

# Aspekty środowiskowe i ekonomiczne w wyborze nawierzchni drogowych

**Piotr Kijowski**



Stowarzyszenie Producentów Cementu  
Polish Cement Association

# Środowisko



# ŚRODOWISKO



## 1km autostrady

### OCENA WPŁYWU CYKLU ŻYCIA – LCIA

Etap cyklu życia	Rodzaj nawierzchni	Zużycie zasobów energii	Zużycie zasobów mineralnych	Zmiany klimatu	Zakwaszenie	Eutrofizacja	Całkowite odpady	Zanieczyszczenie powietrza cząstkami stałymi (pyły)
		[MJ]	[kg]	[kg równoważnika CO <sub>2</sub> ]	[kg równoważnika SO <sub>2</sub> ]	[kg równoważnika PO <sub>4</sub> ]		
Budowa nawierzchni	asfaltowa	4 731 337,91	11 742 276,00	249 953,59	748,86	125,97	148,89	31,29
	betonowa	6 709 266,35	11 125 154,00	927 364,46	2 143,40	312,99	43,13	1 556,61
Scen. utrzym. USA	asfaltowa	8 464 716,76	17 056 593,55	437 902,68	1 320,10	213,83	242,38	50,04
	betonowa	8 300 546,61	11 997 161,93	1 103 252,33	2 667,48	422,21	47,87	1 779,94
Scen. utrzym. Francja	asfaltowa	15 395 938,36	22 965 201,87	736 862,70	1 759,48	253,52	228,59	46,87
	betonowa	25 433 717,05	29 168 544,53	1 789 868,05	3 981,02	572,83	137,78	1 597,39
Scen. utrzym. Szwajcaria	asfaltowa	15 353 329,93	32 386 352,00	826 750,49	2 476,74	416,81	482,93	103,61
	betonowa	13 228 153,75	17 700 454,00	1 871 980,83	4 474,91	680,12	79,53	3 128,41

Na podstawie uzyskanych wyników nie można jednoznacznie stwierdzić, który wariant technologiczny jest korzystniejszy do zastosowania pod względem ekologicznym.

TABELA 4 – WSKAŹNIKI ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO BUDOWY 1 KM AUTOSTRADY

	Potencjał efektu cieplarnianego (GWP)	Potencjał niszczenia stratosferycznej warstwy ozonowej (ODP)	Potencjał syntezy fotoutleniaczy (POCP)	Zakwaszenie - potencjał (AP)	Eutrofizacja - potencjał (EP)
	[kg równoważnika CO <sub>2</sub> ]	[kg równoważnika CFC-11]	[kg równoważnika C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ]	[kg równoważnika SO <sub>2</sub> ]	[kg PO <sub>4</sub> ]
MA scenariusz A	1 694 573	0.39	413	8 191	1 232
MA scenariusz B	1 425 044	0.35	346	6 623	919
PA scenariusz A	1 730 430	0.40	431	8 516	1 264
PA scenariusz B	1 446 198	0.36	361	6 897	940
tC scenariusz A	2 710 311	0.13	380	6 374	1 084
tC scenariusz B	2 339 814	0.09	308	4 644	742
tC scenariusz C	2 153 620	0.13	344	6 343	1 079
EAC scenariusz A	2 821 219	0.13	389	6 478	1 100
EAC scenariusz B	2 474 597	0.09	317	4 748	758
EAC scenariusz C	2 227 417	0.13	350	6 447	1 094

TABELA 7 – WSKAŹNIKI ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO REMONTU I UŻYTKOWANIA 1 KM AUTOSTRADY PRZEZ RUCH ULICZNY

	Efekt cieplarniany potencjał (GWP)	Niszczenie warstwy ozonowej stratosfery potencjał (ODP)	Fotoutleniacze - synteza potencjał (POCP)	Zakwaszenie potencjał (AP)	Eutrofizacja potencjał (EP)
	[kg CO <sub>2</sub> -eq.]	[kg CFC-11-eq.]	[kg C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> -eq.]	[kg SO <sub>2</sub> -eq.]	[kg PO <sub>4</sub> -eq.]
MA scenariusz A	944 116	0.21	272	5 249	723
MA scenariusz B	1 230 617	0.27	352	6 808	943
PA scenariusz A	1 048 154	0.24	316	6 028	764
PA scenariusz B	1 363 116	0.33	423	7 986	3 718
tC scenariusz A	60 520	0.01	46	265	36
tC scenariusz B	170 920	0.01	81	742	110
EAC scenariusz A	63 971	0.01	46	270	37
EAC scenariusz B	181 274	0.01	82	756	113
Scenariusz ruchu A	230 904 557	29.84	167 980	1 066 521	202 078
Scenariusz ruchu B	229 750 034	29.69	167 140	1 061 189	201 067
Scenariusz ruchu C	226 286 466	29.24	164 620	1 045 191	198 036
Scenariusz ruchu D	220 146 604	28.30	166 410	1 008 952	189 865

# ŚRODOWISKO

A composite image within a red border. On the left is a black silhouette of a fuel pump nozzle. On the right is a grayscale photograph of a multi-lane highway with several cars and a truck driving away under a hazy sky.

mniejsze zużycie paliwa  
**(o 2-3%),**  
a przypadku samochodów ciężarowych  
nawet o kilkanaście procent

