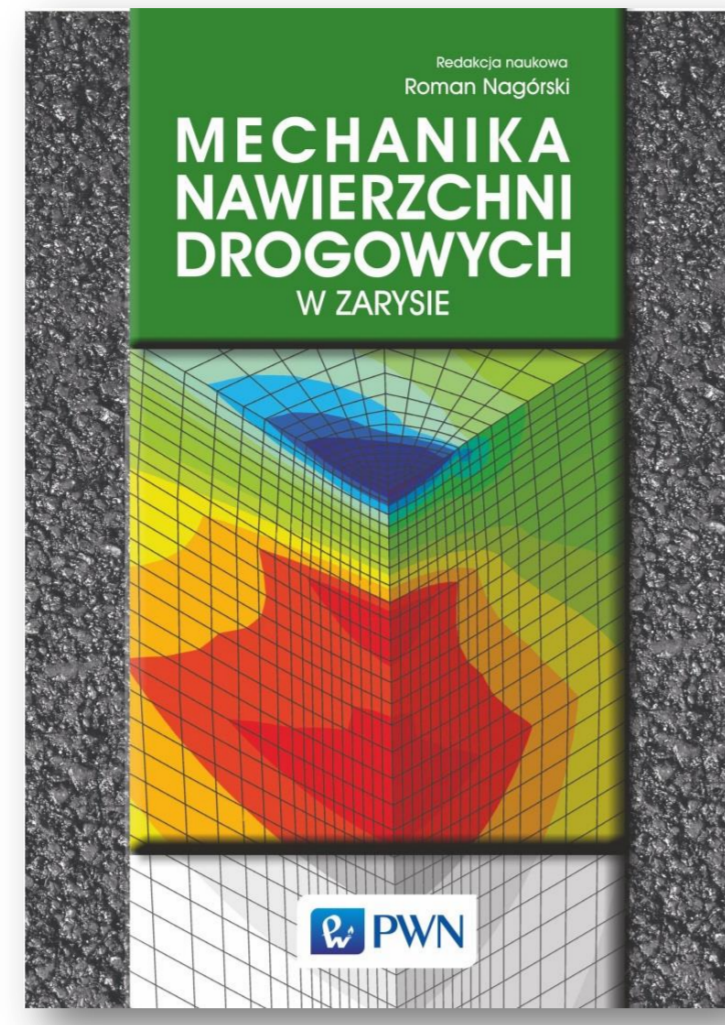


MECHANIKA NAWIERZCHNI DROGOWYCH

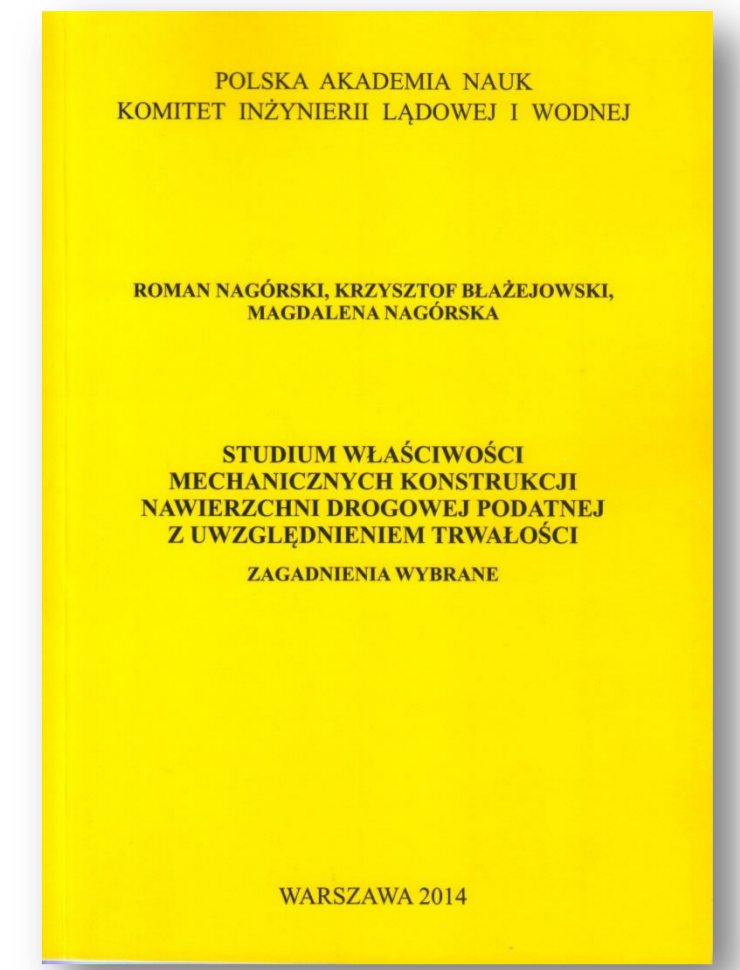
Zakład Mechaniki Teoretycznej, Mechaniki Nawierzchni i Dróg Szynowych

