

Konsultacje nowego systemu wymagań technicznych w drogownictwie

06.10.2020

Dr hab. inż. Kazimierz Jamroz, prof. PG

Dr inż. Wojciech Kustra

Politechnika Gdańska

WRD-23

**Wytyczne poszerzania jezdni
dróg zamiejskich i ulic
o dodatkowe pasy ruchu**



Forum dyskusyjne: www.konsultacje.viaexpert.pl

organizator :



na zlecenie :



WYTYCZNE POSZERZENIA JEZDNI O DODATKOWE PASY RUCHU W ZALEŻNOŚCI OD PRZEWIDYWANEGO NATĘŻENIA RUCHU DROGOWEGO

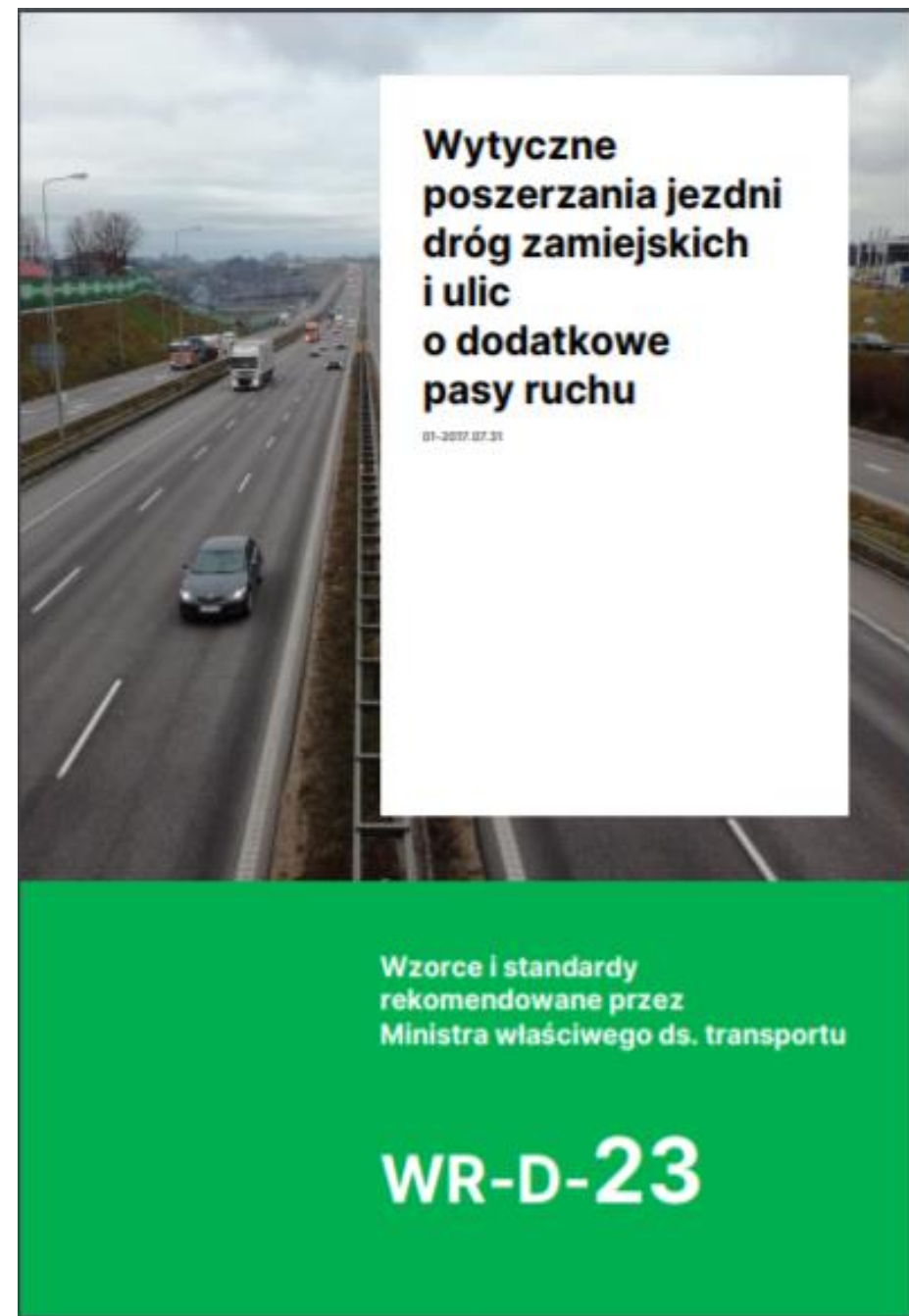
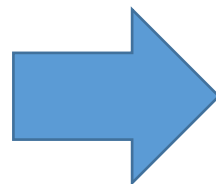
Zespół autorski:

Prof. K. Jamroz -PG
Dr inż. L. Michalski – PG
Dr inż. Wojciech Kustra – PG
Prof. J. Kempa – UTP
Dr inż. T. Dybicz – PW
Mgr inż. T. Mackun -PG

Współpraca

Dr inż. Marcin Budzyński –PG
Prof. S. Gaca – PK
Prof. P Olszewski – PW
Mgr inż. M. Bujalski
Dr inż. A. Romanowska - PG

Warszawa, 07 kwietnia 2017 r.





Program prezentacji

- ☐ Wprowadzenie
- ☐ Synteza doświadczeń zagranicznych
- ☐ Drogi dwujezdniowe w Polsce
- ☐ Wytyczne poszerzania przekroju
- ☐ Prace przygotowawcze i analizy pomocnicze
- ☐ Ustalanie przekroju poprzecznego drogi
 - Faza projektowania wstępnego
 - Faza uzyskania decyzji administracyjnych
 - Faza utrzymania drogi
- ☐ Dobór sposobu etapowania rozbudowy drogi do przekroju docelowego



Wprowadzenie

- „Wytyczne ...”, zostały opracowane na zamówienie Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa w 2017 roku.
- Potrzeba opracowania w/w Wytycznych wynika z konieczności uporządkowania obszaru przygotowania inwestycji drogowych, w tym także określenia zasad pozostawiania rezerw terenu pod dodatkowe pasy ruchu przewidzianych w projektach budowy dróg ekspresowych i autostrad oraz dróg wielojezdniowych.
- Celem opracowanych Wytycznych są zasady ustalania dodatkowych typów przekroju drogowego, a w szczególności liczby jezdni i liczby pasów ruchu na jezdniach ruchu na różnych poziomach zarządzania infrastrukturą drogową (planistycznym, projektowym i operacyjnym).
- Wytyczne umożliwiają:
 - uporządkowanie obszaru przygotowania inwestycji drogowych w zakresie ustalania rezerw terenu pod dodatkowe pasy ruchu przewidzianych do budowy dróg,
 - dostarczenie narzędzia ułatwiającego podejmowanie optymalnych decyzji dotyczących ustalenia docelowego przekroju poprzecznego i etapowania jego rozbudowy.



Synteza doświadczeń zagranicznych

Standardy przekroju poprzecznego

- Wielopasowe, wielojezdniowe drogi stanowią najważniejsze elementy sieci drogowej każdego kraju, gdyż wymaga się od nich przeniesienia dużych potoków ruchu z wysoką prędkością, przy jednoczesnym zapewnieniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa, dużego komfortu jazdy oraz ograniczonego wpływu na otoczenie.
- Europejskie standardy projektowania dróg przewidują stosowanie w przekroju wielojezdniowej drogi wielopasowej dwóch jezdni dwu, trzy lub czteropasowej.
- W przypadku konieczności poszerzania przekroju powyżej trzech pasów ruchu rozważa się często możliwość budowy dodatkowej jezdni dwupasowej pełniącej także funkcję jezdni serwisowej (obsługującej przyległe duże generatory ruchu).
- Standardy amerykańskie i kanadyjskie dopuszczają na bardzo obciążonych odcinkach dróg miejskich jezdnie nawet o 6 pasach ruchu.

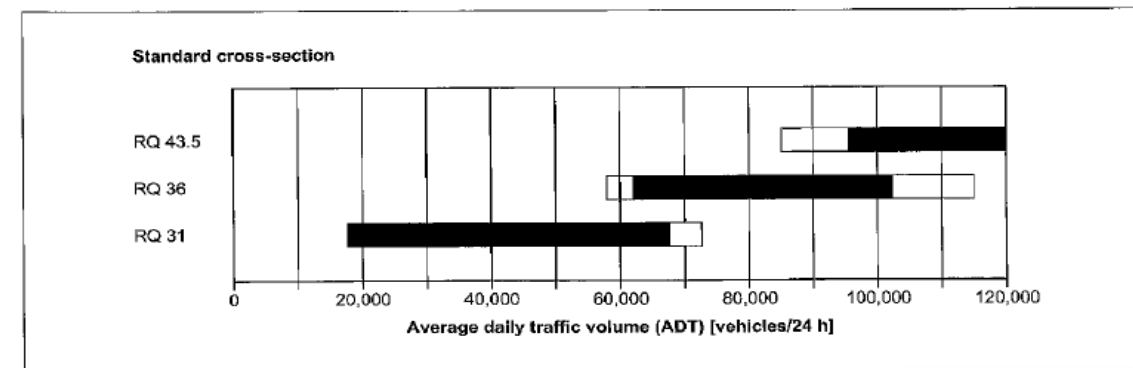




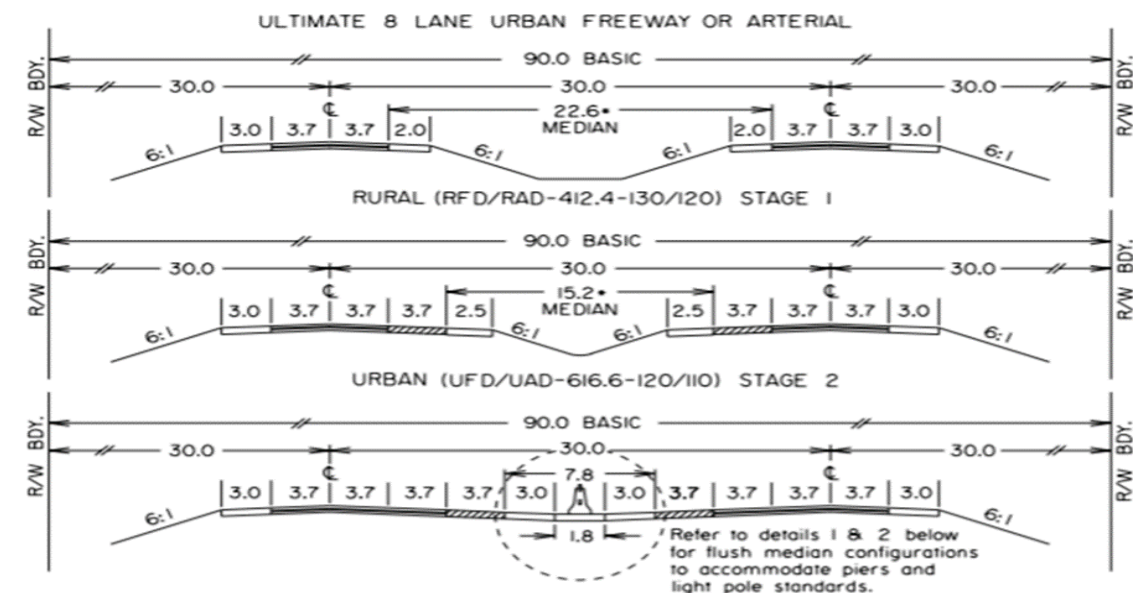
Synteza doświadczeń zagranicznych

Kryteria stosowania dodatkowych pasów

- Pierwszoplanowym jest kryterium warunków ruchu, pozostałe kryteria stosowane są jako pomocnicze.
- W kryterium warunków ruchu określa się zalecane i dopuszczalne poziomy swobody ruchu, najczęściej z podziałem na obszar wiejski i miejski. Jako zalecane poziomy swobody ruchu stosowane są najczęściej: poziom C na drogach wiejskich i poziom D na drogach miejskich.
- W USA i Kanadzie zalecano na wiejskich autostradach poziom B, ale ze względu na dość duże koszty budowy odstępuje się od tych zaleceń. Natomiast na drogach w obszarach miejskich dopuszcza się także warunki wyjątkowe, tj. poziom swobody ruchu na poziomie E.
- W przypadku budowy dodatkowej jezdni (połączonej z jezdnią serwisową) obniża się o jeden poziom klasę warunków ruchu w stosunku do jezdni głównej.
- W analizach szczegółowych bierze się także pod uwagę koszty budowy i utrzymania dróg o wybranej klasie przekroju poprzecznego.