# Generalny Pomiar Ruchu - 2015

 Generalna Dyrekcja  
Dróg Krajowych i Autostrad

Synteza wyników GPR 2015  
na zamiejskiej sieci dróg krajowych



SPRACOWNIKI I WYKONAWCY W  
TRANSPROJEKT-WARSZAWA Sp. z o.o.  
ul. Wesoła 10, 01-644 Warszawa  
tel. 22 638 10 00, 22 638 10 01  
www.transprojekt-warszawa.pl

Autor:  
Krzysztof Opoczyński

Warszawa, marzec 2016



# Generalny Pomiar Ruchu - 2015

Kategorie pojazdów	Udział poszczególnych kategorii pojazdów silnikowych w SDRR 2015 na drogach krajowych według klas technicznych							
	A		S		GP		G	
	SDRR (poj./dobę)	(%)	SDRR (poj./dobę)	(%)	SDRR (poj./dobę)	(%)	SDRR (poj./dobę)	(%)
Motocykle	48	0,2	64	0,3	48	0,5	37	0,7
Samochody osobowe	18202	68,5	15489	73,0	7159	71,7	3984	75,9
Lekkie samochody ciężar. (dostawcze)	2250	8,5	1862	8,8	871	8,7	469	8,9
Samochody ciężar. bez przyczep	758	2,9	634	3,0	352	3,5	174	3,3
Samochody ciężar. z przyczepami	5103	19,3	3068	14,4	1472	14,7	539	10,2
Autobusy	148	0,6	114	0,5	83	0,8	44	0,8
Ciągniki rolnicze	-	-	1	0,0	10	0,1	13	0,2
<b>Pojazdy silnikowe ogółem</b>	<b>26509</b>	<b>100,0</b>	<b>21232</b>	<b>100,0</b>	<b>9995</b>	<b>100,0</b>	<b>5260</b>	<b>100,0</b>

## Emisja CO<sub>2</sub>

Rodzaj pojazdu	CO <sub>2</sub> [g/km]	SDRR [poj./dobę]	CO <sub>2</sub> [g/km/dobę]	CO <sub>2</sub> [kg/km/dobę]	CO <sub>2</sub> [kg/km/rok]
samochody osobowe	120	18 202	2 184 240	2 184,24	797 247,60
lekke samochody					
ciężarowe	220	2 250	495 000	495,00	180 675,00
samochody ciężarowe bez przyczep	600	758	454 800	454,80	166 002,00
samochody ciężarowe z przyczepami	650	5 103	3 316 950	3 316,95	1 210 686,75
		<b>26 313</b>	<b>6 450 990</b>	<b>6 450,99</b>	<b>2 354 611,35</b>

Rodzaj pojazdu	CO <sub>2</sub> [g/km]	SDRR [poj./dobę]	CO <sub>2</sub> [g/km/dobę]	CO <sub>2</sub> [kg/km/dobę]	CO <sub>2</sub> [kg/km/rok]
samochody osobowe	120	18 202	2 184 240	2 184,24	797 247,60
lekkie samochody					
ciężarowe	220	2 250	495 000	495,00	180 675,00
samochody ciężarowe bez przyczep	600	758	454 800	454,80	166 002,00
samochody ciężarowe z przyczepami	650	5 103	3 316 950	3 316,95	1 210 686,75
			<b>26 313</b>	<b>6 450,99</b>	<b>2 354 611,35</b>



Etap cyklu życia	Rodzaj nawierzchni	Zużycie zasobów energii	Zużycie zasobów mineralnych	Zmiany klimatu	Zakwaszenie	Eutrofizacja	Całkowite odpady	czyszczenie powietrza
		[MJ]	[kg]	[kg równoważnika CO <sub>2</sub> ]	[kg równoważnika SO <sub>2</sub> ]	[kg równoważnika PO <sub>4</sub> ]	[kg]	cząstkami stałymi (pyły) [kg]
Budowa nawierzchni	asfaltowa	4 731 337,91	11 742 276,00	249 953,59	748,86	125,97	148,89	31,29
	betonowa	6 709 266,35	11 125 154,00	927 364,46	2 143,40	312,99	43,13	1 556,61
Scen. utrzym. USA	asfaltowa	8 464 716,76	17 056 593,55	437 902,68	1 320,10	213,83	242,38	50,04
	betonowa	8 300 546,61	11 997 161,93	1 103 252,33	2 667,48	422,21	47,87	1 779,94
Scen. utrzym. Francja	asfaltowa	15 395 938,36	22 965 201,87	736 862,70	1 759,48	253,52	228,59	46,87
	betonowa	25 433 717,05	29 168 544,53	1 789 868,05	3 981,02	572,83	137,78	1 597,39
Scen. utrzym. Szwajcaria	asfaltowa	15 353 329,93	32 386 352,00	826 750,49	2 476,74	416,81	482,93	103,61
	betonowa	13 228 153,75	17 700 454,00	1 871 980,83	4 474,91	680,12	79,53	3 128,41

