

RUCH PROJEKTOWANY I KATEGORIE RUCHU

1. RÓWNOWAŻNA OŚ STANDARDOWA

Ruch rzeczywisty należy przeliczyć na ruch projektowy wyrażony sumaryczną liczbą równoważnych osi standardowych w całym okresie projektowym

Każdy typ (rodzaj sylwetki) pojazdu ciężkiego wywołuje w nawierzchni drogowej różną szkodę zmęczeniową. W celu homogenicznego wyrażenia oddziaływania różnych pojazdów na nawierzchnię należy zastosować współczynniki przeliczeniowe pojazdów ciężkich, pozwalające określić liczbę równoważnych osi standardowych, wywołującą taką samą szkodę zmęczeniową jak pojazd ciężki danego typu (rodzaju sylwetki)

Zgodnie z katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni przyjęto równoważną oś standardową 115 kN dla wszystkich dróg, niezależnie od tego jaki jest dopuszczalny nacisk osi pojedynczej na danej drodze (115 kN, 100 kN lub 80 kN). Zwiększenie maksymalnego dopuszczalnego obciążenia osi na danej drodze powoduje wzrost liczby pojazdów o większym obciążeniu osi na tej drodze

2. OKRES PROJEKTOWY

- a) 30 lat – w przypadku wszystkich nawierzchni sztywnych
- b) 20 lat – w przypadku nawierzchni podatnych i półsztywnych

3. RUCH RZECZYWISTY POJAZDÓW CIĘŻKICH

W celu określenia ruchu projektowego w grupie pojazdów ciężkich wyróżnia się trzy typy (rodzaje sylwetek):

- a) C – samochody ciężarowe bez przyczep
- b) C+P – samochody ciężarowe z przyczepami,
- c) A – autobusy.

W obliczeniach ruchu projektowego należy uwzględnić sumaryczny ruch rzeczywisty w przekroju drogi, w całym okresie projektowym, w odniesieniu do każdego typu (rodzaju sylwetki) pojazdów ciężkich:

- a) N_C – sumaryczna liczba samochodów ciężarowych bez przyczep,
- b) N_{C+P} – sumaryczna liczba samochodów ciężarowych z przyczepami
- c) N_A – sumaryczna liczba autobusów.

Sumaryczny rzeczywisty ruch pojazdów ciężkich danego typu (rodzaju sylwetki) – N_C , N_{C+P} i N_A – określa się poprzez zsumowanie liczby takich pojazdów ciężkich w kolejnych latach założonego okresu projektowego. Natężenie ruchu pojazdów ciężkich ustala się na podstawie prognoz ruchu wykonanych w oparciu o odrębne przepisy i algorytmy obliczeniowe

4. OKREŚLENIE LICZBY RÓWNOWAŻNYCH OSI STANDARDOWYCH

Ruch projektowy, czyli sumaryczną liczbę równoważnych osi standardowych 115 kN przypadającą na pas obliczeniowy w całym okresie projektowym oblicza się według wzoru:

$$N_{115} = (f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot (N_C \cdot r_C + N_{C+P} \cdot r_{C+P} + N_A \cdot r_A))$$

N_{115} – ruch projektowy, czyli sumaryczna liczba równoważnych osi standardowych 115 kN w całym okresie projektowym nawierzchni przypadająca na pas obliczeniowy

N_C – sumaryczna liczba samochodów ciężarowych bez przyczep (C), w całym okresie projektowym, w przekroju drogi,

N_{C+P} – sumaryczna liczba samochodów ciężarowych z przyczepami (C+P), w całym okresie projektowym, w przekroju drog

N_A – sumaryczna liczba autobusów (A), w całym okresie projektowym, w przekroju drogi

r_C – współczynnik przeliczeniowy liczby samochodów ciężarowych bez przyczep (C) na liczbę osi standardowych 115 kN

r_{C+P} – współczynnik przeliczeniowy liczby samochodów ciężarowych z przyczepą (C+P) na liczbę osi standardowych 115 kN

r_A – współczynnik przeliczeniowy liczby autobusów (A) na liczbę osi standardowych 115 kN

f_1 – współczynnik obliczeniowego pasa ruchu,

f_2 – współczynnik szerokości pasa ruchu

f_3 – współczynnik pochylenia niwelety

Współczynniki przeliczeniowe pojazdów ciężkich w przypadku nawierzchni podatnych i półsztywnych należy przyjmować na podstawie tab.

Typ pojazdu ciężkiego	Współczynnik przeliczeniowy r			
	Autostrady i drogi ekspresowe	Drogi krajowe	Pozostałe drogi	
	Dopuszczalne obciążenie osi pojedynczej			
	115 kN	115 kN	115 kN	100 kN
Samochody ciężarowe bez przyczep C	0.294	0.294	0.265	0.265
Samochody ciężarowe z przyczepami C+P	1.115	1.058	1	0.941
Autobusy A	0.735	0.706	0.676	0.617

Współczynnik obliczeniowego pasa ruchu f_1

Liczba pasów ruchu w przekroju drogi	Współczynnik f_1	
	Dwa kierunki ruchu w przekroju drogi	Jeden kierunek ruchu w przekroju drogi
1	1	1
2	0.5	0.9
3	0.5	0.7
4	0.45	0.7
5	0.45	0.7
6 i więcej	0.35	0.7

Współczynnik szerokości pasa ruchu f_2

Szerokość pasa ruchu (s)	Współczynnik f_2
$s \geq 3,50$ m	1
$3,00 \leq s < 3,50$ m	1.06
$2,75 \leq s < 3,00$ m	1.13
	1.25

Współczynnik pochylenia niwelety f_3

Pochylenie niwelety drogi (i)	Współczynnik f_3
$i < 6\%$	1
$6\% \leq i < 7\%$	1.1
$7\% \leq i < 9\%$	1.25
$9\% \leq i < 10\%$	1.35
$i \geq 10\%$	1.45

Klasyfikacja ruchu projektowego dla nawierzchni podatnych i półsztywnych

Kategoria ruchu	N ₁₁₅ – sumaryczna liczba równoważnych osi standardowych 115 kN w całym okresie projektowym [w milionach osi 115 kN na pas obliczeniowy]				
KR0			N ₁₁₅	≤	0.018
KR1	0.018	<	N ₁₁₅	≤	0.053
KR2	0.053	<	N ₁₁₅	≤	0.290
KR3	0.290	<	N ₁₁₅	≤	1.470
KR4	1.470	<	N ₁₁₅	≤	4.300
KR5	4.300	<	N ₁₁₅	≤	13.000
KR6	13.000	<	N ₁₁₅	≤	30.500
KR7			N ₁₁₅	>	30.500

Prognoza średniego dobowego ruchu rocznego

włot N1

SDRR	2352	poj. / dobę	100.00%
M	15	poj. / dobę	0.64%
SO	2072	poj. / dobę	88.10%
SD	168	poj. / dobę	7.14%
SCb	34	poj. / dobę	1.45%
SCp	58	poj. / dobę	2.47%
A	5	poj. / dobę	0.21%
CR	0	poj. / dobę	0.00%

włot N2

SDRR	2028	poj. / dobę	86.22%
M	5	poj. / dobę	0.21%
SO	1837	poj. / dobę	78.10%
SD	144	poj. / dobę	6.12%
SCb	7	poj. / dobę	0.30%
SCp	23	poj. / dobę	0.98%
A	7	poj. / dobę	0.30%
CR	5	poj. / dobę	0.21%

włot N3

SDRR	2183	poj. / dobę	92.81%
M	7	poj. / dobę	0.30%
SO	2042	poj. / dobę	86.82%
SD	108	poj. / dobę	4.59%
SCb	0	poj. / dobę	0.00%
SCp	10	poj. / dobę	0.43%
A	11	poj. / dobę	0.47%
CR	5	poj. / dobę	0.21%

okres obliczeniowy 20 lat

obliczenia wykonano dla każdego wlotu

Włot N1	N ₁₁₅ =	0.727	=>	kategoria ruchu KR3
Włot N2	N ₁₁₅ =	0.711	=>	kategoria ruchu KR3
Włot N3	N ₁₁₅ =	0.711	=>	kategoria ruchu KR3

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń, przyjęto kategorię ruchu KR3 do celów projektowanych związanych z konstrukcją nawierzchni dla przedmiotowego zadania

