



W celu porównania kosztów budowy nawierzchni drogowych podatnych (asfaltowych) i sztywnych (betonowych) Stowarzyszenie Producentów Cementu dokonało analizy porównawczej wykonania nawierzchni drogowych dla kategorii ruchu od KR1 do KR3, czyli takich, które stosowane są na drogach lokalnych. Uwzględniono różne rozwiązania konstrukcyjne zgodnie z obowiązującymi katalogami.

Analiza kosztów

W analizie przyjęto oznaczenia: typ A, B, C, D dla nawierzchni podatnych i półsztywnych, które najczęściej są wykorzystywane w drogownictwie, oraz typ I, II, III, IV dla nawierzchni sztywnych. Dla nawierzchni asfaltowych rozwiązania konstrukcyjne zaczerpnięto z Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, wydanego przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych w 1999 roku i rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 1999 nr 43, poz. 430). W przypadku nawierzchni betonowych wykorzystano rozwiązania konstrukcyjne z Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztywnych, zatwierdzonego przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych w 2001 roku.

Bazą kosztorysową dla cen materiałów – M, sprzętu – S i robocizny – R jest baza cenowa pochodząca z cennika Sekocenbud, która jest powszechnie wykorzystywana do kosztorysowania robót drogowych w Polsce, m.in. przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad. W kosztorysach wykorzystano aktualne ceny materiałów i sprzętu z III kwartału 2009 roku.

Zakres prac w poszczególnych etapach budowy nawierzchni asfaltowych i

Drogi betonowe – doświadczenia z budowy i eksploatacji cz. II

Utworzono: wtorek, 22, czerwiec 2010 07:29 Jan Deja, Piotr Kijowski

betonowych wraz z normami czasowymi pochodzą z Katalogów Nakładów Rzeczowych (KNR 231, KNNR 6 oraz uzupełnienia do KNR 231).

KR1									
Ceny budowy 1 m ² konstrukcji nawierzchni na podłożu G1									
Warianty nawierzchni	Nawierzchnia podbitna				Nawierzchnia sztywna				
	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Typ I	Typ II	Typ III	Typ IV	
Warstwa szcieralna	4 cm – B.A. 30,98 PLN	4 cm – B.A. 30,98 PLN	4 cm – B.A. 30,98 PLN	4 cm – B.A. 30,98 PLN	-	-	-	-	
Warstwa wiążąca	4 cm – B.A. 27,86 PLN	5 cm – B.A. 34,81 PLN	-	-	-	-	-	-	
Główna warstwa podbudowy	20 cm – K.Ł.S.M. 35,45 PLN	20 cm – K.N.S.M. 14,59 PLN	11 cm – B.A. 72,99 PLN	14 cm – P.O.A. 63,89 PLN	-	-	-	-	
Dolna warstwa podbudowy	-	-	-	-	-	-	-	-	
Warstwa technologiczna	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nawierzchnia betonowa	-	-	-	-	17 cm – B.C. 71,35 PLN	17 cm – B.C. 71,35 PLN	18 cm – B.C. 74,96 PLN	17 cm – B.C. 71,35 PLN	
Podbudowa	-	-	-	-	12 cm – CH.B. 33,17 PLN	14 cm – G.S.C. 23,09 PLN	15 cm – K.Ł.S.M. 26,91 PLN	7 cm – B.A. 46,46 PLN	
Warstwa technologiczna	-	-	-	-	20 cm – Pr 6,18 PLN	20 cm – Pr 6,18 PLN	20 cm – Pr 6,18 PLN	20 cm – Pr 6,18 PLN	
Koszt całkowity (z uwzględnieniem kosztów pośrednich)									
	94,29 PLN	80,36 PLN	103,97 PLN	120,92 PLN	112,70 PLN	102,58 PLN	110,05 PLN	125,99 PLN	

	KR2							
	Ceny budowy 1 m ² konstrukcji nawierzchni na podłożu G1							
	Nawierzchnia podbita				Nawierzchnia sztywna			
Warianty nawierzchni	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Typ I	Typ II	Typ III	Typ IV
Warstwa szcieralna	5 cm – B.A. 38,74 PLN	5 cm – B.A. 38,74 PLN	5 cm – B.A. 38,74 PLN	5 cm – B.A. 38,74 PLN	-	-	-	-
Warstwa wiążąca	-	-	-	-	6 cm – B.A. 41,74 PLN	-	-	-
Główna warstwa podbudowy	7 cm – B.A. 45,53 PLN	9 cm – B.A. 59,77 PLN	9 cm – B.A. 59,77 PLN	8 cm – B.A. 52,91 PLN	-	-	-	-
Dolna warstwa podbudowy	-	-	-	-	20 cm – K.Ł.S.M. 35,45 PLN	15 cm – K.Ł.S.M. 27,26 PLN	20 cm – K.N.S.M. 14,59 PLN	-
Warstwa technologiczna	-	-	-	-	-	-	-	-
Nawierzchnia betonowa	-	-	-	-	19 cm – B.C. 78,55 PLN	19 cm – B.C. 78,55 PLN	20 cm – B.C. 82,15 PLN	20 cm – B.C. 82,15 PLN
Podbudowa	-	-	-	-	12 cm – CH.B. 33,17 PLN	14 cm – G.S.C. 23,54 PLN	15 cm – K.Ł.S.M. 26,91 PLN	8 cm – B.A. 52,82 PLN
Warstwa technologiczna	-	-	-	-	20 cm – Pr 6,18 PLN	20 cm – Pr 6,18 PLN	20 cm – Pr 6,18 PLN	20 cm – Pr 6,18 PLN
Koszt całkowity (z uwzględnieniem kosztów pośrednich)	120,72 PLN	120,77 PLN	113,10 PLN	133,39 PLN	119,90 PLN	110,27 PLN	117,24 PLN	143,16 PLN