**3% - 70 638 kg CO<sub>2</sub>/km/rok**



# ŚRODOWISKO



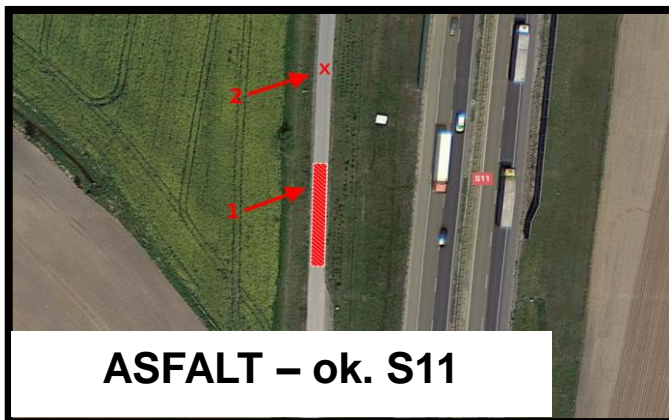
**BETON – DK 391**



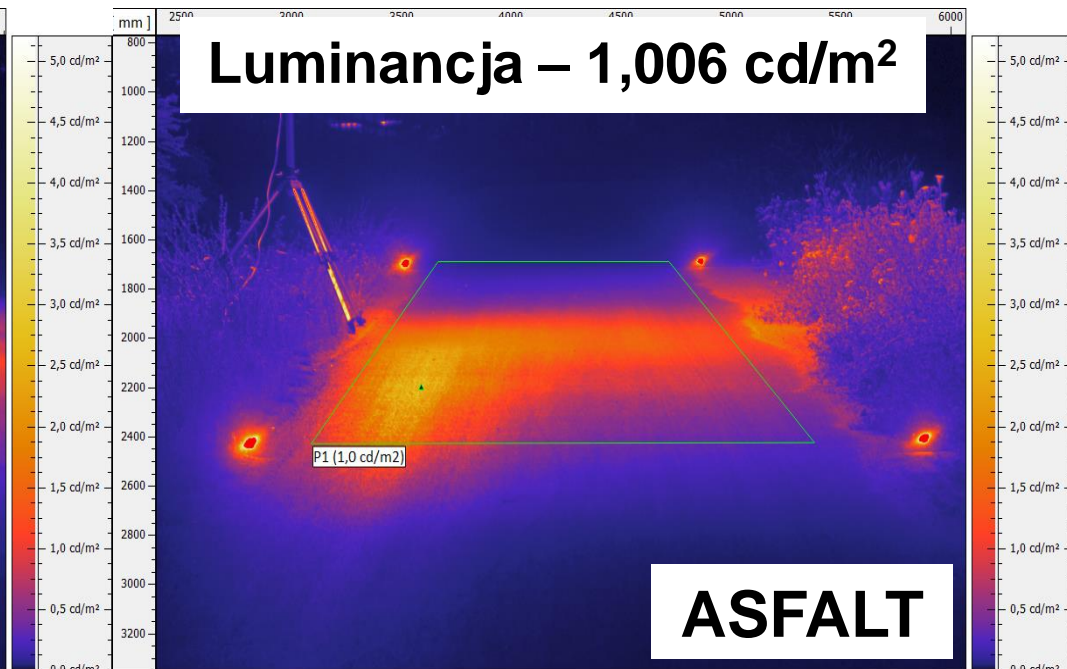
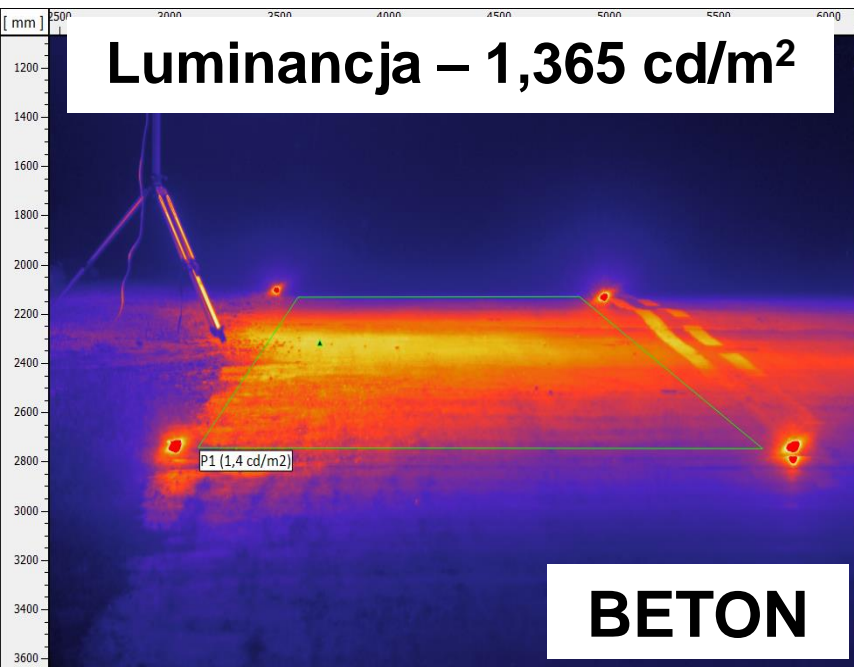
## Pomiar luminancji drogi w zależności od rodzaju nawierzchni BETON vs ASFALT

**Badanie porównawcze zostało  
przeprowadzone z zachowaniem tych  
samyh warunków pomiarowych dla  
nawierzchni betonowej i asfaltowej**

