

Oddziaływania fizykochemiczne między gumą a asfaltem

Prof. dr hab. inż. Irena Gawęł
Politechnika Wrocławska

Stopień pęcznienia gumy w asfalcie zależy od następujących czynników:

- temperatury,
 - czasu mieszania gumy z asfaltem,
 - szybkości ścinania
-
- rodzaju asfaltu,
 - składu chemicznego asfaltu,
 - ciężaru cząsteczkowego składników,
-
- zawartości gumy w mieszaninie,
 - wielkości cząstek gumy,
 - składu polimeru,
 - technologii rozdrabniania gumy
-
- kompatybilności składników asfaltu i gumy

Tabela 1. Pęcznienie gumy (grubość 0.85 mm) w asfalcie w zależności od temperatury i penetracji asfaltu

Pęcznienie (%) ^a	Temperatura (°C)			
	180	180	200	200
Zawartość gumy (% mas.)	5	10	5	10
Pęcznienie gumy w asfalcie o penetracji 70 dmm	55	50	70	65
Pęcznienie gumy w asfalcie o penetracji 165 dmm	70	65	80	75

^a Pęcznienie liczono jako zwiększenie masy gumy w procentach

Wartości parametru rozpuszczalności składników asfaltu z ropy rosyjskiej oraz składników gumy

składniki nasycone $\delta = 17,5 \text{ MPa}^{1/2}$

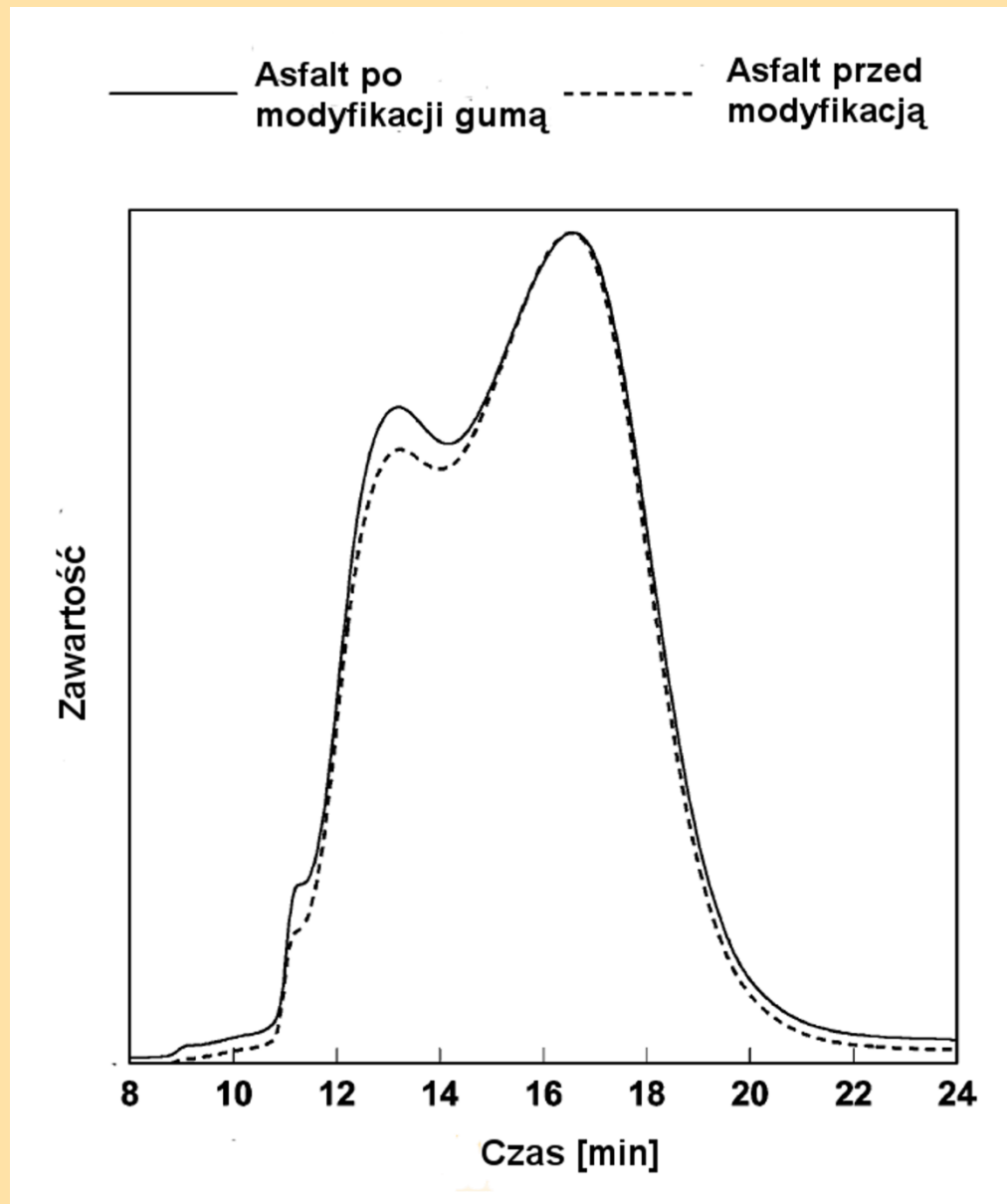
składniki aromatyczne $\delta = 18,2 \text{ MPa}^{1/2}$

żywice $\delta = 19,5 \text{ MPa}^{1/2}$

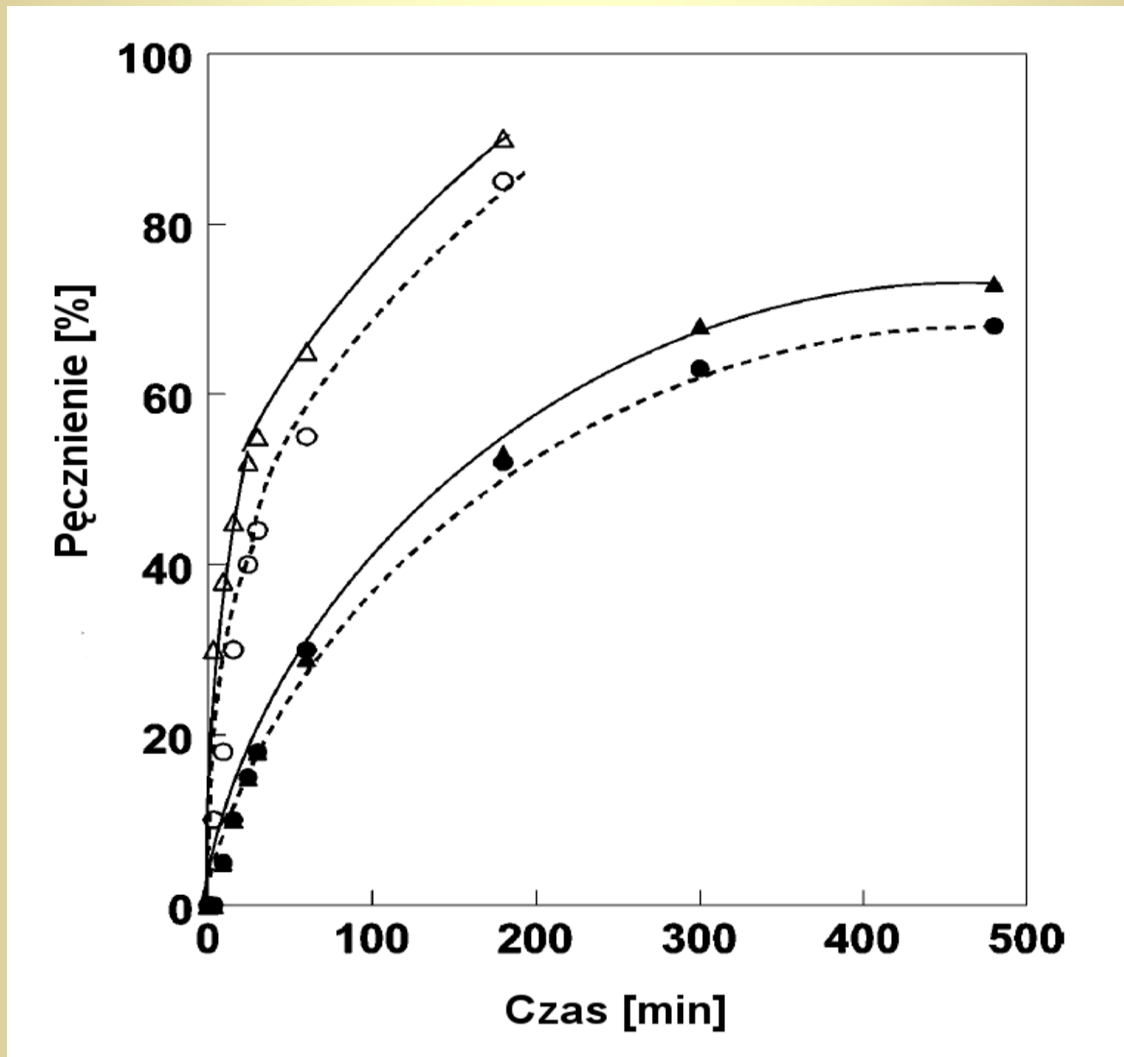
asfalteny $\delta = 22,3 \text{ MPa}^{1/2}$

