

# VESTOPLAST® EP 901 – nowy modyfikator plastomeryczny dla lepiszczy bitumicznych

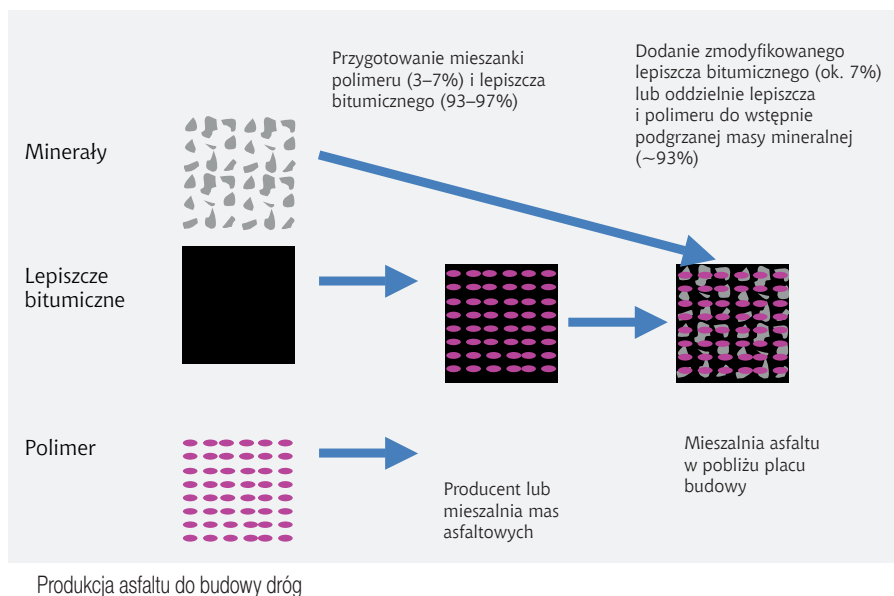


tekst: **JULIUSZ BOGUTA**, zdjęcia: **EVONIK RESOURCE EFFICIENCY**

Wymagania wobec asfaltu do budowy dróg cały czas rosną, ponieważ produkt końcowy jest narażony nie tylko na zmienne warunki atmosferyczne, np. skrajne temperatury, ale również nieustannie rośnie nacisk spowodowany wzrostem liczby przewozów długodystansowych i ruchu ciężkich pojazdów.

Jednym ze sposobów spełnienia tych wymagań jest modyfikacja lepiszcza bitumicznego. Czyste lepiszcze ma pewne ograniczenia, jak nieodpowiednia elastyczność w niskich temperaturach, brak odporności na wyższe temperatury i słaba odporność na odkształcenia (koleinowanie). Dodanie modyfikatora polimerowego pozwala poprawić właściwości lepiszcza, a tym samym jakość asfaltu, co skraca również czas konserwacji i napraw.

Firma Evonik, wiodący wytwórca specjalistycznych środków chemicznych, jest producentem amorficznych poliolefin, oferowanych pod nazwą handlową Vestoplast®, opartych na takich surowcach, jak etylen, propen i 1-buten.



Tab. 1. Właściwości dodatków Vestoplast® do modyfikacji lepiszczy bitumicznych

Właściwość	Vestoplast®			Metoda badania
	S	SR	EP 901	
Temperatura mięknięcia, badanie metodą pierścienia i kuli [°C]	ok. 100	ok. 120	117±4	DIN EN 1427
Penetracja [mm/10]	ok. 18	ok. 5	8±2	DIN EN 1426
Lepkość (190 °C) [mPa·s]	ok. 10 000	ok. 10 000	ok. 10 000	DIN 53 019

ich stosowania bezpośrednio na placu budowy, co z kolei ogranicza możliwości ich szerszej dystrybucji i stosowania w roli uniwersalnego, wielofunkcyjnego modyfikatora asfaltu. Dalsze prace badawcze zaowocowały opracowaniem nowego dodatku Vestoplast® EP 901, który wykazuje właściwości dotychczasowych, a jednocześnie jest wolny od ograniczeń dotyczących przechowywania.

Środek Vestoplast® EP 901 to polimer o niskiej lepkości, który może być stosowany w niskich temperaturach, co pozwala na znaczne zaoszczędzenie kosztów energii. Ponadto poprawiona zdolność płynięcia upraszcza pracę ze środkiem na placu budowy.

### Stabilność przechowywania

Rurę napełnia się zmodyfikowanym lepiszczem bitumicznym i przechowuje przez co najmniej trzy dni w określonej temperaturze, w położeniu pionowym. Następnie zawartość dzielona jest na trzy sekcje, które poddawane są niezależnym analizom. Jeśli po trzech dniach różnica pomiędzy temperaturami mięknięcia górnej i dolnej sekcji nie przekra-

Tab. 2. Temperatury mięknięcia zmodyfikowanego lepiszcza bitumicznego po przechowywaniu [°C]

	Lepiszczce 50/70 7% Vestoplast® EP 901	
	górze	dół
3 d/180 °C	89	85
7 d/180 °C	91	87
10 d/180 °C	89	87

cza 5 °C, można stwierdzić, że występująca separacja polimeru jest pomijalna.

### Porównanie modyfikatorów Vestoplast®

Przeprowadzono kilka badań laboratoryjnych w celu potwierdzenia parametrów lepiszcza bitumicznego zmodyfikowanego środkiem Vestoplast® EP 901 w porównaniu do standardowego lepiszcza modyfikowanego środkiem SBS, przeznaczonego do budowy dróg.

Vestoplast® EP 901 jest skutecznym dodatkiem zwiększającym temperaturę mięknięcia lepiszcza. Niemniej jednak nie ma on wpływu na lepkość asfaltu podczas przetwarzania, co umożliwia zmniejszenie temperatury nakładania

Tab. 3. Preparaty używane do badań laboratoryjnych

		A	B	C
Lepiszczce 50/70 (styczeń 2013)	%	100	93	
Vestoplast® EP 901	%		7	
Standardowe lepiszcze bitumiczne modyfikowane RC	%			100

Tab. 4. Lepkość i temperatura mięknięcia

Formuła		A	B	C
Temperatura mięknięcia (metoda pierścienia i kuli)	°C	51	82	60
Lepkość w temperaturze 100 °C (50 1/s)	mPa·s	3550	7240	11100
Lepkość w temperaturze 150 °C (500 1/s)	mPa·s	207	342	538

Oferta firmy obejmuje różne klasy czystości produktów o różnych właściwościach fizycznych, dzięki czemu mogą być one używane w szerokiej gamie zastosowań.

Plastomeryczne, amorficzne polialfolefiny z gamy produktów Vestoplast® są od wielu lat wykorzystywane jako modyfikatory materiałów do budowy dróg. W szczególności dotyczy to środków Vestoplast®S i Vestoplast®SR, wykorzystywanych do uzyskiwania elastyczności w niskich temperaturach i stabilności mechanicznej produktu końcowego. Dodatkowo upraszczają one proces technologiczny, poprawiając temperaturę mięknięcia i lepkość oraz zapewniając dobrą stabilność termiczną, co w efekcie umożliwia szybką i łatwą dyspersję w lepiszczu, bez potrzeby używania dużych sił do mieszania. Jednak ze względu na ograniczoną stabilność podczas przechowywania, oba te dodatki podlegają w mniejszym lub większym stopniu ograniczeniom wymagającym





Tab. 5. Wyniki pomiarów reologicznych

Formuła		A	B	C
Badanie metodą MSCR w 60 °C				
Średnie odkształcenie (0,1 kPa)	%	23,2	<b>2,2</b>	11
Średnie odkształcenie (3,2 kPa)	%	774	<b>213</b>	402
Średnie odprężenie (0,1 kPa)	%	2,6	<b>87,2</b>	28,8
Średnie odprężenie (3,2 kPa)	%	0,27	<b>17,2</b>	17,4
Badanie metodą DSR w temperaturze 60°C				
Moduł sztywności G *	Pa	4479	<b>28285</b>	7467
Kąt opóźnienia	°	85	<b>66,4</b>	74,6

w porównaniu do systemów modyfikowanych środkiem SBS.

### Pomiary reologiczne (DSR i MSCR)

Niemodyfikowane i modyfikowane lepiszcza przebadano na reometrze AntonPaar w celu wyznaczenia wytrzymałości i elastyczności.

Badanie cyklicznego pełzania z odprężeniem (*Multi-stress creep and recovery* – MSCR) potwierdza doskonałą odporność na odkształcenia lepiszcza zmodyfikowanego środkiem Vestoplast® EP 901 w porównaniu do lepiszczy modyfikowanych SBS oraz lepiszczy czystych, przy niskich i wysokich poziomach naprężeń. Dobre wartości odprężenia po odkształceniu spowodowanym naprężeniem są jedną z ważniejszych zalet systemów modyfikowanych SBS. Przy niskich poziomach naprężeń lepiszcze modyfikowane środkiem Vestoplast® wykazuje olbrzymią poprawę w porównaniu do lepiszcza modyfikowanego środkiem SBS. Przy wyższych poziomach naprężeń osiąga ono sprawność lepiszcza modyfikowanego SBS.

Ze względu na szczególne właściwości środka Vestoplast® EP 901 badania wykonywane na reometrze DSR nie są łatwe do zdefiniowania. Nawet w przypadku traktowania z pewną rezerwą kąt niskiego opóźnienia lepiszcza modyfikowanego środkiem Vestoplast® EP 901 wydaje się wykazywać właściwości bardziej elastyczne, mimo iż sam polimer jest materiałem plastycznym. Wysokie wartości G\* potwierdzają niski poziom odkształceń MSCR i wytrzymałość mechaniczną środka Vestoplast® EP 901.

### Lepiszcz bitumiczne modyfikowane środkiem Vestoplast® EP 901 w asfaltobetonie

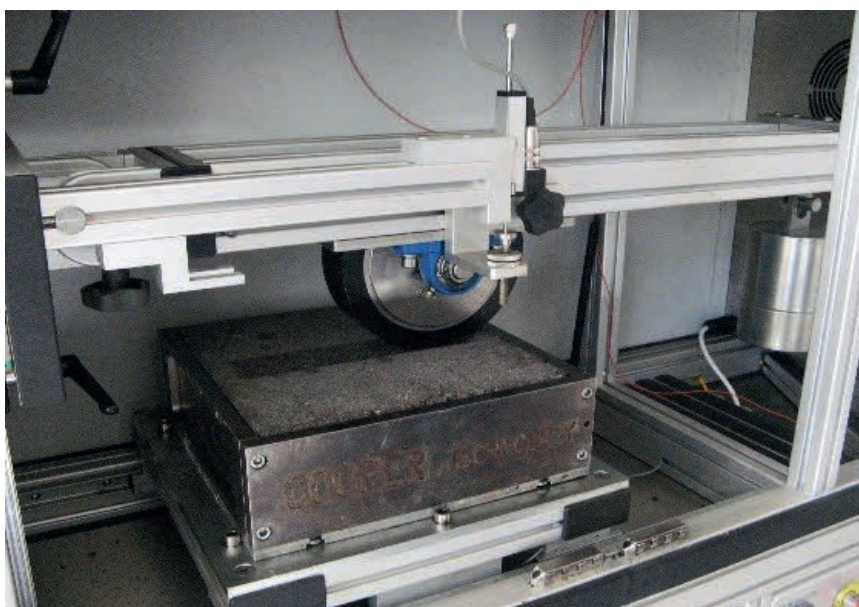
Ze względu na zróżnicowane, ciężkie warunki klimatyczne Kazachstan jest idealnym środowiskiem do testowania modyfikatorów mas asfaltowych przeznaczonych dla dużych, nowych projektów budowy dróg, będących obecnie w fazie planowania i realizacji. Z tego względu Kazachski Instytut Badań Drogowych przeprowadził badania laboratoryjne asfaltobetonu z użyciem środka Vestoplast® EP 901 jako modyfikatora lepiszcza. Po bardzo obiecujących wynikach rozpoczęto budowę pierwszych odcinków testowych w różnych strefach klimatycznych, które pozwolą zdobyć więcej informacji na temat eksploatacji w rzeczywistych warunkach. Niemniej jednak środek Vestoplast® EP 901 już

teraz spełnia wymagania normy GOST 31015 (norma rosyjska) i jest obecnie testowany przez Uniwersytet w Pradze pod kątem zgodności z normami europejskimi.