**ASFALT – ok. S11**



## Pomiar LUMINANCJI

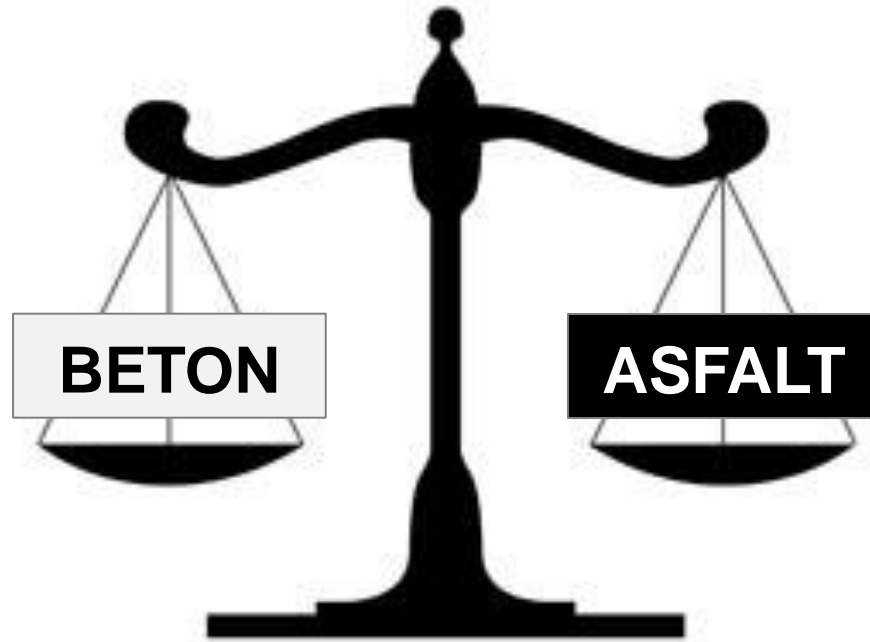


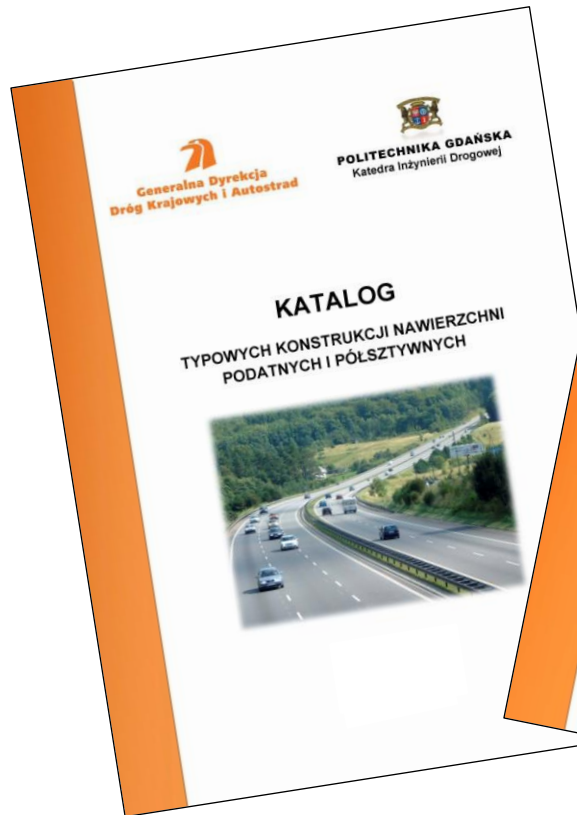


Pomiary porównawcze nawierzchni wykonanych w dwóch technologiach wykazały że średnia luminancja jest większa o **35,6%** dla nawierzchni **BETONOWEJ**



Zastosowanie nawierzchni betonowej w budowie dróg może skutkować **redukcją zużycia energii** elektrycznej o minimum **20%**





# Koszty budowy



**Koszty budowy nawierzchni betonowych i asfaltowych dla kategorii ruchu KR1 wraz z wyszczególnieniem kosztów dla poszczególnych warstw**

	KR1															
	Ceny budowy 1 m <sup>2</sup> konstrukcji nawierzchni na podłożu G1															
	Nawierzchnie podatne						Nawierzchnie sztywne									
Warstwy nawierzchni	Typ A1	Typ A2	Typ A3	Typ B	Typ C	Typ D	Typ I a	Typ I b	Typ II	Typ IV						
Warstwa ścieralna	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.	3 cm – B.A.										
	44,29 PLN	44,29 PLN	44,29 PLN	44,29 PLN	44,29 PLN	31,84 PLN										
Warstwa wiążąca	5 cm – B.A.	5 cm – B.A.	5 cm – B.A.	-	5 cm – B.A.	5 cm – B.A.										
	39,54 PLN	39,54 PLN	39,54 PLN	-	39,54 PLN	39,54 PLN										
Górna warstwa podbudowy	20 cm – Kr. C <sub>90/3</sub>	22 cm – Kr. C <sub>50/30</sub>	25 cm - Kr. C <sub>NR</sub>	10 cm – B.A.	18 cm - M.Z.S.H.	18 cm – G.S.S.H.										
	38,26 PLN	18,11 PLN	19,02 PLN	72,87 PLN	58,43 PLN	34,59 PLN										
Dolna warstwa podbudowy	-	-	-	-	-	-										
	-	-	-	-	-	-										
Nawierzchnia betonowa											22 cm – B.C.	22 cm – B.C.	19 cm – B.C.	18 cm – B.C.		
											100,82 PLN	100,82 PLN	88,72 PLN	84,69 PLN		
-							-	-	-							
-							-	-	-							
Warstwa poślizgowa							-	-	-	Geo						
							-	-	-	8,91 PLN						
Podbudowa							30 cm – Kr. C <sub>50/30</sub>	28 cm – Kr. C <sub>90/3</sub>	8 cm - B.A.	18 cm – G.S.S.H.						
							22,04 PLN	51,59 PLN	58,31 PLN	34,59 PLN						
<b>Koszt całkowity (z uwzględnieniem kosztów pośrednich)</b>							<b>122,09PLN</b>	<b>101,94PLN</b>	<b>102,85PLN</b>	<b>117,16PLN</b>	<b>142,26PLN</b>	<b>105,97PLN</b>	<b>122,86 PLN</b>	<b>152,41 PLN</b>	<b>147,03 PLN</b>	<b>128,19 PLN</b>