MONOGRAFIE

Książka „Mechanika Nawierzchni Drogowych w Zarysie” pod redakcją prof. Romana Nagórskiego zdobyła wyróżnienie w Konkursie na Najlepszą Książkę Techniczną TECHNICUS 2014. Publikacja jest pierwszą w kraju próbą ujęcia książkowego mechaniki nawierzchni drogowych jako konstrukcji budowlanych – ujęcia uwzględniającego specyfikę tych nawierzchni jako konstrukcji.

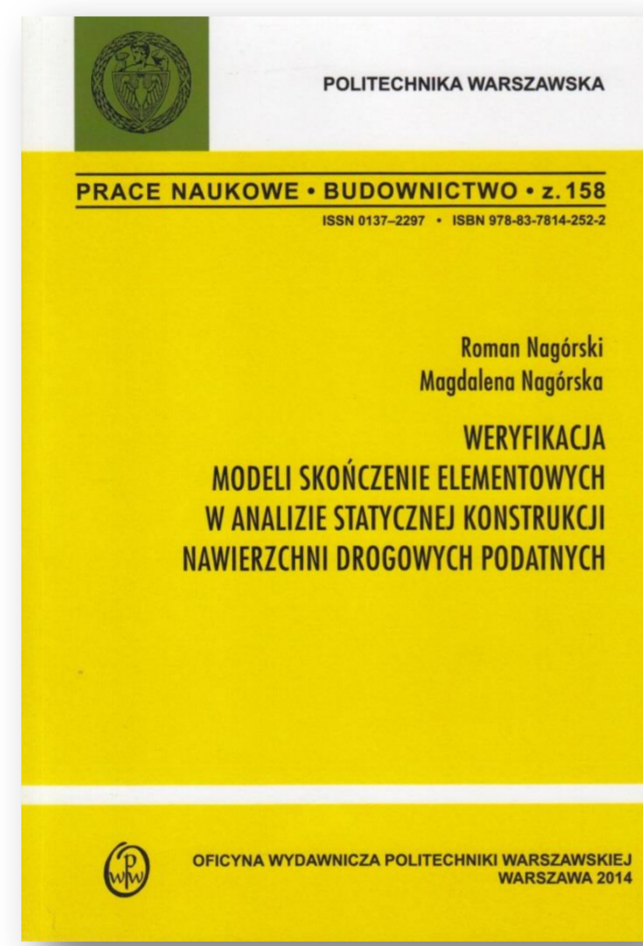
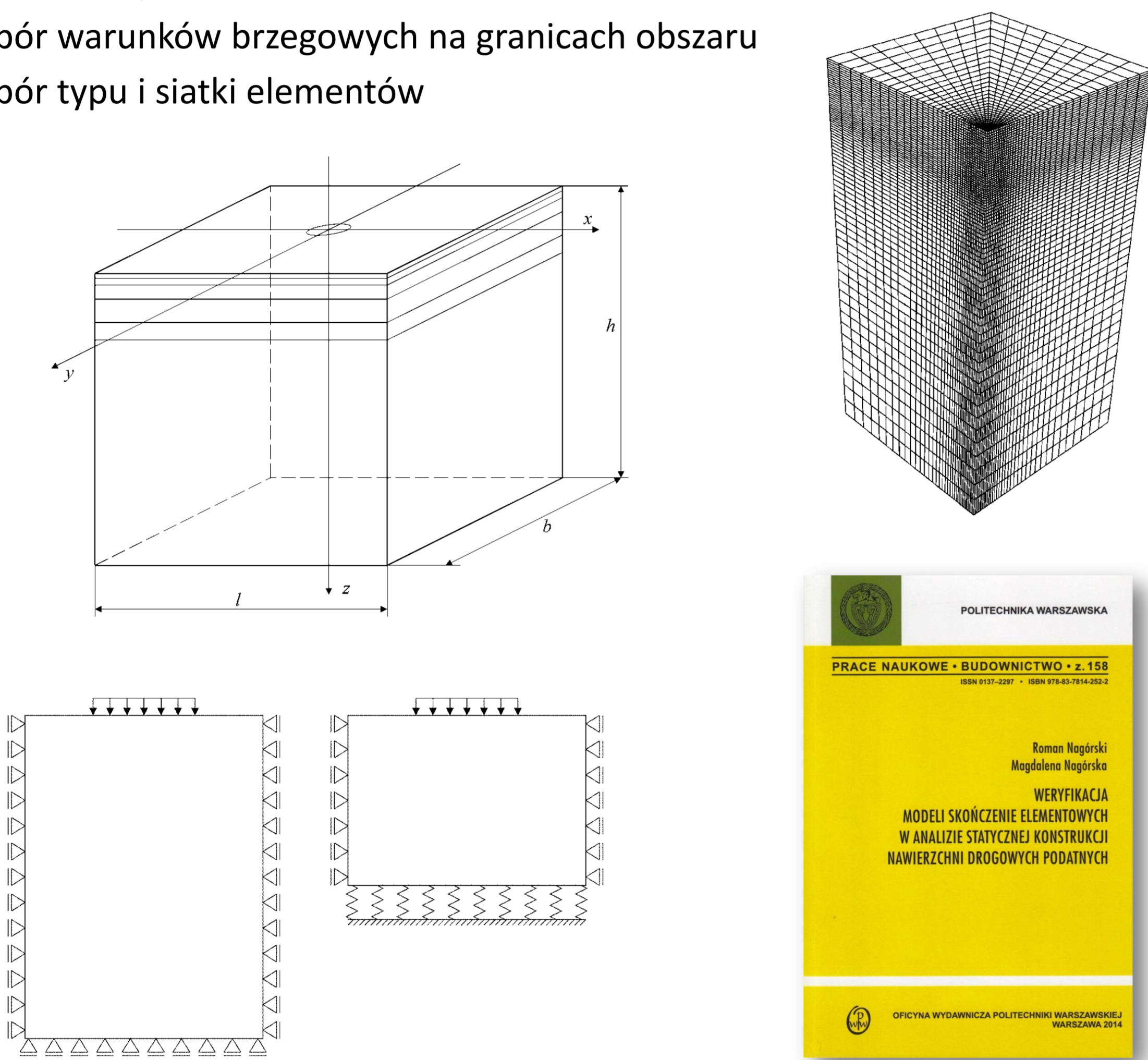