Lp	Kategoria pojazdów	Roczny wzrost ruchu pojazdów					
		zależnie od SDR					
		≤	251 do	501 do	1001 do	1501 do	2000 do
		250	500	1000	1500	2000	2500
1	Samochody osobowe	4	13	25	42	60	80
2	Samochody dostawcze	1	2	3	5	7	10
3	Samochody ciężarowe bez przyczep i naczep	współczynnik wzrostu $w_w = 1,020_n$					
4	Samochody ciężarowe z przyczepami i naczepami	współczynnik wzrostu $w_w = 1,025_n$					
5	Autobusy	współczynnik wzrostu $w_w = 1,000$					

SDRR prognoza wlot N1

Rok	rok okresu analizy	SO	SD	SCb	SCp	A	SSDR
		80	1	1.020	1.025	1	
2022		2072	168	34	58	5	2337
2023	1	2152	169	35	59	5	2420
2024	2	2232	170	35	61	5	2503
2025	3	2312	171	36	62	5	2586
2026	4	2392	172	37	64	5	2670
2027	5	2472	173	38	66	5	2754
2028	6	2552	174	38	67	5	2836
2029	7	2632	175	39	69	5	2920
2030	8	2712	176	40	71	5	3004
2031	9	2792	177	41	72	5	3087
2032	10	2872	178	41	74	5	3170
2033	11	2952	179	42	76	5	3254
2034	12	3032	180	43	78	5	3338
2035	13	3112	181	44	80	5	3422
2036	14	3192	182	45	82	5	3506
2037	15	3272	183	46	84	5	3590
2038	16	3352	184	47	86	5	3674
2039	17	3432	185	48	88	5	3758
2040	18	3512	186	49	90	5	3842
2041	19	3592	187	50	93	5	3927
2042	20	3672	188	51	95	5	4011
		60312	3738	879	1575	105	66609

stan 20 lat

SDRR prognoza wlot N2

Rok	rok okresu analizy	SO	SD	SCb	SCp	A	SSDR
		#ADR!	#ADR!	1.020	1.025	1	
2022		1837	144	7	23	7	2018
2023	1	1917	145	35	59	5	2161
2024	2	1997	146	35	61	5	2244
2025	3	2077	147	36	62	5	2327
2026	4	2157	148	37	64	5	2411
2027	5	2237	149	38	66	5	2495
2028	6	2317	150	38	67	5	2577
2029	7	2397	151	39	69	5	2661
2030	8	2477	152	40	71	5	2745
2031	9	2557	153	41	72	5	2828
2032	10	2637	154	41	74	5	2911
2033	11	2717	155	42	76	5	2995
2034	12	2797	156	43	78	5	3079
2035	13	2877	157	44	80	5	3163
2036	14	2957	158	45	82	5	3247
2037	15	3037	159	46	84	5	3331
2038	16	3117	160	47	86	5	3415
2039	17	3197	161	48	88	5	3499
2040	18	3277	162	49	90	5	3583
2041	19	3357	163	50	93	5	3668
2042	20	3437	164	51	95	5	3752
		55377	3234	852	1540	107	61110

stan 20 lat

SDRR prognoza wlot N3

Rok	rok okresu analizy	SO	SD	SCb	SCp	A	SSDR
		3499	3583	1.020	1.025	1	
2022		1837	144	7	23	7	2018
2023	1	1917	145	35	59	5	2161
2024	2	1997	146	35	61	5	2244
2025	3	2077	147	36	62	5	2327
2026	4	2157	148	37	64	5	2411
2027	5	2237	149	38	66	5	2495
2028	6	2317	150	38	67	5	2577
2029	7	2397	151	39	69	5	2661
2030	8	2477	152	40	71	5	2745
2031	9	2557	153	41	72	5	2828
2032	10	2637	154	41	74	5	2911
2033	11	2717	155	42	76	5	2995
2034	12	2797	156	43	78	5	3079
2035	13	2877	157	44	80	5	3163
2036	14	2957	158	45	82	5	3247
2037	15	3037	159	46	84	5	3331
2038	16	3117	160	47	86	5	3415
2039	17	3197	161	48	88	5	3499
2040	18	3277	162	49	90	5	3583
2041	19	3357	163	50	93	5	3668
2042	20	3437	164	51	95	5	3752
		55377	3234	852	1540	107	61110

stan 20 lat