**Koszty budowy nawierzchni betonowych i asfaltowych dla kategorii ruchu KR2 wraz z wyszczególnieniem kosztów dla poszczególnych warstw**

	KR2																																	
	Ceny budowy 1 m <sup>2</sup> konstrukcji nawierzchni na podłożu G1																																	
	Nawierzchnie podatne						Nawierzchnie sztywne																											
Warstwy nawierzchni	Typ A1	Typ A2	Typ A3	Typ B	Typ C	Typ D	Typ I a	Typ I b	Typ II	Typ IV																								
Warstwa ścieralna	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.																												
	44,29 PLN	44,29 PLN	44,29 PLN	44,29 PLN	44,29 PLN	44,29 PLN																												
Warstwa wiążąca	8 cm – B.A.	8 cm – B.A.	8 cm – B.A.	6 cm – B.A.	7 cm – B.A.	7 cm – B.A.																												
	63,24 PLN	63,24 PLN	63,24 PLN	47,43 PLN	55,37 PLN	55,37 PLN																												
Górna warstwa podbudowy	20 cm – Kr. C <sub>90/3</sub>	22 cm – Kr. C <sub>50/30</sub>	25 cm - Kr. C <sub>NR</sub>	8 cm – B.A.	20 cm - M.Z.S.H.	20 cm – G.S.S.H.																												
	38,26 PLN	18,11 PLN	19,02 PLN	58,31 PLN	64,90 PLN	38,43 PLN																												
Dolna warstwa podbudowy	-	-	-	-	-	-																												
	-	-	-	-	-	-																												
Nawierzchnia betonowa																							24 cm – B.C.	24 cm – B.C.	20 cm – B.C.	19 cm – B.C.								
																							108,89 PLN	108,89 PLN	92,76 PLN	88,72 PLN								
Kotwy i dyble																							-	-	-	-								
																							-	-	-	-								
Warstwa poślizgowa																							-	-	-	Geo								
																							-	-	-	8,91 PLN								
Podbudowa																													30 cm – Kr. C <sub>50/30</sub>	28 cm – Kr. C <sub>90/3</sub>	8 cm - B.A.	18 cm – G.S.S.H.		
																													22,04 PLN	51,59 PLN	58,31 PLN	34,59 PLN		
<b>Koszt całkowity (z uwzględnieniem kosztów pośrednich)</b>																			<b>145,79PLN</b>	<b>125,64PLN</b>	<b>126,55PLN</b>	<b>150,03PLN</b>							<b>164,56PLN</b>	<b>138,09PLN</b>	<b>130,93 PLN</b>	<b>160,48 PLN</b>	<b>151,07 PLN</b>	<b>132,22 PLN</b>

**Koszty budowy nawierzchni betonowych i asfaltowych dla kategorii ruchu KR3 wraz z wyszczególnieniem kosztów dla poszczególnych warstw**

	KR3											
	Ceny budowy 1 m <sup>2</sup> konstrukcji nawierzchni na podłożu G1											
	Nawierzchnie podatne				Nawierzchnie sztywne							
Warstwy nawierzchni	Typ A1	Typ A2	Typ B	Typ C	Typ I a	Typ I b	Typ II	Typ IV				
Warstwa ścieralna	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.								
	44,29 PLN	44,29 PLN	44,29 PLN	44,29 PLN								
Warstwa wiążąca	5 cm – B.A.	5 cm – B.A.	8 cm – B.A.	5 cm – B.A.								
	39,52 PLN	39,52 PLN	63,24 PLN	39,52 PLN								
Górna warstwa podbudowy	7 cm – B.A.	7 cm – B.A.	10 cm – B.A.	6 cm – B.A.								
	51,26 PLN	51,26 PLN	72,87 PLN	43,96 PLN								
Dolna warstwa podbudowy	20 cm – Kr. C <sub>90/3</sub>	22 cm – Kr. C <sub>50/30</sub>	-	20 cm - M.Z.S.H.								
	38,26 PLN	18,11 PLN	-	64,90 PLN								
Nawierzchnia betonowa									25 cm – B.C.	25 cm – B.C.	21 cm – B.C.	22 cm – B.C.
									112,93 PLN	112,93 PLN	96,79 PLN	100,82 PLN
Kotwy i dyble					9,23 PLN	9,23 PLN	9,23 PLN	9,23 PLN				
Warstwa poślizgowa					-	-	-	Geo				
					-	-	-	8,91 PLN				
Podbudowa					32 cm – Kr. C <sub>50/30</sub>	30 cm – Kr. C <sub>90/3</sub>	8 cm - B.A.	18 cm – G.S.S.H.				
					23,54 PLN	55,26 PLN	58,31 PLN	34,59 PLN				
<b>Koszt całkowity (z uwzględnieniem kosztów pośrednich)</b>					<b>173,33 PLN</b>	<b>153,18 PLN</b>	<b>180,40 PLN</b>	<b>192,67 PLN</b>	<b>145,70 PLN</b>	<b>177,42 PLN</b>	<b>164,33 PLN</b>	<b>153,55 PLN</b>

**Koszty budowy nawierzchni betonowych i asfaltowych dla kategorii ruchu KR4 wraz z wyszczególnieniem kosztów dla poszczególnych warstw**