KR3									
Ceny budowy 1 m ² konstrukcji nawierzchni na podłożu G1									
Warianty nawierzchni	Nawierzchnia podbitna				Nawierzchnia sztywna				
	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Typ I	Typ II	Typ III	Typ IV	
Warstwa szcieralna	5 cm – B.A. 38,74 PLN	5 cm – B.A. 38,74 PLN	5 cm – B.A. 38,74 PLN	5 cm – B.A. 38,74 PLN	-	-	-	-	
Warstwa wiążąca	6 cm – B.A. 41,74 PLN	-	8 cm – B.A. 55,54 PLN	14 cm – B.A. 97,29 PLN	-	-	-	-	
Główna warstwa podbudowy	7 cm – B.A. 45,53 PLN	13 cm – B.A. 86,23 PLN	10 cm – B.A. 66,15 PLN	20 cm – G.S.S.H. 37,62 PLN	-	-	-	-	
Dolna warstwa podbudowy	-	-	-	-	20 cm – K.Ł.S.M. 35,45 PLN	15 cm – K.Ł.S.M. 27,26 PLN	-	-	
Warstwa technologiczna	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nawierzchnia betonowa	-	-	-	-	22 cm – B.C. 89,35 PLN	22 cm – B.C. 89,35 PLN	22 cm – B.C. 93,35 PLN	22 cm – B.C. 89,35 PLN	
Podbudowa	-	-	-	-	15 cm – CH.B. 33,17 PLN	16 cm – G.S.C. 27,08 PLN	12 cm – K.Ł.S.M. 22,55 PLN	10 cm – B.A. 46,46 PLN	
Warstwa technologiczna	-	-	-	-	20 cm – Pr 6,18 PLN	20 cm – Pr 6,18 PLN	20 cm – Pr 6,18 PLN	20 cm – Pr 6,18 PLN	
Koszt całkowity (z uwzględnieniem kosztów pośrednich)	162,46 PLN	152,23 PLN	160,43 PLN	173,65 PLN	137,26 PLN	124,61 PLN	163,37 PLN	163,58 PLN	

Oznaczenia:

B.A. – beton asfaltowy,
K.Ł.S.M. – kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie, P.O.A. – piasek otoczony asfaltem,
K.N.S.M. – kruszywo naturalne stabilizowane mechanicznie, CH.B. – chudy beton, G.S.C. – grunt stabilizowany cementem, Pr – piasek gruboziarnisty, B.C. – beton cementowy

Oznaczenia:

B.A. – beton asfaltowy,
K.Ł.S.M. – kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie, CH.B. – chudy beton, K.N.S.M. – kruszywo naturalne stabilizowane mechanicznie, Pr – piasek gruboziarnisty, G.S.C. – grunt stabilizowany cementem, B.C. – beton cementowy

Oznaczenia:

B.A. – beton asfaltowy,
K.Ł.S.M. – kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie, CH.B. – chudy beton, G.S.S.H. – grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym, Pr – piasek gruboziarnisty, G.S.C. – grunt stabilizowany cementem, B.C. – beton cementowy

Kategoria ruchu	Nawierzchnie podbitne				Nawierzchnie sztywne			
	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Typ I	Typ II	Typ III	Typ IV
KR1	94,29 PLN	80,58 PLN	103,97 PLN	120,92 PLN	112,70 PLN	102,58 PLN	110,05 PLN	125,99 PLN
KR2	120,72 PLN	125,77 PLN	113,10 PLN	133,39 PLN	119,90 PLN	110,27 PLN	117,24 PLN	143,15 PLN
KR3	162,46 PLN	152,23 PLN	160,43 PLN	173,65 PLN	137,26 PLN	124,61 PLN	153,37 PLN	163,58 PLN

Powyższe porównania kosztów budowy nowych nawierzchni drogowych w technologii asfaltowej i betonowej wskazują, że w przypadku kategorii ruchu KR1 ceny budowy nawierzchni betonowych są nieznacznie wyższe od nawierzchni asfaltowych. Dla kategorii ruchu KR2 koszty budowy są porównywalne, a w przypadku kategorii ruchu KR3 nawierzchnie betonowe są tańszym rozwiązaniem konstrukcyjnym.