Oznaczenia: RQ 43,5 – przekrój 4-pasowy, RQ36 – przekrój 3-pasowy, RQ31 – przekrój 2- pasowy





Drogi dwujezdniowe w Polsce

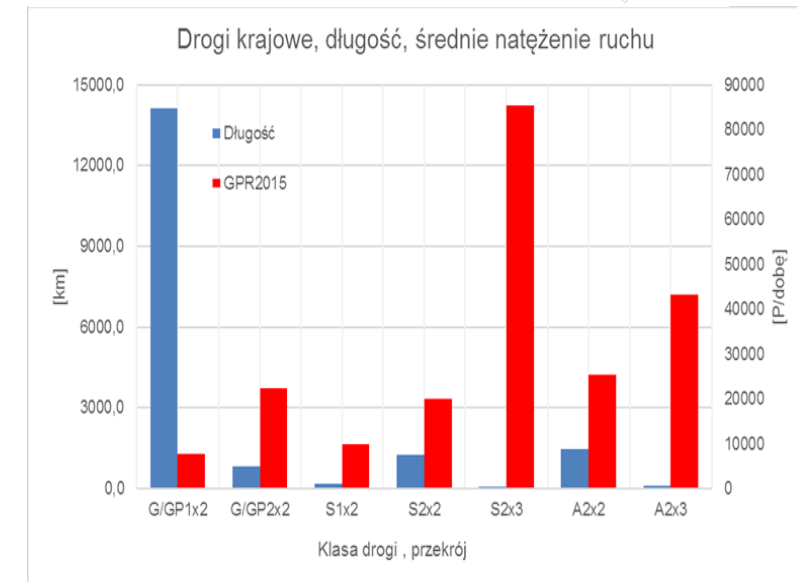
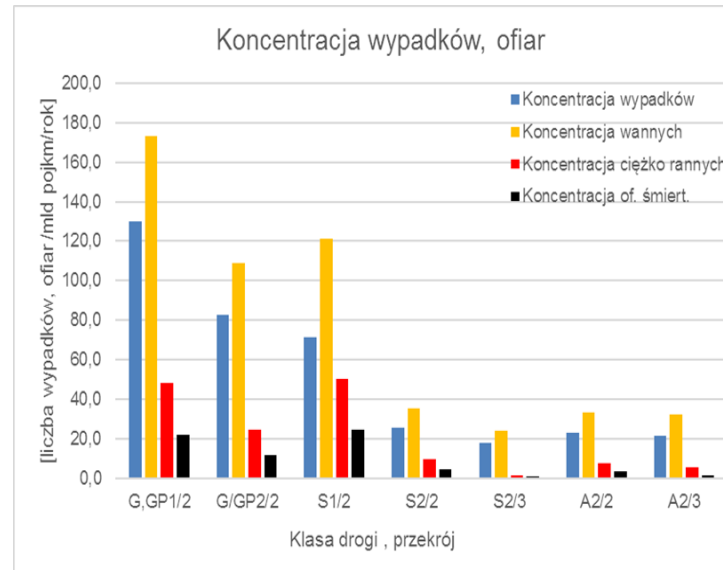
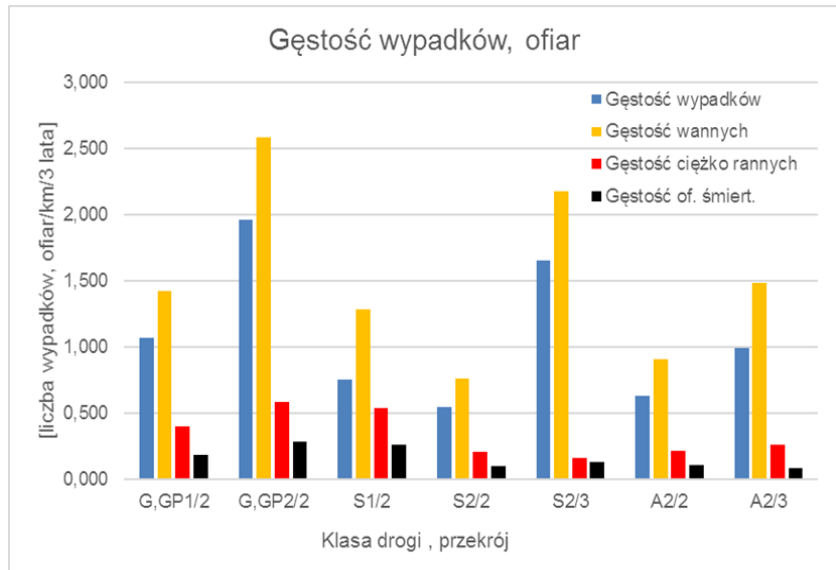
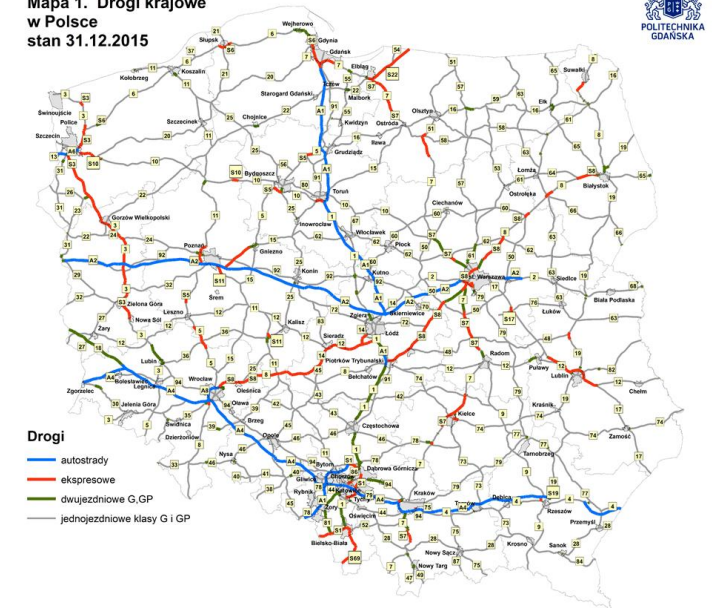
Drogi krajowe dwujezdniowe stanowią: 21 % długości (3700 km), 45 % pracy przewozowej,

Autostrady i drogi ekspresowe: 94 % - przekrój 2x2,
6 % - przekrój 2x3.

Szerokość pasa dzielącego: 66% $\leq 5,0$ m; 30 % $> 10,0$ m

Na autostradach i drogach ekspresowych generalnie występują **bardzo dobre i dobre warunki**, jedynie na odcinkach: S8, S6 i S86 występuje lub przekroczony jest poziom swobody ruchu C.

Mapa 1. Drogi krajowe w Polsce
stan 31.12.2015



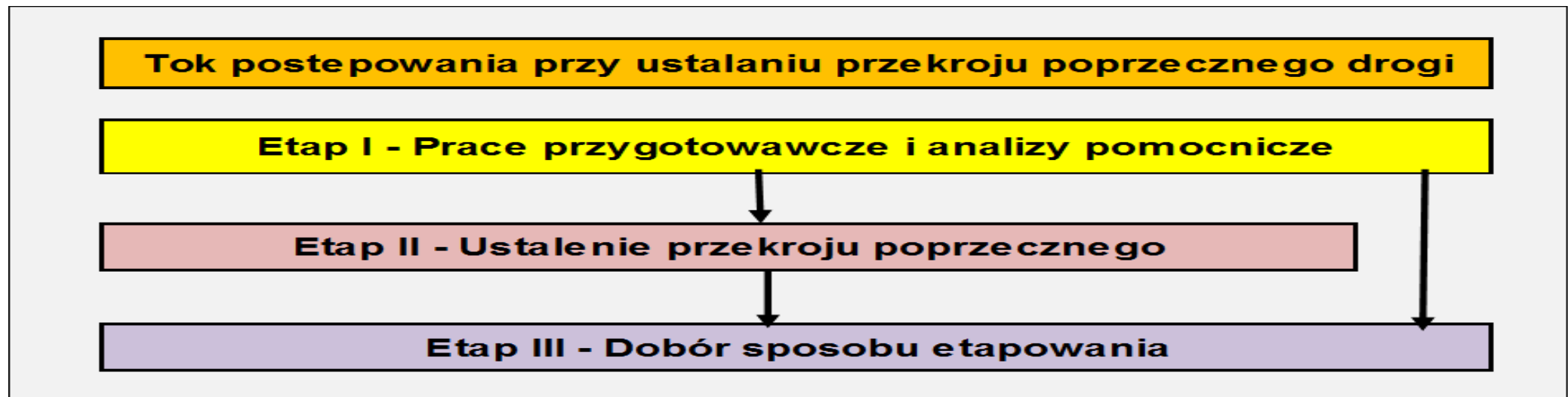


Wytyczne poszerzania przekroju

Zakres stosowania wytycznych

- Analizę ustalania liczby pasów ruchu i szerokości przekroju poprzecznego dróg wykonuje się w ramach przygotowania różnych stadiów dokumentacji oraz w trakcie procesu utrzymania drogi.
- Przyjmuje się trzy fazy ustalania przekroju poprzecznego dróg w cyklu życia drogi:
 - fazę projektowania wstępnego (metoda uproszczona),
 - fazę uzyskania decyzji administracyjnych (metoda szczegółowa),
 - fazę utrzymania drogi (metoda szczegółowa).

Analizy prowadzone w poszczególnych fazach różnią się zakresem i poziomem dokładności. Tok postępowania przy ustalaniu przekroju poprzecznego dróg obejmuje trzy etapy.





Prace przygotowawcze i analizy pomocnicze

Celem I etapu prac jest określenie klasy planowanej drogi, jej położenia i obszaru wpływu analizowanego odcinka drogi na sieć dróg współpracujących, zidentyfikowanie możliwych wariantów budowy drogi w przekroju poprzecznym i zebranie dla przyjętego odcinka drogi i obszaru analizy wszystkich danych wyjściowych.

Procedura prowadzenia prac przygotowawczych składa się z siedmiu kroków:

- Określenie celu i zakresu analizy.
- Określenie klasy drogi i obszaru jej wpływu.
- Zidentyfikowanie przyjętych do analiz, wariantów drogi w przekroju poprzecznym.
- Zebranie danych wyjściowych do obliczeń.
- Oszacowanie miarodajnych parametrów ruchu drogowego.
- Ocena funkcjonowania drogi.
- Określenie możliwych sposobów etapowania rozbudowy przekroju

Zestawienie prędkości sieciowych podróży V_{sp} (tzw. prędkości pożądanych) w zależności od rodzaju ruchu i klasy drogi dla samochodów osobowych

Rodzaj ruchu	Klasa drogi	Standardowa długość podróży L_p (km)	Klasy warunków ruchu PSR	Prędkość sieciowa V_{sp} (km/h) dla samochodów osobowych	Prędkość dopuszczalna V_d (km/h)
Międzynarodowy, międzymetropolitalny, międzyaglomeracyjny	A	100 - 500	C (D)	100 – 120	140
Krajowy	S	50 - 300	C (D)	80 - 100	120
Międzyregionalny	GP	30 – 150	C(D)	60 - 90	70/100
Regionalny	G	20 - 80	D(E)	40-70	50/100

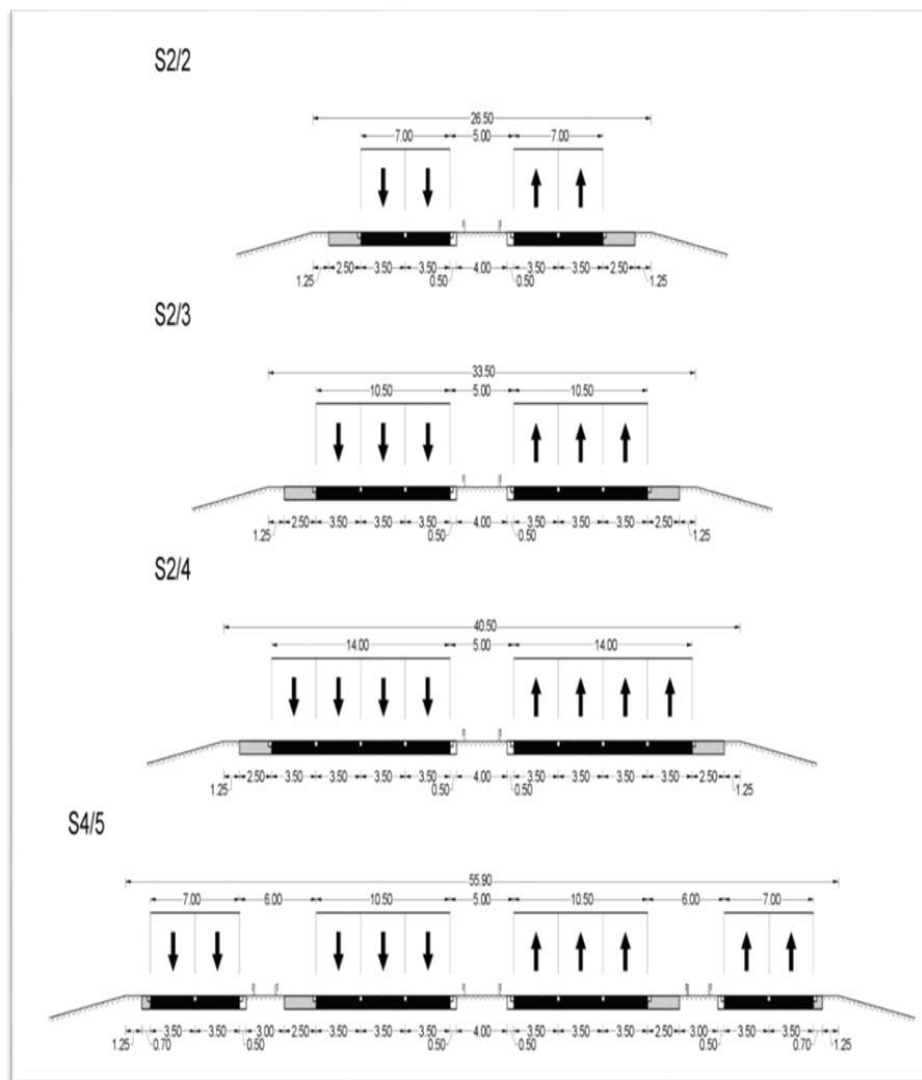


Prace przygotowawcze i analizy pomocnicze

Systematyka typu przekroju poprzecznego drogi zamiejskiej lub ulicy

Typ przekroju poprzecznego drogi TPD	Klasa drogi KD	Liczba jezdni L_j	Liczba pasów ruchu w jednym kierunku L_{pr}
A2/2	Autostrada	2	2
A2/3		2	3
A2/4		2	4
A4/4-5		4	2+2, 2+3, 3+2
S2/2	Droga ekspresowa	2	2
S2/3		2	3
S2/4		2	4
S4/4-5		4	2+2, 2+3, 3+2
GP2/2z	Droga główna ruchu przyspieszonego	2	2
GP2/2m		2	2
GP2/3z		2	3
GP2/3m		2	4
GP2/4m		4	2+2, 3+2
GP4/4-5m	Droga główna	2	2
G2/2z		2	2
G2/2m		2	3
G2/3z		2	3
G2/3m		2	3

Oznaczenia: z – przekrój zamiejski, m – przekrój miejski (uliczny), 2+2 oznacza dwie jezdnie po dwa pasy ruchu w jednym kierunku (razem 4 pasy ruchu w jednym kierunku) itp.





Ustalanie przekroju poprzecznego drogi

Procedura

Celem II etapu analizy jest ustalenie docelowego kształtu przekroju poprzecznego analizowanego odcinka drogi (liczba jezdni i liczba pasów ruchu na jezdniach) na poszczególnych poziomach postępowania wraz ze wskazaniem konieczności etapowania dochodzenia do tego przekroju. W ramach procedury ustalania przekroju poprzecznego drogi konieczne jest:

- ustalenie miarodajnych parametrów ruchu,
- dobór przekroju początkowego,
- dobór przekroju docelowego,
- określenie celowości etapowania rozbudowy odcinka drogi do przekroju docelowego.

Zakres analiz może się różnić w poszczególnych fazach cyklu życia drogi.

Parametry ruchu (natężenie ruchu, prędkość i gęstość potoków pojazdów) stosowane w analizach przyjmuje się dla miarodajnego roku i miarodajnej godziny. Miarodajnym natężeniem ruchu przyjętym do analizy jest:

- średnioroczne dobowe natężenie ruchu (średni dobowy ruch roczny) $SDRR_n$, – w roku miarodajnym n ,
- miarodajne godzinowe natężenie ruchu (natężenie ruchu w godzinie 50-tej) $N_{50,n}$ – w roku miarodajnym n .

Rodzaj analizy	Faza cyklu życia drogi		
	Projektowanie wstępne	Uzyskanie decyzji administracyjnych	Utrzymanie drogi
Dobór przekroju docelowego	R_{30}	R_{30}	—
Dobór przekroju początkowego	$R_{1,10}$	$R_{1,10}$	R_a
Konieczność etapowania	R_{10}	$R_{10,15,20,25}$	$R_{(a+5)}$



Ustalanie przekroju poprzecznego drogi

Kryteria doboru przekroju

Zaproponowano następujące kryteria doboru przekroju poprzecznego drogi:

- kryterium podstawowe – poziom warunków ruchu PSR na analizowanej drodze w okresie miarodajnym,
- kryteria pomocnicze: czas podróży, bezpieczeństwo ruchu, koszty ruchu, koszty budowy i utrzymania drogi, uwarunkowania techniczne.

Warunki stosowania	Klasa drogi			
	Autostrady i drogi ekspresowe (A i S)		Główne o ruchu przyspieszonym i główne (GP i G)*	
	obszar		obszar	
	zamiejski	aglomeracji miejskich	zamiejski	miejski
	Poziom swobody ruchu			
Zalecane	C	D	C	D
Dopuszczalne czasowo*	D	E	D	E

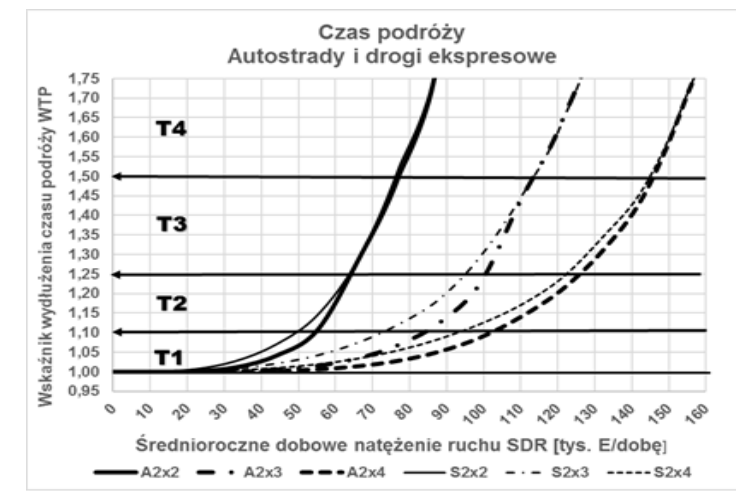
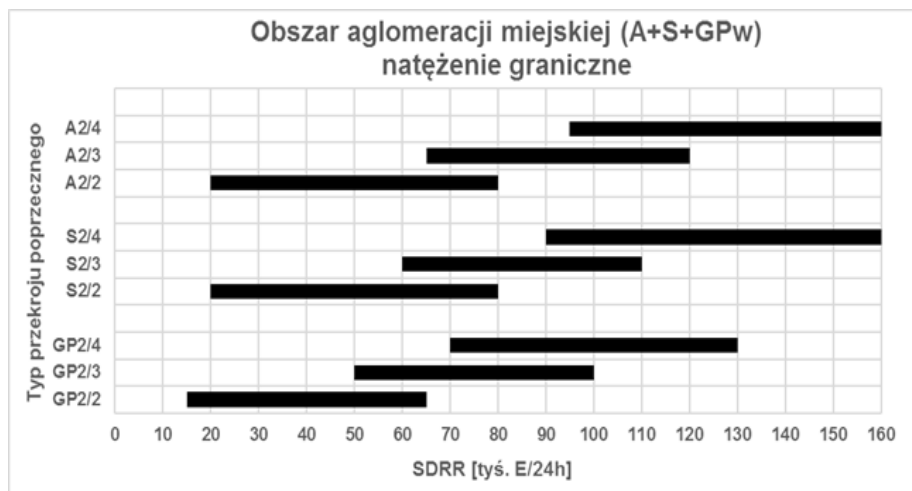
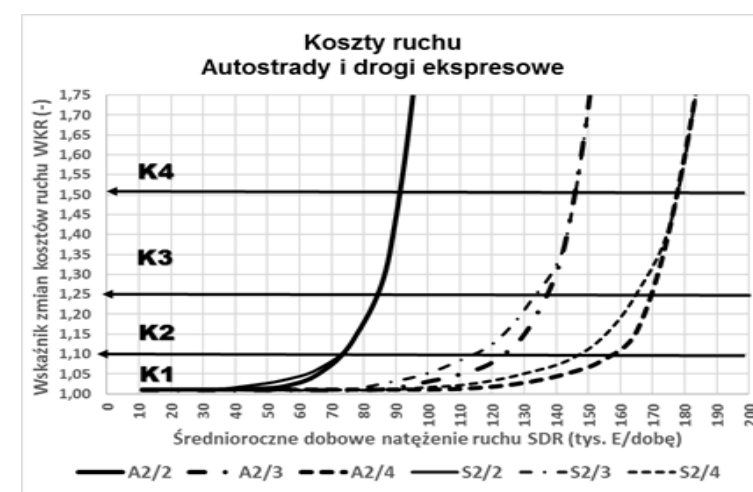
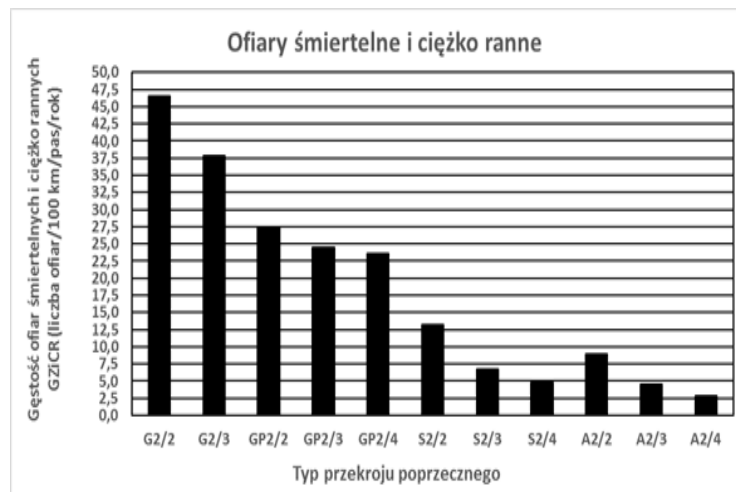
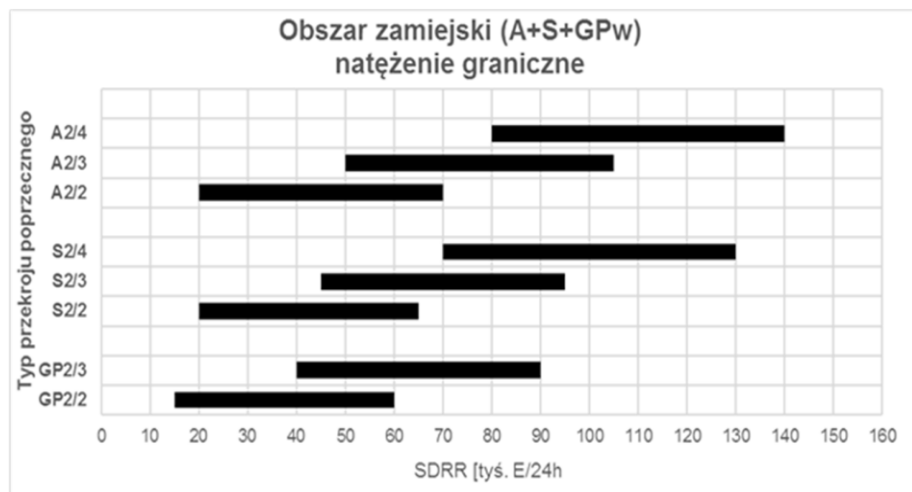
*) tylko na drogach Istniejących. Źródło: Opracowanie własne



Ustalanie przekroju poprzecznego drogi

Faza projektowania wstępnego

Faza projektowania wstępnego. W tej fazie cyklu życia drogi (np. w trakcie opracowywania Studium Sieciowego Dróg), do doboru przekroju poprzecznego stosuje się **metodę uproszczoną**.



Przykład

Odcinek drogi	Długość L (km)	Obszar	Prognozowane średnioroczne dobowe natężenie ruchu		
			SDRR ₁ tys. E/24h	SDRR ₁₀ tys. E/24h	SDRR ₃₀ tys. E/24h
Nr 1	50	Zamiejski	16,5	20,5	28,9
Nr 2	50	Aglomeracja miejska	55,9	69,7	98,1
Nr 3	50	Zamiejski	37,4	46,6	65,6

Odcinek drogi	Długość L (km)	Obszar	Proponowany typ przekroju poprzecznego			
			Wariant	Początkowy (R ₁)	Początkowy (R ₁₀)	Docelowy (R ₃₀)
Nr 1	50	Zamiejski	1	GP1/2	S2/2	S2/2
Nr 2	50	Aglomeracja miejska	1	S2/2	S2/2	S2/3
			2	S2/2	S2/3	S2/4
Nr 3	50	Zamiejski	1	S2/2	S2/2	S2/3
			2	S2/2	S2/3	S2/3



Ustalanie przekroju poprzecznego drogi

Faza uzyskania decyzji administracyjnych

Dobór typu przekroju poprzecznego drogi TPD (różniących się liczbą jezdni i liczbą pasów ruchu) prowadzi się na podstawie szczegółowych analiz, dla zbioru wybranych typów przekroju poprzecznego drogi, dotyczących:

- warunków ruchu (określenie poziomu swobody ruchu) dla każdego wariantu przekroju poprzecznego na analizowanym odcinku drogi dla roku miarodajnego,
- wpływu planowanej lub modernizowanej drogi na bezpieczeństwo ruchu, środowisko naturalne, koszty ruchu w okresie miarodajnym (od pierwszego roku oddania drogi do użytku do roku miarodajnego).

Miarodajne parametry ruchu w metodzie szczegółowej (prace projektowe), przyjmuje się na podstawie prognoz ruchu.

Niezbędne są dane obejmujące prognozowane wartości parametrów ruchu w pierwszym (R1), kolejnych okresach pięcioletnich (R(10,15,20,25)) i trzydziestym (R30) roku od oddania do ruchu analizowanego odcinka drogi. Konieczne jest zatem ustalenie parametrów ruchu dla pięćdziesiątej godziny w roku miarodajnym:

- natężenie ruchu N50,
- gęstość potoku pojazdów K50,
- prędkość potoku pojazdów VP50,
- stopień wykorzystania przepustowości X50.



Ustalanie przekroju poprzecznego drogi

Faza uzyskania decyzji administracyjnych

Kryteria doboru typu przekroju drogi. W **metodzie szczegółowej** zastosowanie mają kryteria:

- **podstawowe** (zalecany poziom swobody ruchu PSR na analizowanym odcinku ocenianej drogi w godzinie miarodajnej i w roku miarodajnym),
- **pomocnicze** (wybrane miary efektywności funkcjonalnej określające: bezpieczeństwo ruchu, sprawność drogi, wpływ drogi na środowisko naturalne i ekonomikę ruchu oraz efektywności ekonomicznej określającej koszt wykonania zadania).

Kryteria pomocnicze stosowane są w przypadku, gdy dwa lub więcej wariantów typu przekroju poprzecznego drogi spełnia zalecane poziomy swobody ruchu PSR.

Ocena warunków ruchu w metodzie szczegółowej, polega na oszacowaniu miarodajnych parametrów ruchu, określeniu poziomu swobody ruchu PSR, sprawdzeniu czy warunki ruchu występujące na planowanej lub projektowanej drodze sposób w roku miarodajnym R_n mieszczą się w klasie warunków zalecanych.

Określenie poziomu swobody ruchu na analizowanym odcinku drogi, o wybranym typie przekroju poprzecznego, polega na porównaniu parametrów ruchu (przyjętych jako miary poziomów swobody ruchu PSR) określonych (oszacowanych) dla 50 - tej godziny w roku miarodajnym z parametrami granicznymi dla poszczególnych poziomów swobody ruchu PSR (od A do F).

Ze zbioru przyjętych do analizy wariantów typów przekroju poprzecznego przyjmuje się do dalszej analizy ten typ przekroju poprzecznego TPD, który:

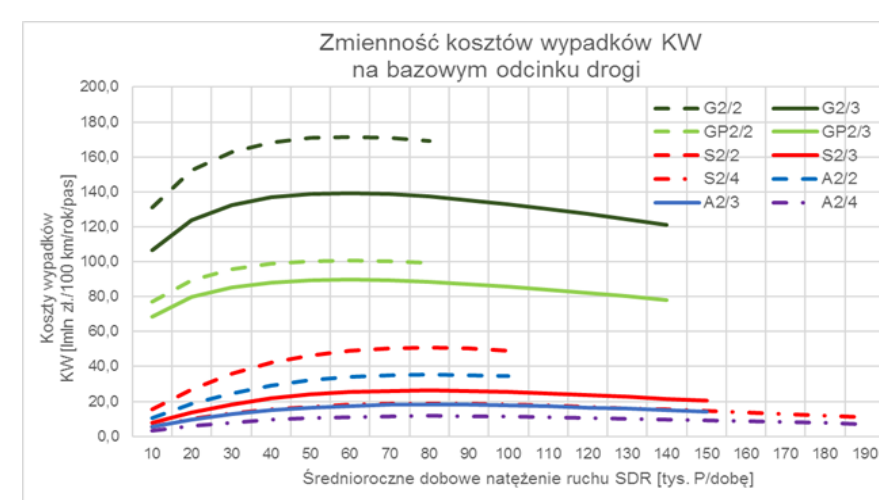
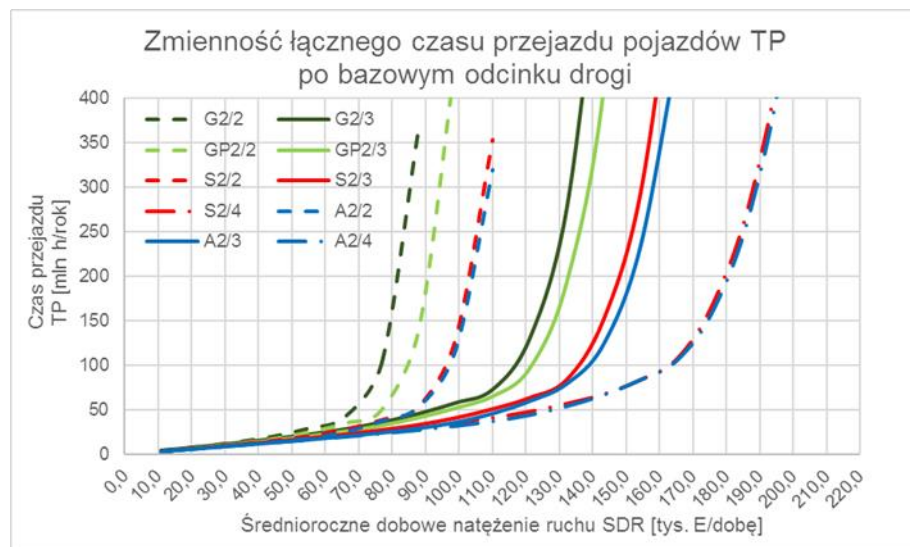
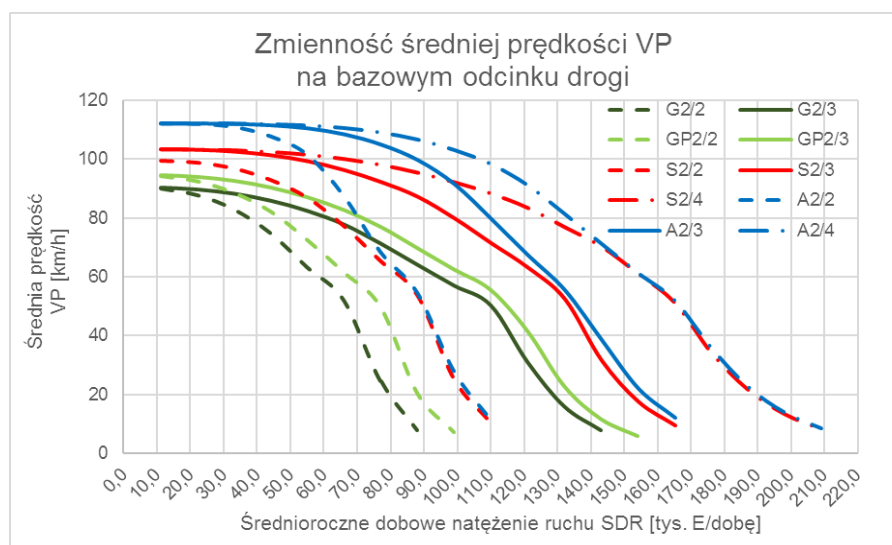
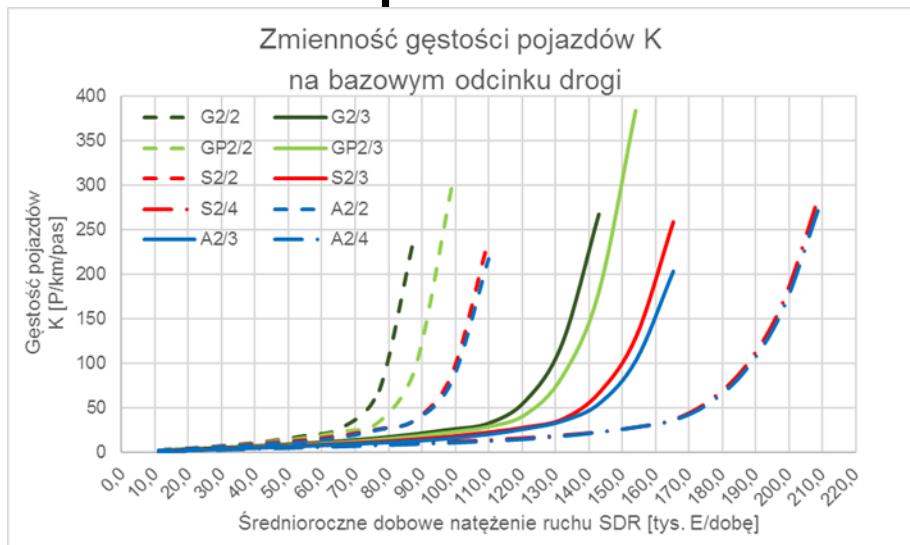
- 1) spełnia bezwzględnie kryterium podstawowe (tj. zalecany poziom PSR)
- 2) oraz najlepiej spełnia kryteria pomocnicze (skuteczności i efektywności ekonomicznej).



Ustalanie przekroju poprzecznego drogi

Faza uzyskania decyzji administracyjnych

Warunki i bezpieczeństwo ruchu





Ustalanie przekroju poprzecznego drogi

Faza uzyskania decyzji administracyjnych

Istotnym kryterium wyboru typu przekroju poprzecznego są sumaryczne koszty funkcjonowania drogi KFD

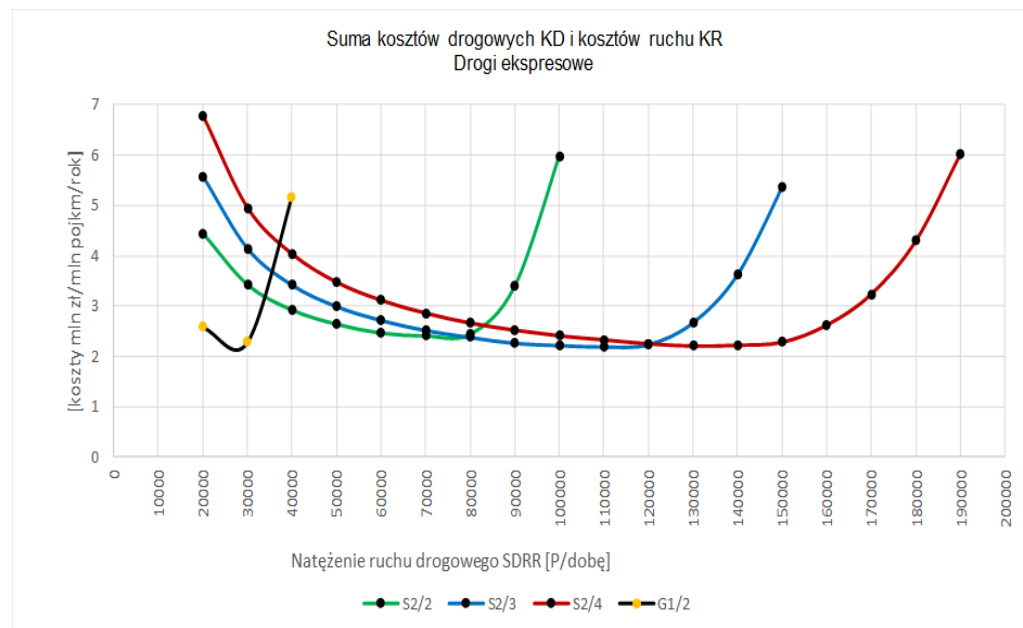
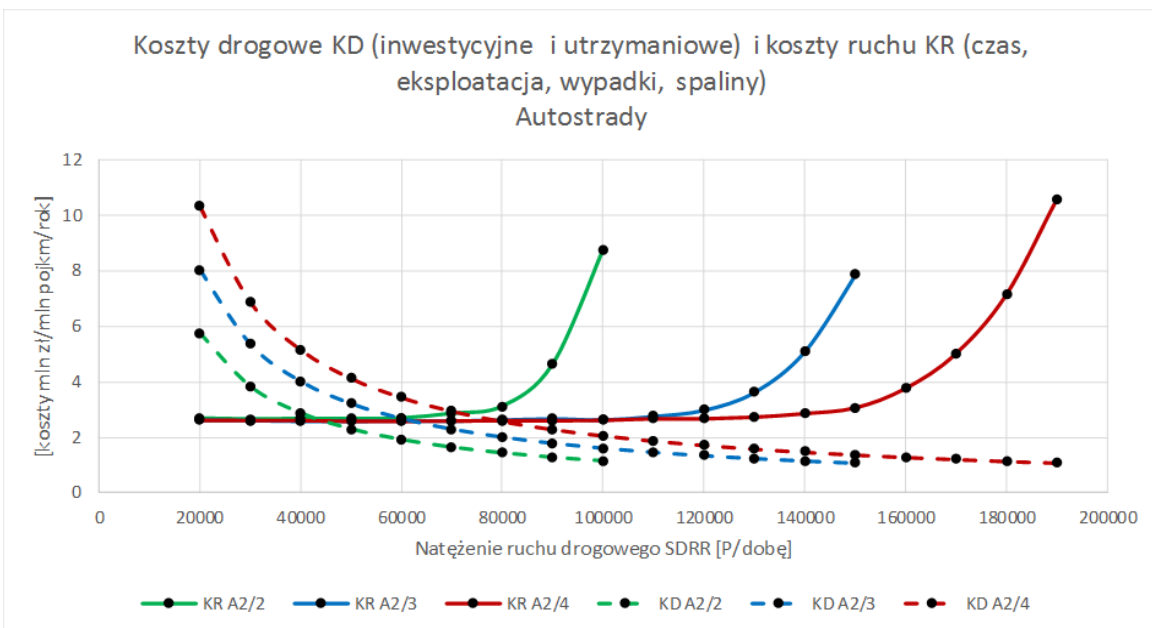
$$KFD_{CZ,j} = \sum_{i=1}^{30} (KD_{i,j} + KR_{i,j}) \quad (6)$$

gdzie:

$KFD_{CZ,j}$ – sumaryczne koszty funkcjonowania analizowanego odcinka drogi (mln zł/km),

$KD_{i,j}$ – suma kosztów budowy i utrzymania drogi według scenariusza j (mln zł/km),

$KR_{i,j}$ – suma kosztów ruchu oraz kosztów eksploatacji pojazdów (mln zł/km),





Ustalanie przekroju poprzecznego drogi

Faza uzyskania decyzji administracyjnych.

Przykład

Na odcinku nr 2 możliwy jest jeden wariant typu początkowego przekroju poprzecznego: **S2/2** i jeden wariant docelowego typu przekroju poprzecznego drogi **S2/3**.

Możliwe są dwa warianty okresu zmiany typu przekroju. Zatem oba warianty rekomenduje się do dalszych analiz.

Odcinek drogi	Rok miarodajny Rn	Przepustowość drogi	Parametr				
		C	SDRR _{50,Rn}	N _{50,Rn}	K _{50,Rn}	VP _{50,Rn}	X
		E/h	tys. E/24 h	E/24h	E/km	km/h	-
Nr 2	1	2200	43,9	1098	10,5	104,2	0,50
	10	2200	57,6	1440	14,1	101,0	0,65
	15	2200	67,7	1692	17,1	95,9	0,77
	20	2200	73,8	1846	19,1	91,7	0,84
	25	2200	78,8	1970	21,0	87,7	0,90
	30	2200	81,5	2037	22,0	85,3	0,93

Odcinek drogi	Rok miarodajny Rn	Warunki ruchu PSR				Warianty proponowanych typów przekroju TPD		
		Zalecane	Wariant przekroju					
			S2/2	S2/3	S2/4	1	2	3
Nr 2 Aglomeracja miejska	1	D	B	A		S2/2	S2/2	
	10		C	B		S2/2	S2/2	
	15		D	B		S2/2	S2/2	
	20		D	C		S2/2	S2/3	
	25		D	C		S2/2	S2/3	
	30		E	C		S2/3	S2/3	



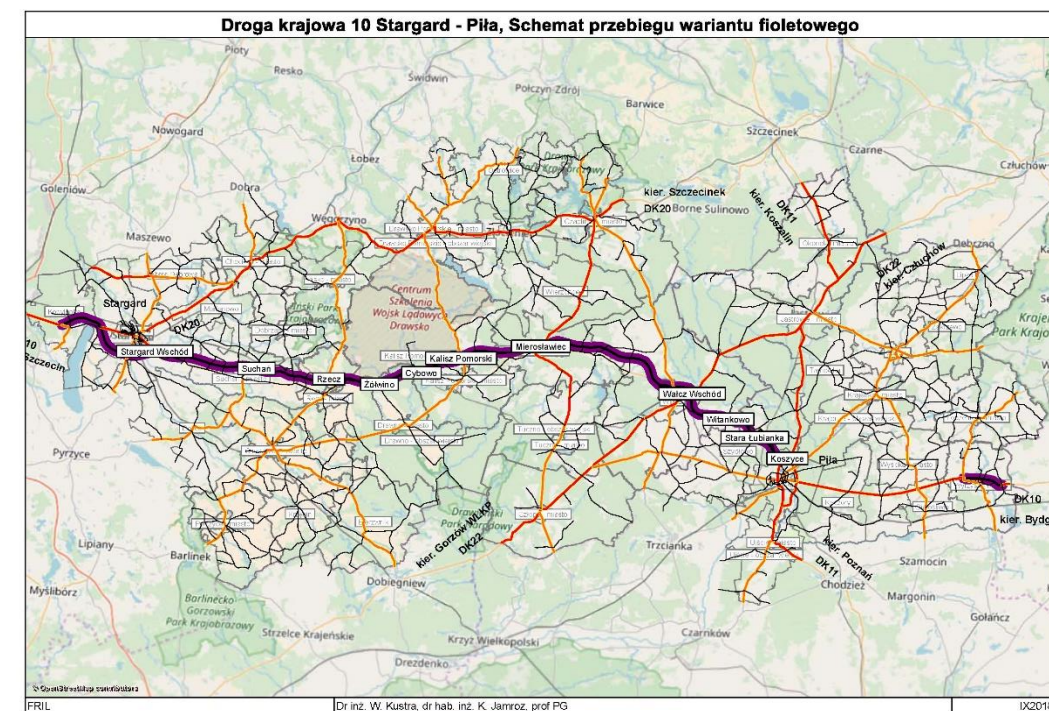
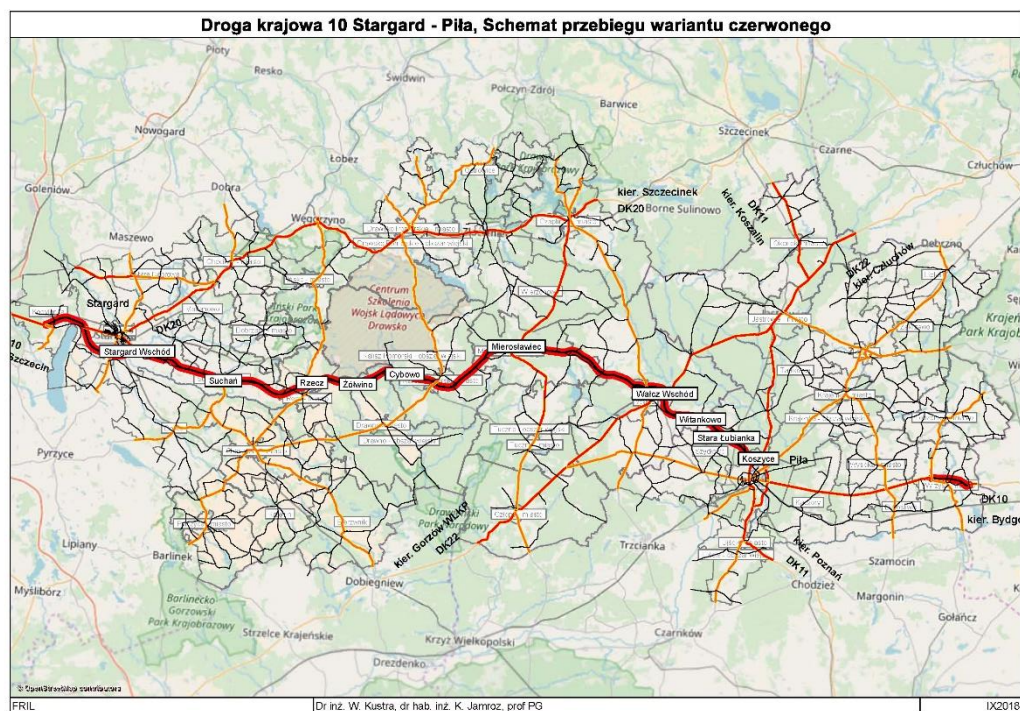
Ustalanie przekroju poprzecznego drogi

Faza uzyskania decyzji administracyjnych.

Przykład – droga S10 okolice Piły

STEŚ - ustalanie liczby pasów ruchu i szerokości przekroju poprzecznego dla drogi ekspresowej S10 na odcinku koniec obwodnicy Stargardu - początek obwodnicy Piły z wyłączeniem obwodnicy miejscowości Wałcz.

- **Wariant czerwony (wariant I)** – długość 125,17 km,
- **Wariant fioletowy (wariant V)** – długość 122,94 km,
- Wariant niebieski (wariant VII) – długość 124,54 km,
- Wariant zielony (wariant III) – długość 124,47 km,
- Wariant żółty (wariant VI) – długość 126,26 km,





Ustalanie przekroju poprzecznego drogi

Faza uzyskania decyzji administracyjnych.

Przykład – droga S10 okolice Piły

Prognoza ruchu (warant I) – przekrój 2/2 pasy ruchu

LP	Odcinek	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055
1	Stargard Centrum - Stargard Wschód	13.710	16.540	18.270	19.740	21.400	22.990	24.470
2	Stargard Wschód - Krapiel	17.490	20.800	22.990	24.690	26.700	28.350	29.980
3	Krapiel - Suchań	16.500	19.480	21.610	23.220	25.160	26.740	28.330
4	Suchań - Wapnica	12.990	15.770	17.670	19.050	20.640	22.220	23.690
5	Wapnica - Rzec	12.020	14.750	16.630	17.950	19.500	21.040	22.480
6	Rzec - Żółwino	12.050	14.800	16.690	18.030	19.630	21.220	22.710
7	Żółwino - Cybowo	11.540	14.270	16.130	17.460	19.030	20.610	22.120
8	Cybowo - Kalisz Pomorski	11.680	14.410	16.290	17.620	19.200	20.780	22.280
9	Kalisz Pomorski - Łowicz Walecki	13.890	16.910	19.110	21.110	23.020	24.320	26.500
10	Łowicz Walecki - Mierosławiec	13.890	16.920	19.130	21.140	23.050	24.370	26.550
11	Mierosławiec - Piecnik	17.300	20.480	23.040	24.670	26.560	28.380	30.050
12	Piecnik - Wałcz Zachód	17.580	20.790	23.370	25.030	26.930	28.770	30.450
13	Wałcz Zachód - Wałcz Północ	14.680	17.730	20.270	21.810	23.620	25.390	27.140
14	Wałcz Północ - Wałcz Wschód	14.930	18.260	20.240	21.810	23.690	25.530	27.290
15	Wałcz Wschód - Witankowo	14.810	19.710	21.440	23.190	25.420	26.760	28.570
16	Witankowo - Stara Łubianka	15.490	20.500	22.310	24.110	26.400	27.790	29.500
17	Stara Łubianka - Koszyce	16.510	21.590	23.490	25.380	27.760	29.270	30.780

przekrój 2/3 pasy ruchu

LP	Odcinek	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055
1	Stargard Centrum - Stargard Wschód	13.710	16.690	18.330	19.820	21.520	23.230	24.910
2	Stargard Wschód - Krapiel	17.880	21.170	23.200	24.940	26.890	28.760	30.580
3	Krapiel - Suchań	16.650	19.850	21.810	23.470	25.340	27.150	28.930
4	Suchań - Wapnica	13.010	15.940	17.710	19.130	20.690	22.270	23.800
5	Wapnica - Rzec	12.040	14.920	16.680	18.030	19.540	21.090	22.630
6	Rzec - Żółwino	12.070	14.810	16.700	18.050	19.640	21.240	22.730
7	Żółwino - Cybowo	11.560	14.280	16.150	17.470	19.050	20.630	22.130
8	Cybowo - Kalisz Pomorski	11.700	14.430	16.300	17.640	19.220	20.800	22.300
9	Kalisz Pomorski - Łowicz Walecki	14.130	17.840	19.900	21.460	23.360	25.130	26.890
10	Łowicz Walecki - Mierosławiec	14.130	17.860	19.920	21.490	23.400	25.180	26.930
11	Mierosławiec - Piecnik	17.350	20.550	23.120	24.770	26.840	28.620	30.360
12	Piecnik - Wałcz Zachód	17.630	20.850	23.450	25.120	27.210	29.010	30.750
13	Wałcz Zachód - Wałcz Północ	14.730	17.790	20.350	21.900	23.840	25.570	27.380
14	Wałcz Północ - Wałcz Wschód	14.930	18.270	20.250	21.820	23.710	25.540	27.300
15	Wałcz Wschód - Witankowo	14.890	19.760	21.450	23.200	25.470	27.450	29.220
16	Witankowo - Stara Łubianka	15.570	20.560	22.320	24.120	26.450	28.480	30.160
17	Stara Łubianka - Koszyce	16.590	21.650	23.500	25.390	27.810	29.960	31.430



Ustalanie przekroju poprzecznego drogi

Faza uzyskania decyzji administracyjnych.

Przykład – droga S10 okolice Piły

Warunki ruchu (warant I) – przekrój 2/2 pasy ruchu

Odcinek (Węzeł od - Węzeł do)	2055 - Wariant czerwony (2/2)						PWR
	Qd	Liczba pasów	Q - szczyt		Q/C	Gęstość	
	[P/dobę]		% w dobie	[P/h/ kierunek]	[-]	[E/km/pas]	
Stargard Centrum - Stargard Wschód	24470	2	9,0%	1160	0,35	6,8	A
Stargard Wschód - Krąpiel	29980	2	9,0%	1420	0,42	8,2	B
Krąpiel - Suchań	28330	2	9,0%	1340	0,40	7,8	B
Suchań - Wapnica	23690	2	9,0%	1120	0,35	6,7	A
Wapnica - Rzecznica	22480	2	9,0%	1060	0,33	6,4	A
Rzecznica - Żółwino	22710	2	9,0%	1080	0,33	6,4	A
Żółwino - Cybowo	22120	2	9,0%	1050	0,33	6,3	A
Cybowo - Kalisz Pomorski	22280	2	9,0%	1060	0,33	6,4	A
Kalisz Pomorski - Łowicz Wątecki	26500	2	9,0%	1260	0,38	7,3	B
Łowicz Wątecki - Mierosławiec	26550	2	9,0%	1260	0,38	7,3	B
Mierosławiec - Piecnik	30050	2	9,0%	1420	0,43	8,3	B
Piecnik - Wałcz Zachód	30450	2	9,0%	1440	0,43	8,4	B
Wałcz Zachód - Wałcz Północ	27140	2	9,0%	1290	0,39	7,7	B
Wałcz Północ - Wałcz Wschód	27290	2	9,0%	1290	0,39	7,5	B
Wałcz Wschód - Witankowo	28570	2	9,0%	1350	0,40	7,8	B
Witankowo - Stara Łubianka	29500	2	9,0%	1400	0,42	8,0	B
Stara Łubianka - Koszyce	30780	2	9,0%	1460	0,43	8,3	B

przekrój 2/3 pasy ruchu

Odcinek (Węzeł od - Węzeł do)	2055 - Wariant czerwony (2/3)						PWR
	Qd	Liczba pasów	Q - szczyt		Q/C	Gęstość	
	[P/dobę]		% w dobie	[P/h/ kierunek]	[-]	[E/km/pas]	
Stargard Centrum - Stargard Wschód	24910	2	9,0%	1180	0,36	6,9	A
Stargard Wschód - Krąpiel	30580	3	9,0%	1450	0,29	5,6	A
Krąpiel - Suchań	28930	3	9,0%	1370	0,27	5,3	A
Suchań - Wapnica	23800	3	9,0%	1130	0,23	4,5	A
Wapnica - Rzecznica	22630	3	9,0%	1070	0,22	4,3	A
Rzecznica - Żółwino	22730	3	9,0%	1080	0,22	4,3	A
Żółwino - Cybowo	22130	3	9,0%	1050	0,22	4,2	A
Cybowo - Kalisz Pomorski	22300	3	9,0%	1060	0,22	4,3	A
Kalisz Pomorski - Łowicz Wątecki	26890	3	9,0%	1270	0,26	4,9	A
Łowicz Wątecki - Mierosławiec	26930	3	9,0%	1280	0,26	5,0	A
Mierosławiec - Piecnik	30360	3	9,0%	1440	0,29	5,6	A
Piecnik - Wałcz Zachód	30750	3	9,0%	1460	0,29	5,6	A
Wałcz Zachód - Wałcz Północ	27380	2	9,0%	1300	0,39	7,7	B
Wałcz Północ - Wałcz Wschód	27300	2	9,0%	1290	0,39	7,5	B
Wałcz Wschód - Witankowo	29220	2	9,0%	1380	0,41	8,0	B
Witankowo - Stara Łubianka	30160	3	9,0%	1430	0,28	5,5	A
Stara Łubianka - Koszyce	31430	3	9,0%	1490	0,29	5,7	A



Ustalanie przekroju poprzecznego drogi

Faza uzyskania decyzji administracyjnych.

Przykład – droga S10 okolice Piły

Wybór przekroju – odcinek: Piecnik – Wałcz Wschód

Rok	Rok miar.	Warunki ruchu PSR			Warianty scenariusza rozbudowy przekroju S10 Piecnik - Wałcz Zachód	
		Zalecane	Wariant przekroju			
				S2x2	S2x3	1
2025	1	C	A	A	S2x2	S2x3
2035	10		B	A	S2x2	S2x3
2040	15		B	A	S2x2	S2x3
2045	20		B	A	S2x2	S2x3
2050	25		B	A	S2x2	S2x3
2055	30		B	A	S2x2	S2x3

W przypadku wariantu z przekrojem S 2/3 wskaźniki czasu podróży, prędkości podróży, liczby wypadków i liczby ofiar wypadków oraz kosztów ruchu były o 1,0 – 6 % mniejsze niż w przypadku wariantu S 2/2.

Rekomenduje się do dalszych prac [przekrój drogi S 2/2](#)



Ustalanie przekroju poprzecznego drogi

Faza utrzymania drogi

W fazie utrzymania drogi, w ramach systematycznej oceny funkcjonowania drogi, powinna być prowadzona cykliczna ocena warunków ruchu (np. w ramach generalnego pomiaru ruchu GPR prowadzonego co 5 lat).

W przypadku odcinków międzywęzłowych ocenianych dróg dwu i wielojezdniowych, w ramach tej oceny należy przeprowadzić analizę konieczności poszerzenia przekroju drogi o dodatkowe pasy ruchu. Do tej analizy stosuje się **metodę szczegółową**, która w tym przypadku sprowadza się do:

- a) ustalenia miarodajnych parametrów ruchu i kryteriów oceny,
- b) weryfikacji typu istniejącego przekroju drogi,
- c) określenia możliwości etapowania.

Zgodnie z przyjętymi założeniami, na eksploatowanym odcinku drogi z wybranym typem przekroju poprzecznego dopuszcza się czasowo warunki ruchu nie gorsze niż:

- a) $PSR = D$ dla dróg znajdujących się na obszarach zamiejskich,
- b) $PSR = E$ dla dróg znajdujących się na obszarach aglomeracji miejskich.

Pozostałe procedury oceny funkcjonowania drogi należy przyjąć zgodnie z zasadami przedstawionymi poprzednio.

Weryfikacja typu istniejącego przekroju drogi polega na sprawdzeniu potrzebnej liczby pasów ruchu w przekroju poprzecznym na podstawie oceny poziomu swobody ruchu z zastosowaniem kryterium podstawowego.

Jeżeli potrzebna liczba pasów ruchu w roku R_{a+5} będzie większa niż aktualnie występująca, istnieje konieczność opracowania sposobu etapowania dochodzenia do przekroju o poszerzonej liczbie pasów ruchu.

Należy zatem podjąć decyzję o przystąpieniu do projektowania dodatkowego pasa ruchu, a sposób etapowania opracować, wykorzystując zasady przedstawione poprzednio w metodzie szczegółowej.



Ustalanie przekroju poprzecznego drogi

Faza utrzymania drogi

Przykład

Odcinek drogi	Rok miarodajny R_n	Przepustowość drogi	Parametr ruchu				
		C	SDRR _{50,Rn}	N _{50,Rn}	K _{50,Rn}	VP _{50,Rn}	X _{50,Rn}
		[E/h/pas]	[E/24 h]	[E/h/pas]	[E/km/pas]	[km/h]	[-]
Nr 1	R _a	2200	46341	1210	11,5	105,6	0,55
	R _(a+5)	2200	52980	1380	13,3	105,0	0,63
Nr 2	R _a	2200	73937	1927	20,2	94,9	0,88
	R _(a+5)	2200	84500	2090	22,8	90,0	0,95
Nr 3	R _a	2200	127822	2092	23,0	89,3	0,95
	R _(a+5)	2200	145960	2520	32,1	71,6	1,15

Odcinek drogi / obszar	Poziom swobody ruchu PSR			Typ przekroju TPD		
	Zalecany (dopuszczalny)	Występujący na drodze		Istniejący	Proponowany	
		Rok miarodajny			Rok miarodajny	
		R _a	R _(a+5)		R _a	R _(a+5)
Nr 1 Zamiejski	C (D)	C	C	S2/2	S2/2	S2/2
Nr 2 Aglomeracja miejska	D (E)	D	E	S2/2	S2/2	S2/3
Nr 3 Aglomeracja miejska	D (E)	E	F	S2/3	S2/4	S2/4

Rekomendacje:

- 1) na odcinku nr 1 zaleca się pozostawić istniejący przekrój drogi S2/2,
- 2) na odcinku nr 2 zaleca się pozostawienie istniejącego przekroju poprzecznego drogi S2/2 i przystąpienie do szczegółowych prac analitycznych i wstępnych prac projektowych pozwalających na rozpoznanie możliwości poszerzenia przekroju poprzecznego drogi w następnych okresach oceny funkcjonowania drogi,
- 3) na odcinku nr 3 zaleca się pozostawienie na krótki okres czasu (np. na 5 lat) istniejącego przekroju drogi S2/3 i podjęcie prac projektowych rozpoczynających proces inwestycyjny.

W trakcie prowadzenia prac projektowych należy rozważyć kilka możliwych rozwiązań i wybrać jedno z nich:

- zastosowanie elementów systemu ITS umożliwiających zwiększenie przepustowości (np. przez okresowe wykorzystywanie do ruchu utwardzonego pobocza),
- budowę przekroju o dwóch jezdniach czteropasowych (S2/4),
- budowę przekroju o jezdniach trzypasowych oraz dodatkowymi jezdniami dwupasowymi (S4/5),
- rozbudowę przekroju poprzecznego dodatkowych jezdni
- budowę alternatywnych połączeń.



Dobór sposobu etapowania rozbudowy drogi do przekroju docelowego

Celem III etapu analizy jest wskazanie optymalnego sposobu etapowania rozbudowy przekroju do rozwiązania docelowego, biorąc pod uwagę różne aspekty i uwarunkowania. W ramach procedury ustalania sposobu etapowania określa się:

- konieczność przebudowy przekroju (dobudowy dodatkowych jezdni lub pasów ruchu),
- konieczność pozostawienia rezerw pod dodatkowe jezdnie lub pasy ruchu,
- optymalny sposób etapowania.

Podstawowym kryterium wyboru scenariusza etapowania dochodzenia do przekroju docelowego są sumaryczne koszty funkcjonowania drogi KFD, pozostałe kryteria są kryteriami pomocniczymi.

$$KFD_{CZ,j} = \sum_{i=1}^{30} (KD_{i,j} + KR_{i,j})$$

gdzie:

$KFD_{CZ,j}$ – sumaryczne koszty funkcjonowania analizowanego odcinka drogi (mln zł/km),

$KD_{i,j}$ – suma kosztów budowy i utrzymania drogi według scenariusza j (mln zł/km),