	KR4											
	Ceny budowy 1 m <sup>2</sup> konstrukcji nawierzchni na podłożu G1											
	Nawierzchnie podatne				Nawierzchnie sztywne							
Warstwy nawierzchni	Typ A1	Typ A2	Typ B	Typ C	Typ I a	Typ I b	Typ II	Typ III				
Warstwa ścieralna	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.								
	44,29 PLN	44,29 PLN	44,29 PLN	44,29 PLN								
Warstwa wiążąca	6 cm – B.A.	6 cm – B.A.	8 cm – B.A.	6 cm – B.A.								
	47,43 PLN	47,43 PLN	63,24 PLN	47,43 PLN								
Górna warstwa podbudowy	10 cm – B.A.	10 cm – B.A.	14 cm – B.A.	8 cm – B.A.								
	73,26 PLN	73,26 PLN	102,02 PLN	58,61 PLN								
Dolna warstwa podbudowy	20 cm – Kr. C <sub>90/3</sub>	22 cm – Kr. C <sub>50/30</sub>	-	22 cm - M.Z.S.H.								
	38,26 PLN	18,11 PLN	-	71,41 PLN								
Nawierzchnia betonowa									26 cm – B.C.	26 cm – B.C.	23 cm – B.C.	23 cm – B.C.
									116,97 PLN	116,97 PLN	104,85 PLN	104,85 PLN
Kotwy i dyble					10,31 PLN	10,31 PLN	10,31 PLN	10,31 PLN				
Warstwa poślizgowa					-	-	-	Geo				
					-	-	-	8,91 PLN				
Podbudowa					32 cm – Kr. C <sub>50/30</sub>	30 cm – Kr. C <sub>90/3</sub>	8 cm - B.A.	18 cm – G.S.S.H.				
					23,54 PLN	55,26 PLN	58,31 PLN	34,59 PLN				
<b>Koszt całkowity (z uwzględnieniem kosztów pośrednich)</b>	<b>203,24 PLN</b>	<b>183,09 PLN</b>	<b>209,55 PLN</b>	<b>221,74 PLN</b>	<b>150,82 PLN</b>	<b>182,54 PLN</b>	<b>173,47 PLN</b>	<b>158,66 PLN</b>				

**Koszty budowy nawierzchni betonowych i asfaltowych dla kategorii ruchu KR5 wraz z wyszczególnieniem kosztów dla poszczególnych warstw**

	KR5											
	Ceny budowy 1 m <sup>2</sup> konstrukcji nawierzchni na podłożu G1											
	Nawierzchnie podatne				Nawierzchnie sztywne							
Warstwy nawierzchni	Typ A1	Typ A2	Typ B	Typ C		Typ I	Typ II	Typ III				
Warstwa ścieralna	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.								
	44,29 PLN	44,29 PLN	44,29 PLN	44,29 PLN								
Warstwa wiążąca	8 cm – B.A.	8 cm – B.A.	8 cm – B.A.	8 cm – B.A.								
	63,24 PLN	63,24 PLN	63,24 PLN	63,24 PLN								
Górna warstwa podbudowy	12 cm – B.A.	12 cm – B.A.	18 cm – B.A.	8 cm – B.A.								
	87,91 PLN	87,91 PLN	131,19 PLN	58,61 PLN								
Dolna warstwa podbudowy	20 cm – Kr. C <sub>90/3</sub>	22 cm – Kr. C <sub>50/30</sub>	-	22 cm - M.Z.S.H.								
	38,26 PLN	18,11 PLN	-	71,41 PLN								
Nawierzchnia betonowa										28 cm – B.C.	25 cm – B.C.	25 cm – B.C.
Kotwy i dyble						11,41 PLN	11,41 PLN	11,41 PLN				
Warstwa poślizgowa						-	-	Geo				
						-	-	8,91 PLN				
Podbudowa						30 cm – Kr. C <sub>90/3</sub>	10 cm - B.A.	20 cm – G.S.S.H.				
						55,26 PLN	72,87 PLN	38,43 PLN				
<b>Koszt całkowity (z uwzględnieniem kosztów pośrednich)</b>					<b>233,70 PLN</b>	<b>213,55 PLN</b>	<b>238,72 PLN</b>	<b>237,55 PLN</b>		<b>211,51 PLN</b>	<b>214,88 PLN</b>	<b>189,35 PLN</b>

**Koszty budowy nawierzchni betonowych i asfaltowych dla kategorii ruchu KR6 wraz z wyszczególnieniem kosztów dla poszczególnych warstw**

	KR6							
	Ceny budowy 1 m <sup>2</sup> konstrukcji nawierzchni na podłożu G1							
	Nawierzchnie podatne				Nawierzchnie sztywne			
Warstwy nawierzchni	Typ A1	Typ A2	Typ B	Typ C		Typ I	Typ II	Typ III
Warstwa ścieralna	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.				
	44,29 PLN	44,29 PLN	44,29 PLN	44,29 PLN				
Warstwa wiążąca	8 cm – B.A.	8 cm – B.A.	8 cm – B.A.	8 cm – B.A.				
	63,24 PLN	63,24 PLN	63,24 PLN	63,24 PLN				
Górna warstwa podbudowy	16 cm – B.A.	16 cm – B.A.	22 cm – B.A.	10 cm – B.A.				
	117,17 PLN	117,17 PLN	160,34 PLN	73,26 PLN				
Dolna warstwa podbudowy	20 cm – Kr. C <sub>90/3</sub>	22 cm – Kr. C <sub>50/30</sub>	-	24 cm - M.Z.S.H.				
	38,26 PLN	18,11 PLN	-	77,88 PLN				
Nawierzchnia betonowa						30 cm – B.C.	27 cm – B.C.	27 cm – B.C.
						154,32 PLN	140,08 PLN	140,08 PLN
Kotwy i dyble						12,49 PLN	12,49 PLN	12,49 PLN
Warstwa poślizgowa						-	-	Geo
						-	-	8,91 PLN
Podbudowa						30 cm – Kr. C <sub>90/3</sub>	10 cm - B.A.	18 cm – G.S.S.H.
						55,26 PLN	72,87 PLN	34,59 PLN
<b>Koszt całkowity (z uwzględnieniem kosztów pośrednich)</b>	<b>262,96 PLN</b>	<b>242,81 PLN</b>	<b>267,87 PLN</b>	<b>258,67 PLN</b>		<b>222,07 PLN</b>	<b>225,44 PLN</b>	<b>196,07 PLN</b>

