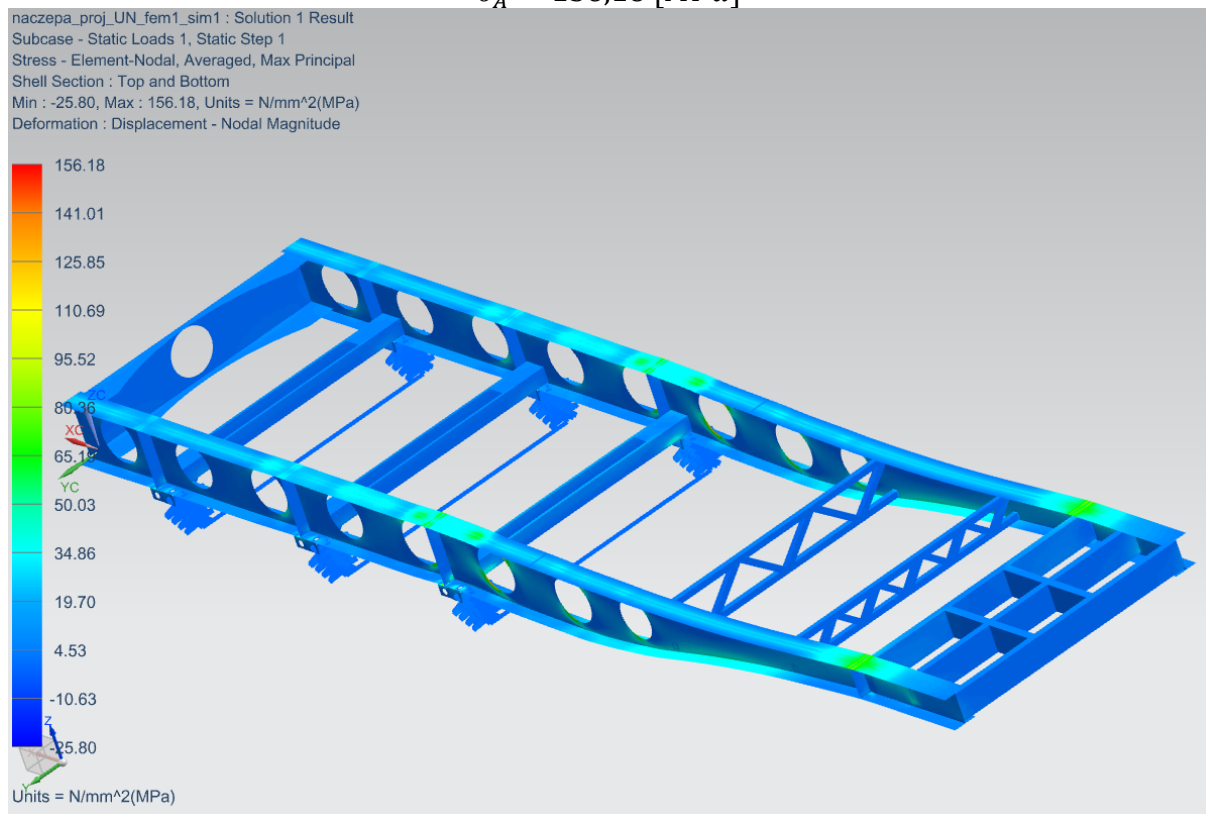


Analiza zmęczenia - projekt modelowania ustrojów maszyn

Analiza zmęczenia konstrukcji polega na porównaniu uzyskanych wyników z obliczeń MES z krzywą zmęczenia danego materiału - stal S315. Pierwszą czynnością jest odczyt wartości σ_A dla analizowanego obiektu - wynik ten został odczytany z obliczeń Max Principal.

$$\sigma_A = 156,18 \text{ [MPa]}$$



Rys 1 - wyniki Max Principal

Aby utworzyć krzywą Goodman'a należy obliczyć wartość uśrednioną naprężeń:

$$\sigma_m = \frac{\sigma_{max} + \sigma_{min}}{2}$$

Wartości σ_{max} oraz σ_{min} odczytane zostały z wyników wg hipotezy wyężeniowej Hubera-Misesa i wynoszą:

$$\begin{aligned}\sigma_{max} &= 155,36 \text{ [MPa]} \\ \sigma_{min} &= 0 \text{ [MPa]}\end{aligned}$$