kauczuk naturalny $\delta = 16,8 \text{ MPa}^{1/2}$

kauczuk butadienowo-styrenowy $\delta = 17,5 \text{ MPa}^{1/2}$



Rysunek 1. Chromatogram GPC asfaltu przed i po modyfikacji gumą (guma usunięta).
I. Gawel, R. Stepkowski, F. Czechowski, Ind. Eng. Chem. Res. 2006, 45, 3044-3049



Rysunek 2. Szybkość pęcznienia gumy w asfalcie 70/100, w 200°C

Δ 5% gumy o grubości 0.50 mm ; O 10% gumy o grubości 0.50 mm ; ▲ 5% gumy o grubości 0.85 mm; ● 10% gumy o grubości 0.85 mm

Tabela 2. Skład frakcji gumy z bieżnikowania opon

Składnik	Miał gumowy 0,7-1,0 mm
Wzajemne proporcje kauczuku naturalnego (NR) do butadienowo – styrenowego (SBR)	20/80
Kauczuk naturalny, % mas.	9,5
Kauczuk butadienowo – styrenowy, % mas.	40,5
Sadza, % mas.	32,0
Substancje pomocnicze, % mas.	16,0
Popiół, % mas.	2,0

Przedstawiony w tabeli skład jest reprezentatywny dla typowych mieszanek bieżnikowych



Właściwości asfaltów modyfikowanych gumą zależą od następujących czynników:

- wymiarów i tekstury cząstek gumy,
- składu chemicznego asfaltu,
- zawartości gumy w kompozycie,
- rodzaju rozcieńczalnika.

Podstawowym parametrem wpływającym na stabilność układu asfalt – guma jest gęstość składników

Gęstość frakcji gumy z bieżnikowania opon, której skład przedstawiono w tabeli 2 wynosi $1,17\text{g/cm}^3$.

Gęstość asfaltów drogowych mieści się w zakresie między $1,001\text{ g/cm}^3$ a $1,003\text{g/cm}^3$.

Możliwości zmiany gęstości gumy stosowanej w produkcji opon są znikome.

Wykazano (Khedaywi T.S. i inni, *Transportation Research Record* 1993, vol.1417, p. 93), że guma pęczniejąc zmienia gęstość w niewielkim stopniu.