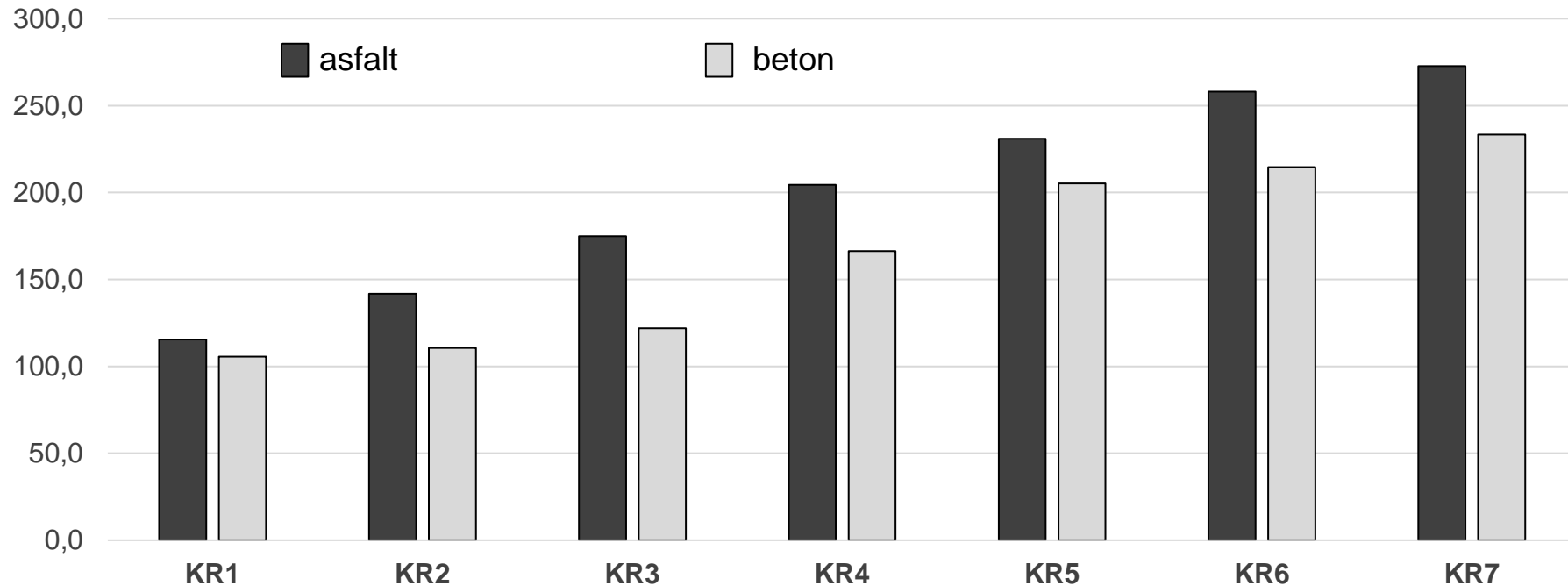
**Koszty budowy nawierzchni betonowych i asfaltowych dla kategorii ruchu KR7 wraz z wyszczególnieniem kosztów dla poszczególnych warstw**

	KR7											
	Ceny budowy 1 m <sup>2</sup> konstrukcji nawierzchni na podłożu G1											
	Nawierzchnie podatne				Nawierzchnie sztywne							
Warstwy nawierzchni	Typ A1	Typ A2	Typ B	Typ C	Typ I	Typ II	Typ III a	Typ III b				
Warstwa ścieralna	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.	4 cm – B.A.								
	44,29 PLN	44,29 PLN	44,29 PLN	44,29 PLN								
Warstwa wiążąca	8 cm – B.A.	8 cm – B.A.	8 cm – B.A.	8 cm – B.A.								
	63,24 PLN	63,24 PLN	63,24 PLN	63,24 PLN								
Górna warstwa podbudowy	18 cm – B.A.	18 cm – B.A.	24 cm – B.A.	12 cm – B.A.								
	131,84 PLN	131,84 PLN	174,92 PLN	87,91 PLN								
Dolna warstwa podbudowy	20 cm – Kr. C <sub>90/3</sub>	22 cm – Kr. C <sub>50/30</sub>	-	24 cm - M.Z.S.H.								
	38,26 PLN	18,11 PLN	-	77,88 PLN								
Nawierzchnia betonowa									32 cm – B.C.	29 cm – B.C.	29 cm – B.C.	22 cm – B.C.
									163,80 PLN	149,59 PLN	149,59 PLN	116,37 PLN
Kotwy i dyble					13,58 PLN	13,58 PLN	13,58 PLN	66,81 PLN				
Warstwa poślizgowa					-	-	Geo	5 cm – B.A.				
					-	-	8,91 PLN	36,47 PLN				
Podbudowa					30 cm – Kr. C <sub>90/3</sub>	10 cm - B.A.	20 cm – G.S.S.H.	18 cm – G.S.S.H.				
					55,26 PLN	72,87 PLN	38,43 PLN	34,59 PLN				
<b>Koszt całkowity (z uwzględnieniem kosztów pośrednich)</b>					<b>277,63 PLN</b>	<b>257,48 PLN</b>	<b>282,45 PLN</b>	<b>273,32 PLN</b>	<b>232,64 PLN</b>	<b>236,04 PLN</b>	<b>210,51 PLN</b>	<b>254,24 PLN</b>