Potwierdzeniem powyższych wyliczeń kosztorysowych są rzeczywiste koszty budowy nawierzchni betonowej w gminie Ujazd z roku 2006. W przeliczeniu na powierzchnię 1 m² nawierzchni betonowej cena wyniosła 95,45 zł, dla porównania cena nawierzchni asfaltowej (również w gminie Ujazd), która eksploatowana jest w

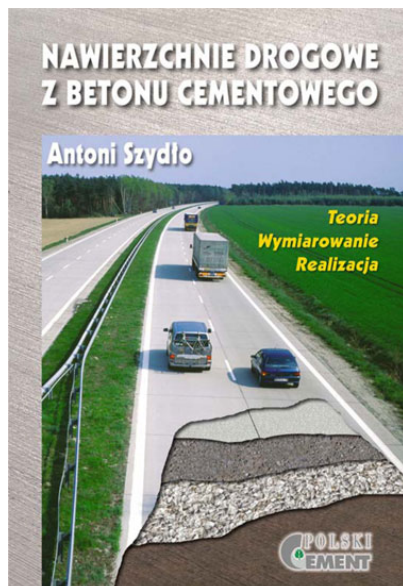
Drogi betonowe – doświadczenia z budowy i eksploatacji cz. II

Utworzono: wtorek, 22, czerwiec 2010 07:29 Jan Deja, Piotr Kijowski

tych samych warunkach, wyniosła 91,83 zł. W obu przypadkach koszty budowy są porównywalne, z tą różnicą, że wykonawca udzielił gwarancji 10 lat dla nawierzchni betonowej, natomiast dla nawierzchni asfaltowej okres gwarancyjny wynosi 5 lat.

Polskie Stowarzyszenie Producentów Cementu prowadziło działania informacyjno-promocyjne dotyczące budowy dróg w technologii betonowej. W roku 1994 polski przemysł cementowy przygotował po raz pierwszy wspólne stoisko wystawowe podczas Targów Autostrada-Polska. W roku 1999 zorganizowano pierwszą ogólnopolską Konferencję „Drogi lokalne”. W Konferencji wzięło udział blisko 200 samorządowców z całej Polski. Uczestnicy mieli okazję zapoznać się z licznymi zaletami nawierzchni betonowych, takimi jak: wysoka trwałość, brak zjawiska koleinowania, większe bezpieczeństwo, niższy koszt eksploatacji, dostępność krajowych surowców, możliwość recyklingu, a nawet zapewnienie niższego poziomu hałasu. Samorządowcy uzyskali też informacje o europejskich doświadczeniach w budowie lokalnych dróg z nawierzchnią betonową. Zademonstrowano doświadczenia belgijskie, niemieckie, austriackie i angielskie.

W kolejnych latach Stowarzyszenie Producentów Cementu konsekwentnie upowszechniało wiedzę o drogach betonowych poprzez organizowanie seminariów, udział w targach i działalność wydawniczą. Wydano książkę „Nawierzchnie drogowe z betonu cementowego”.



Stowarzyszenie Producentów Cementu uczestniczyło w opracowaniu Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztywnych. Warto podkreślić, że Katalog był pierwszym dokumentem zatwierdzonym przez polską administrację drogową umożliwiającym projektowanie nawierzchni betonowych.

Wszystkie powyższe działania przyniosły wymierne efekty. Stopniowo z roku na rok

Drogi betonowe – doświadczenia z budowy i eksploatacji cz. II

Utworzono: wtorek, 22, czerwiec 2010 07:29 Jan Deja, Piotr Kijowski

można było zaobserwować rosnące zainteresowanie nawierzchniami betonowymi ze strony samorządów lokalnych, a także ich realizację.

prof. dr hab. inż. Jan Deja
Stowarzyszenie Producentów Cementu
Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

mgr inż. Piotr Kijowski
Stowarzyszenie Producentów Cementu

Materiał był przedstawiany na konferencji „Beton modyfikowany do dróg i mostów”, zorganizowanej przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów podczas Targów AUTOSTRADA-Polska w Kielcach (11 maja 2010 r.).

Literatura:

1. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztywnych; Wyd. Instytut Badawczy Dróg i Mostów, 2001
2. Jan Deja, Techniczno-ekonomiczne aspekty budowy betonowych nawierzchni drogowych w Polsce; Polski drogi – Przegląd Techniki Drogowej i Mostowej, wrzesień 2003
3. Antoni Szydło, Nawierzchnie drogowe z betonu cementowego – teoria, wymiarowanie, realizacja; Wyd. Polski Cement 2004
4. Jan Deja, Cement w Narodowym Programie Budowy Dróg; Rzeczpospolita 20.03.2007
5. Jan Deja, Nawierzchnie betonowe coraz bardziej popularne w Polsce; Drogi: Lądowe, Powietrzne, Wodne; nr 9/2009