Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

Realizacje w technologii betonowej na drogach samorządowych

Piotr KIJOWSKI
Stowarzyszenie Producentów Cementu

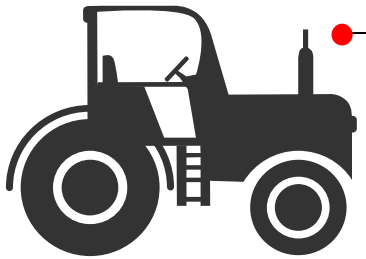
Komierowo, 11 września 2019r.

Drogi publiczne w Polsce

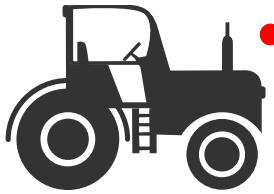
Drogi	Zarząd	Łączna długość [km]	Udział [%]
Krajowe	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad	19 292,8	4,6
Wojewódzkie	Zarząd Województwa	29 108,6	6,9
Powiatowe	Zarząd Powiatu	125 092,3	29,8
Gminne	Wójt (Burmistrz, Prezydent miasta)	246 142,7	58,7
Łącznie		419 636,4	100,0

Dane: Główny Urząd Statystyczny

Liczba ciągników w okresie 2000 – 2016r.



1,73 mln
2016r.



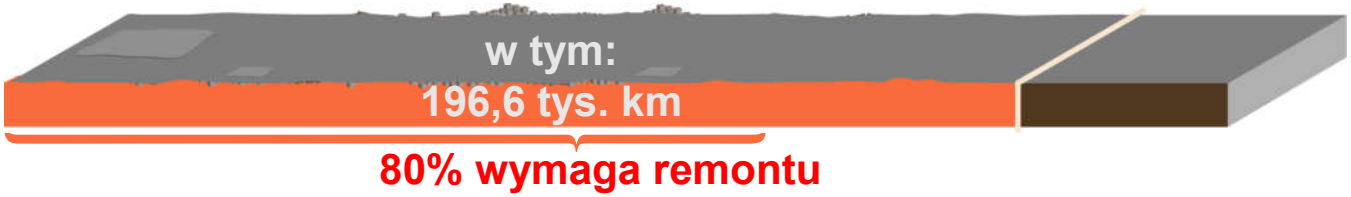
1,32 mln
2004r.

1,25 mln
2000r.

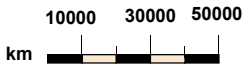
+ 38,4%

Stan sieci dróg samorządowych

Łączna długość dróg gminnych 246 tys. km



Łączna długość dróg powiatowych 125 tys. km



Na polskich drogach jest miejsce dla różnych technologii!

Betonowe nawierzchnie drogowe

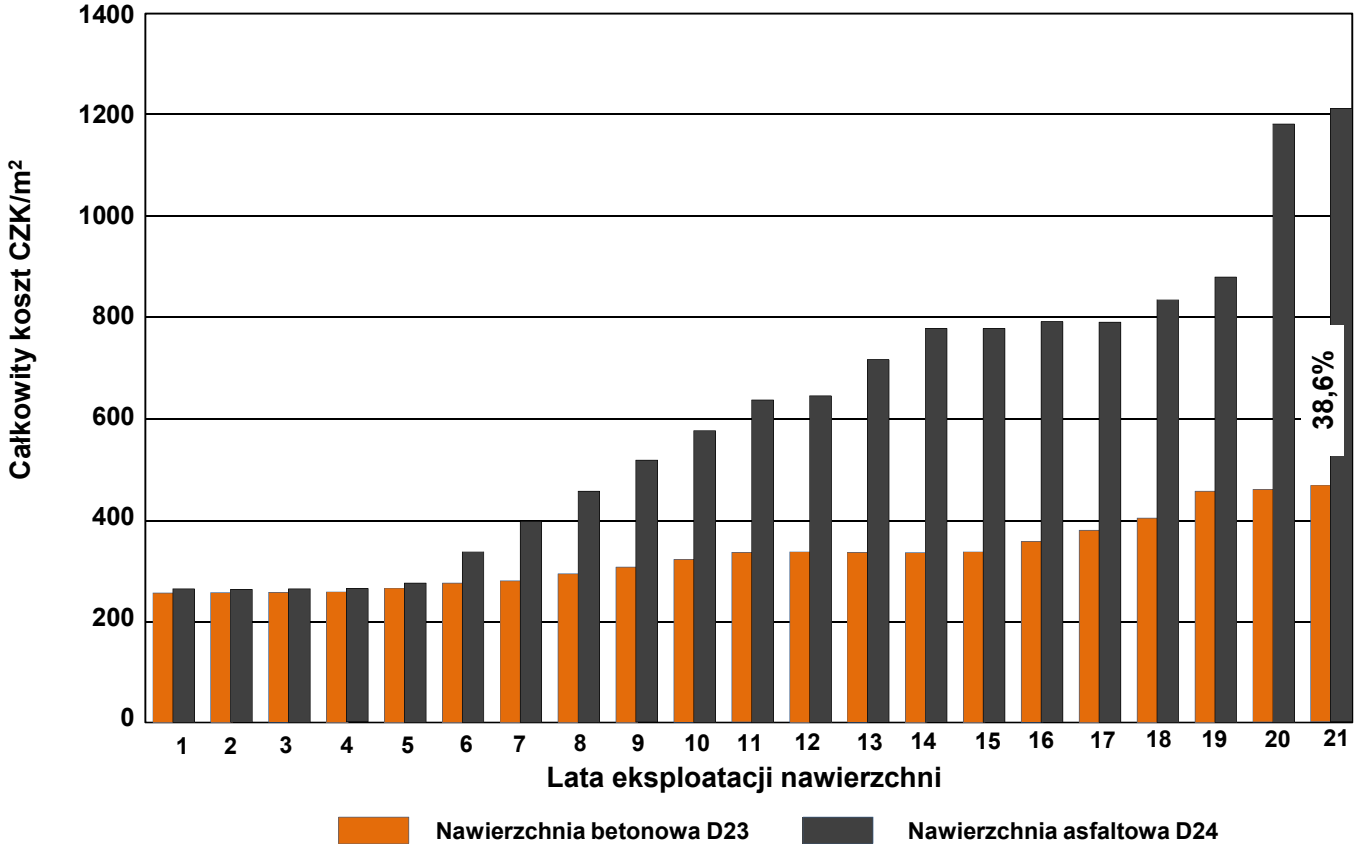
- Autostrady i drogi ekspresowe ~ 750 km
- Drogi samorządowe ~ 1000km

Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

Dlaczego NAWIERZCHNIE BETONOWE?

ZALETY NAWIERZCHNI BETONOWYCH

Niższe „whole life costs”

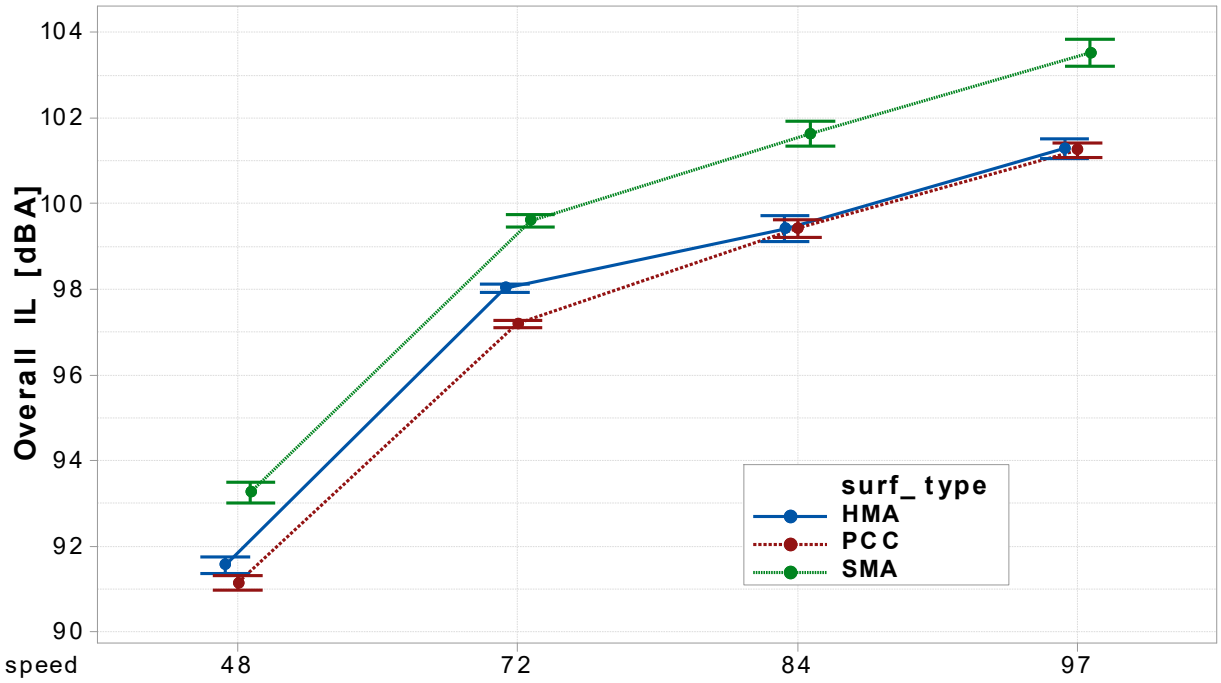


Źródło: Dyrekcja Dróg i Autostrad, Brno, Republika Czeska

Analiza wyników badań poziomu dźwięku – metoda OBSI

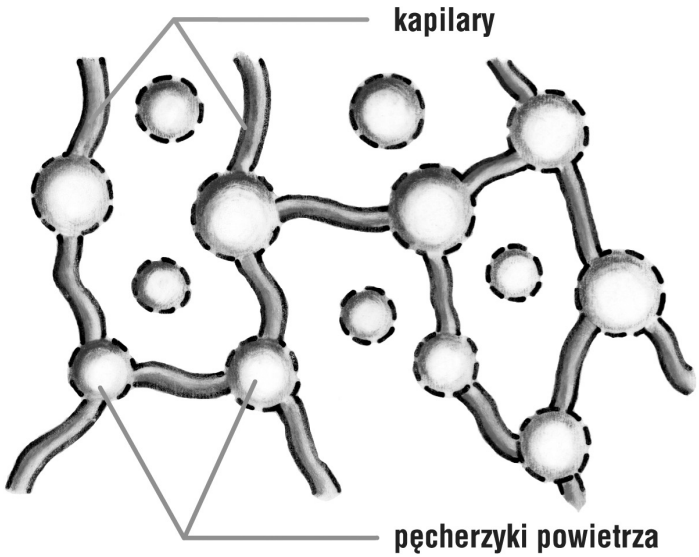
metoda OBSI 72 km/h i 97 km/h

Badania hałaśliwości nawierzchni - OBSI



MITY
O NAWIERZCHNIACH BETONOWYCH

Brak możliwości stosowania chemicznych środków utrzymania zimowego w początkowym okresie eksploatacji ?



$A_{300} \geq 1,5\%$

$L \leq 0,250mm$

Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

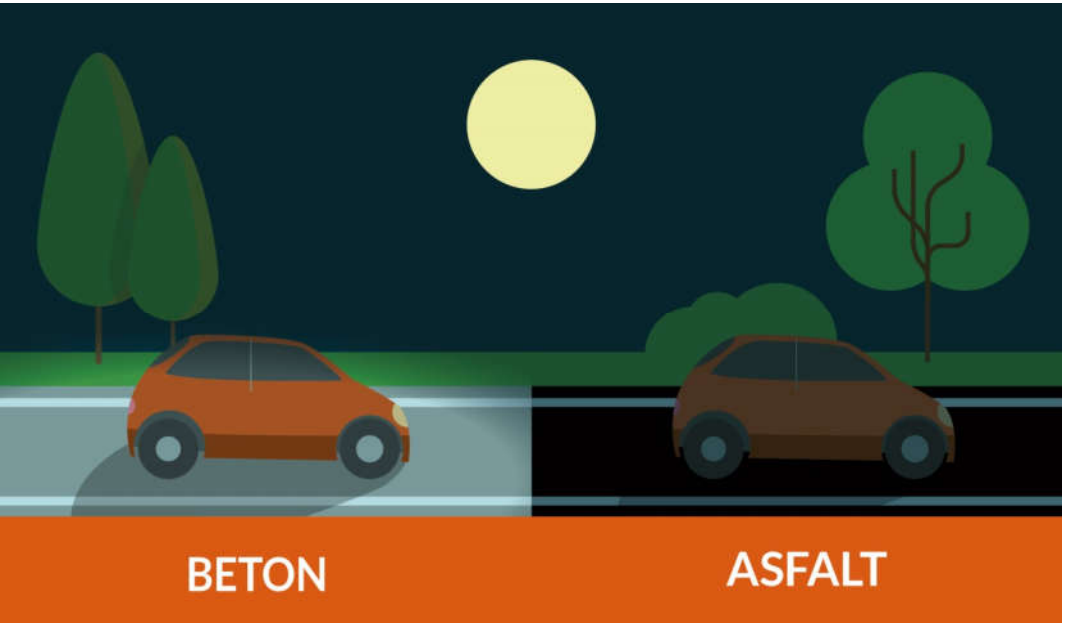
NAWIERZCHNIA BETONOWA CHARAKTERYZUJE SIĘ WYŻSZĄ JASNOŚCIĄ, co zapewnia większe bezpieczeństwo i mniejsze koszty eksploatacji dzięki:

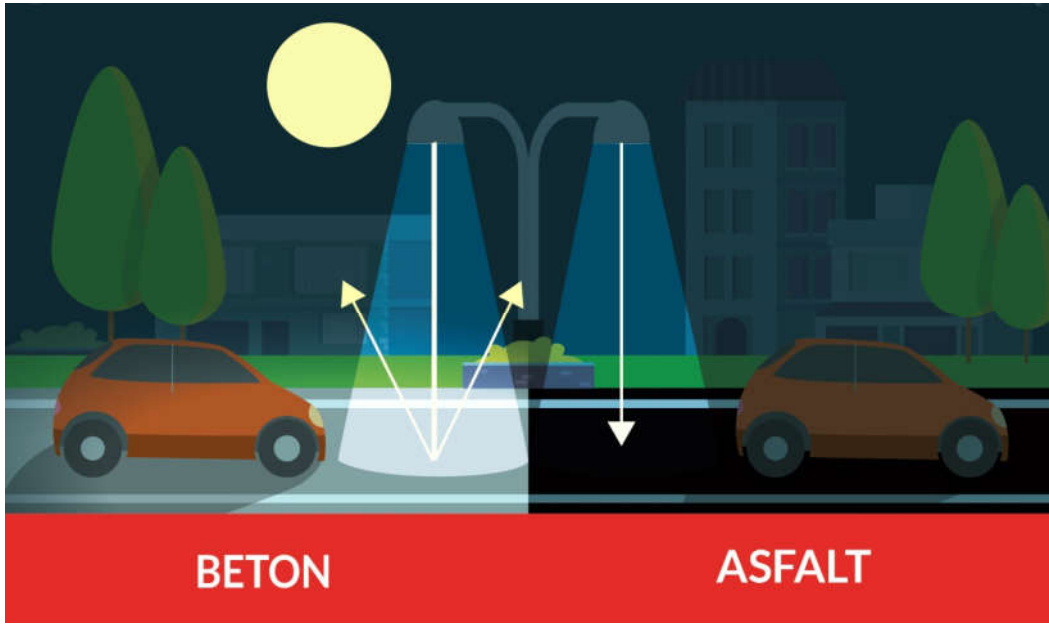
- WIĘKSZEJ ROZPOZNAWALNOŚCI OBIEKTÓW
- LEPSZEMU KONTRASTOWI
- NIŻSZYM KOSZTOM OŚWIETLENIA

WSKAŹNIK WYPADKOWOŚCI na nawierzchniach betonowych jest o około **1/3 MNIEJSZY.**

DZIĘKI JAŚNIEJSZEJ BARWIE, obiekty na drogach betonowych są lepiej widoczne.

JASNOŚĆ DRÓG BETONOWYCH ma szczególne znaczenie w trudnych warunkach pogodowych.

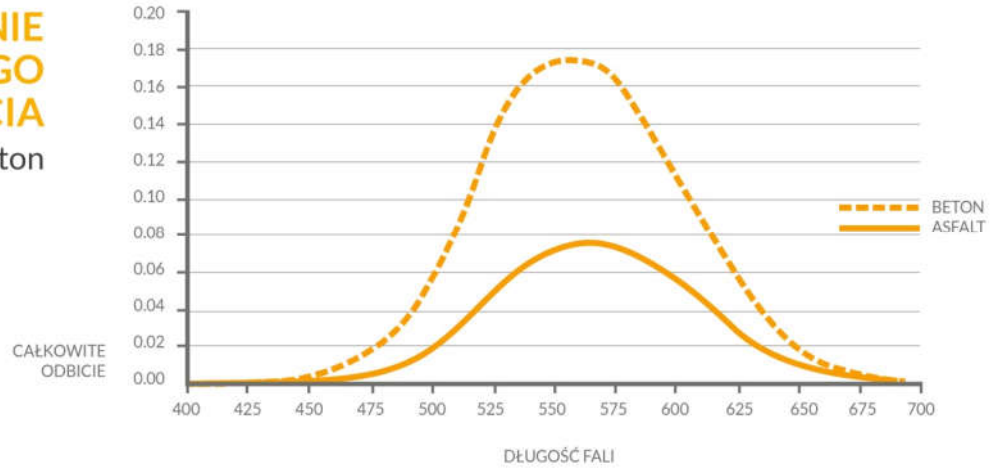




Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

PORÓWNANIE CAŁKOWITEGO ODBICIA

między asfalt i beton



WEDŁUG DANYCH PCA (PORTLAND CEMENT ASSOCIATION),

do oświetlenia **1 km** drogi betonowej wystarczy **14** **lamp** zamiast **22**

BADANIA WYKONANE W SZWAJCARII WYKAZAŁY,

iż koszty oświetlenia dróg o nawierzchniach betonowych stanowią jedynie **43%** kosztów pochłanianych przez oświetlenie dróg o nawierzchniach wykonanych z mieszanek mineralno-asfaltowych.

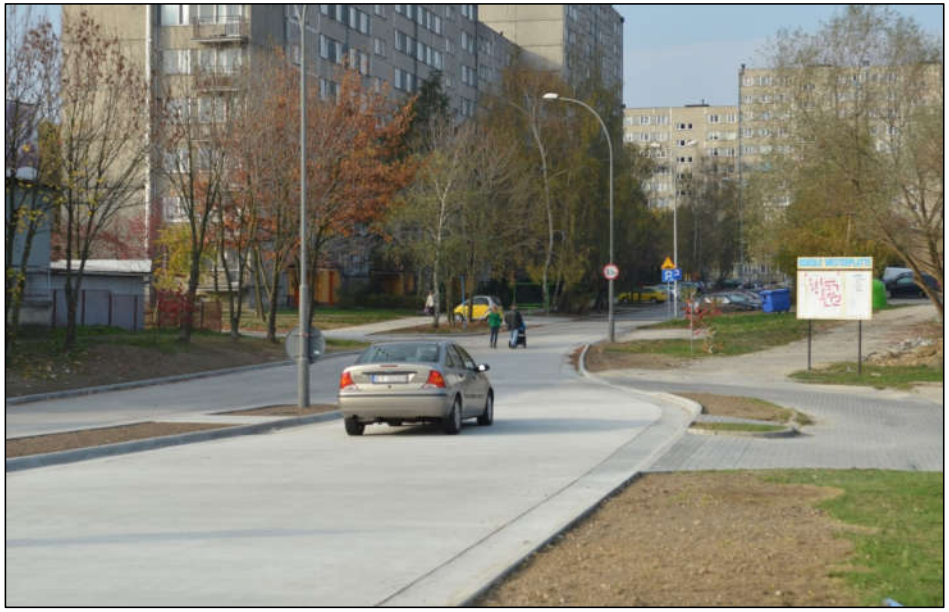
WYŻSZA JASNOŚĆ DRÓG BETONOWYCH

I NIŻSZE KOSZTY ICH OŚWIETLENIA

zostały podkreślone także przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad w ramach kryteriów wyboru rodzaju nawierzchni na drogach zarządzanych przez **GDDKIA**.

Przykłady betonowych dróg miejskich

Nawierzchnia betonowa w Tarnowie-Mościcach, ul.Głogowa,
Na drugim planie widoczny historyczny budynek Ignacego Mościckiego, Prezydenta Polski w latach 1926-1939



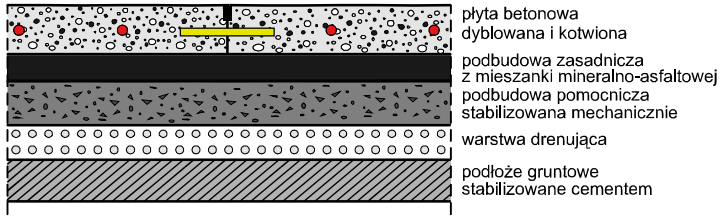
Nawierzchnia betonowa – Tarnów, ul.Westerplatte

Warszawa, ul.Myśliwska

Warszawa, ul.Pszeniczna

Żory

– DK 81



Whitetopping
2007r. KR 6
dł. 7 km, szer. 2 x 3,5m

ul.Wisze, Krosno

Wrocław, ul. Gen AE Fieldorfa
530 m – 2013
650 m - 2016

Przykłady betonowych dróg samorządowych

woj. małopolskie

Korzenna

Piwniczna

~ 290 km
1997 - 2018

Grybów

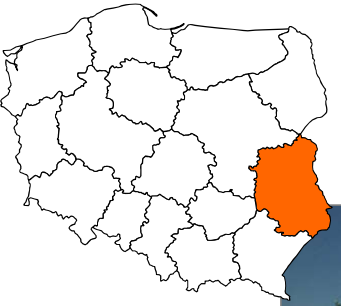
woj. opolskie

Ujazd – Zimna Wódka

4 m x 5000 m
2005

Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

woj. lubelskie



Ratyczów
gm. Łaszczów

CEM I 32,5 R ; CEM II/B-S 32,5 R ; CEM III/A 32,5 N

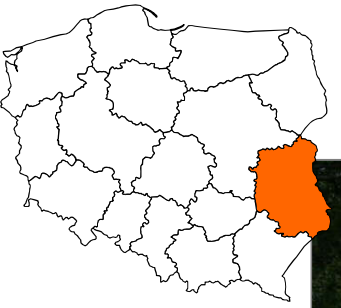
3 m x 600 m, 2000r.

woj. świętokrzyskie

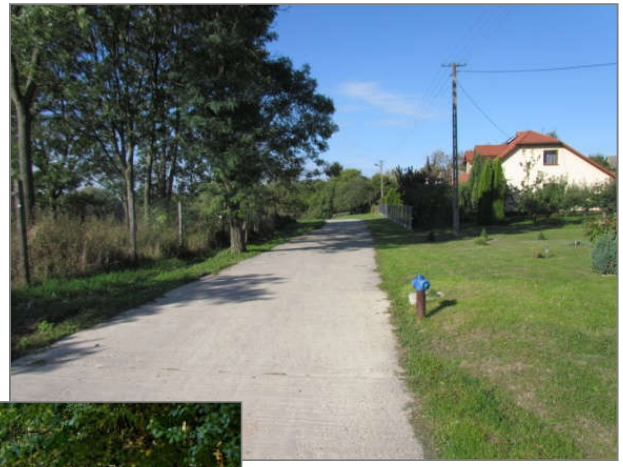
4,5 m x 5300 m
2006

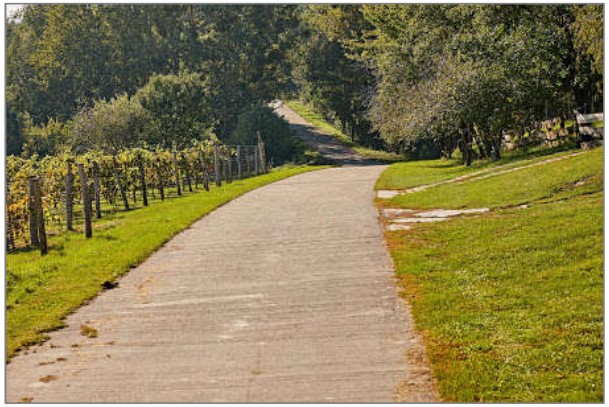
Gliniany - Teofilów

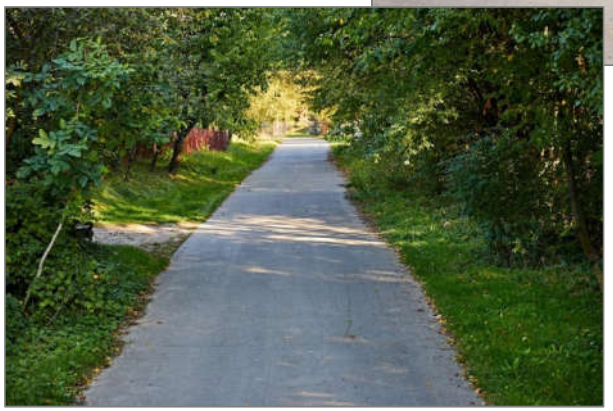
woj. lubelskie



Majdan Ostrowski
gm. Wojsławice







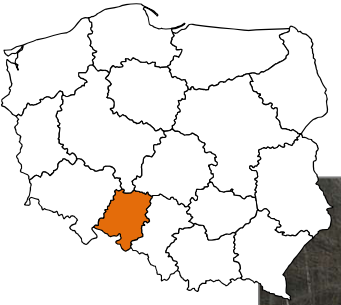
4 m x 600 m
2003

woj. małopolskie

Czarny Dunajec

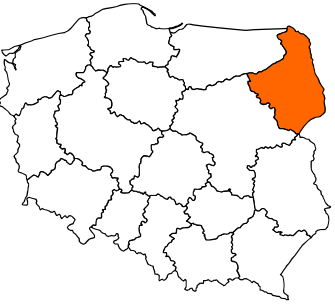
~5km
2011 r.

woj. opolskie



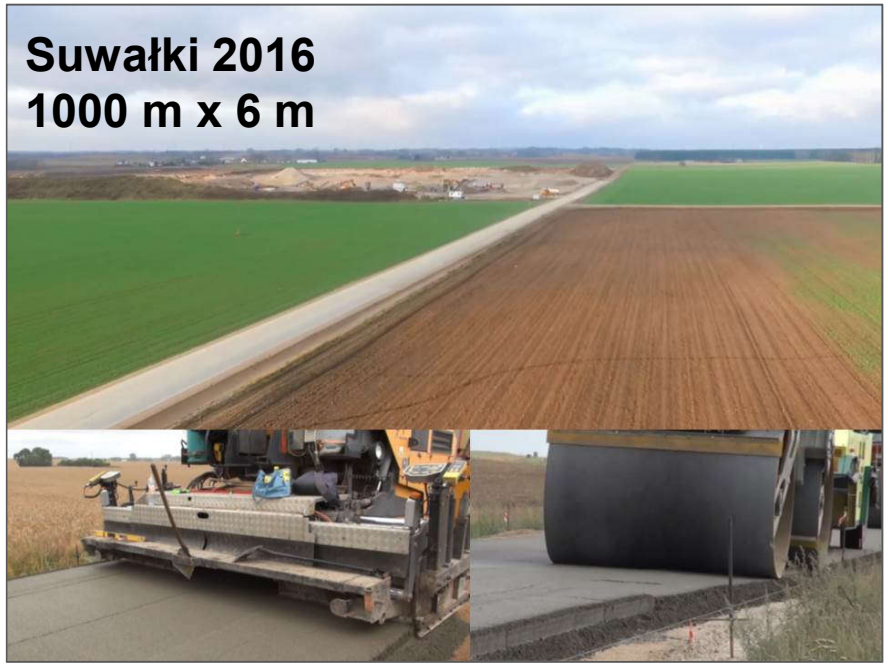
Brzezie k.Opola

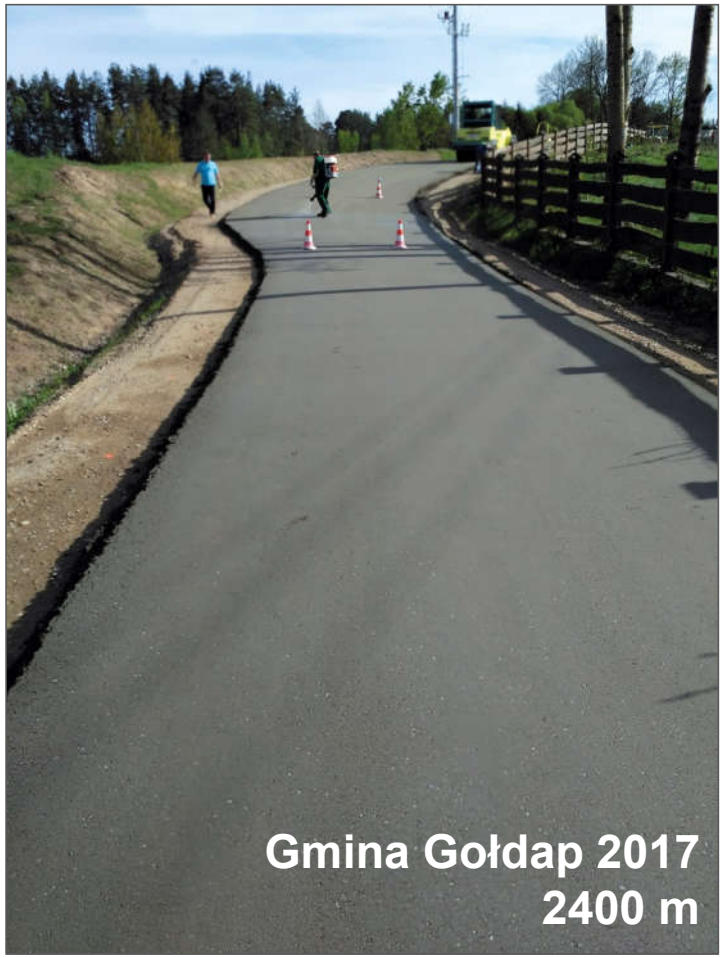
7 m x 1570 m
2013



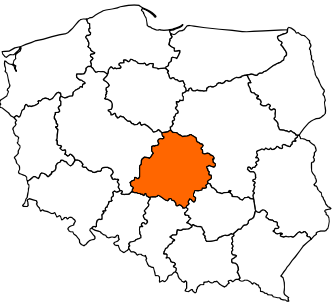
woj. podlaskie

Technologia betonu wałowanego (Roller Compacted Concrete)





Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association



woj. łódzkie

Trębaczew 2017

KR6 2,7 km x 7 m

woj. opolskie

Obwodnica Malni i Choruli w ciągu drogi wojewódzkiej 423

8 x 6 km, KR5, 2019

Betonowe nawierzchnie dekoracyjne

Warszawa - Ścieżka w parku

Plac przed stadionem Górnika Zabrze

Żory – Skatepark i miasteczko ruchu drogowego

Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

TRWAŁOŚĆ

Przykłady betonowych dróg samorządowych

Gmina Grybów, drogi betonowe po 20 latach

budownictwo

Grybów w sieci białych dróg

ŚLADEM BETONOWYCH REALIZACJI DROGOWYCH (2).