W monografii „Studium właściwości mechanicznych konstrukcji nawierzchni drogowej podatnej z uwzględnieniem trwałości” pokazano podstawowe aspekty związane z procesem wymiarowania konstrukcji nawierzchni z uwzględnieniem sezonowości temperatury, oddziaływania ruchu powolnego w strefie skrzyżowania oraz hamowania pojazdów w strefie dojazdów do skrzyżowania, a także wpływ występowania pojazdów o nacisku osi 130kN w porównaniu z naciskiem standardowym 100kN.



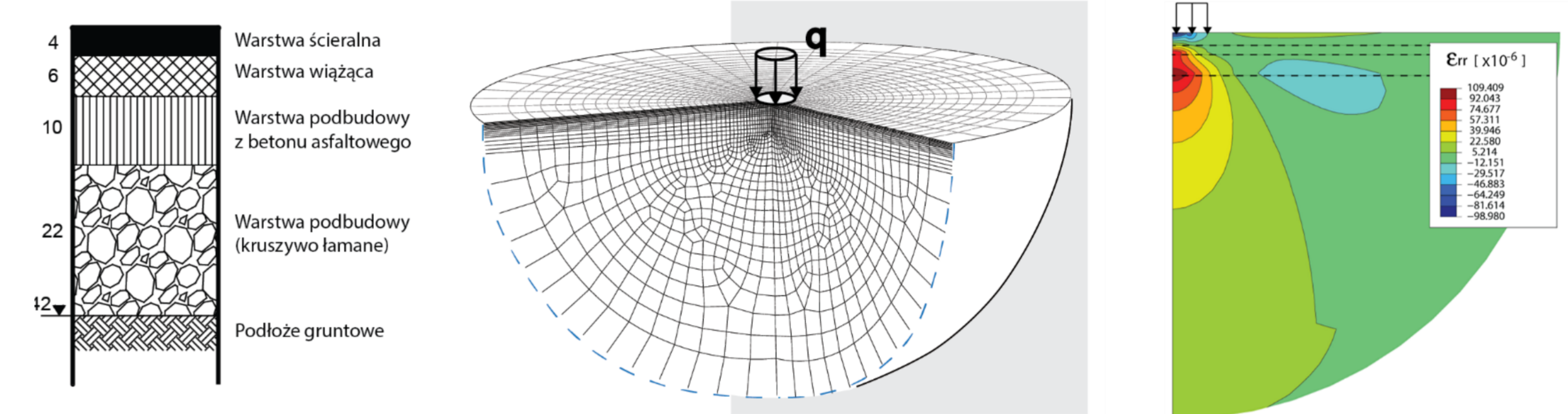
WERYFIKACJA I WALIDACJA MODELI MES NAWIERZCHNI DROGOWYCH PODATNYCH

- sformułowanie zagadnienia do rozwiązania - wybór modelu mechanistycznego
- dobór obszaru nawierzchni modelowanego elementami skończonymi (kształtu i rozmiarów)
- dobór warunków brzegowych na granicach obszaru
- dobór typu i siatki elementów

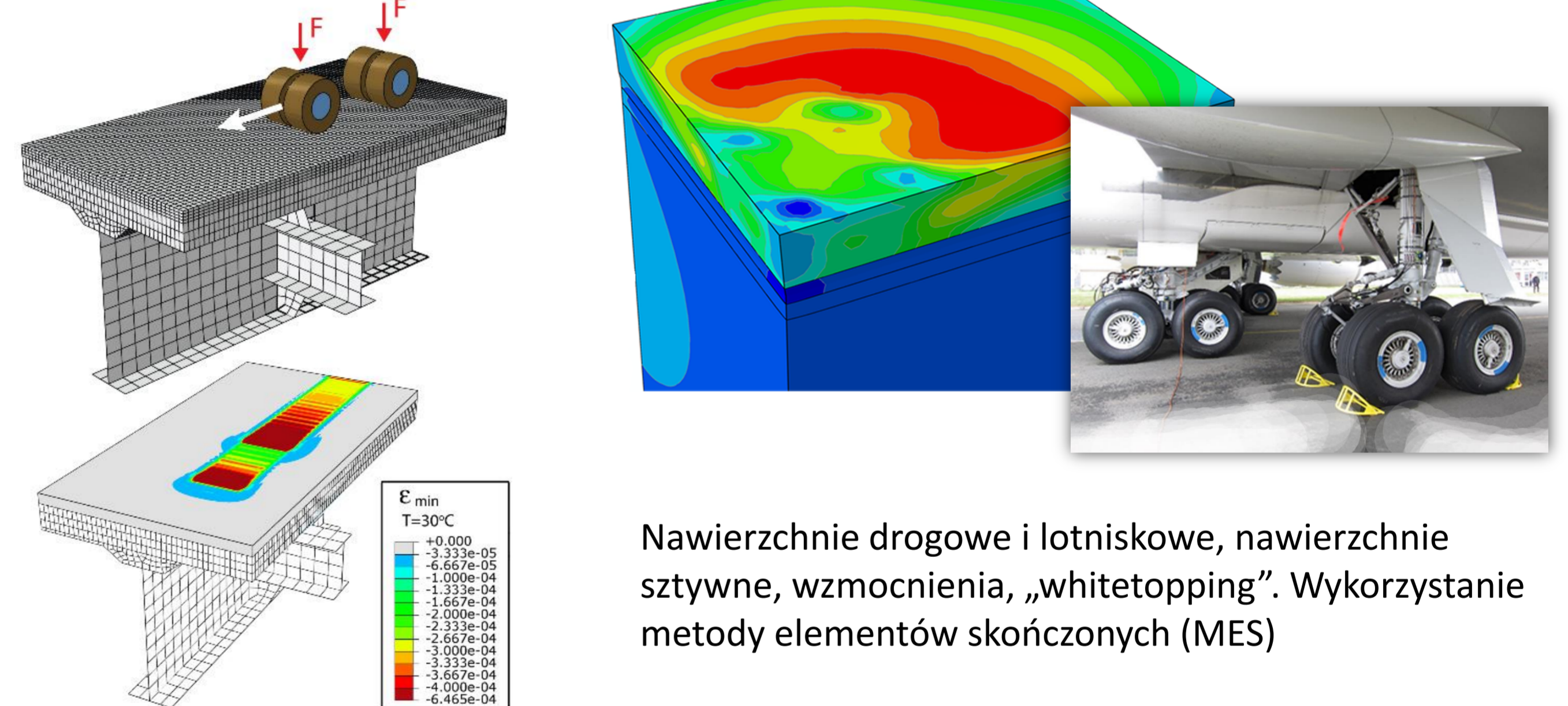


WYZNACZANIE STANU NAPRĘŻENIA I ODKSZTAŁCENIA W PROJEKTOWANIU NAWIERZCHNI

Nawierzchnie podatne – przykład zastosowania modelu osiowo-symetrycznego MES.



Odkształcenia warstw asfaltowych na obiekcie mostowym. Specyficzne warunki obciążenia: ruch pojazdów, drgania konstrukcji pomostu oraz czynniki klimatyczne.



Nawierzchnie drogowe i lotniskowe, nawierzchnie sztywne, wzmocnienia, „whitotopping”. Wykorzystanie metody elementów skończonych (MES)

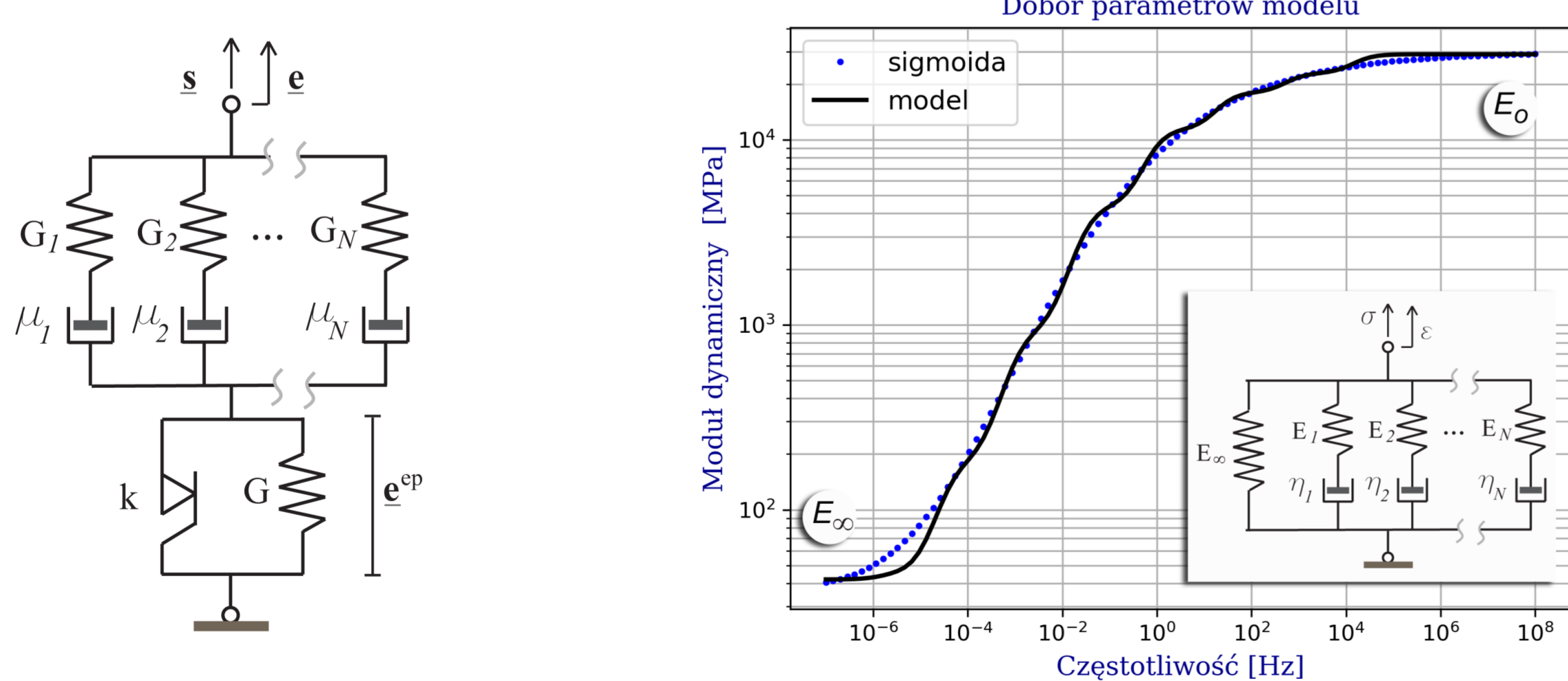
MODELE KONSTITUTYWNE MIESZANEK MINERALNO ASFALTOWYCH

Modele lepkosprężyste Burgers’a i Hueta-Sayegha. Uogólnione modele lepkosprężyste „Prony series”.

$$\sigma = \sum_{n=1}^N \sigma_n, \quad \sigma_n = K_n \text{tr}(\epsilon - \epsilon_n^v) \mathbf{I} + 