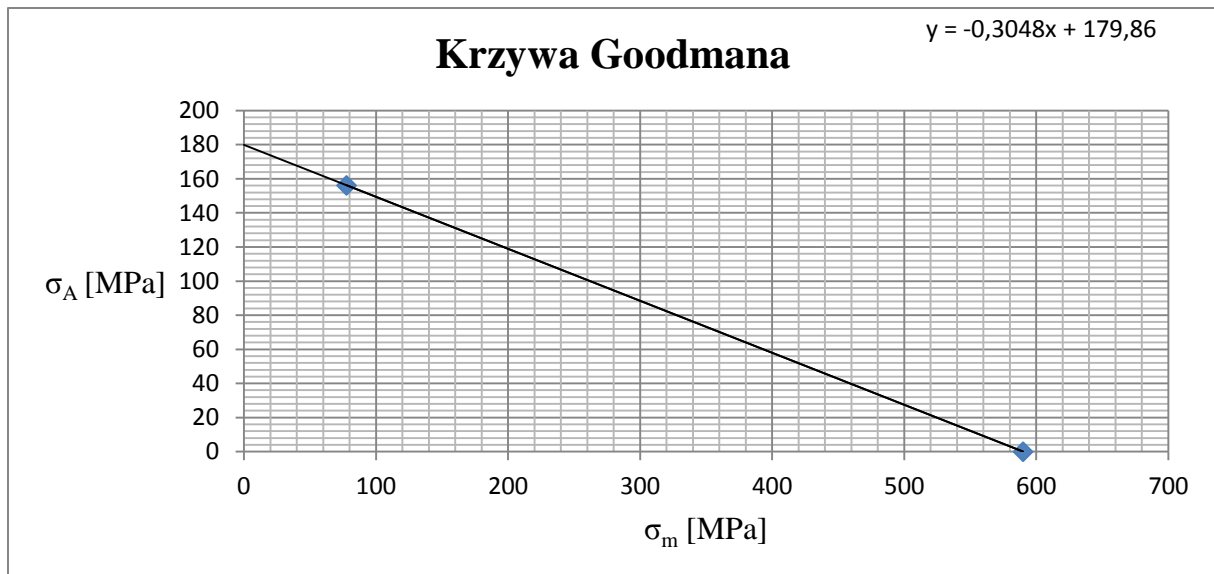
Zatem:

$$\sigma_m = \frac{155,36 + 0}{2} = 77,675 \text{ [MPa]}$$

Dane te oraz punkty charakterystyczne użytego materiału (dla stali S315 $R_m=590$ MPa) pozwalają na stworzenie krzywej Goodman'a:

σ_m [MPa]	σ_A [MPa]
77,675	156,18
590	0

Tabela 1 - dane do krzywej Goodman'a



Wykres 1 - krzywa Goodmana

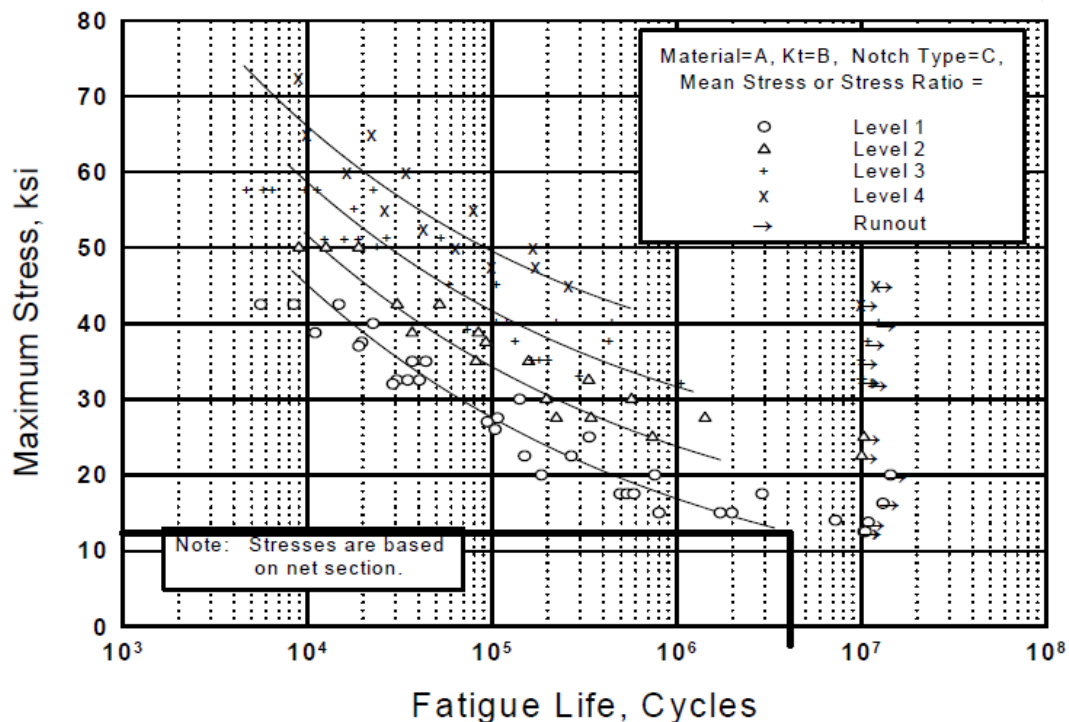
Odczyt z wykresu dla wartości $\sigma_m=0$:

$$\sigma_A = 179,86 \text{ [MPa]}$$

Tą wartość można porównać z wykresem wytrzymałości zmęczeniowej dla materiału stal S315. Wykres taki jest bardzo ciężko znaleźć. Wynik ten można porównać z przykładowym wykresem wiedząc że dla naprężeń 167,5 MPa (dwukrotnie mniejsze od granicy plastyczności dla tego materiału) konstrukcja jest w stanie wytrzymać 10^7 liczby cykli obciążeniowych. Jeśli na pokazanym poniżej wykresie zwrócimy uwagę na krzywą oznaczoną jako Level 1, oraz biorąc pod uwagę że:

$$\sigma_A = 179,86 \text{ MPa} = 12,46 \text{ ksi}$$

widać że dla takich naprężeń konstrukcja jest w stanie wytrzymać większą liczbę cykli niż wymagane w projekcie 10^6 . Pogrubioną linią zaznaczono obliczone dane, rzut na oś X jest przewidywaną wartością cykli dla krzywej level 1.



Rys 2 - wykres wytrzymałości zmęczeniowej dla stali

Filip Solarczyk, 205476