Budowa pierwszych odcinków dróg betonowych na terenie gminy Grybów w powiecie nowosądeckim rozpoczęła się 20 lat temu. – Inwestujemy w dobre drogi z betonu dobrej klasy. Mój następcy za kilkadziesiąt lat na pewno nie będą narzekali, a mieszkańcy są zadowoleni z inwestycji – mówi Piotr Krok, który już piątą kadencję sprawuje urząd wójta gminy Grybów.

Na terenie gminy Grybów można już mówić o sieci dróg betonowych.

– Pierwsze drogi betonowe na terenie naszej gminy zaczęły powstawać 20 lat temu. W kolejnych latach stopniowo zwiększaliśmy udział dróg betonowych w gminnych inwestycjach. Obecnie stosunek procentowy budowanych dróg betonowych do asfaltowych wynosi 60 do 40. To trwałe nawierzchnie, niewymagające konserwacji. Nic złego się z nimi nie dzieje, stąd decyzja, by dalej budować coś trwałego. Korpusy naszych dróg są rozjeżdżone, dlatego warto to technologię betonową – tłumaczy Piotr Krok, wójt gminy Grybów.

Zajęcie stanowisko za sitnoty gminy, ale także gmin sąsiednich spowodowało, że na terenie gminy Grybów powstała grupa wykonawców dróg betonowych. W tej chwili są to już 4 firmy.

— Naprawdę budujemy dobre drogi. Moi następcy za kilkadziesiąt lat na pewno nie będą narzekali. Inwestujemy w dobre drogi z dobrej klasy betonu wibrowanego. Mieszkańcy są z tych inwestycji zadowoleni – dodaje Piotr Krok.

PTASZKOWA – PO 15 LATACH NIE MA ŚLADÓW ZNISZCZENIA

Prekursorem budowy dróg betonowych na terenie powiatu nowosądeckiego była firma Mo-Bruk z Kacwinej. Pierwsze drogi na terenie gminy Grybów Mo-Bruk realizował po powodzi tysiąclecia w 1997 roku. Trzeba pamiętać, że są to tereny górskie. Drogi na tych terenach są szczególnie narażone na destrukcyjne działanie wody spływającej z górskich zbiorczy. Jedna drogi betonowe są budowane w miejscu dróg gruntowych. Inne na zniszczonych nawierzchniach asfaltowych. Trudny teren wymuszał także zastosowanie układarki do betonu. Tobiasz Mokrzycki, wiceprezes ds. budownictwa drogowego Mo-Bruk Sił, zwraca uwagę na drogę w miejscowości Ptaszkowa, którą firma wykonała około 2000 roku. – Nawierzchnia tej drogi betonowej została ułożona metodą ręczną z wykorzystaniem szablonu wibracyjnej i szalonów stałych, jako nakładka na zdegradowaną nawierzchni asfaltowej. W celu uniknięcia powstania spękań odbitych nawierzchnia bitumiczna została skwarcona walcami wibracyjnymi. Wykonana nawierzchnia betonowa ma grubość 15 cm i szerokość 2,8 m. Dylatacje poprzeczne, których nie wypełniono masą zalewową, wykonane są w rozstawie co 5 metry. Dodatkowo wykonano dylatacją poziomą w nie drogi. Po około 15 latach użytkowania nie obserwujemy degradacji nawierzchni. – Rumaczy Tobiasz Mokrzycki. – W późniejszym terminie, w podobnej technologii, wykonaliśmy ul. Podgórską w Zagórzu w powiecie chrzanowskim.

Od czasu wykonania pierwszej drogi o nawierzchni z betonu cementowego firma Mo-BRUK wykonała kilkaset kilometrów dróg betonowych oraz wiele tysięcy metrów kwadratowych placów, w tym łącznie, o nawierzchni z betonu cementowego.

BADANIA POTWIERDZAJĄ DOBRĄ JAKOŚĆ

Ocena jakości betonu w nawierzchniach betonowych dróg lokalnych na terenie gminy Grybów była przedmiotem pracy dyplomowej mgr inż. Marka Ćwikły. Praca powstała we wrześniu 2013 roku, w Katedrze Technologii Materiałów Budowlanych i Ochrony Budowli Politechniki Krakowskiej, a jej promotorem był prof. Jacek Stwiński. Marek Ćwikła od 10 lat pracuje w firmie Mo-Bruk z Kacwinej, gdzie pełni funkcję kierownika robót drogowych. W swojej pracy przedstawił betonowych dróg lokalnych o łącznej sobie długości wynosi 2 sołectwem Wawrzyka. Drogi te były budowane wykonywane, odcinkami o długościach od 200 do 600 metrów, w ciągu 8 lat, od 2003 do 2011 roku. Między poszczególnymi a korzeniem drogi istnieje poziomów wynosi 260 metrów. Spadek podłużny w niektórych miejscach dochodzi do 14%.

Wszystkie odcinki zostały wykonane z betonu klasy C30/37. Beton był wykonany w oparciu o trzy rodzaje na receptę z marką rozdzielnik cementu: portlandzkim CEM I 32,5 R (stosowany był na odcinkach wykonanych w latach 2003-2006), portlandzkim z dodatkiem żużla CEM II A-S 42,5 N (stosowany na odcinkach zbudowanych latach 2007-2009) oraz na cementie hutniczym CEM III A 42,5 N (stosowany na odcinkach od 2010 roku). Do produkcji mieszanki betonowej użyto także piasku naturalnego 0/2 mm, żwiru 2/16 mm oraz domieszek: plastyfikatora i napowietrzającego. Ocena jakości betonu przeprowadzono na próbkach betonu pochodzących z odwiertów wykonanych w nawierzchni drogi. Badania przeprowadzono w laboratorium Politechniki Krakowskiej (patrz tabela).

		Odcinek		
		Wawrzyka 1	Bednarki 1	Wawrzyka 3b
		CEM I 32,5 R	CEM II A-S 42,5 N	CEM III A 42,5N
Właściwości	Jednostka	Wyniki badań		
Nasiąkliwość	[kg/m³]	2147	2144	2151
Wytrzymałość gwarantowana	[MPa]	50,0	46,0	47,2
Nasiąkliwość	[%]	5,8	5,1	5,1
Mrozoodporność	-	spełnia	spełnia	spełnia

Przeprowadzone badania potwierdziły, iż analizowane betony nawierzchniowe cechowają się poprzednio w okresie od 2 do 10 lat w założonych warunkach eksploatacji. Właściwości betonu otrzymują się na założonym projektem poziomie. Można się spodziewać, że w dalszym ciągu będą one pełnić właściwie swoją rolę.

Z przeprowadzonych badań wynika także, że omawiane odcinki dróg zostały wykonane z odpowiednią starannością, materiały użyte do ich budowy były bardzo dobrej jakości, skład mieszanek betonowych został przyjęcie zaprojektowany a zwłaszcza ułożona nawierzchnia była starannie pielęgnowana. Świadczą o tym zarówno przedstawione w pracy wyniki, jak również fakt, że po kilku latach eksploatacji właściwości betonów nawierzchni nadal spełniają wymagania norm.

gw

Przykładowo z 2008 roku drogi betonowe w miejscowości Ptaszkowa

Drogi na tych terenach są szczególnie narażone na destrukcyjne działanie wody spływającej z górskich zbiorczy

BETONOWYCH REALIZACJE DROGOWYCH

Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

TRWAŁOŚĆ

Przykłady betonowych dróg samorządowych

Gmina Skomlin, drogi betonowe po 20 latach

droga Skomlin - Zbęk, 1999 rok

Ok. 1000 m x 4 do 5 m

Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

TRWAŁOŚĆ

Przykłady betonowych dróg samorządowych

Gmina Ożarów, drogi betonowe po 14 latach

Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

TRWAŁOŚĆ

Przykłady betonowych dróg samorządowych

LOKALNE DROGI BETONOWE

Dla ruchu ciężkiego

W grudniu 2000 roku zakończono budowę drogi betonowej na terenie Kostrzyńsko-Słubickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej. Droga ma 1500 metrów długości i 7 metrów szerokości. Będzie przenosić ruch ciężki na terenie strefy (kategoria KR 5).

Część efektywnej infrastruktury SSE

Słubice, droga betonowa w SSE po 19 latach

Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

TRWAŁOŚĆ

Przykłady betonowych dróg samorządowych

Trwała droga w Ratyczowie

Rolnik zasługuje na porządną drogę – betonową

Ratyczów, gm. Łaszczów, woj. Lubelskie
Droga betonowa po 19 latach

Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

TRWAŁOŚĆ

Przykłady betonowych dróg samorządowych

Żurawica – mieszkańcy dalej budują drogi: od deski do deski

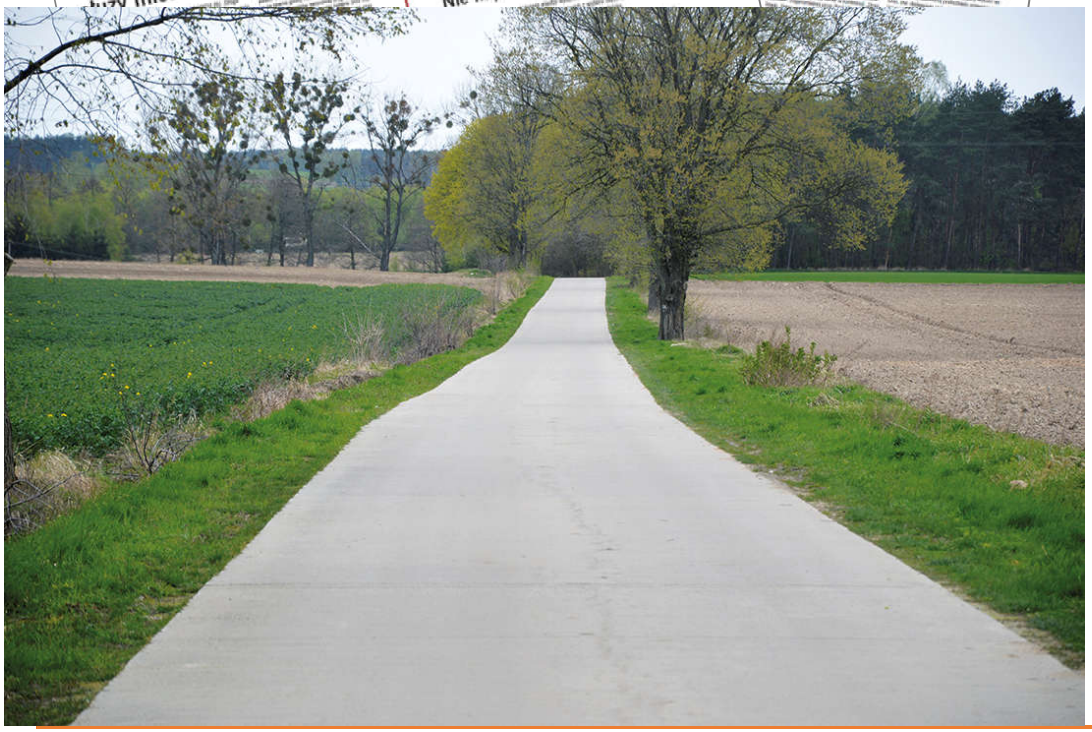
Gmina Żurawica, woj. podkarpackie
Drogi betonowe po 14 latach

Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

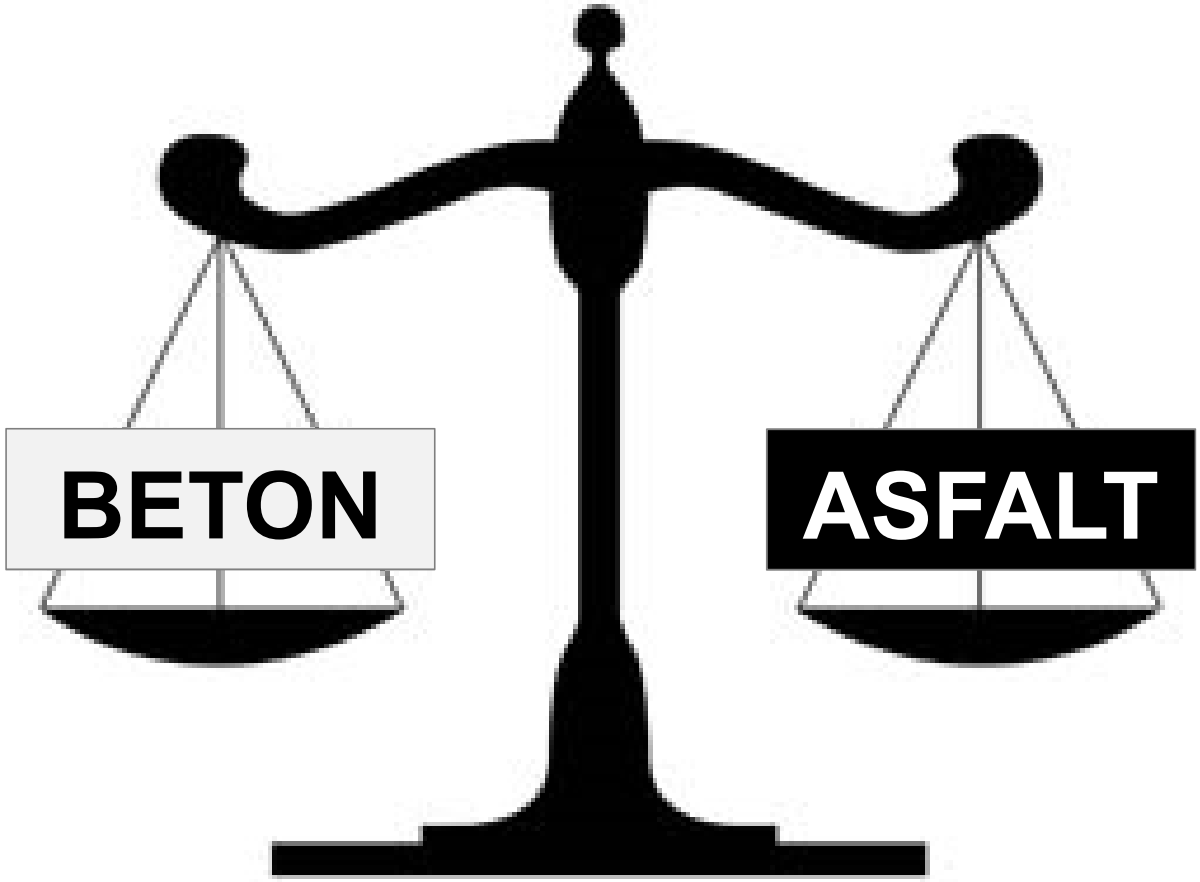
TRWAŁOŚĆ

Przykłady betonowych dróg samorządowych

Gmina Nowosolna, woj. łódzkie
Droga betonowa po 16 latach



KOSZTY


BETON
ASFALT

Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

Seminarium **Jakość, technologia i finanse na drogach samorządowych**

Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

Koszty budowy

Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

KR 1 ASFALT vs BETON

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

	KR1									
	Ceny budowy 1 m² 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.	-			
	42,22 PLN	42,22 PLN	42,22 PLN	42,22 PLN	42,22 PLN	30,28 PLN				
Warstwa wiążąca	5 cm – B.A.	5 cm – B.A.	5 cm – B.A.	-	5 cm – B.A.	5 cm – B.A.				
	37,48 PLN	37,48 PLN	37,48 PLN	-	37,48 PLN	37,48 PLN				
Górna warstwa podbudowy	20 cm – Kr. $C_{90/3}$	22 cm – Kr. $C_{50/30}$	25 cm - Kr. C_{NR}	10 cm – B.A.	18 cm - M.Z.S.H.	18 cm – G.S.S.H.				
	37,83 PLN	18,29 PLN	18,18 PLN	69,11 PLN	54,84 PLN	32,11 PLN				
Dolna warstwa podbudowy	-	-	-	-	-	-				
	-	-	-	-	-	-				
Nawierzchnia betonowa	-						22 cm – B.C.	22 cm – B.C.	19 cm – B.C.	18 cm – B.C.
							94,10 PLN	94,10 PLN	82,76 PLN	78,97 PLN
Kotwy i dyble							-	-	-	-
							-	-	-	-
Warstwa poślizgowa							-	-	-	Geo
							-	-	-	8,10 PLN
Podbudowa							30 cm – Kr. $C_{50/30}$	28 cm – Kr. $C_{90/3}$	8 cm - B.A.	18 cm – G.S.S.H.
							21,10 PLN	51,11 PLN	55,28 PLN	32,11 PLN
Koszt całkowity (z uwzględnieniem kosztów pośrednich)	**117,53PLN**	**97,99PLN**	**97,88PLN**	**111,33PLN**	**134,54PLN**	**99,87PLN**	**115,20 PLN**	**145,21 PLN**	**138,04 PLN**	**119,18 PLN**

Oznaczenia:

B.A. – beton asfaltowy
Kr. $C_{90/3}$ – kruszywo $C_{90/3}$
Kr. $C_{50/30}$ – kruszywo $C_{50/30}$
Kr. C_{NR} – kruszywo C_{NR}

M.Z.S.H. – mieszanka związana spoiwem hydraulicznym
G.S.S.H. – grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym
Geo – geowłóknina
B.C. – beton cementowy

Dane: Sekocenbud I kw. 2019

Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

KR 2 ASFALT vs BETON

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

	KR2									
	Ceny budowy 1 m^2 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.	-			
	42,22 PLN	42,22 PLN	42,22 PLN	42,22 PLN	42,22 PLN	42,22 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.				
	59,95 PLN	59,95 PLN	59,95 PLN	44,97 PLN	52,47 PLN	52,47 PLN				
Górna warstwa podbudowy	20 cm – Kr. $C_{90/3}$	22 cm – Kr. $C_{50/30}$	25 cm - Kr. C_{NR}	8 cm – B.A.	20 cm - M.Z.S.H.	20 cm – G.S.S.H.				
	37,83 PLN	18,29 PLN	18,18 PLN	55,28 PLN	60,93 PLN	35,67 PLN				
Dolna warstwa podbudowy	-	-	-	-	-	-				
	-	-	-	-	-	-				
Nawierzchnia betonowa	-						24 cm – B.C.	24 cm – B.C.	20 cm – B.C.	19 cm – B.C.
							101,69 PLN	101,69 PLN	86,55 PLN	82,76 PLN
Kotwy i dyble							-	-	-	-
							-	-	-	-
Warstwa poślizgowa							-	-	-	Geo
							-	-	-	8,10 PLN
Podbudowa							30 cm – Kr. $C_{50/30}$	28 cm – Kr. $C_{90/3}$	8 cm - B.A.	18 cm – G.S.S.H.
							21,10 PLN	51,11 PLN	55,28 PLN	32,11 PLN
Koszt całkowity (z uwzględnieniem kosztów pośrednich)	**140,00PLN**	**120,46PLN**	**120,35PLN**	**142,47PLN**	**155,62PLN**	**130,36PLN**	**122,79 PLN**	**152,80 PLN**	**141,83 PLN**	**122,97 PLN**

Oznaczenia:

B.A. – beton asfaltowy
Kr. $C_{90/3}$ – kruszywo $C_{90/3}$
Kr. $C_{50/30}$ – kruszywo $C_{50/30}$
Kr. C_{NR} – kruszywo C_{NR}

M.Z.S.H. – mieszanka związana spoiwem hydraulicznym
G.S.S.H. – grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym
Geo – geowłóknina
B.C. – beton cementowy

Dane: Sekocenbud I kw. 2019

Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

KR 3 ASFALT vs BETON

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

	KR3							
	Ceny budowy 1 m^2 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.	-			
	42,22 PLN	42,22 PLN	42,22 PLN	42,22 PLN				
Warstwa wiążąca	5 cm – B.A.	5 cm – B.A.	8 cm – B.A.	5 cm – B.A.				
	37,45 PLN	37,45 PLN	59,95 PLN	37,45 PLN				
Górna warstwa podbudowy	7 cm – B.A.	7 cm – B.A.	10 cm – B.A.	6 cm – B.A.				
	48,60 PLN	48,60 PLN	69,11 PLN	41,67 PLN				
Dolna warstwa podbudowy	20 cm – Kr. $C_{90/3}$	22 cm – Kr. $C_{50/30}$	-	20 cm - M.Z.S.H.				
	37,83 PLN	18,29 PLN	-	60,93 PLN				
Nawierzchnia betonowa	-				25 cm – B.C.	25 cm – B.C.	21 cm – B.C.	22 cm – B.C.
					105,49 PLN	105,49 PLN	90,32 PLN	94,10 PLN
Kotwy i dyble					8,76 PLN	8,76 PLN	8,76 PLN	8,76 PLN
Warstwa poślizgowa					-	-	-	Geo
					-	-	-	8,10 PLN
Podbudowa					32 cm – Kr. $C_{50/30}$	30 cm – Kr. $C_{90/3}$	8 cm - B.A.	18 cm – G.S.S.H.
					22,51 PLN	54,75 PLN	55,28 PLN	32,11 PLN
Koszt całkowity (z uwzględnieniem kosztów pośrednich)	**166,10 PLN**	**146,56 PLN**	**171,28 PLN**	**182,27 PLN**	**136,76 PLN**	**169,00 PLN**	**154,36 PLN**	**143,07 PLN**

Oznaczenia:

B.A. – beton asfaltowy
Kr. $C_{90/3}$ – kruszywo $C_{90/3}$
Kr. $C_{50/30}$ – kruszywo $C_{50/30}$
Kr. C_{NR} – kruszywo C_{NR}

M.Z.S.H. – mieszanka związana spoiwem hydraulicznym
G.S.S.H. – grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym
Geo – geowłóknina
B.C. – beton cementowy

Dane: Sekocenbud I kw. 2019

Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

KR 4 ASFALT vs BETON

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

	KR4							
	Ceny budowy 1 m² 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.	-			
	42,22 PLN	42,22 PLN	42,22 PLN	42,22 PLN				
Warstwa wiążąca	6 cm – B.A.	6 cm – B.A.	8 cm – B.A.	6 cm – B.A.				
	44,97 PLN	44,97 PLN	59,95 PLN	44,97 PLN				
Górna warstwa podbudowy	10 cm – B.A.	10 cm – B.A.	14 cm – B.A.	8 cm – B.A.				
	69,46 PLN	69,46 PLN	96,75 PLN	55,56 PLN				
Dolna warstwa podbudowy	20 cm – Kr. $C_{90/3}$	22 cm – Kr. $C_{50/30}$	-	22 cm - M.Z.S.H.				
	37,83 PLN	18,29 PLN	-	67,05 PLN				
Nawierzchnia betonowa	-				26 cm – B.C.	26 cm – B.C.	23 cm – B.C.	23 cm – B.C.
					109,27 PLN	109,27 PLN	97,89 PLN	97,89 PLN
Kotwy i dyble					9,80 PLN	9,80 PLN	9,80 PLN	9,80 PLN
Warstwa poślizgowa					-	-	-	Geo
					-	-	-	8,10 PLN
Podbudowa					32 cm – Kr. $C_{50/30}$	30 cm – Kr. $C_{90/3}$	8 cm - B.A.	18 cm – G.S.S.H.
					22,51 PLN	54,75 PLN	55,28 PLN	32,11 PLN
Koszt całkowity (z uwzględnieniem kosztów pośrednich)	**194,48 PLN**	**174,94 PLN**	**198,92 PLN**	**209,80 PLN**	**141,58 PLN**	**173,82 PLN**	**162,97 PLN**	**147,90 PLN**

Oznaczenia:

B.A. – beton asfaltowy
Kr. $C_{90/3}$ – kruszywo $C_{90/3}$
Kr. $C_{50/30}$ – kruszywo $C_{50/30}$
Kr. C_{NR} – kruszywo C_{NR}

M.Z.S.H. – mieszanka związana spoiwem hydraulicznym
G.S.S.H. – grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym
Geo – geowłóknina
B.C. – beton cementowy

Dane: Sekocenbud I kw. 2019

Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

KR 5 ASFALT vs BETON

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

	KR5							
	Ceny budowy 1 m² 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.	-			
	42,22 PLN	42,22 PLN	42,22 PLN	42,22 PLN				
Warstwa wiążąca	8 cm – B.A.	8 cm – B.A.	8 cm – B.A.	8 cm – B.A.				
	59,95 PLN	59,95 PLN	59,95 PLN	59,95 PLN				
Górna warstwa podbudowy	12 cm – B.A.	12 cm – B.A.	18 cm – B.A.	8 cm – B.A.				
	83,33 PLN	83,33 PLN	124,39 PLN	55,56 PLN				
Dolna warstwa podbudowy	20 cm – Kr. $C_{90/3}$	22 cm – Kr. $C_{50/30}$	-	22 cm - M.Z.S.H.				
	37,83 PLN	18,29 PLN	-	67,05 PLN				
Nawierzchnia betonowa	-					28 cm – B.C.	25 cm – B.C.	25 cm – B.C.
						136,92 PLN	123,40 PLN	123,40 PLN
Kotwy i dyble						10,81 PLN	10,81 PLN	10,81 PLN
Warstwa poślizgowa						-	-	Geo
						-	-	8,10 PLN
Podbudowa						30 cm – Kr. $C_{90/3}$	10 cm - B.A.	20 cm – G.S.S.H.
						54,75 PLN	69,11 PLN	35,67 PLN
Koszt całkowity (z uwzględnieniem kosztów pośrednich)	**223,33 PLN**	**203,79 PLN**	**226,56 PLN**	**224,78 PLN**		**202,48 PLN**	**203,32 PLN**	**177,98 PLN**

Oznaczenia:

B.A. – beton asfaltowy
Kr. $C_{90/3}$ – kruszywo $C_{90/3}$
Kr. $C_{50/30}$ – kruszywo $C_{50/30}$
Kr. C_{NR} – kruszywo C_{NR}

M.Z.S.H. – mieszanka związana spoiwem hydraulicznym
G.S.S.H. – grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym
Geo – geowłóknina
B.C. – beton cementowy

Dane: Sekocenbud I kw. 2019

Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

KR 6 ASFALT vs BETON

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

	KR6							
	Ceny budowy 1 m² 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.	-			
	42,22 PLN	42,22 PLN	42,22 PLN	42,22 PLN				
Warstwa wiążąca	8 cm – B.A.	8 cm – B.A.	8 cm – B.A.	8 cm – B.A.				
	59,95 PLN	59,95 PLN	59,95 PLN	59,95 PLN				
Górna warstwa podbudowy	16 cm – B.A.	16 cm – B.A.	22 cm – B.A.	10 cm – B.A.				
	111,12 PLN	111,12 PLN	152,06 PLN	69,46 PLN				
Dolna warstwa podbudowy	20 cm – Kr. $C_{90/3}$	22 cm – Kr. $C_{50/30}$	-	24 cm - M.Z.S.H.				
	37,83 PLN	18,29 PLN	-	73,11 PLN				
Nawierzchnia betonowa	-					30 cm – B.C.	27 cm – B.C.	27 cm – B.C.
						145,94 PLN	132,41 PLN	132,41 PLN
Kotwy i dyble						11,86 PLN	11,86 PLN	11,86 PLN
Warstwa poślizgowa						-	-	Geo
						-	-	8,10 PLN
Podbudowa						30 cm – Kr. $C_{90/3}$	10 cm - B.A.	18 cm – G.S.S.H.
						54,75 PLN	69,11 PLN	32,11 PLN
Koszt całkowity (z uwzględnieniem kosztów pośrednich)	**251,12 PLN**	**231,58 PLN**	**254,23 PLN**	**244,74 PLN**		**212,55 PLN**	**213,38 PLN**	**184,48 PLN**

Oznaczenia:

B.A. – beton asfaltowy
Kr. $C_{90/3}$ – kruszywo $C_{90/3}$
Kr. $C_{50/30}$ – kruszywo $C_{50/30}$
Kr. C_{NR} – kruszywo C_{NR}

M.Z.S.H. – mieszanka związana spoiwem hydraulicznym
G.S.S.H. – grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym
Geo – geowłóknina
B.C. – beton cementowy

Dane: Sekocenbud I kw. 2019

Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

KR 7 ASFALT vs BETON

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

	KR7							
	Ceny budowy 1 m² 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.	-			
	42,22 PLN	42,22 PLN	42,22 PLN	42,22 PLN				
Warstwa wiążąca	8 cm – B.A.	8 cm – B.A.	8 cm – B.A.	8 cm – B.A.				
	59,95 PLN	59,95 PLN	59,95 PLN	59,95 PLN				
Górna warstwa podbudowy	18 cm – B.A.	18 cm – B.A.	24 cm – B.A.	12 cm – B.A.				
	125,01 PLN	125,01 PLN	165,82 PLN	83,33 PLN				
Dolna warstwa podbudowy	20 cm – Kr. $C_{90/3}$	22 cm – Kr. $C_{50/30}$	-	24 cm - M.Z.S.H.				
	37,83 PLN	18,29 PLN	-	73,11 PLN				
Nawierzchnia betonowa	-				32 cm – B.C.	29 cm – B.C.	29 cm – B.C.	22 cm – B.C.
					154,92 PLN	141,43 PLN	141,43 PLN	109,87 PLN
Kotwy i dyble					12,87 PLN	12,87 PLN	12,87 PLN	63,36 PLN
Warstwa poślizgowa					-	-	Geo	5 cm – B.A.
					-	-	8,10 PLN	34,57 PLN
Podbudowa					30 cm – Kr. $C_{90/3}$	10 cm - B.A.	20 cm – G.S.S.H.	18 cm – G.S.S.H.
					54,75 PLN	69,11 PLN	35,69 PLN	32,11 PLN
Koszt całkowity (z uwzględnieniem kosztów pośrednich)	**265,01 PLN**	**245,47 PLN**	**267,99 PLN**	**258,61 PLN**	**222,54 PLN**	**223,41 PLN**	**198,09 PLN**	**239,91 PLN**

Oznaczenia:

B.A. – beton asfaltowy
Kr. $C_{90/3}$ – kruszywo $C_{90/3}$
Kr. $C_{50/30}$ – kruszywo $C_{50/30}$
Kr. C_{NR} – kruszywo C_{NR}

M.Z.S.H. – mieszanka związana spoiwem hydraulicznym
G.S.S.H. – grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym
Geo – geowłóknina
B.C. – beton cementowy

Dane: Sekocenbud I kw. 2019

Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

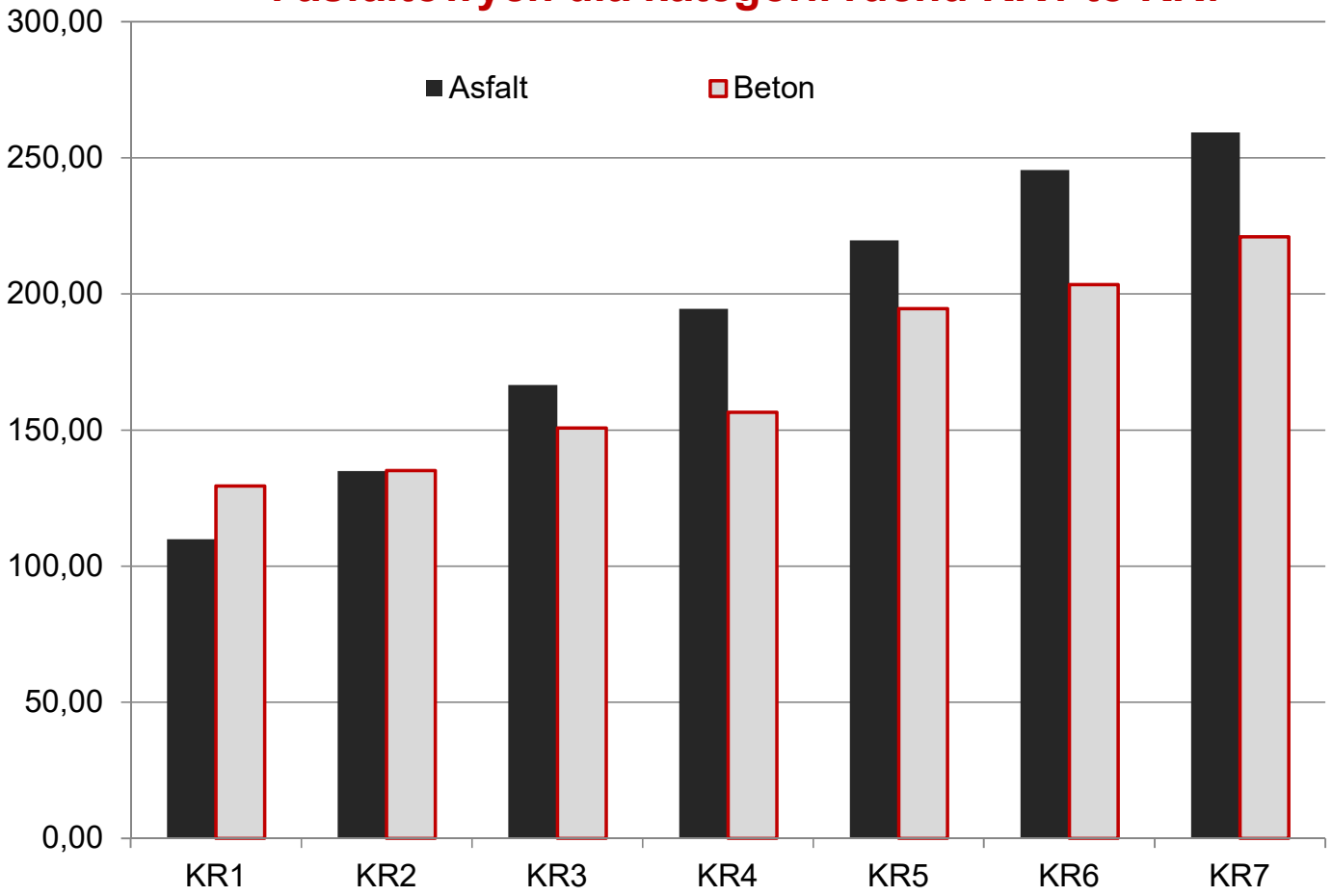
KR 1 - KR 7 ASFALT vs BETON

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	**117,53**	**97,99**	**97,88**	**111,33**	**134,54**	**99,87**	**115,20**	**145,21**	**138,04**	**-**		**119,18**
KR2	**140,00**	**120,46**	**120,35**	**142,47**	**155,62**	**130,36**	**122,79**	**152,80**	**141,83**	**-**		**122,97**
KR3	**166,10**	**146,56**	**-**	**171,28**	**182,27**	**-**	**136,76**	**169,00**	**154,36**	**-**		**143,07**
KR4	**194,48**	**174,94**	**-**	**198,92**	**209,80**	**-**	**141,58**	**173,82**	**162,97**	**147,90**		**-**
KR5	**223,33**	**203,79**	**-**	**226,56**	**224,78**	**-**	**202,48**		**203,32**	**177,98**		**-**
KR6	**251,12**	**231,58**	**-**	**254,23**	**244,74**	**-**	**212,55**		**213,38**	**184,48**		**-**
KR7	**265,01**	**245,47**	**-**	**267,99**	**258,61**	**-**	**222,54**		**223,41**	**198,09**	**239,91**	**-**

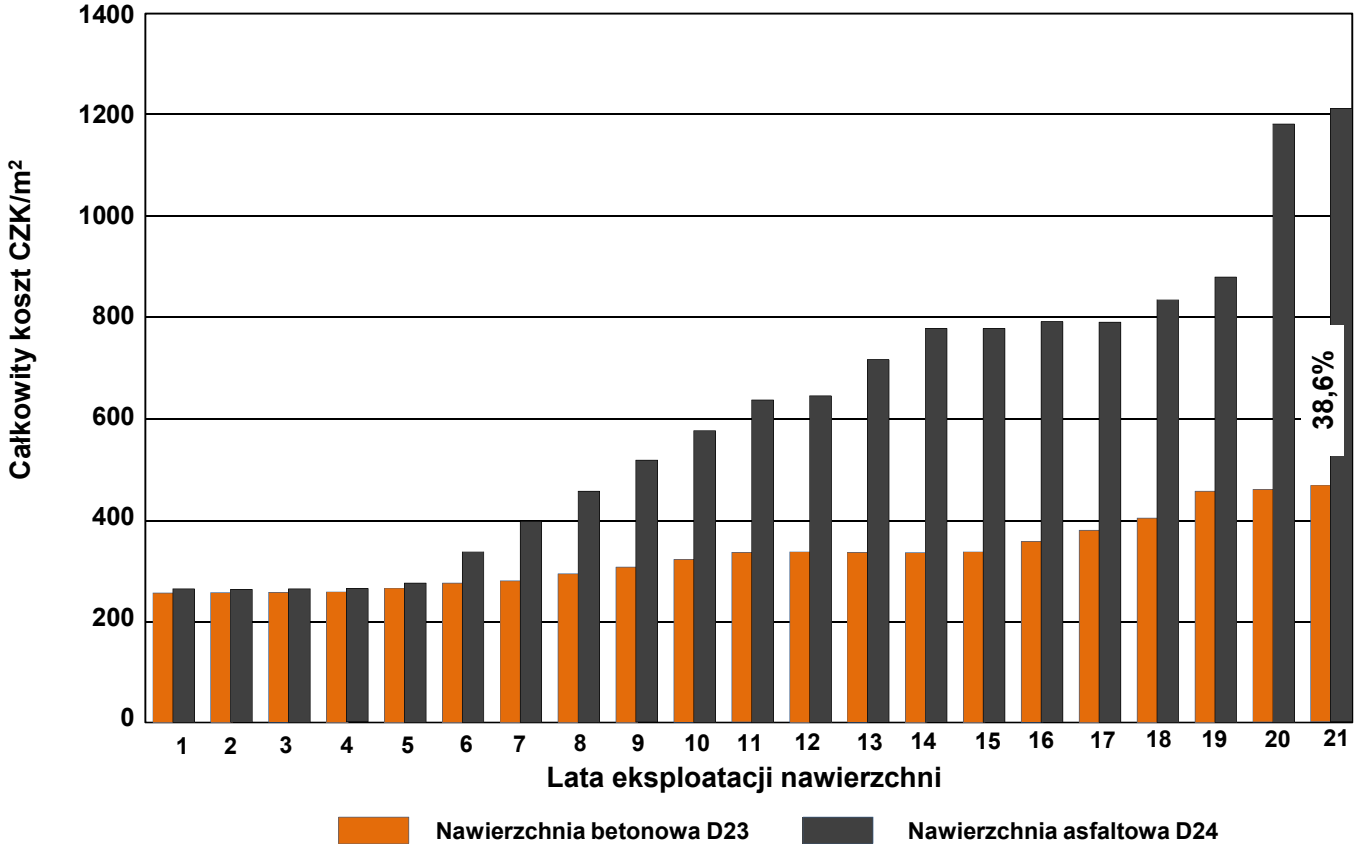
Dane: Sekocenbud I kw. 2019

Porównanie kosztów budowy nawierzchni betonowych i asfaltowych dla kategorii ruchu KR1 to KR7



Dane: Sekocenbud I kw. 2019

Niższe „whole life costs”



Źródło: Dyrekcja Dróg i Autostrad, Brno, Republika Czeska

prof. Antoni Szydło
dr inż. Piotr Mackiewicz

Badania i analizy kosztów budowy i utrzymania nawierzchni betonowych i asfaltowych

Politechnika Wrocławska
Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego
Zakład Dróg i Lotnisk

Koszty budowy nawierzchni

Jak wynika z porównania **aktualnie budowanych konstrukcji** drogi betonowe są tańsze od asfaltowych już na etapie budowy. Koszt budowy 1 km drogi ekspresowej dwupasmowej:

Nawierzchnia asfaltowa

2 719 300,00 PLN

Nawierzchnia betonowa

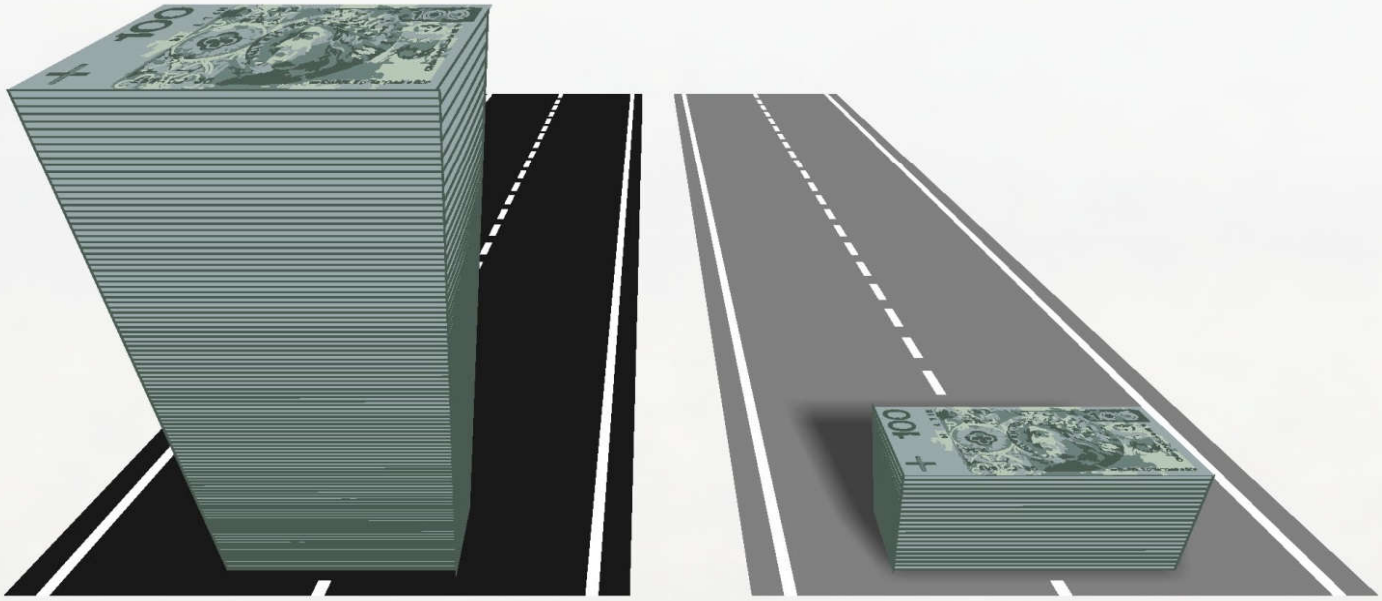
1 936 979,90 PLN

Koszt utrzymania nawierzchni

asfaltowych i betonowych dla 1 km drogi ekspresowej dwupasmowej na przestrzeni 30 lat:

Nawierzchnia asfaltowa

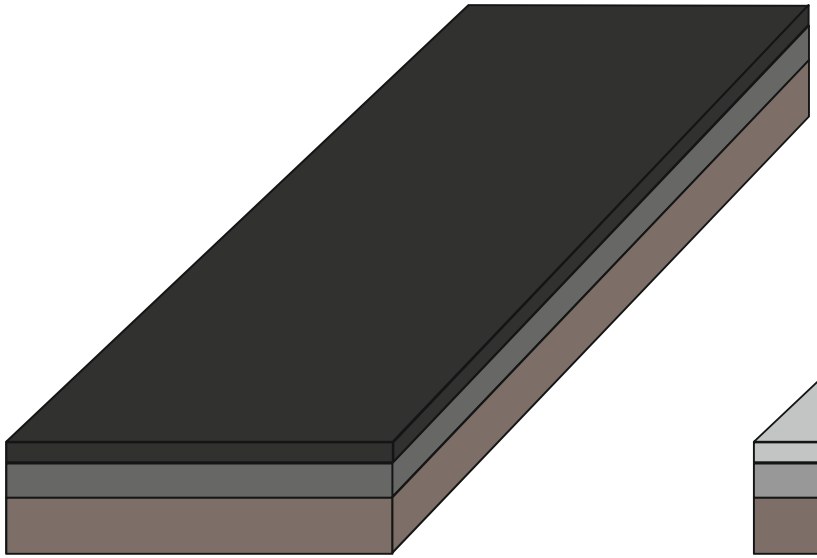
Nawierzchnia betonowa



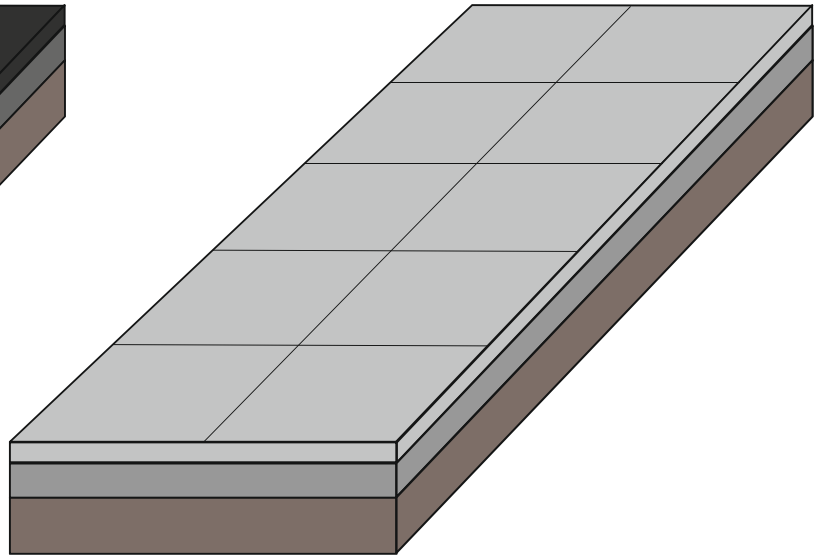
2 618 300,00 PLN

495 474,44 PLN

Rok budowy

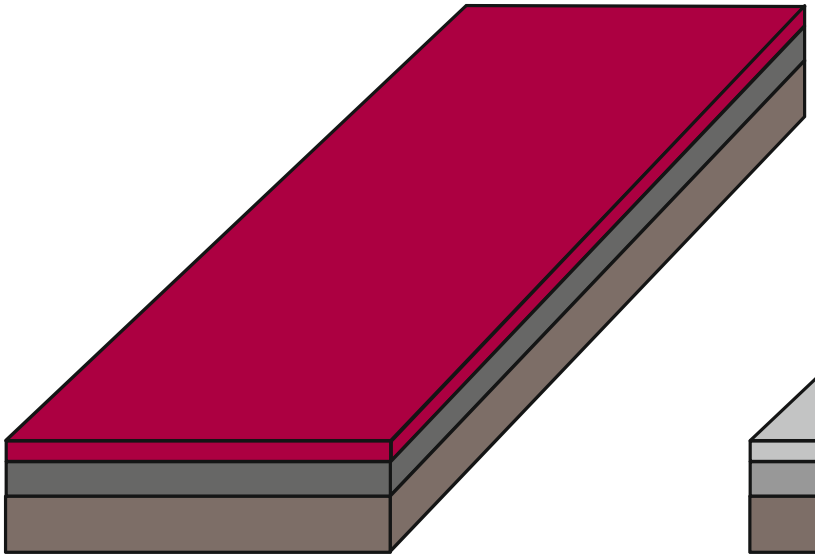


Nawierzchnia podatna - asfaltowa

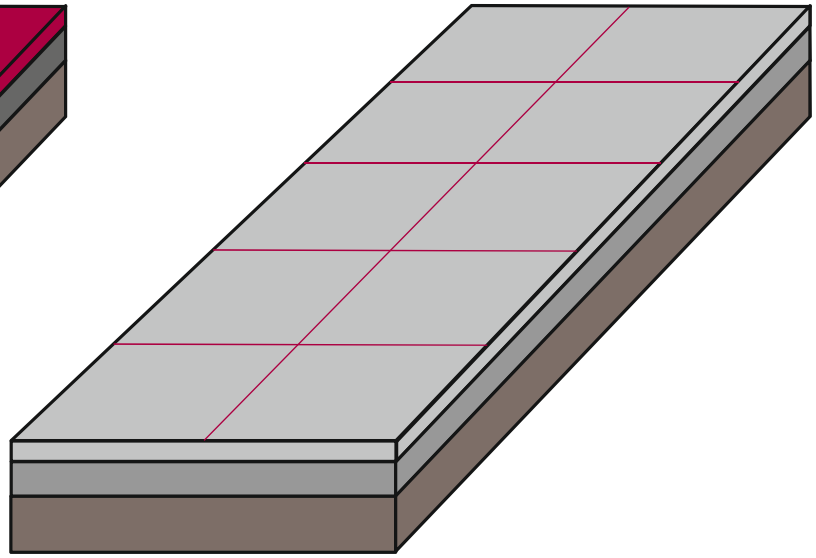


Nawierzchnia sztywna - betonowa

9 lat eksploatacji

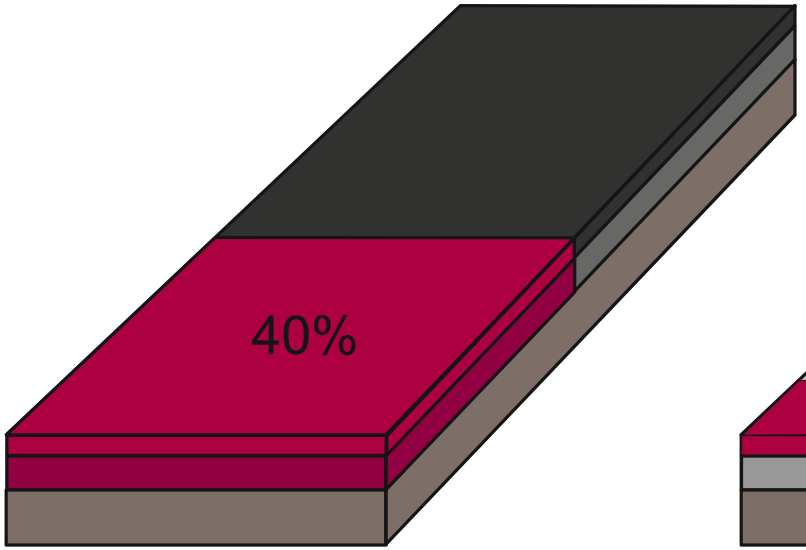


Nawierzchnia podatna - asfaltowa

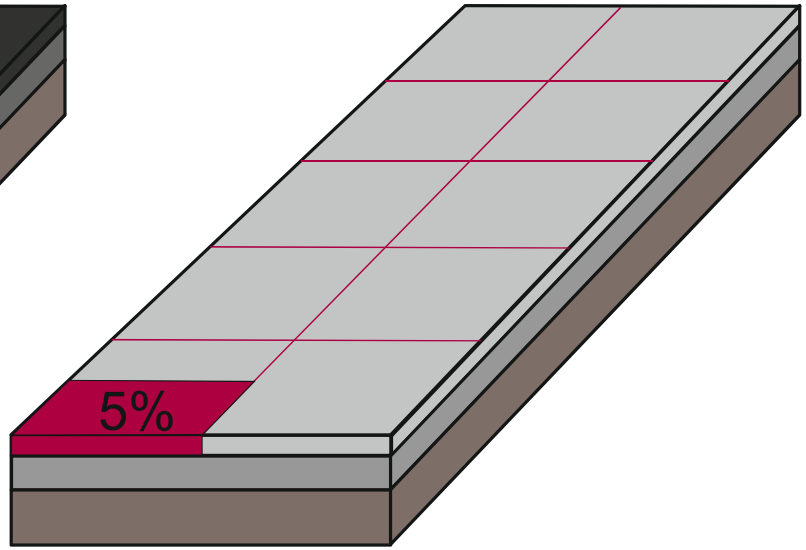


Nawierzchnia sztywna - betonowa

18 lat eksploatacji

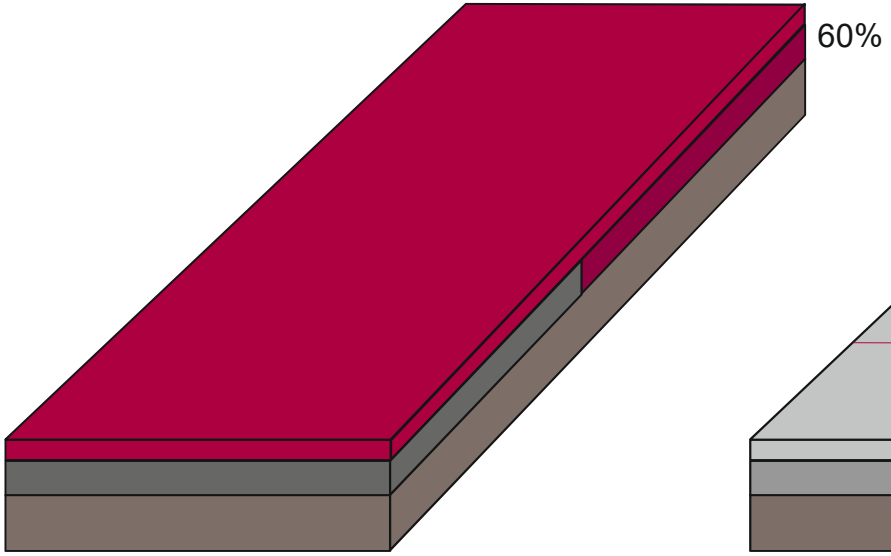


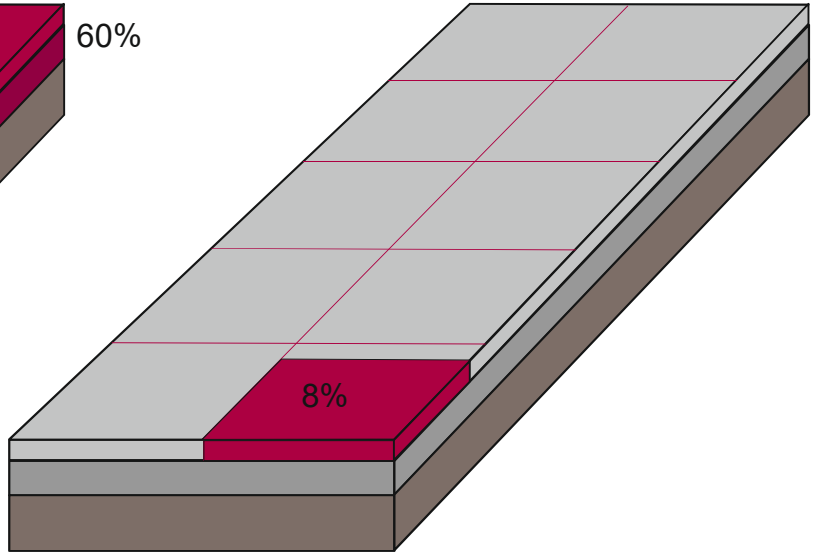
Nawierzchnia podatna - asfaltowa



Nawierzchnia sztywna - betonowa

27 lat eksploatacji

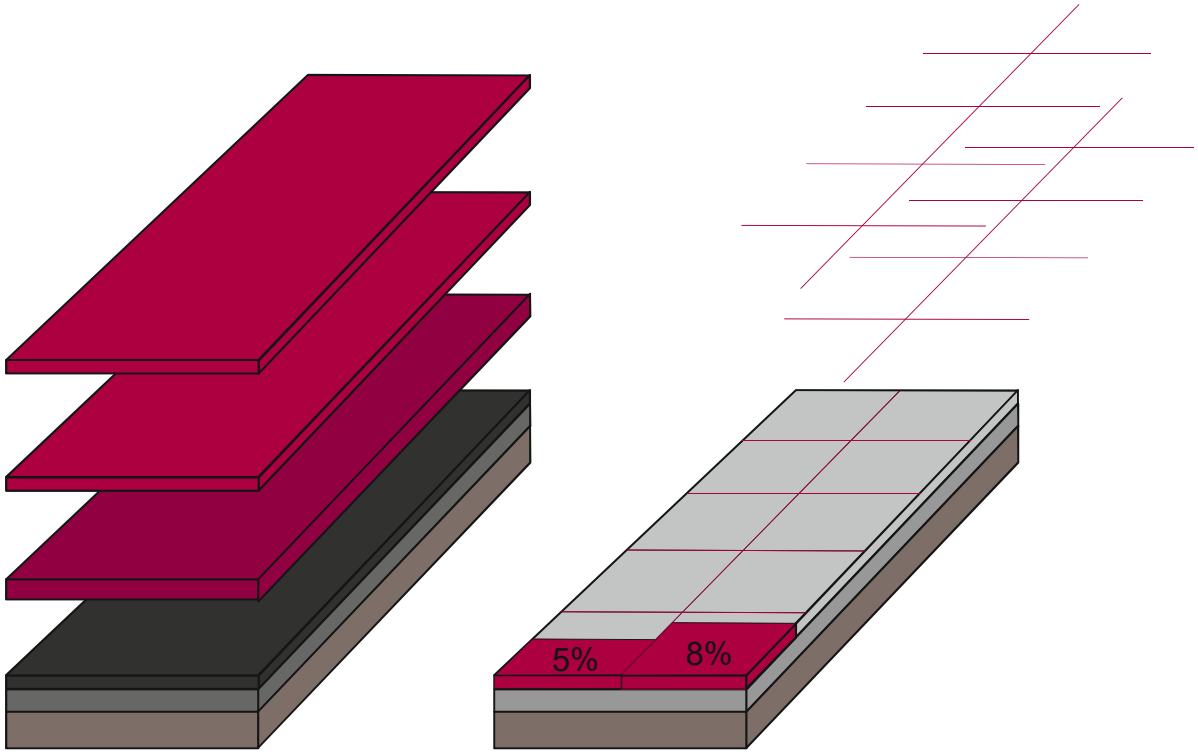




Nawierzchnia podatna - asfaltowa

Nawierzchnia sztywna - betonowa

Zabiegi utrzymaniowe po 30 latach eksploatacji

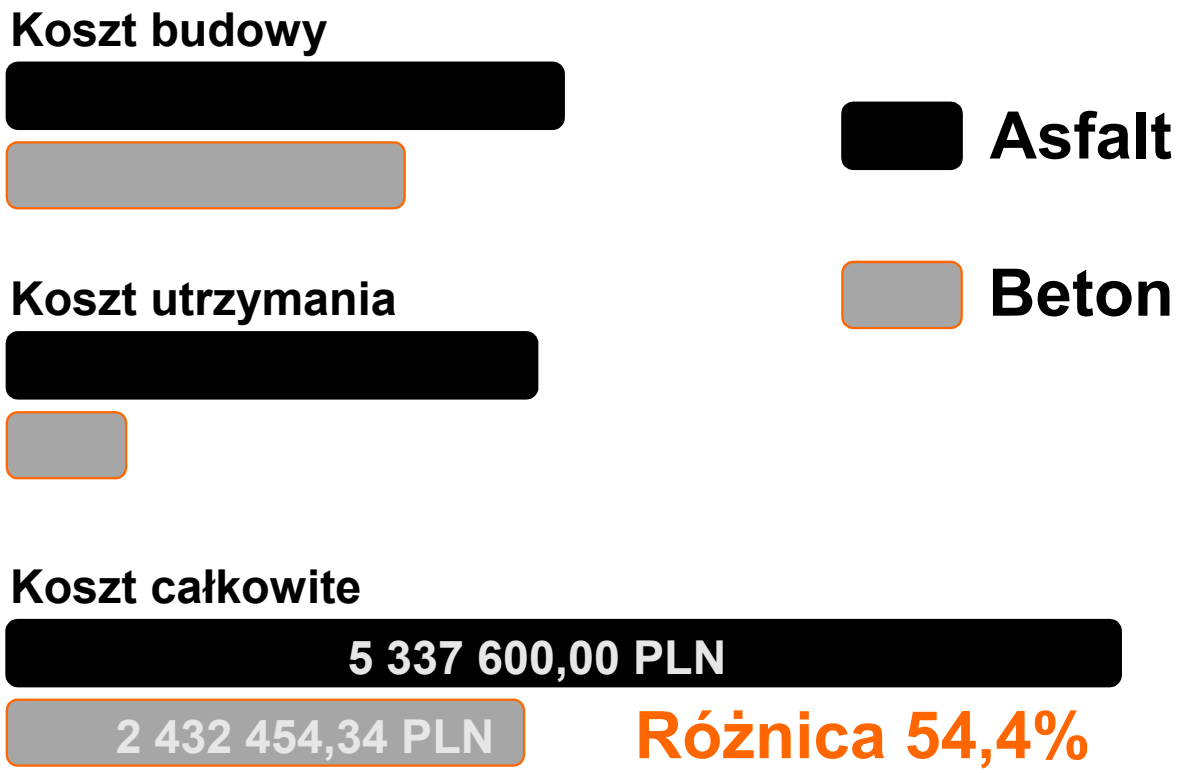


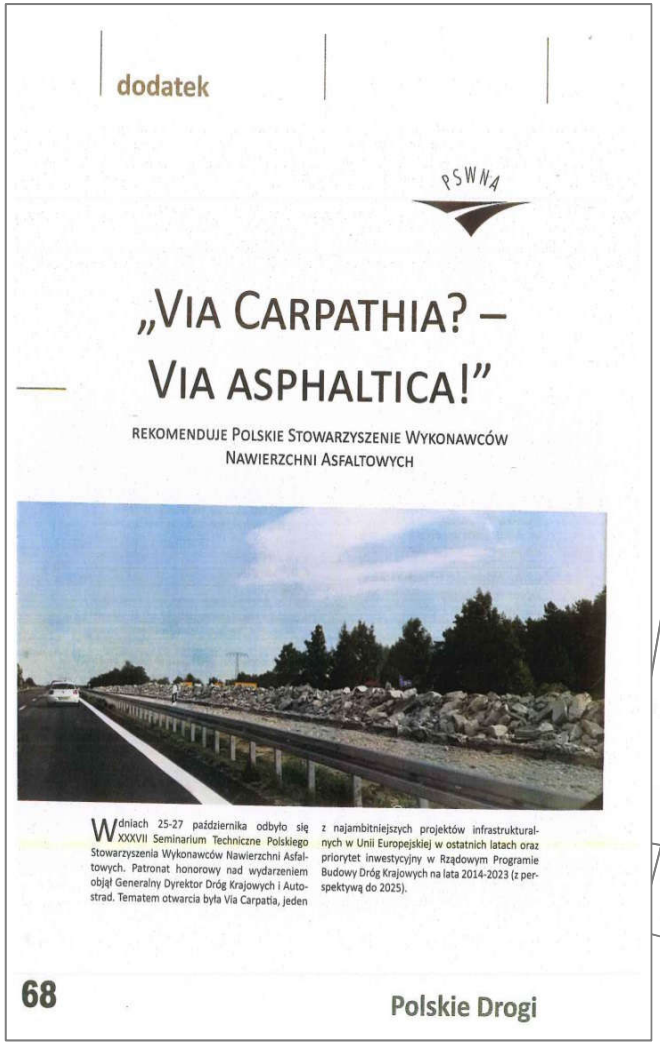
Nawierzchnia podatna - asfaltowa

Nawierzchnia sztywna - betonowa

Koszty całkowity

Zestawienie łącznych kosztów budowy, remontu oraz utrzymania przez okres 30 lat 1 km drogi ekspresowej dwupasmowej pokazuje, że nawierzchnie betonowe są dwa razy tańsze od asfaltowych





dodatek

PSWNA

„Via Carpathia? – Via asphaltica!"

REKOMENDUJE POLSKIE STOWARZYSZENIE WYKONAWCÓW NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH

W dniach 25-27 października odbyło się XXXVII Seminarium Techniczne Polskiego Stowarzyszenia Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych. Patronat honorowy nad wydarzeniem objął Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad. Tematem otwarcia była Via Carpatia, jeden z najambitniejszych projektów infrastrukturalnych w Unii Europejskiej w ostatnich latach oraz priorytet inwestycyjny w Rządowym Programie Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 (z perspektywą do 2025).

68 Polskie Drogi

dodatek

BADANIE

Badanie: Drogi krajowe

Kategoria Ruchu 7 (KR7)

297,46 zł

334,29 zł

Wybór dróg asfaltowych na drogach o KR7 pozwoli zaoszczędzić aż 11% kosztów

Koszty wykonania 1 metra kwadratowego nawierzchni przy budowie drogi zdolnej przenosić najbardziej intensywny ruch (KR7 – Kategoria Ruchu 7; najwyższa w 7-stopniowej skali) w technologii betonowej to 334,29 zł, natomiast przy użyciu technologii asfaltowej – 297,46 zł. Przy liczącej ponad 700 kilometrów inwestycji, której minimalne wymiary to dwa pasy ruchu po 3,75 m i pas awaryjny szerokości 3 metrów w każdą stronę, różnice te składają się na gigantyczne oszczędności.

Oprócz badań naukowych, dane rynkowe o kosztach budowy realizowanych już odcinków polskich dróg, pochodzące z ofert rozstrzygniętych przetargów, również wskazują, że drogi asfaltowe są po prostu tańsze w wykonaniu. Bazując na przykładzie drogi ekspresowej, gdyż takie rozwiązania są brane pod uwagę w przypadku Via Carpatia – średni koszt budowy jednego kilometra asfaltowej drogi ekspresowej S5 w województwie kujawsko-pomorskim okazał się o 18,4% niższy od budowy jednego kilometra betonowej drogi o tych samych parametrach.

Inwestycję tę, na etapie rozpisywania przetargów, podzielono na siedem odcinków, z których 4 powstają w technologii asfaltowej a 3 w betonowej. Wszystkie siedem odcinków spełniać ma identyczne parametry techniczne. Umowy na budowę wszystkich siedmiu odcinków zostały zawarte w 2015 roku, a realizacja projektów trwa.

Rys. 2 Broszura „Zrównoważony rozwój dróg publicznych w Polsce", badanie „Koszt budowy dróg w dwóch technologiach nawierzchni" PSWNA, 2017, w całości dostępna na stronie: www.pswna.pl

stąd też wartości kontraktów na budowę poszczególnych odcinków są znane i ogólnodostępne.

Kwestia trwałości

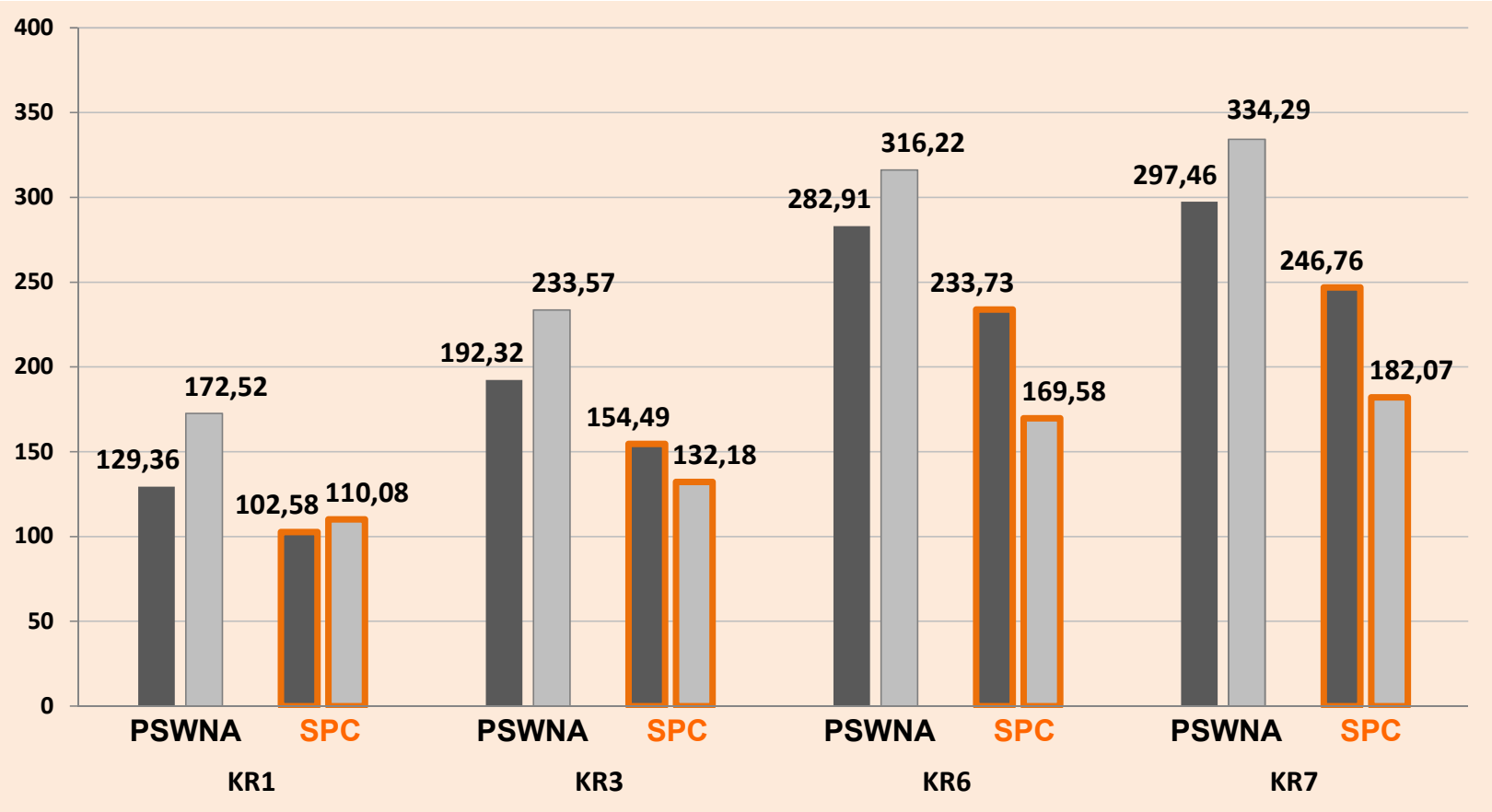
Samo zbudowanie drogi jest oczywiście ogromnym przedsięwzięciem kosztownym i logistycznym. Jednak nie mniej istotnym wyzwaniem jest długotrwałe utrzymanie infrastruktury, która ze względu na intensywną eksploatację zużywa się, a z upływem czasu narażona jest na szereg zewnętrznych czynników.

– Obiegowa opinia dotycząca trwałości nawierzchni betonowych, wsparta wizerunkiem „pięknych, niemieckich autostrad" została ostatnio poddana ciężkiej próbie ze względu na toczącego niemieckie drogi „raka betonu" – **zauważa Andrzej Wyszyński z PSWNA** – To malownicze określenie służy do opisania reakcji alkaliczno-krzemowej, której ulegają drogi betonowe pod wpływem kontaktu z wodą. Gdy dochodzi do reakcji, w porach drogi powstaje żel, który swoim ciśnieniem rozsadza betonowe autostrady zmieniając je w grut.

Z powodu „raka betonu" ponad 300 kilometrów autostrad na terenie środkowych Niemiec

Polskie Drogi 71

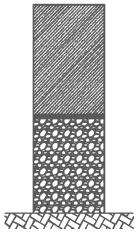
Koszt budowy 1 m² nawierzchni



Dane: Sekocenbud I kw. 2017

Kategoria Ruchu 7 (KR7)

TYP	Przekrój konstrukcji	Wyszczególnienie warstw	Grubość (cm)	PSWNA Koszt (PLN/m²)	SPC Koszt (PLN/m²)
TYP A1 asfalt W1		warstwa ścieralna SMA 11	4	49,04	39,59
		warstwa wiążąca AC 16W	8	70,11	55,32
		warstwa podbudowy AC 22P	18	134,70	117,01
		warstwa podbudowy z mieszanki niezwiązanej C90/3	20	43,61	34,84
			Koszt –suma (PLN/m²)	297,46	246,76

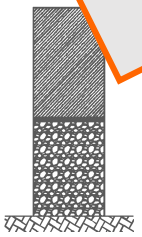
TYP	Przekrój konstrukcji	Wyszczególnienie warstw	Grubość (cm)	PSWNA Koszt (PLN/m²)	SPC Koszt (PLN/m²)
TYP III WII beton		warstwa nawierzchniowa C35/45 (dyblowana i kotwiona)	29	236,26	141,39
		warstwa poślizgowa geowłóknina	0	15,67	7,64
		warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym C 8/10	20	82,36	33,04
			Koszt –suma (PLN/m²)	334,29	182,07

Dane: Sekocenbud I kw. 2017

Kategoria Ruchu 7 (KR7)

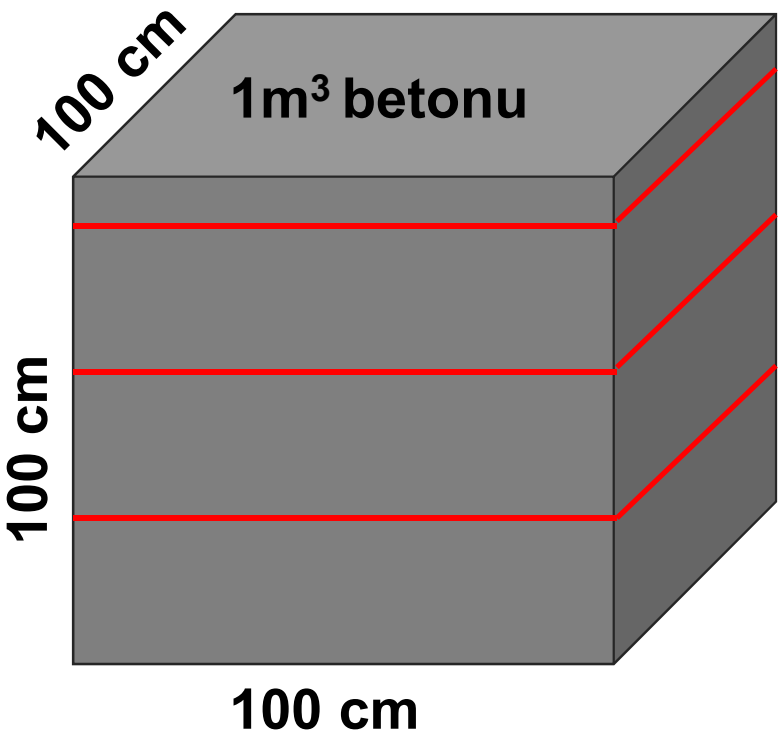
TYP	Przekrój konstrukcji	Wyszczególnienie warstw	Grubość (cm)	PSWNA Koszt (PLN/m²)	SPC Koszt (PLN/m²)
TYP A1 asfalt W1		warstwa ścieralna SMA 11	4	49,04	39,59
		warstwa wiążąca AC 16W	8	70,11	55,32
		warstwa podbudowy AC 22P	[illegible]	134,70	117,01
		warstwa podbudowy z mieszanki niezwiązanej C90/3	[illegible]	43,61	34,84
			[illegible] LN/m²)	297,46	246,76

814,69 PLN / m³

TYP	Przek[illegible] kons[illegible]	[illegible]gólnienie warstw	Grubość (cm)	PSWNA Koszt (PLN/m²)	SPC Koszt (PLN/m²)
TYP III WII beton		[illegible]rstwa nawierzchniowa C35/45 (dyblowana i kotwiona)	29	236,26	141,39
		warstwa poślizgowa geowłóknina	0	15,67	7,64
		warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym C 8/10	20	82,36	33,04
			Koszt –suma (PLN/m²)	334,29	182,07

Dane: Sekocenbud I kw. 2017

Założenia kosztorysowe PSWNA



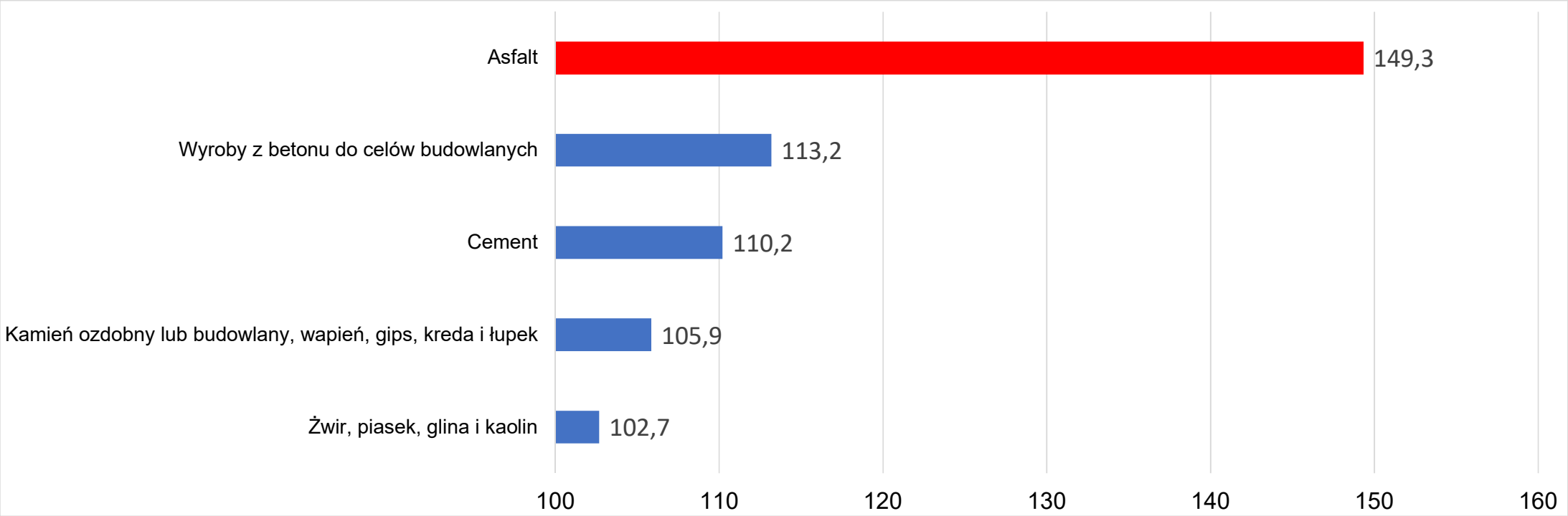
29 cm - 236,26 PLN

29 cm - 236,26 PLN

29 cm - 236,26 PLN

814,69 PLN / m³

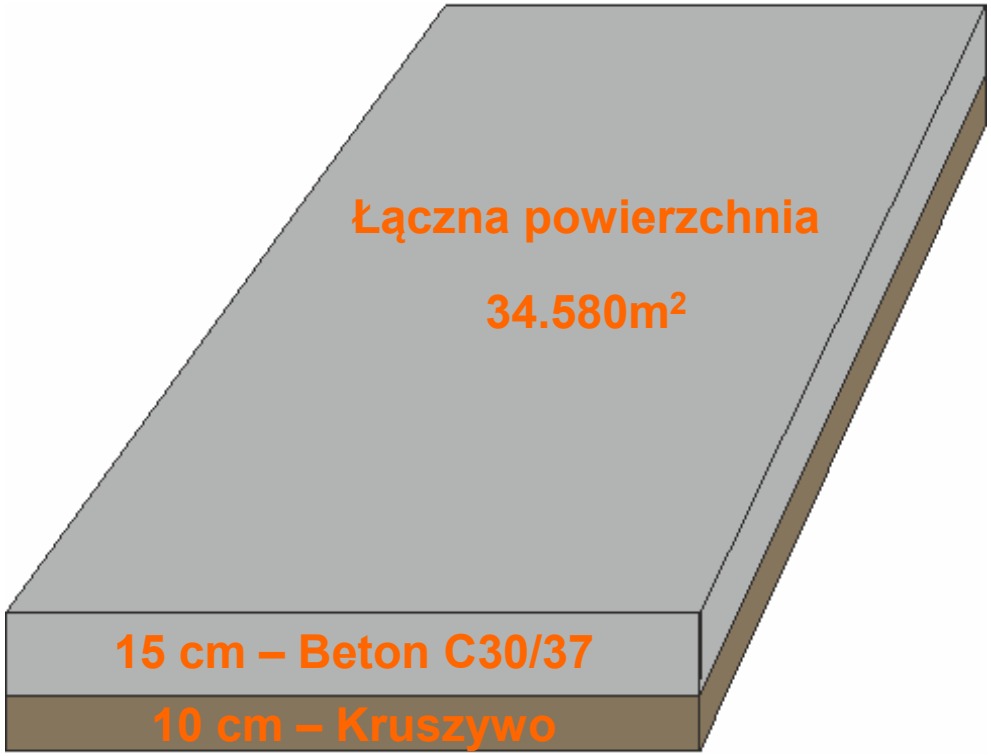
Wskaźniki cen produkcji sprzedanej wyrobów przemysłowych powiązanych z budową dróg – w październiku 2018 roku (grudzień 2016 = 100)



Źródło: Opracowanie IPAG na podstawie bazy danych GUS

URZĄD GMINY GRYBÓW

Bil.271.13.2016
Remont dróg gminnych z uwzględnieniem środków z Funduszu Sołeckiego
- wykonanie nawierzchni betonowej z betonu C30/37



WÓJT GMINY GRYBÓW
ul. Jakubowskiego 23
33-330 Grybów
województwo małopolskie

Grybów, 26 kwietnia 2016r.

Bil.271.14.2016

ZAWIADOMIENIE O WYBORZE NAJKORZYSTNIEJSZEJ OFERTY

Dot.: przetargu nieograniczonego na zadanie pn. „ Remont dróg gminnych z uwzględnieniem środków z Funduszu Sołeckiego – wykonanie nawierzchni betonowej z betonu c 30/37"

Działając na podstawie art.92 ust.1 pkt 1 ustawy Prawo zamówień publicznych informuję, iż w prowadzonym postępowaniu wybrano do realizacji zamówienia – **część I** najkorzystniejszą ofertę złożoną przez Wykonawcę:

ZAKŁAD USŁUGOWO-PRODUKCYJNY
„KAM-BET" KRZYSZTOF ROLKA
BARTKOWA POSADOWA
33 – 318 GRÓDEK NAD DUNAJCEM

Uzasadnienie wyboru:

Oferta najkorzystniejsza na podstawie przyjętych kryteriów uzyskała największą ilość punktów.

W prowadzonym postępowaniu złożono następujące oferty:

Lp.	Nazwa (firma) i adres Wykonawcy	Cena w zł brutto	Termin realizacji m-c	Ilość punktów (kryterium: cena)	Ilość punktów (kryterium: okres gwarancji)	Łączna punkt.
1.	Mo – BRUK S.A. NIECEW 68 33 – 322 KORZENNA	2.160.521,33	60 miesięcy	90,04	5	95,04
2.	USŁUGI SPRZĘTOWE ANDRZEJ OBRZUT MOGILNO 93 33 – 326 MOGILNO	2.135.090,58	60 miesięcy	91,12	5	96,12
3.	**ZAKŁAD USŁUGOWO-PRODUKCYJNY „KAM-BET" KRZYSZTOF ROLKA BARTKOWA POSADOWA 33 – 318 GRÓDEK NAD DUNAJCEM**	**2.047.793,02**	**60 miesięcy**	**95,00**	**5**	**100,00**
4.	STRABAG INFRASTRUKTURA POŁUDNIE SP.Z O.O WYSOKA, UL. LIPOWA 5A 52 – 200 WROCŁAW	2.062.374,01	60 miesięcy	94,33	5	99,33

Wykonawca zaproponowali termin realizacji zadania zgodny z projektem umowy tj. do dnia 9 września 2016 r.

W trakcie toczącego się postępowania Zamawiający nie odrzucił żadnej oferty

Zgodnie z art.94 ust. 1. Pkt 2 Prawo zamówień publicznych umowa może być zawarta w terminie nie krótszym niż 10 dni od dnia przesłania zawiadomienia o wyborze najkorzystniejszej oferty . Biorąc powyższe pod uwagę Zamawiający wyznacza termin podpisania umowy na dzień **9 maja 2016r.**

Piotr Krok

Rozdzielnik:

1. Wykonawcy, którzy złożyli oferty
2. Zawiadomienie podlega wywieszeniu na tablicy ogłoszeń Zamawiającego.
3. Zawiadomienie podlega zamieszczeniu na stronie internetowej Zamawiającego

1. **59,20 PLN / m²**
2. **59,62 PLN / m²**
3. **61,74 PLN / m²**
4. **62,46 PLN / m²**

woj. opolskie

Ujazd – Zimna Wódka

4 m x 5000 m
2005

Koszty budowy

Droga betonowa w Ujeździe 5km, budowa 2006r.

Koszty (ceny brutto) i gwarancja

Betonowa 95,45 PLN/m^2

Gwarancja 10 lat

Asfaltowa 91,83 PLN/m^2

Gwarancja 5 lat

Ujazd – Zimna Wódka 2016r.

Prace remontowe i konserwacyjne na drogach betonowych w Gminie Ujazd

W ciągu 10 lat eksploatacji dróg betonowych w gminie Ujazd nie wykonano żadnych remontów i nie poniesiono żadnych kosztów.

Po przeprowadzonym przeglądzie w 2016 roku zauważono na drodze Ujazd – Zimna Wódka (eksploatowanej 10 lat) podłużne pęknięcia i rysy na dł. ok. 10 mb.

10m / 5000m ⟶ 0,2%

Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association

Seminarium **Jakość, technologia i finanse na drogach samorządowych**

Autostrada A-18 (dawniej A-12)

Obecnie jest fragmentem autostrady Reichsautobahn 9 (RAB 9), która łączyła Berlin z Wrocławiem (Breslau)

Budowa 1936r.

Przebudowa A18 lata 1994-1996

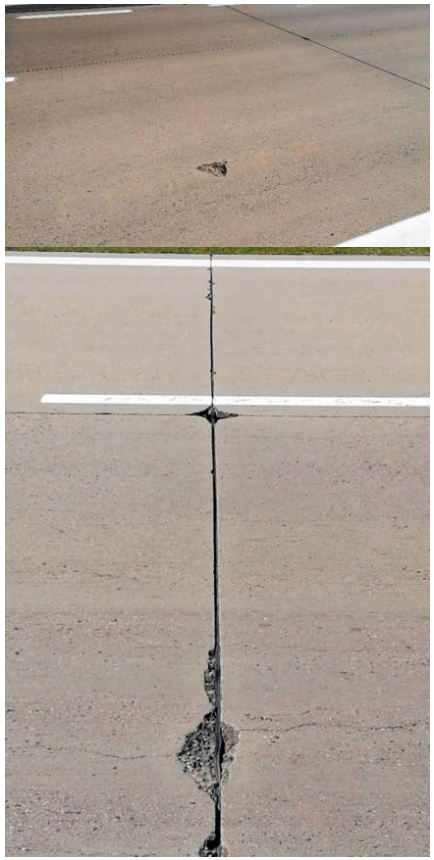
Eksploatacja – 22 lata

Roczny koszt utrzymania jednej jezdni – 7.146,37 PLN/1km

Roczny koszt utrzymania jednej jezdni – 39.955,35 PLN/5,591km

Powierzchnia (8,25m x 5591m) – 46.125,75 m²

Uszkodzenia po 22 latach eksploatacji



Roczny koszt utrzymania 1m² – 0,87 PLN < 0,5% kosztów budowy

dziękuję za uwagę …
Obwodnica Świdnicy