POLITECHNIKA GDAŃSKA

Wpływ wapna hydratyzowanego na właściwości reologiczne mastyksów asfaltowych

dr inż. Cezary Szydłowski
Katedra Inżynierii Transportowej

IX KRAKOWSKIE DNI NAWIERZCHNI 2022 Kraków, 23-25 listopada 2022 r.
www.konferencjespecjalistyczne.pl

Wapno hydratyzowane w mieszankach mineralno-asfaltowych

Program badawczy na zlecenie -

Stowarzyszenie Przemysłu Wapienniczego
www.wapno-info.pl

Zespół Badawczy:
dr hab. inż. Piotr Jaskuła, prof. PG
dr inż. Cezary Szydłowski
dr inż. Marcin Stienss
dr inż. Dawid Ryś

Główny cel – porównanie działania wypełniacza mieszanego do standardowego podejścia – asfalt zwykły, wypełniacz wapienny bez wapna hydratyzowanego, z dodatkiem ciekłego środka adhezyjnego

Oczekiwania przy zastosowaniu wapna hydratyzowanego:

- Spowolni proces starzenia
- Nie usztywni w niskich temperaturach
- Usztywni w wysokich temperaturach

Wapno hydratyzowane w mieszankach mineralno-asfaltowych

Działanie wapna hydratyzowanego:

- Dostarcza jonów wapniowych, które reagują z wodorem, sodem, potasem i innymi kationami z powierzchni kruszywa.
- Reaguje z krzemionką, tworząc skorupę krzemianu wapnia o porowatej strukturze.
- Zmienia ładunek powierzchniowy kruszywa z ujemnego na dodatni.

Wapno hydratyzowane w mieszankach mineralno-asfaltowych

Dozowanie wapna hydratyzowanego do mm-a:

- Dodatkowy silos. → Najczęściej 1,5 ÷ 2 % (zastępuje mączkę wapienną)
- Wypełniacz mieszany.

Korzyści:

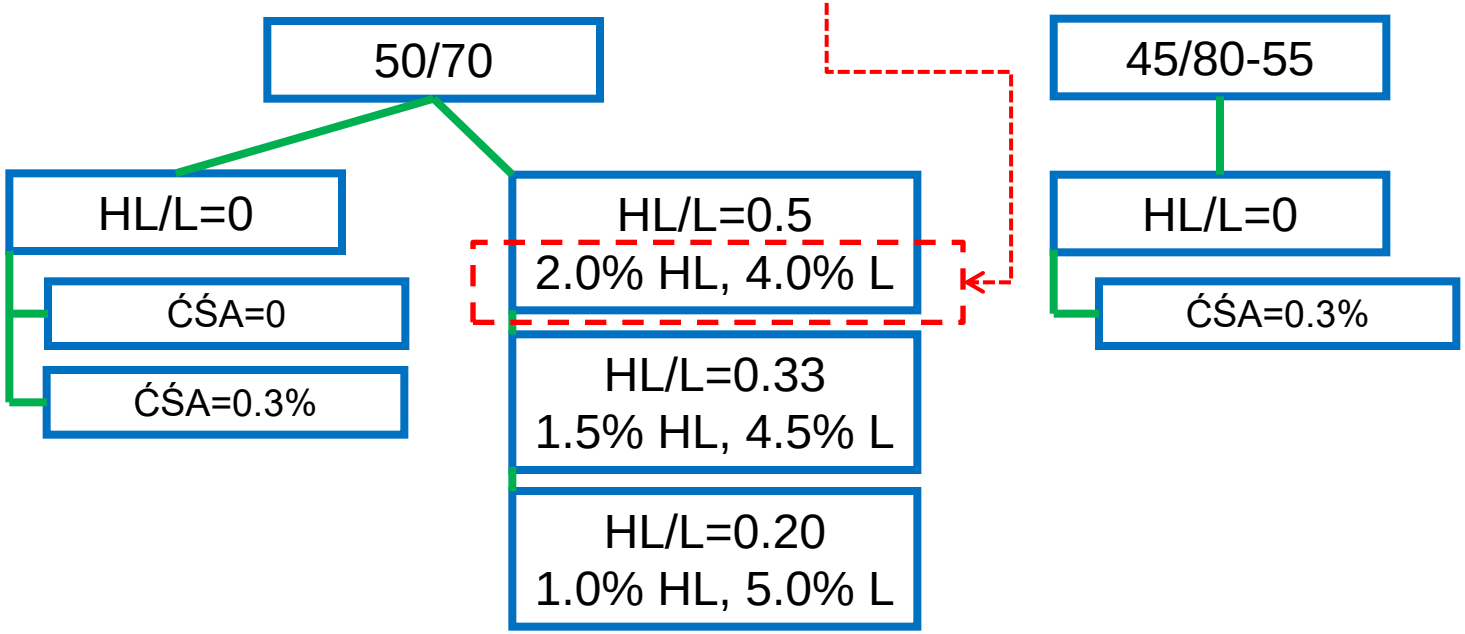
- Zwiększa odporność mm-a na działanie wody i mrozu (zastępuje ciekły środek adhezyjny).
- Zwiększa sztywność mastyksu w wysokich temperaturach.
- Jest inhibitorem starzenia – zmniejsza starzenie asfaltu.
- Zwiększa odporność na spękania niskotemperaturowe.

?

Założenia do badań

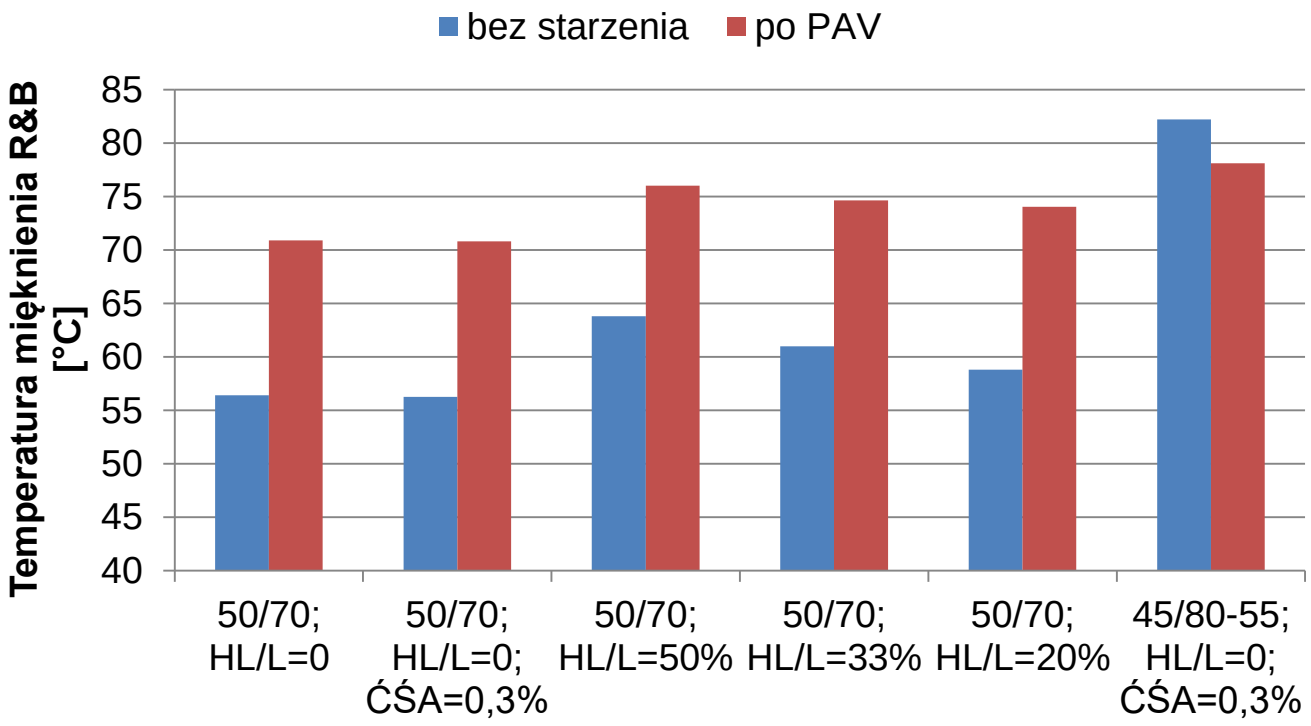
Założenia:

1. Mastyks z AC 11 S → F/B=1.2 (ok. 6% wypełniacza, ok. 5.4% asfaltu)
2. Warianty



Wyniki badań – temperatura mięknienia

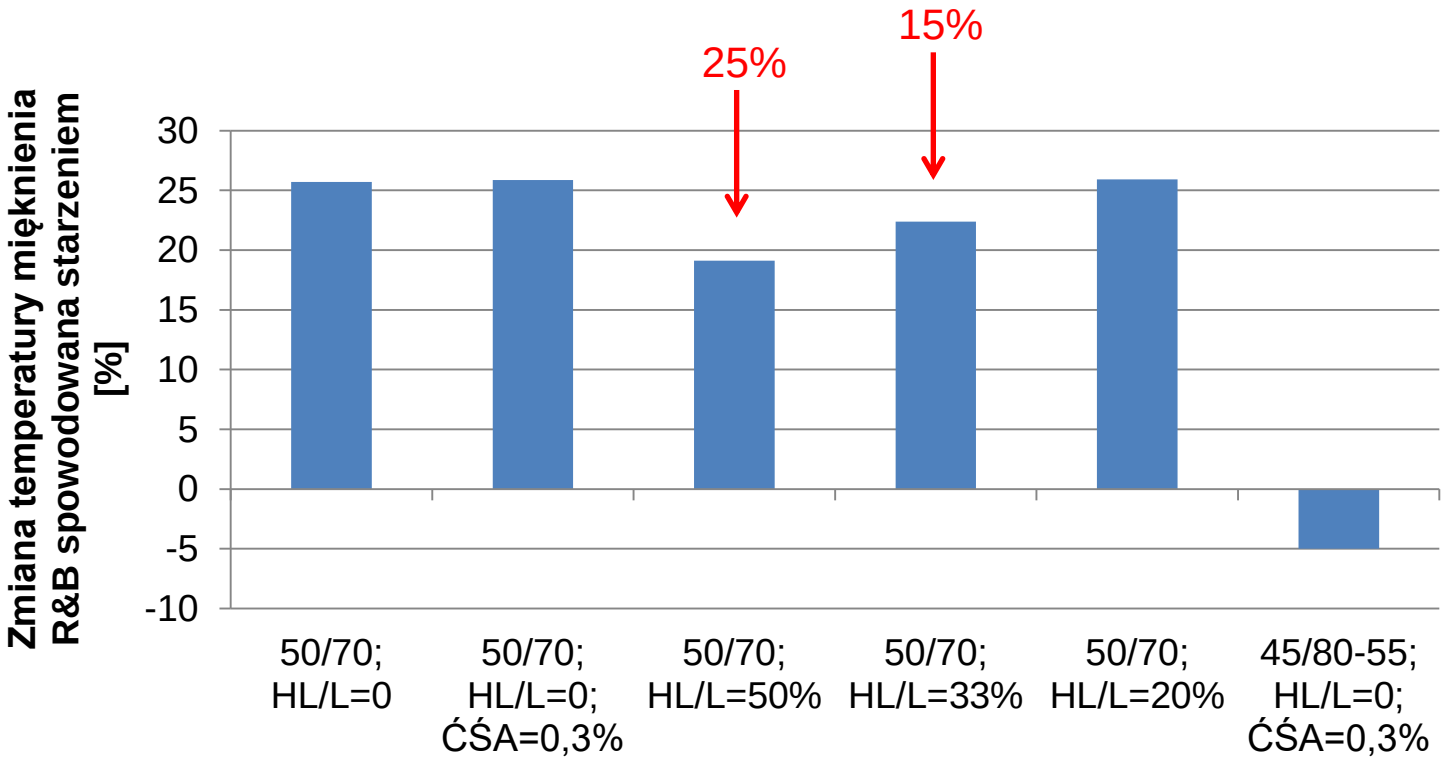
Temperatura mięknienia PiK
(badanie na mastyksach F/B=1.2)



Czyste asfalty:
50/70 → 49,3
45/80-55 → 70,5

Wyniki badań – temperatura mięknienia

Temperatura mięknienia PiK
(badanie na mastyksach F/B=1.2)



Wyniki badań – parametry reologiczne w DSR

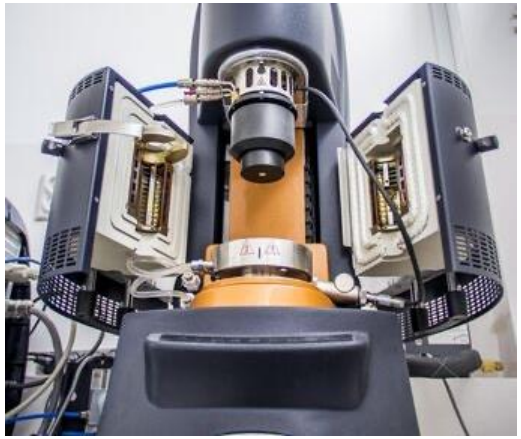
Badania w reometrze DSR – TA Instruments DHR-2:

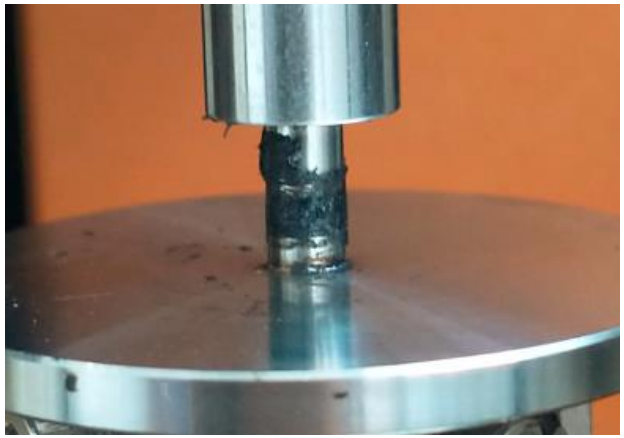
Określenie modułu zespolonego G*

- Geometria 25mm x 1mm – zakres temperatur 34°C ÷ 64°C
- Geometria 8mm x 2mm – zakres temperatur 10°C ÷ 28°C
- Geometria 4mm x 2mm – zakres temperatur -20°C ÷ 4°C

Odporność na deformacje – badanie MSCR:

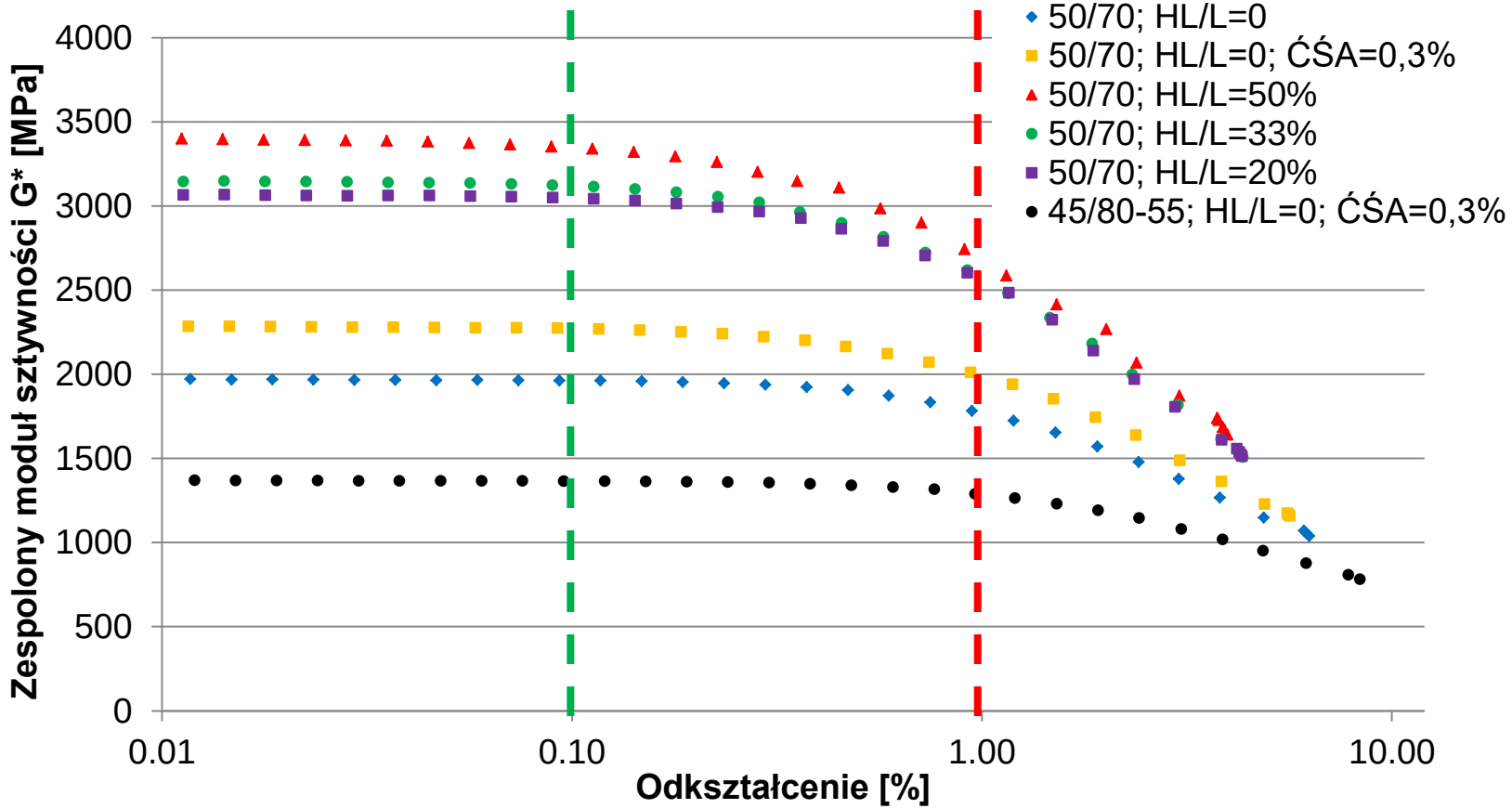
- Geometria 25mm x 1mm – 58°C





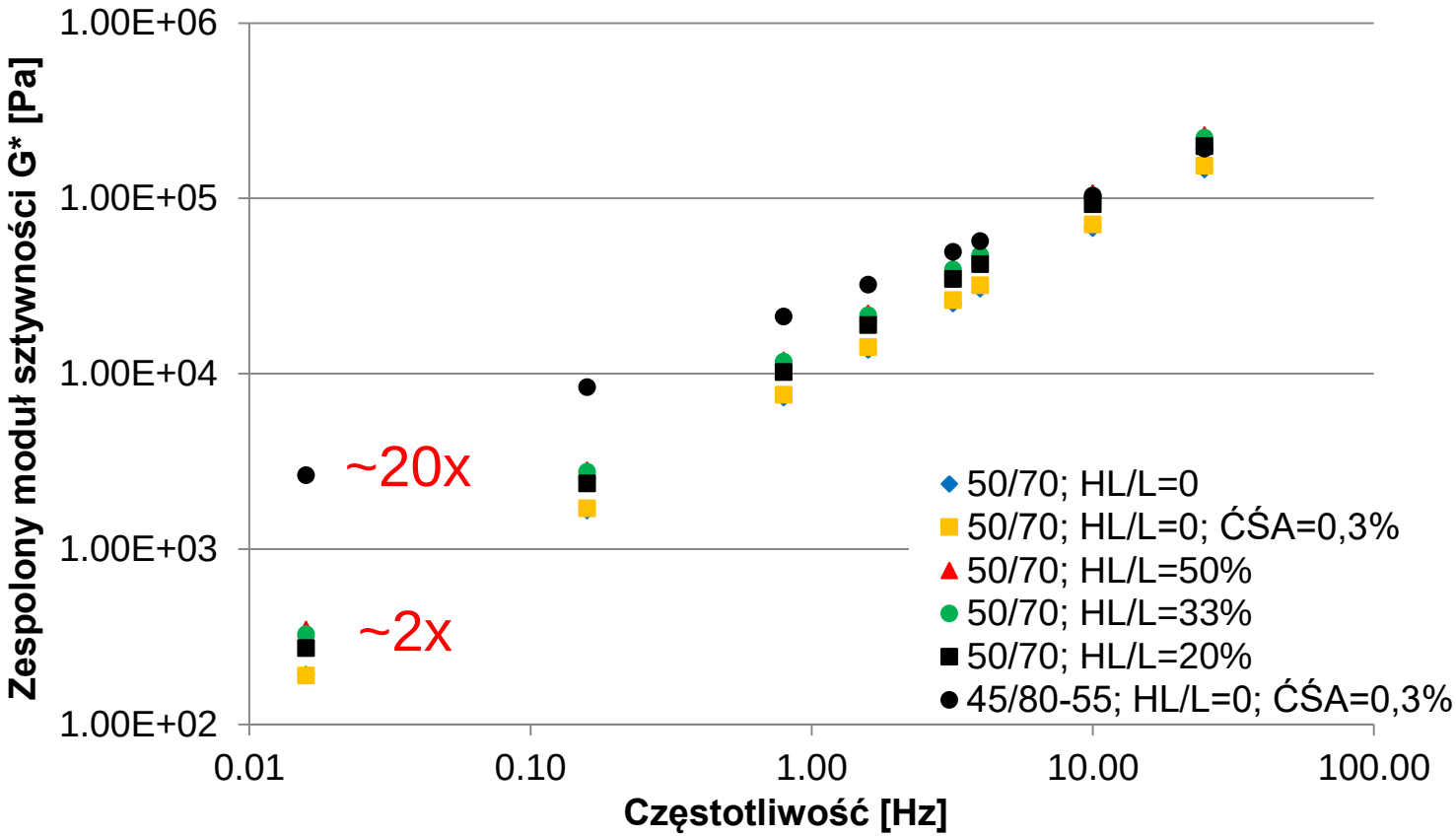
Wyniki badań – parametry reologiczne w DSR

Weryfikacja zakresu liniowości, 46°C, 10Hz, 25x1mm, PAV



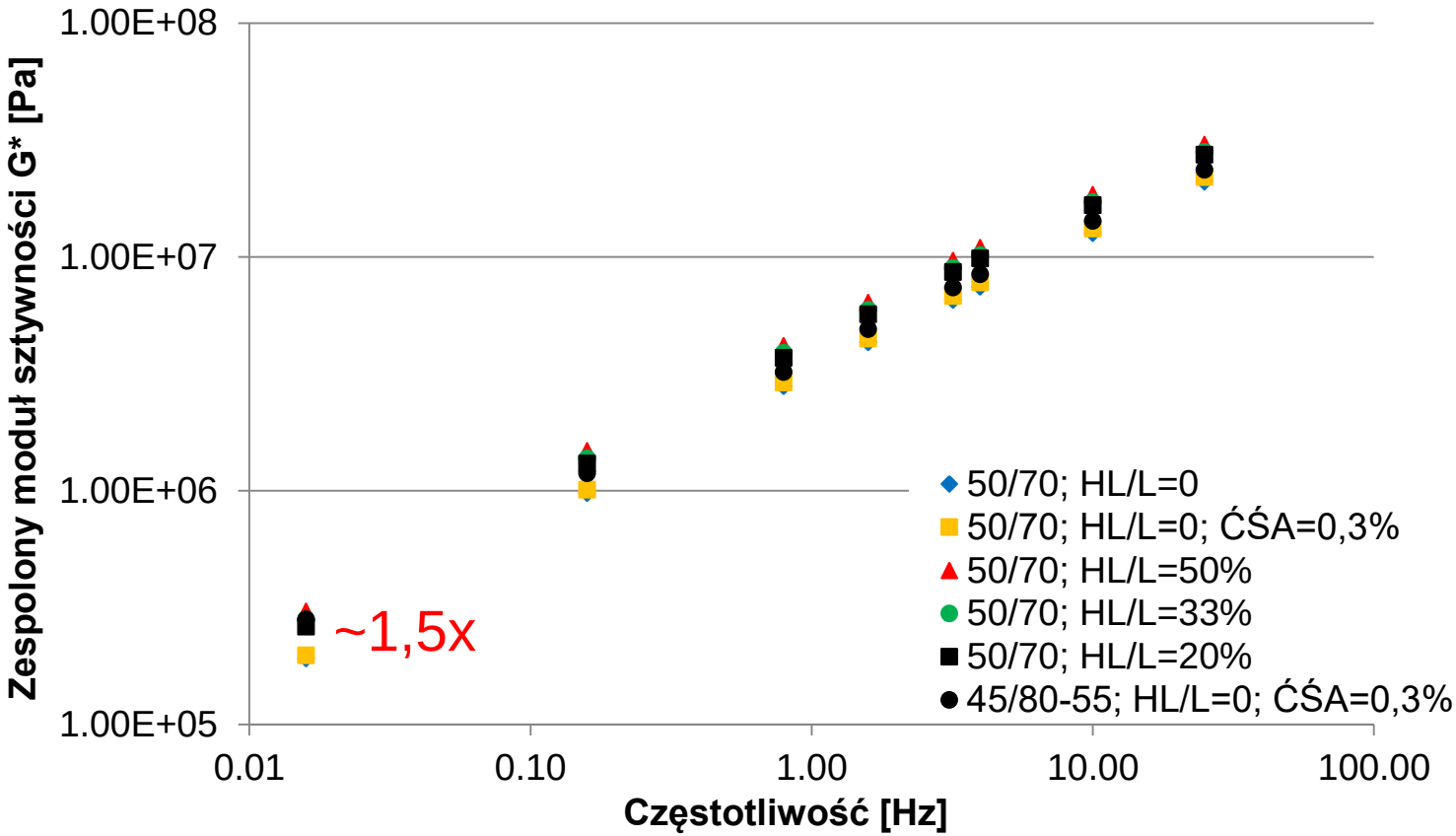
Wyniki badań – parametry reologiczne w DSR

Zespolony moduł sztywności G*, 58°C, 25x1mm



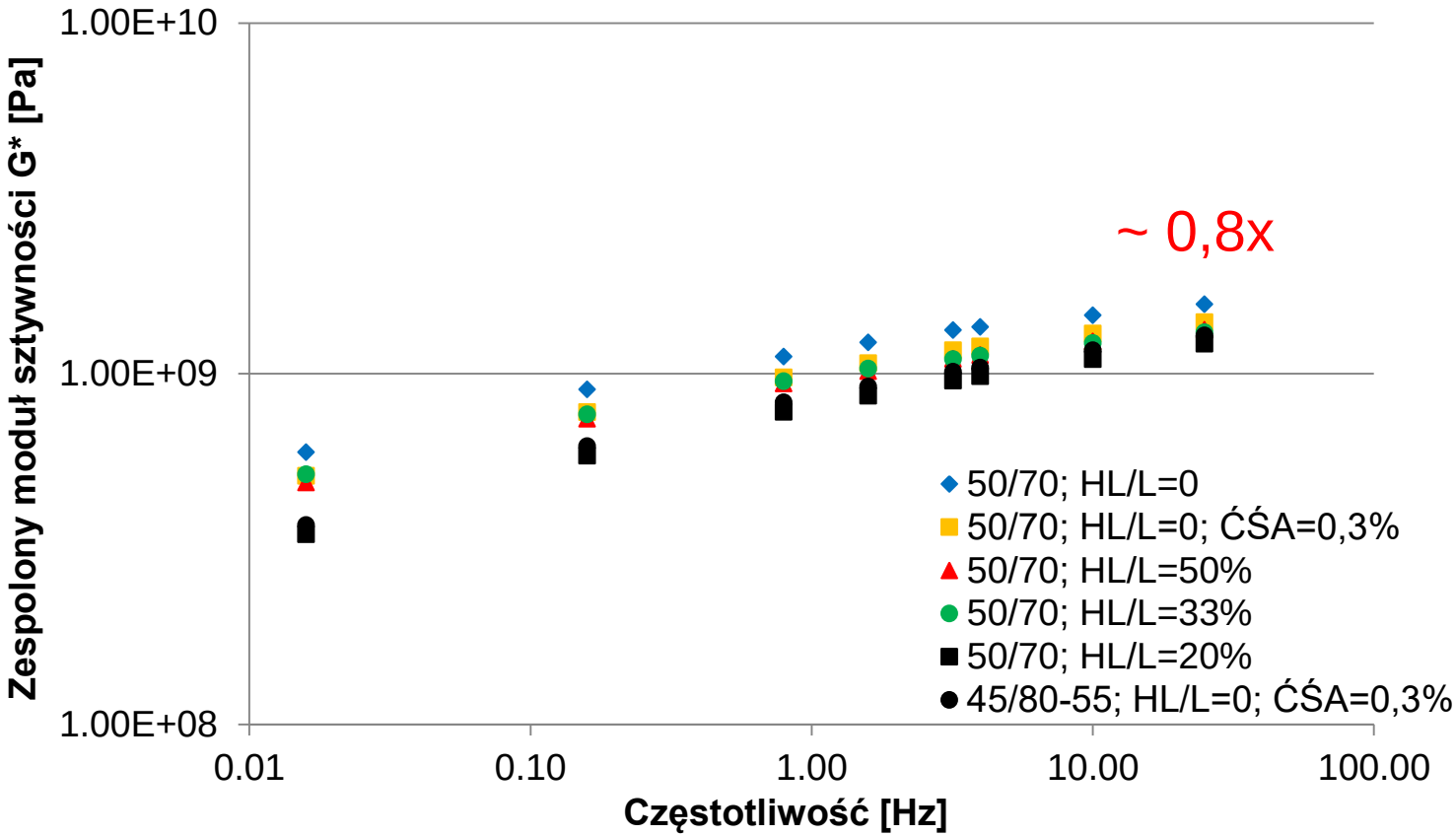
Wyniki badań – parametry reologiczne w DSR

Zespolony moduł sztywności G*, 22°C, 8x2mm



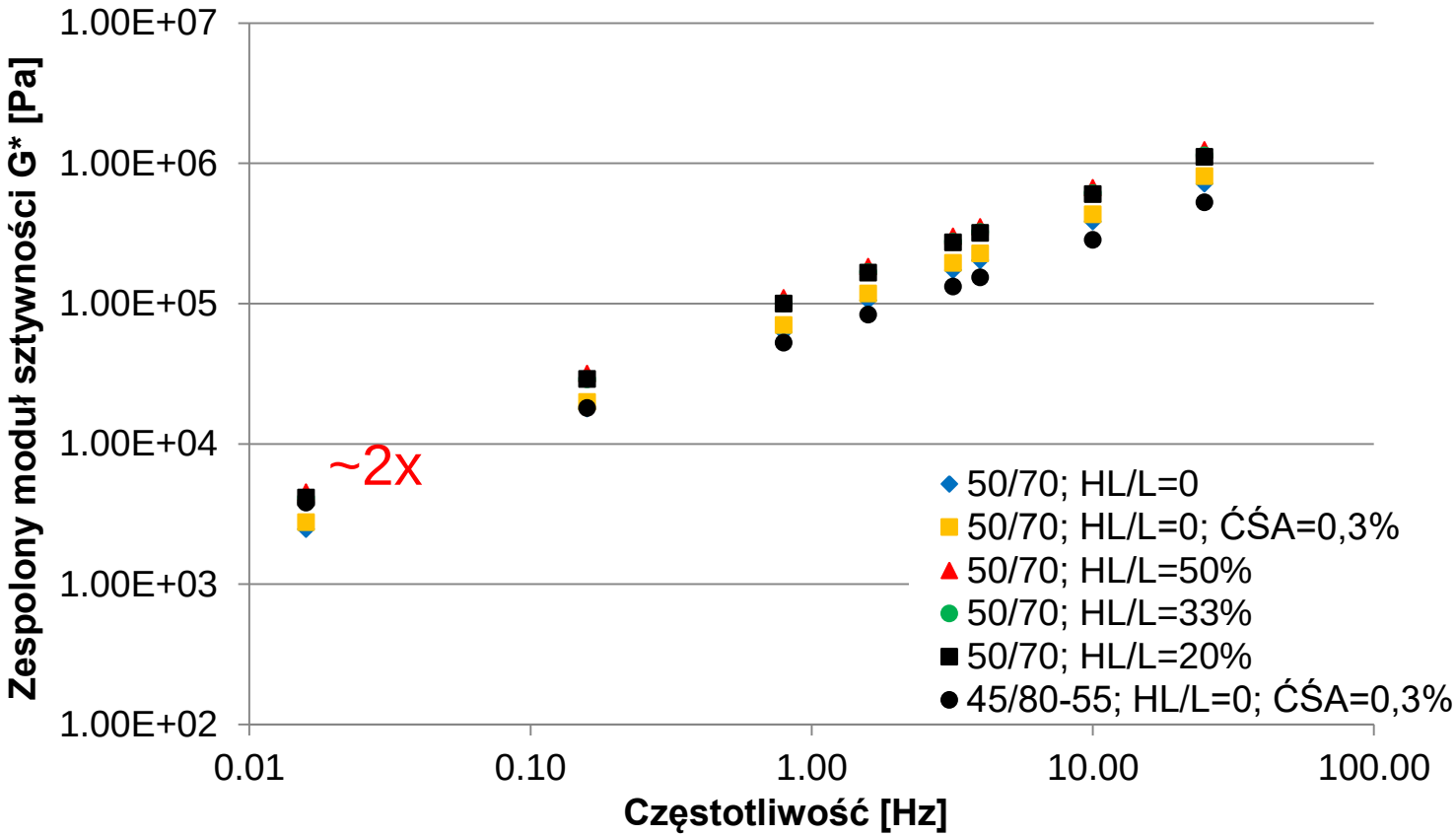
Wyniki badań – parametry reologiczne w DSR

Zespolony moduł sztywności G*, -20°C, 4x2mm



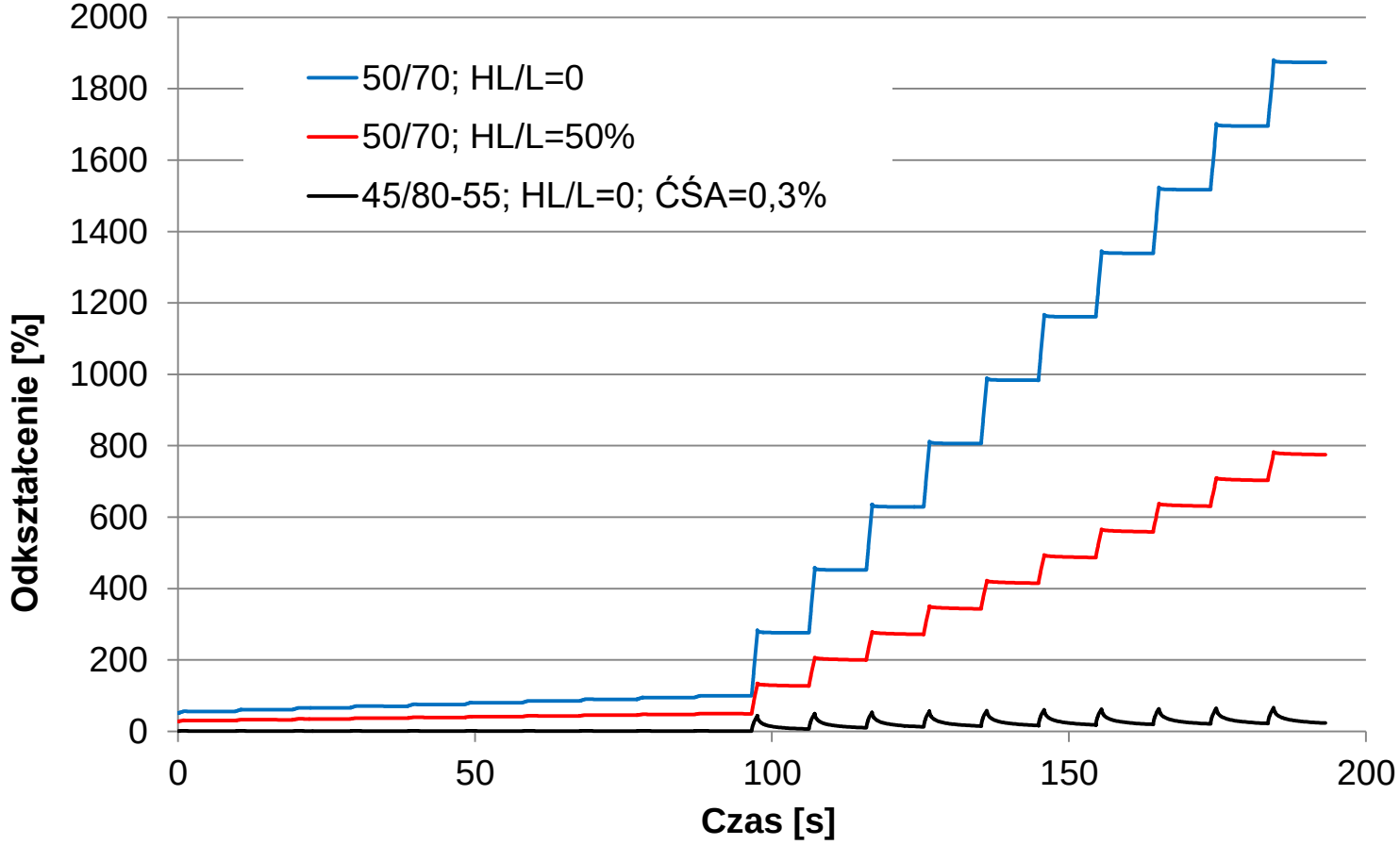
Wyniki badań – parametry reologiczne w DSR

Zespolony moduł sztywności G*, 58°C, 25x1mm, PAV



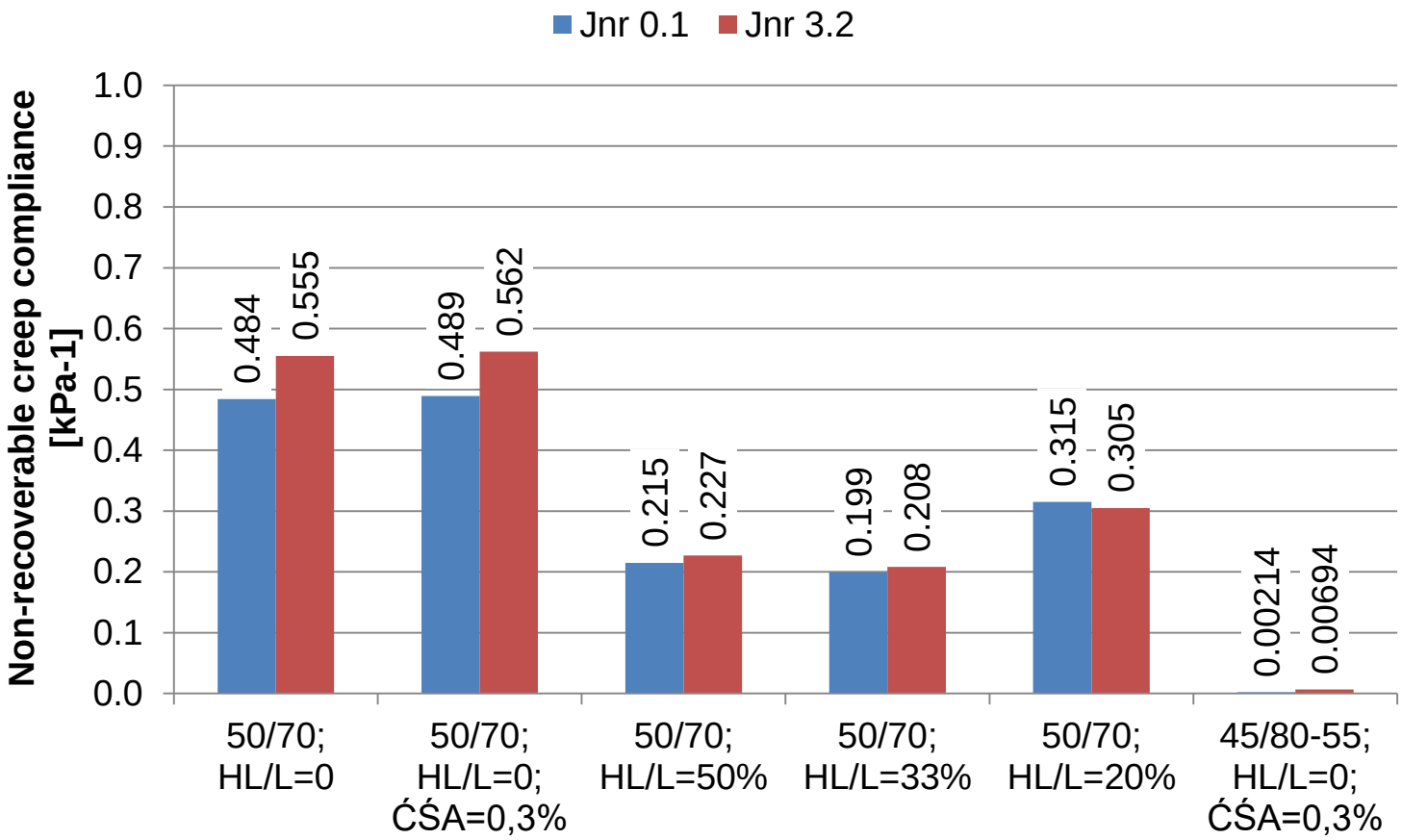
Wyniki badań – odporność na deformacje MSCR

MSCR, 58°C, 25x1mm



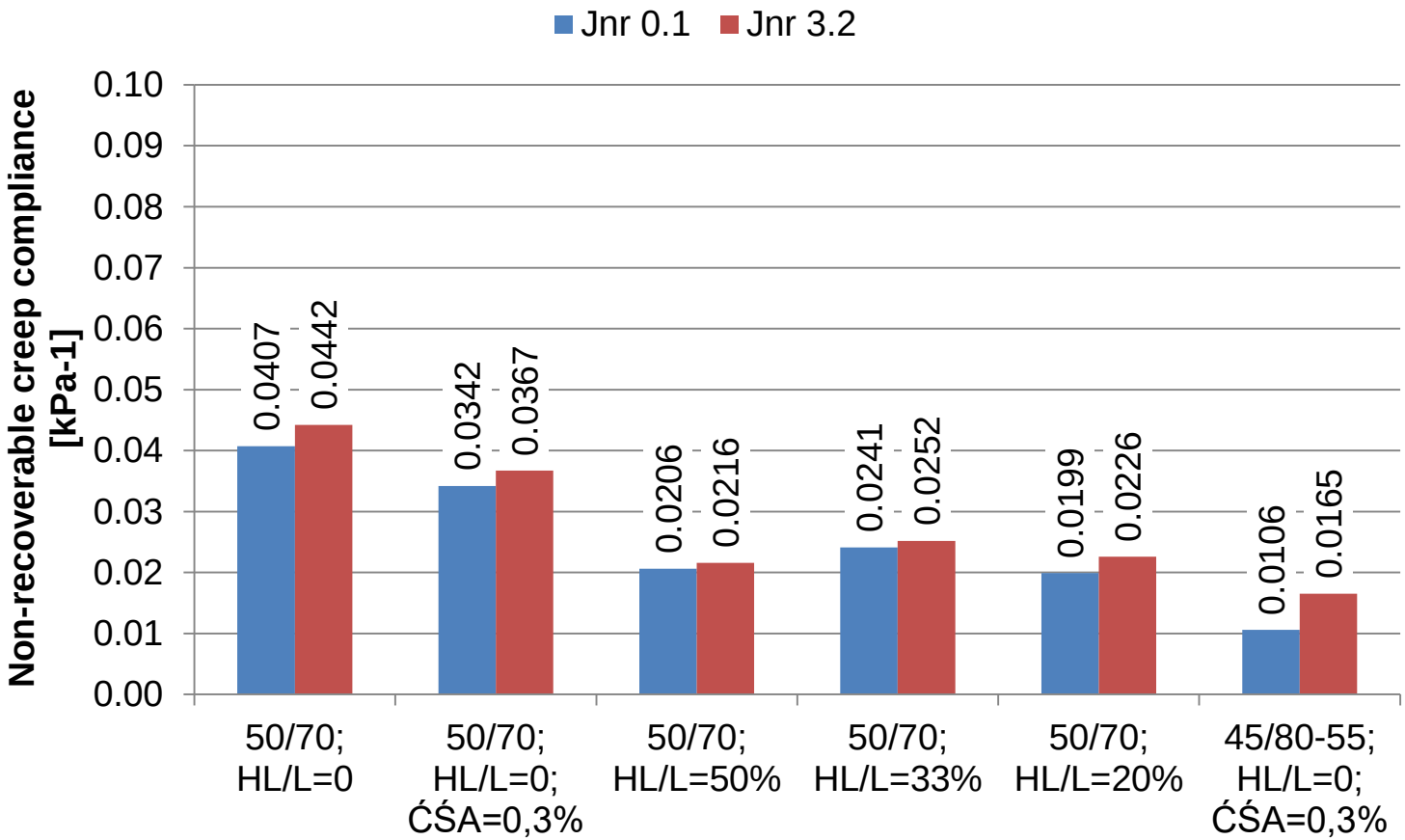
Wyniki badań – odporność na deformacje MSCR

MSCR, 58°C, 25x1mm



Wyniki badań – odporność na deformacje MSCR

MSCR, 58°C, 25x1mm, PAV



WNIOSKI

Wapno hydratyzowane w mastyksie asfaltowym:

- Usztywnia w zakresie wysokich i pośrednich temperatur.
- Nie usztywnia, a nawet obniża sztywność w zakresie niskich temperatur.
- Poprawia odporność na deformacje trwałe.
- Spowalnia procesy starzenia mastyksu.

Plan dalszych prac: Etap II programu badawczego – badania mm-a

- Odporność na działanie wody i mrozu.
- Odporność na koleinowanie – badanie w powietrzu.
- Odporność na koleinowanie – badanie w wodzie.
- Odporność na spękania niskotemperaturowe – TSRS.

ZAPROSZENIE NA KONFERENCJĘ

https://eata2023.com/