**Łączne zestawienie kosztów budowy nawierzchni betonowych i asfaltowych dla kategorii ruchu od KR1 do KR7 (dane w PLN)**

Kategoria ruchu	Nawierzchnie podatne						Nawierzchnie sztywne					
	Typ A1	Typ A2	Typ A3	Typ B	Typ C	Typ D	Typ I	Typ II	Typ III		Typ IV	
KR1	122,09	101,94	102,85	117,16	142,26	105,97	122,86	152,41	147,03	-		128,19
KR2	145,79	125,64	126,55	150,03	164,56	138,09	130,93	160,48	151,07	-		132,22
KR3	173,33	153,18	-	180,40	192,67	-	145,70	177,42	164,33	-		153,55
KR4	203,24	183,09	-	209,55	221,74	-	150,82	182,54	173,47	158,66		-
KR5	233,70	213,55	-	238,72	237,55	-	211,51		214,88	189,35		-
KR6	262,96	242,81	-	267,87	258,67	-	222,07		225,44	196,07		-
KR7	277,63	257,48	-	282,45	273,32	-	232,64		236,04	210,51	254,24	-

[PLN] Porównanie kosztów budowy nawierzchni asfaltowych i betonowych wg katalogów

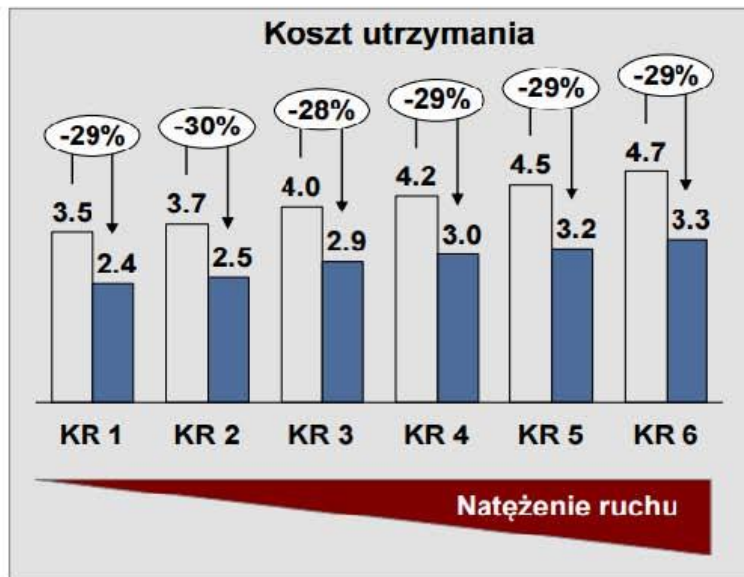
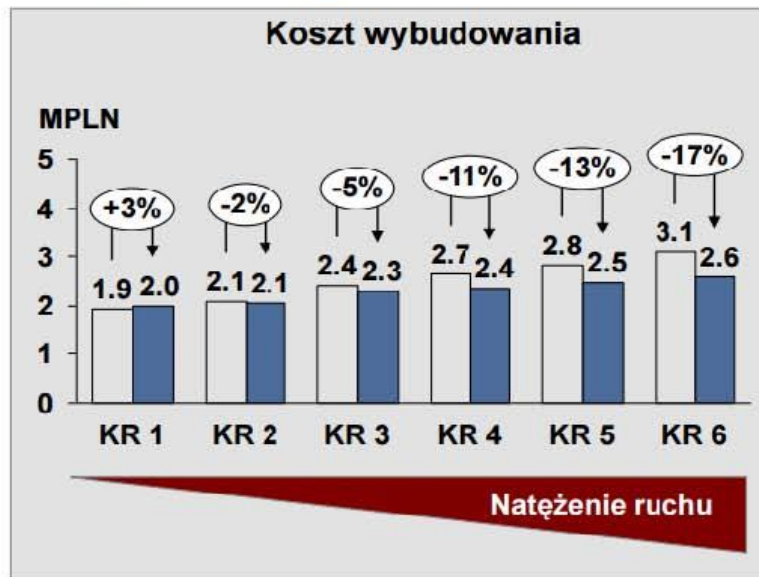


Dane: SEKOCENBUD – II kw. 2020



## ŁĄCZNY KOSZT BUDOWY I UTRZYMANIA DROGI DLA WARIANTÓW KR1 – KR6 W OKRESIE 30 LAT EKSPLOATACJI

Droga Asfaltowa 
  Droga Betonowa 
 KR – Kategoria Ruchu



Koszt utrzymania drogi betonowej jest około 28% – 30% niższy niż nawierzchni asfaltowej. Począwszy od Kategorii Ruchu 2 koszty wybudowania drogi betonowej jest niższy niż asfaltowej i zawiera się pomiędzy 2% (KR 2) a 17% (KR 6)



**DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ**