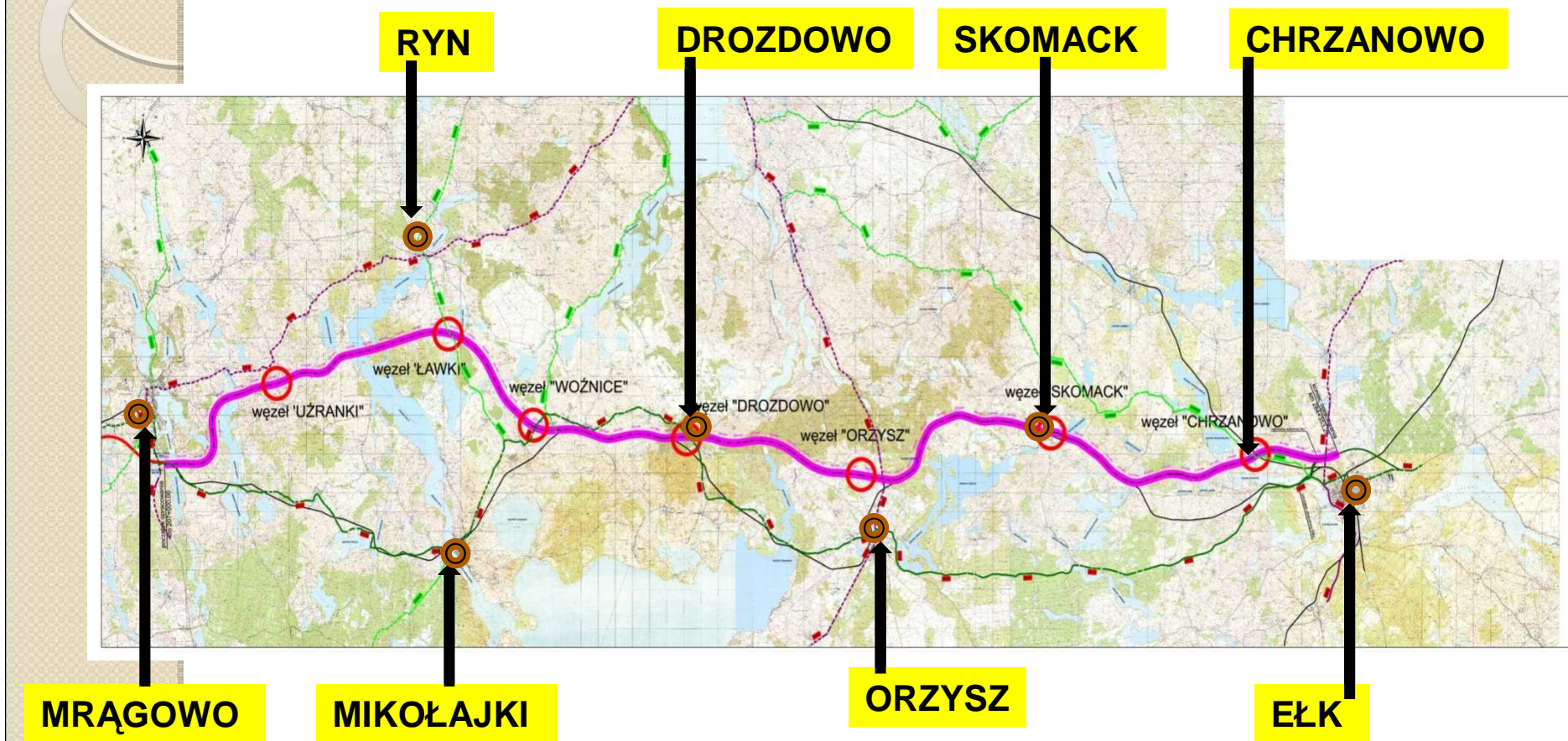
WARIANT III
WARIANT IVa

- 
- Zgodnie z „Wytycznymi...” KE, zanim przedsięwzięcie, które może negatywnie wpływać na obszary Natura 2000 (pojedynczo lub w powiązaniu z innymi przedsięwzięciami lub planami) będzie mogło być dalej rozpatrywane, należy obiektywnie wykazać, że nie istnieją dla jego realizacji rozwiązania alternatywne. Dokument przewodni stwierdza, że „Na tym etapie inne kryteria oceny, takie jak kryteria gospodarcze, nie mogą być postrzegane za uchylające kryteria ekologiczne”.
 - Badanie rozwiązań alternatywnych wymaga zatem, zgodnie z „Wytycznymi...” KE: „aby cele ochrony i status obszaru Natura 2000 przeważały nad jakimikolwiek rozważaniami dotyczącymi kosztów, opóźnień lub innych aspektów rozwiązania alternatywnego.
 - W Raporcie oddziaływania inwestycji na środowisko wykazano, że żaden z pozostałych wariantów inwestycyjnych DK 16 tj., I, Ia, II, IIa ani III, nie wpływają znacząco na przedmiot ochrony żadnego z obszarów Europejskiej Sieci Natura 2000 ani nie zaburzają integralności tej sieci.
 - Analiza wielokryterialna wykazała wyższość wariantu południowego włączenia do obwodnicy Ełku (I,II i IVa) w stosunku do północnego (Ia, IIa, III i IV). Spowodowane to jest głównie długością wariantów północnych. Jednakże należy pamiętać, że dla południowego wariantu włączenia do msc. Ełk ze względów technicznych nie ma możliwości docelowej rozbudowy drogi krajowej nr 16 do przekroju dwujezdniowego oraz likwidacji skrzyżowań i budowy węzłów drogowych (na odcinku budowanego IV etapu obwodnicy Ełku).

- 
- **Biorąc pod uwagę wyżej opisane uwarunkowania z pozostałych wariantów najkorzystniejszym jest:**
 - **Wariant I, odpowiednio trzeci w modelu podstawowym, transportowym, ekonomicznym i społecznym oraz czwarty w modelu ekologicznym dla południowego połączenia z obwodnicą Ełku.**
 - **Wariant III, odpowiednio trzeci w modelu ekologicznym, czwarty w modelu ekonomicznym i piąty w modelu podstawowym, transportowym i społecznym dla północnego połączenia z obwodnicą Ełku.**
 - **Należy jednak zauważyć, że zarówno Wariant I jak i III nie spełniają wymagań ekonomicznych.**

 - **Dla wariantów budowy obwodnicy miasta Orzysz w ciągu drogi krajowej nr 63, analiza wielokryterialna wykazała, że korzystniejszą z rozważanych wariantów jest Wariant I.**

WARIANT III



WARIANT III