

## Wykorzystanie asfaltu 20/30 do mieszanek mineralno-asfaltowych o wysokim module sztywności

Stale rosnące w ostatnich latach obciążenie dróg w Polsce, głównie poprzez zwiększanie się natężenia ruchu pojazdów ciężarowych, spowodowało potrzebę projektowania mieszanek mineralno-asfaltowych o zwiększonej odporności na te obciążenia. Do produkcji tego typu mieszanek mineralno-asfaltowych charakteryzujących się wyższym modulem sztywności (w skrócie mieszanek typu WMS) stosowany jest najczęściej asfalt drogowy 20/30. Jego alternatywą może być asfalt modyfikowany elastomerem SBS 10/40-65. Idea mieszanek o wysokim module sztywności (fr.EME) została opracowana we Francji w latach 80-tych ubiegłego wieku i wynikała z prób zwiększania sztywności mieszanki mineralno-asfaltowej w celu zmniejszenia grubości warstwy bitumicznej. Dodatkową zaletą tego typu mieszanek była możliwość zastosowania materiałów lokalnych, co obniżało koszt produkcji. Dobre doświadczenia francuskie spowodowały, że coraz więcej krajów europejskich zaczęło wdrażać mieszanki typu WMS na swojej sieci drogowej. Również w Polsce w ciągu ostatnich lat notuje się coraz częstsze zastosowania tego typu mieszanek.

Początkowo zasady stosowania mieszanek typu WMS regulowały zalecenia Instytutu Badawczego Dróg i Mostów [1, 2]. Były to zeszyty IBDiM z roku 2002 oraz 2007 (ZW-WMS 2002 oraz ZW-WMS 2007). W roku 2008 ukazały się Wymagania Techniczne rekomendowane przez Ministra Infrastruktury (WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008) [3], będące zbiorem krajowych wymagań do obowiązujących już norm europejskich PN-EN. Zawierały one też wymagania dla betonu asfaltowego o wysokim module sztywności. Wymagania WT-2 2008 były rekomendowane do stosowania na sieci dróg krajowych w Polsce z zamierzeniem w przyszłości do rozszerzenia na również mocno obciążoną ruchem sieć dróg wojewódzkich, powiatowych czy nawet gminnych. Wymagania zawarte w WT-2 2008 odnośnie materiałów, jakie powinny być stosowane do wykonania mieszanki mineralno-asfaltowej o wysokim module sztywności przedstawiono w tabelicy 1.

Tablica 1. Materiały do betonu asfaltowego o wysokim module sztywności do warstw podbudowy i wiążącej, wg. [3]

Materiał	Kategoria ruchu KR3 – KR6	
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D, [mm]	11	16
<b>Lepiszczce asfaltowe *)</b>	<b>20/30, 15/25, 10/20 PMB 10/40-65</b>	
Kruszywo mineralne	Na podstawie tablic 1.1, 1.2, 1.3 WT-1 Kruszywa 2008, Część 2	
*) na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe		

W roku 2010 nastąpiła nowelizacja Wytycznych Technicznych WT-2 2008 w zakresie proponowanych wymagań zarówno dla materiałów, jak i właściwości fizycznych i

mechanicznych. Proponowane wymagania zawarte w WT-2 2010 [4] odnośnie materiałów, jakie powinny być stosowane do wykonania mieszanki mineralno-asfaltowej o wysokim module sztywności przedstawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Materiały do betonu asfaltowego o wysokim module sztywności do warstw podbudowy i wiążącej, wg. [4]

Materiał	Kategoria ruchu KR3 – KR6	
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D, [mm]	16	22
<b>Lepiszczce asfaltowe</b> <sup>a), b)</sup>	<b>20/30, PMB 10/40-65, PMB 25/55-60</b>	
Kruszywo mineralne	Na podstawie tablic 4, 5, 6, 6a, 7 WT-1 Kruszywa 2010	
a)	na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe	
b)	zalecana temperatura łamliwości lepiszcza nie mniej niż -5°C	

Jak wynika z wartości przedstawionych w tablicy 2 nowe wytyczne techniczne z roku 2010 odrzuciły z zaleceń stosowania twardych asfaltów drogowych 15/25 oraz 10/20 i pozostawiły jedynie asfalt 20/30 jako rekomendowany do stosowania. Wynikło to z obaw autorów wytycznych oraz Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) o możliwość powstania spękań niskotemperaturowych w warstwach wiążącej i podbudowie na skutek stosowania bardzo twardych asfaltów. Dodatkowo pojawił się również warunek b) określający właściwości niskotemperaturowe samego lepiszcza asfaltowego w postaci ograniczenia górnego poziomu temperatury łamliwości wg. Fraassa na poziomie -5°C. Należy tu wspomnieć, iż norma europejska PN-EN 12591:2010, klasyfikująca asfalty drogowe nie przewiduje dla lepiszcza asfaltowego 20/30 ustanowienia wymagań dla łamliwości w niskiej temperaturze eksploatacji [5]. Zapis dotyczący warunku b) najprawdopodobniej omyłkowo ogranicza temperaturę łamliwości do „nie mniej niż -5°C”, zapis powinien być sformułowany nie „więcej niż” lub „≤” -5°C. Jako alternatywę do stosowania zalecono 2 asfalty modyfikowane elastomerem SBS, które stosowane zwłaszcza w warstwie wiążącej, czyli bliżej powierzchni jezdni, gdzie dodatkowo mogą poprawiać właściwości niskotemperaturowe konstrukcji nawierzchni.

Cechą charakterystyczną mieszanki betonu asfaltowego o wysokim module sztywności jest stosowanie twardszych asfaltów w porównaniu do standardowego betonu asfaltowego stosowanego do warstwy podbudowy oraz warstwy wiążącej, w których stosuje się asfalt 35/50. Oprócz stosowania twardszego asfaltu zwykłego 20/30 oraz alternatywnie asfaltów modyfikowanych PMB 10/40-65 lub PMB 25/55-60, również sama zawartość asfaltu w mieszance typu WMS jest wyższa. Przykładowo dla betonu asfaltowego o wysokim module sztywności do warstwy podbudowy asfaltowej AC WMS 22 zalecana minimalna zawartość asfaltu wynosi 4,8%, podczas gdy dla zwykłego betonu asfaltowego do warstwy podbudowy AC 22 P minimalna zawartość asfaltu wynosi 3,8%. Większa zawartość asfaltu w mieszance typu WMS skutkuje zwiększeniem trwałości zmęczeniowej wykonanej warstwy, a w



konsekwencji powoduje możliwość zmniejszenia docelowej grubości warstw asfaltowych.

Porównanie podstawowych wyników badań asfaltu 20/30 stosowanego do betonów asfaltowych o wysokim module sztywności oraz asfaltu 35/50 stosowanego standardowo do klasycznych betonów asfaltowych przedstawiono w tablicach 3 i 4. Wyniki badań uzyskano od Producenta obydwu rodzajów asfaltu – firmy LOTOS Asphalt Sp. z o.o. [6]. Są to średnie parametry asfaltów zestawione dla lat 2009 oraz 2010.

Tablica 3. Zestawienie podstawowych wyników badań asfaltu 20/30 uzyskanych od firmy LOTOS Asphalt Sp. z o.o., wg. [6]

Parametr	Jedn.	Wymaganie	Wyniki badań z roku 2010	Wyniki badań z roku 2009
Penetracja w 25°C	dmm	20-30	27,2±1,5	26,8±2,2
Temperatura mięknięcia	°C	55-63	61,8±1,0	62,3±0,9
Temperatura łamliwości	°C	---	-10,4±2,1	-10,9±4,0
Własności po starzeniu:				
Zmiana masy	%m/m	≤0,5%	0,02	0,06
Wzrost temp. mięknięcia	°C	≤8	7,2	7,0
Pozostała penetracja	%	≥55	73	72
Temp. łamliwości	°C	---	-7	-7

Tablica 4. Zestawienie podstawowych wyników badań asfaltu 35/50 uzyskanych od firmy LOTOS Asphalt Sp. z o.o., wg. [6]

Parametr	Jedn.	Wymaganie	Wyniki badań z roku 2010	Wyniki badań z roku 2009
Penetracja w 25°C	dmm	35-50	41,9±2,4	40,5±2,7
Temperatura mięknięcia	°C	50-58	54,2±0,9	54,0±0,9
Temperatura łamliwości	°C	≤-5	-13,1±2,0	-13,7±2,2
Własności po starzeniu:				
Zmiana masy	%m/m	≤0,5%	0,05	-0,01
Wzrost temp. mięknięcia	°C	≤8	6,4	6,0
Pozostała penetracja	%	≥53	66	71
Temp. łamliwości	°C	---	-10	-9

Z przedstawionego powyżej zestawienia wynika, że badane asfalty charakteryzują się dobrymi właściwościami zarówno w zakresie temperatur dodatnich (temperatura mięknięcia) oraz temperatur ujemnych (temperatura łamliwości). Na uwagę zasługują wartości temperatury łamliwości asfaltu 20/30 badane po starzeniu, a więc w warunkach, a jakich pracują asfalty w konstrukcji nawierzchni. Dla asfaltu twardszego 20/30 stosowanego do mieszanek typu WMS uzyskano wartość -7°C, natomiast dla asfaltu 35/50 stosowanego standardowo do mieszanek betonu asfaltowego w warstwie wiążącej i podbudowie są to wartości odpowiednio: -9°C (2009) oraz -10°C (2010). Może to świadczyć, że właściwości niskotemperaturowe asfaltu 20/30 nie



odbiegają istotnie od właściwości uzyskanych dla asfaltu 35/50. Oczywiście aby mieć pełen obraz zachowania się analizowanego asfaltu należałoby wykonać pełne badania na mieszance mineralno-asfaltowej z określeniem modułów sztywności i zmęczenia przy zastosowaniu belki czteropunktowo zginanej.

W ostatnich latach w Polsce coraz powszechniejsze staje się stosowanie betonów asfaltowych o zwiększonym module sztywności. Przykładem może być tutaj tzw. „technologia szybkich remontów” stosowana od kilku lat na ulicach Warszawy [7]. Polega ona na wykonaniu wszystkich prac podczas weekendu tzn. od piątku wieczorem do niedzieli wieczorem. Taka organizacja prac pozwala na uniknięcie gigantycznych korków, które są zimą większością dużych aglomeracji miejskich. W skrócie wspomniana technologia remontów polega na frezowaniu istniejących warstw bitumicznych w piątkowy wieczór, w sobotę i niedzielę układane są 2 nowe warstwy asfaltowe, spośród których warstwa dolna (wiążąca lub podbudowa) to beton asfaltowy o wysokim module sztywności, natomiast warstwa górna (ścieralna) to mieszanka mastyksu grysowego SMA.

Zastosowania betonów asfaltowych o wysokim module sztywności miały miejsce również w Gdańsku. Była to ulica Podwale Przedmiejskie, która należy do jednej z najbardziej obciążonych ulic w Gdańsku z uwagi na ruch ciężkich pojazdów z kierunku od Warszawy (droga krajowa nr 7) w kierunku Obwodnicy Trójmiasta. Stan techniczny tej ulicy sprzed remontu w roku 2008 oraz w chwili obecnej przedstawiono na fotografii 1 (a, b).

a) stan sprzed remontu w roku 2008

b) stan obecny (w dniu 22.04.2011)



Fot. 1. Stan techniczny ulicy Podwale Przedmiejskie na której zastosowano beton asfaltowy o wysokim module sztywności z asfaltem 20/30

Innym przykładem z terenu Gdańska jest remont Alei Zwycięstwa na odcinku od węzła Błędnik do skrzyżowania z Aleją Hallera. Również w tym przypadku zastosowano technologię wykorzystującą zalety mieszanki typu WMS przy zastosowaniu asfaltu 20/30. Stan techniczny Alei Zwycięstwa sprzed remontu w roku 2008 oraz w chwili obecnej przedstawiono na fotografii 2 (a, b).

a) stan sprzed remontu w roku 2008

b) stan obecny (w dniu 22.04.2011)



Fot. 2. Stan techniczny Alei Zwycięstwa na której zastosowano beton asfaltowy o wysokim module sztywności z asfaltem 20/30

#### Bibliografia:

- [1] Zasady wykonywania nawierzchni asfaltowej o zwiększonej odporności na koleinowanie i zmęczenie (ZW-WMS 2002), IBDiM 2002.
- [2] Zasady wykonywania nawierzchni asfaltowej o zwiększonej odporności na koleinowanie i zmęczenie (ZW-WMS 2007), IBDiM 2007.
- [3] Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Wymagania Techniczne rekomendowane przez Ministra Infrastruktury, Warszawa 2008.
- [4] Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. WT-2 2010 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Załącznik nr 2 do zarządzenia nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010.
- [5] PN-EN 12591:2010 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
- [6] Podstawowe wyniki badań asfaltów 20/30 oraz 35/50 przekazane przez LOTOS Asfalt Sp. z o.o.
- [7] Sybilski D. „Nowe technologie powstają w laboratoriach firm drogowych” wywiad zamieszczony w czasopiśmie Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne, 2010.