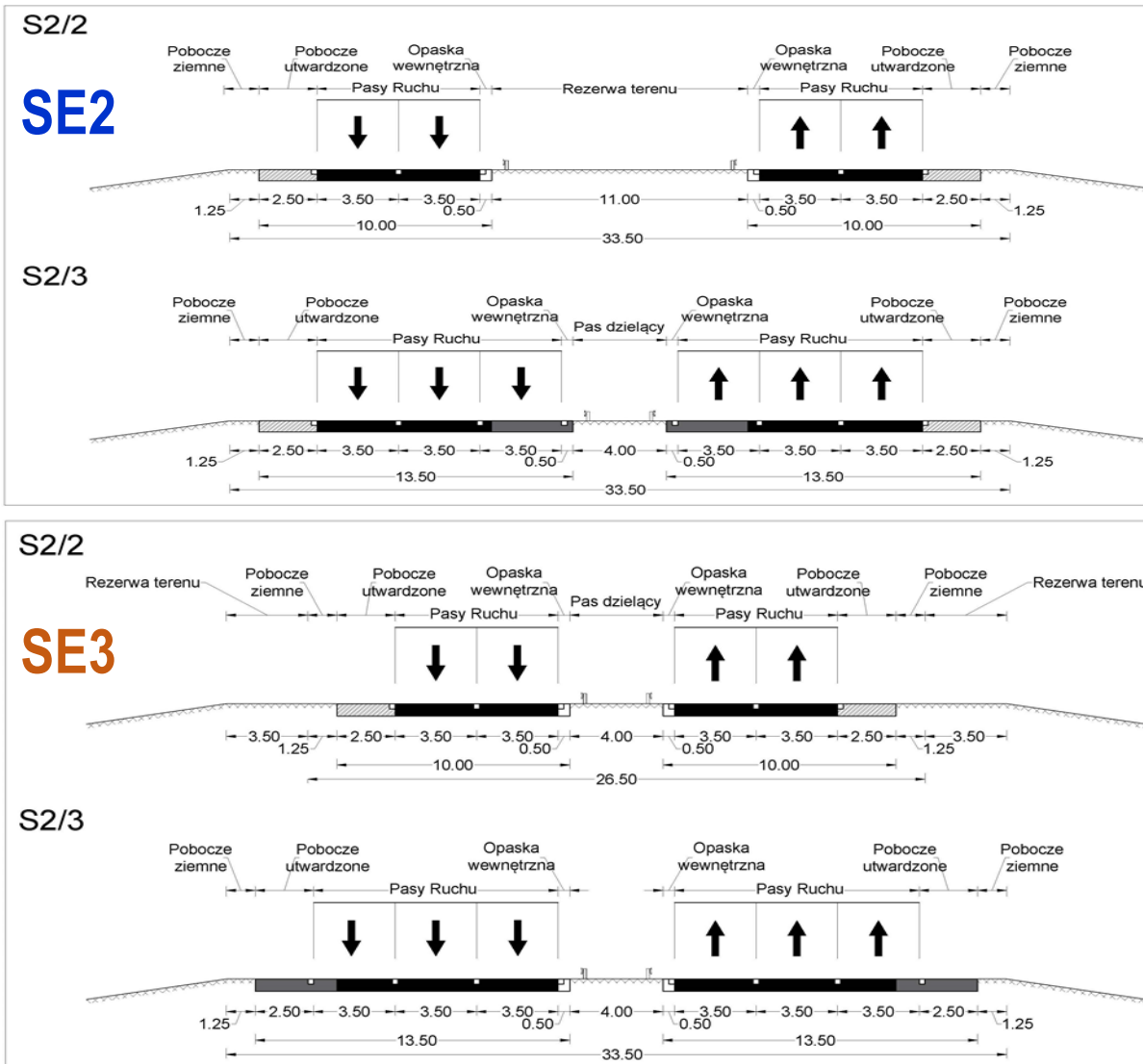
$KR_{i,j}$ – suma kosztów ruchu oraz kosztów eksploatacji pojazdów (mln zł/km),



Dobór sposobu etapowania rozbudowy drogi do przekroju docelowego

Przyjęto pięć podstawowych scenariuszy rozbudowy przekroju poprzecznego drogi:

- 1) scenariusz SE0 – budowa lub rozbudowa drogi bez zapewnionych rezerw terenowych;
- 2) scenariusz SE1 – budowa drogi o przekroju docelowym bez konieczności pozostawiania rezerw terenowych;
- 3) **scenariusz SE2** - budowa dodatkowych pasów ruchu na terenie zarezerwowanym w poszerzonym pasie dzielącym jezdnie o przeciwnych kierunkach ruchu;
- 4) **scenariusz SE3** - budowa dodatkowych pasów ruchu lub dodatkowych jezdni po stronie zewnętrznej istniejących jezdni, z dostosowaniem (budową) obiektów inżynierskich do przekroju docelowego;
- 5) scenariusz SE4 - budowa dodatkowych pasów ruchu lub dodatkowych jezdni w ramach rezerwy terenu zostawionej po stronie zewnętrznej istniejących jezdni, bez dostosowania (budowy) obiektów inżynierskich do przekroju docelowego.





Dobór sposobu etapowania rozbudowy drogi do przekroju docelowego

Przyjęto następujące zasady stosowania scenariuszy rozbudowy przekroju poprzecznego:

1) scenariusz SE_0 gdy:

$$SDRR_{30} < N_{gr}^4$$

2) scenariusz SE_1 gdy:

$$SDRR_{30} \geq N_{gr}^1$$

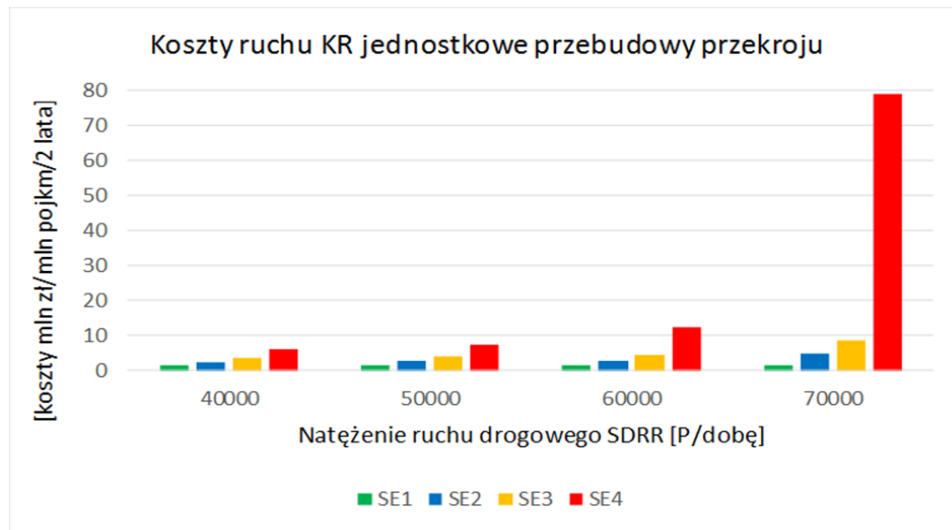
3) scenariusz SE_2, SE_3 gdy:

$$SDRR_{30} \geq N_{gr}^{2,3}$$

4) scenariusz SE_4 gdy:

$$SDRR_{30} \geq N_{gr}^4$$

Droga	Typu przekroju poprzecznego drogi TPD		Scenariusze sposobu etapowania rozbudowy przekroju poprzecznego drogi					
			Obszar					
	Początkowy	Docelowy	Zamiejski			Aglomeracji miejskich (miejski)		
			SE_1	SE_2, SE_3	SE_4	SE_1	SE_2, SE_3	SE_4
			Graniczne natężenia ruchu (tys. E/dobę)					
			N_{gr}^1	$N_{gr}^{2,3}$	N_{gr}^4	N_{gr}^1	$N_{gr}^{2,3}$	N_{gr}^4
Autostrada A	A2/2	A2/3	70	50	30	80	65	40
	A2/3	A2/4	105	80	50	120	95	60
Droga ekspresowa S	S2/2	S2/3	65	45	30	80	60	35
	S2/3	S2/4	95	70	40	110	90	55
Droga główna ruchu pośpiesznego GP (z węzłami)	GP2/2	GP2/3	60	40	25	65	50	30
	GP2/3	GP2/4		-	-	100	75	45
Droga główna ruchu pośpiesznego GP (ze skrzyżowaniami z sygnalizacją świetlną)	GP2/2	GP2/3	45	-	20	40	-	20
	GP2/3	GP2/4	65		-	60	-	30
Droga główna G (ze skrzyżowaniami z sygnalizacją świetlną)	G2/2	G2/3	35	-	15	35	-	15





Dobór sposobu etapowania rozbudowy drogi do przekroju docelowego

Do realizacji wybiera się optymalny scenariusz SE_{opt} etapowania rozbudowy przekroju drogi, dla którego uzyskano najmniejsze sumaryczne koszty funkcjonowania drogi w cyklu życia (30 lat) analizowanego odcinka drogi $KFD_{cz,j}$

$$SE_{opt} = SE_j \text{ dla którego } j = \min\{KFD_{cz,j}\}$$

gdzie:

SE_j – j - ty scenariusz etapowania rozbudowy drogi,

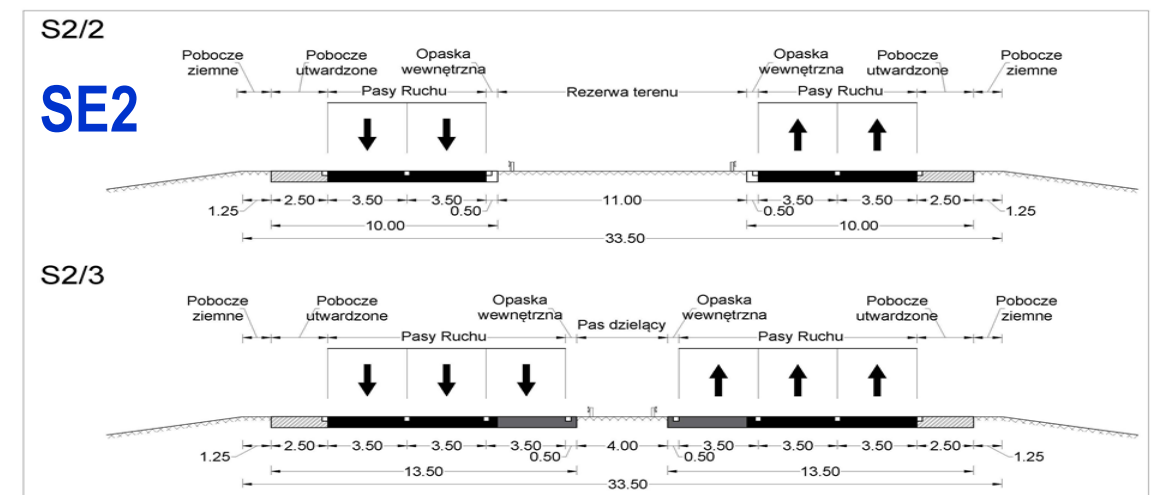
SE_{opt} – optymalny scenariusz etapowania rozbudowy drogi,

j – numer scenariusza

$KFD_{cz,j}$ – sumaryczne koszty funkcjonowania analizowanego odcinka drogi, w przypadku realizacji scenariusza j dochodzenia do przekroju docelowego, (mln zł/km).

Przykład

Odcinek drogi	Przekrój drogi docelowy/ początkowy	Scenariusz rozbudowy drogi do przekroju docelowego	Sumaryczne, zdyskontowane koszty			Scenariusz rekomendowany
			drogowe	ruchu	funkcjonowania drogi	
			KD	KR	KFD_{cz}	
			mld zł	mld zł	mld zł	
Nr 1	S2/2 (GP1/2)	SE_1	0,63	4,59	5,22	$SE_{2,3}$
		$SE_{2,3}$	0,35	4,57	4,92	
		SE_4	0,47	4,77	5,24	
Nr 2	S2/3 (S2/2)	SE_1	0,82	8,99	9,81	SE_1
		SE_2	0,61	9,71	10,32	
		SE_3	0,62	9,94	10,55	
		SE_4	0,67	11,14	11,81	





Podsumowanie

Zaprezentowane **Wytyczne** umożliwiają:

- wskazanie docelowego typu przekroju poprzecznego planowanej drogi
- wskazanie najkorzystniejszego wariantu etapowania dochodzenia do przekroju docelowego,
- weryfikację przyjętego typu przekroju poprzecznego drogi w czasie jej eksploatacji.



Dziękujemy za uwagę



Uwagi i sugestie prosimy kierować na adres:

kjamroz@pg.edu.pl

oraz

<https://konsultacje.viaexpert.pl/>