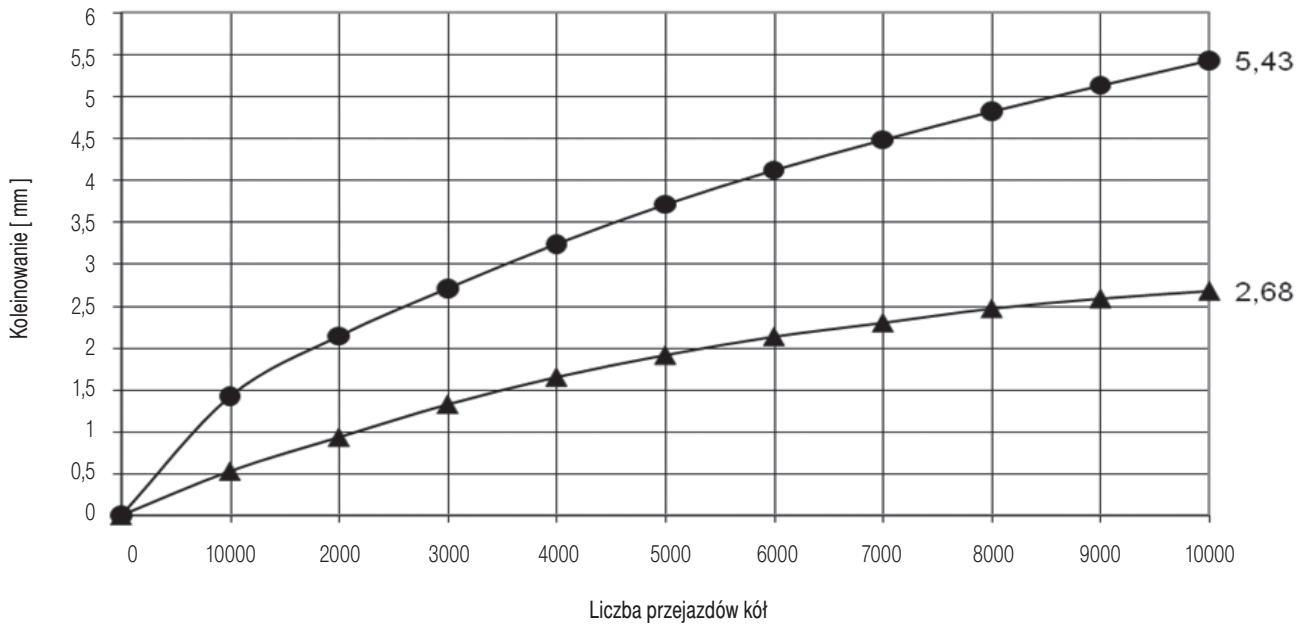
### Koleinowanie w funkcji liczby przejazdów kół w temperaturze 60 °C

Jednym z kluczowych wniosków wyciągniętych po rozszerzeniu badań laboratoryjnych z lepiszcza na gotową mieszankę asfaltową było stwierdzenie, że wyniki z dodatkiem środka Vestoplast® EP 901 w masie asfaltowej w większości przypadków znacząco wykroczyły poza oczekiwania formułowane podczas badań lepiszcza. Może być to związane z doskonałą zdolnością zwilżania środka Vestoplast® w systemach zawierających materiały mineralne, co zapewniło wyjątkowo homogeniczną dyspersję składników masy asfaltowej. Oprócz badań nasycenia wodą przeprowadzono również badania wytrzymałości na ściskanie i łamanie oraz adhezji przy naprężeniu ścinającym, które masa z łatwością przeszła, a były to jedne z ważniejszych badań kwalifikujących środek EP 901 jako potencjalny modyfikator w badaniach odporności na koleinowanie (60°C).

Kolejnym przykładem, a zarazem ważnym wymaganiem, które po badaniach lepiszcza zostało spełnione z dużym marginesem, jest odporność na działanie niskich temperatur. W urządzeniach Travis temperaturę powodującą zniszczenie



Maszyna do badań odporności na koleinowanie



Koleinowanie w funkcji liczby przejazdów kół w temperaturze 60 °C

próbki i związaną z nią wytrzymałość na łamanie zmierzono przy spadku temperatury w tempie 10 °C/h.

**Produkt łączący wszystkie zalety**

Dzięki nowemu dodatkowi Vestoplast® EP 901 firmy Evonik możliwa jest poprawa właściwości lepiszcza bez ograniczania stabilności podczas składowania. Niska lepkość zmodyfikowanego lepiszcza w zakresie temperatur jego przetwarzania poprawia mieszanie i nakładanie masy asfaltowej. Dodatkowo możliwe jest ograniczenie zużycia energii i emisji zanieczyszczeń ze względu na niższe

Tab. 6. Wyniki badań asfaltobetonu przy spadku temperatury w tempie 10 °C/h

Typ asfaltobetonu	T <sub>KP</sub> [°C]	K <sub>P</sub> [MPa]
Gorący, gęsty asfalt oparty na lepiszczu bitumicznym 100/130 + 7% Vestoplast® EP 901	-33,5	5,32

temperatury przetwarzania, co przyczynia się także do efektywnego i zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych. Ponadto skrócenie czasów wyłączeń gotowych dróg z powodu konserwacji i napraw będzie możliwe nawet przy dużych obciążeniach powierzchni ruchem kołowym.



**Kontakt:**  
 Juliusz Boguta  
 Evonik Resource Efficiency  
 tel. kom. 601 800 004  
 juliusz.boguta@evonik.com  
 www.evonik.com