2G_n (\epsilon - \epsilon_n^v)$$

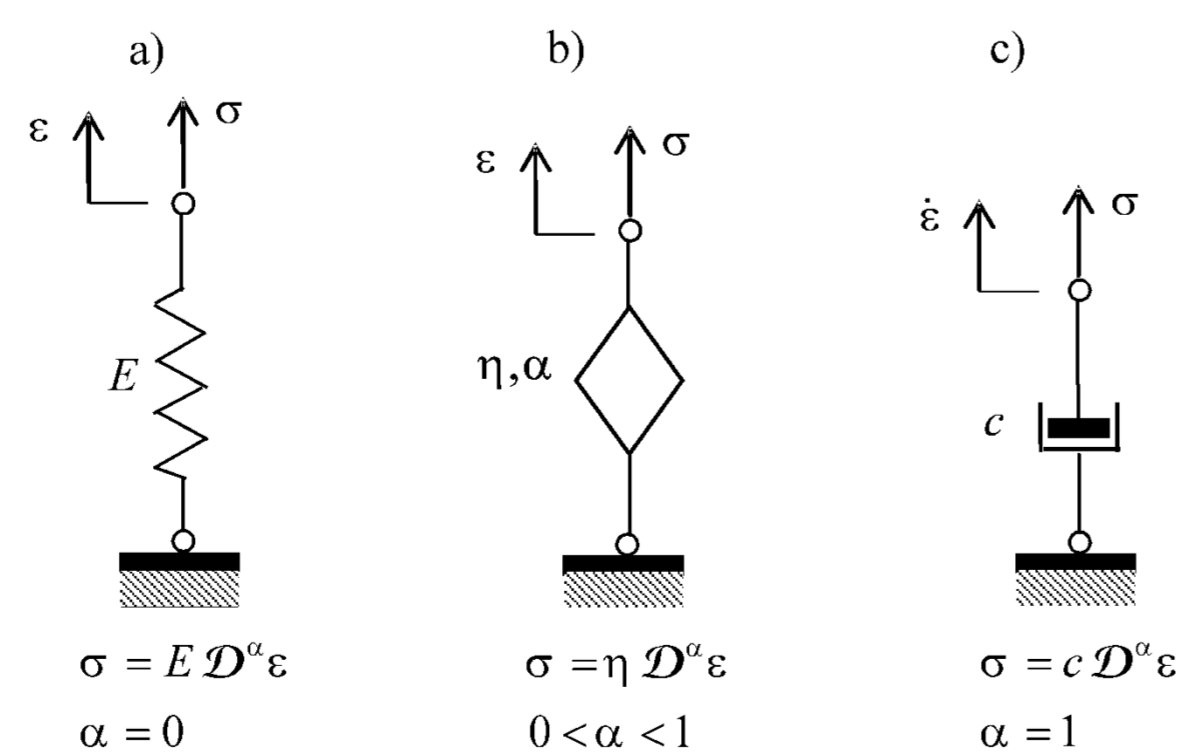
$$\dot{\epsilon}_n^v = \frac{s_n}{2\mu_n^{dev}}, \quad \text{tr}(\dot{\epsilon}_n^v) = \frac{\text{tr}(\dot{\sigma}_n)}{3\mu_n^{vol}}$$

Modele uogólnione uwzględniające zjawisko plastyczności.

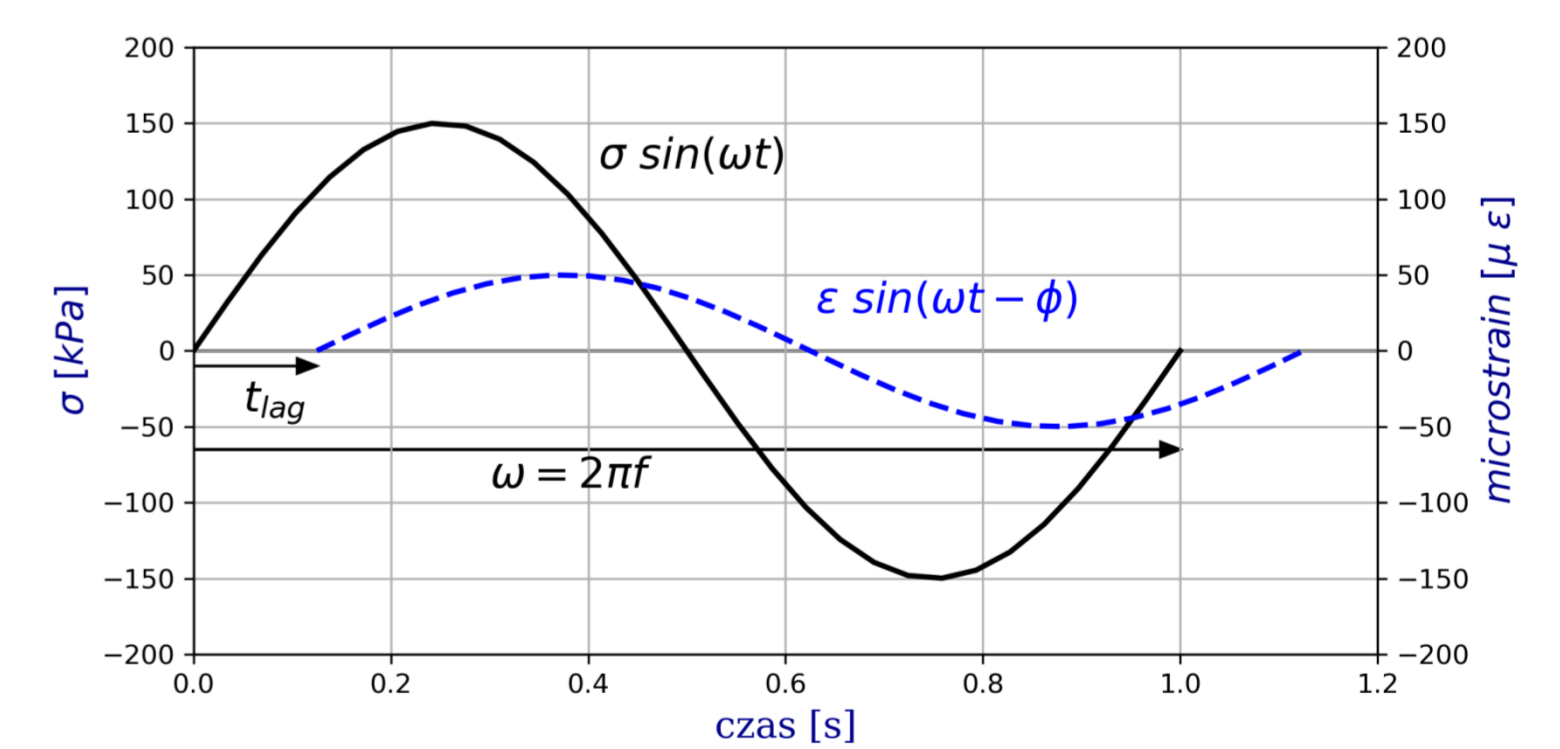


Modele reologiczne opisywane pochodną ułamkowego rzędu

$$\mathcal{D}^\alpha X(t) = \frac{X(0)}{\Gamma(1-\alpha)t^\alpha} + \frac{1}{\Gamma(1-\alpha)} \int_0^t \dot{X}(\tau) (t-\tau)^{-\alpha} d\tau$$



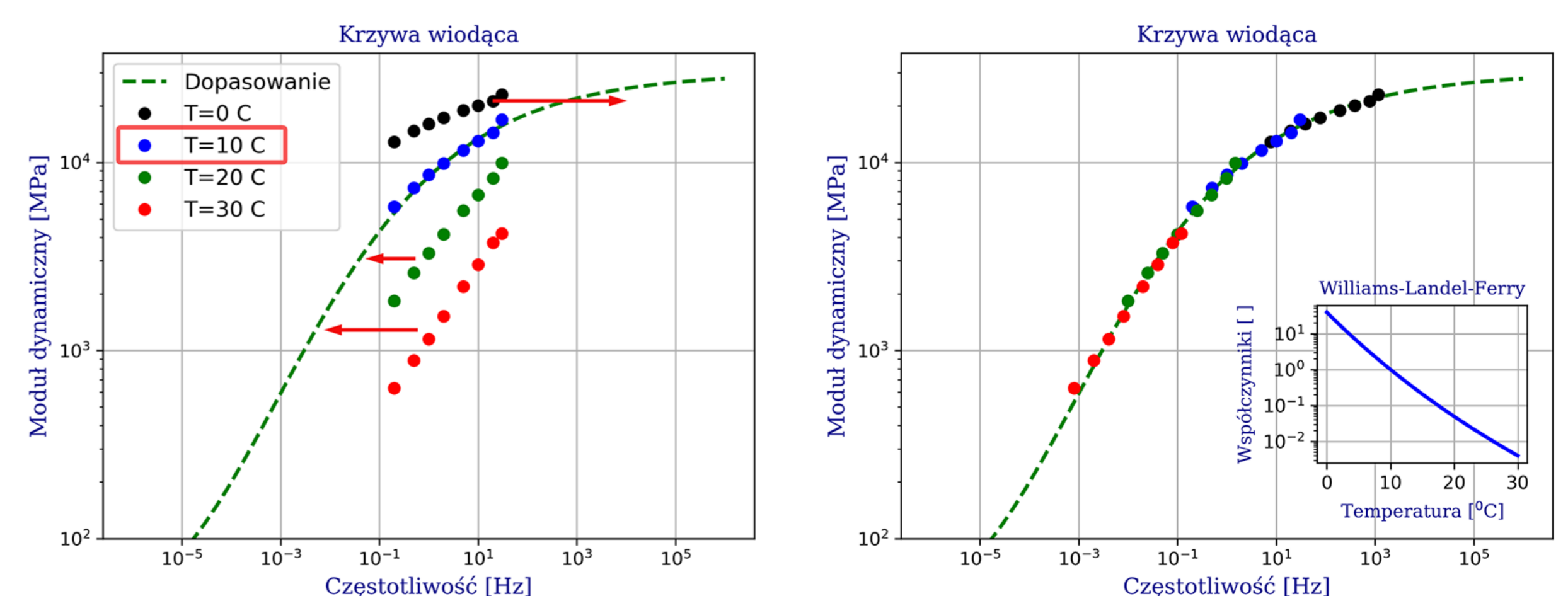
IDENTYFIKACJA MODELI REOLOGICZNYCH NA PODSTAWIE BADAŃ DOŚWIADCZALNYCH



Zespolony moduł sztywności:

$$\bar{E}(\omega) = \frac{\bar{\sigma}(t)}{\bar{\epsilon}(t; \omega)} = E_{dyn}(\omega) \exp(i\phi)$$

Dobór stałych materiałowych modeli z wykorzystaniem wyników badań laboratoryjnych - testów cyklicznych (DMA) w różnych temperaturach - które w najpełniejszy sposób charakteryzują MMA. Zastosowanie zasady superpozycji czasowo-temperaturowej.



50 lat

1969-2019



Instytut Dróg i Mostów 1969-2019



Wydział Inżynierii Lądowej

POLITECHNIKA WARSZAWSKA