

1. Znaczenie badań doświadczalnych:

- * wyznaczanie cech mechanicznych materiałów
- * weryfikacja hipotez i modeli teoretycznych
- * badanie zachowania konstrukcji (w skali naturalnej lub modeli).

2. Rodzaje prób wytrzymałościowych

- niszczące i nieniszczące
- statyczne, dynamiczne, krótkotrwałe, reologiczne
- zmęczeniowe i badanie odporności na pękanie
- badanie twardości
- badanie odporności na wpływy temperatury i środowiska.

3. Ogólna charakterystyka statycznej próby rozciągania (PN-xx/H-04310)

3.1. Cel próby

- * klasyfikacja materiałów
- * pomiar wielkości charakterystycznych dla materiału (charakterystyki sprężysto-plastyczne materiału)
 - $R_{0.05}$ umowna granica sprężystości 0.05% (napr. pozorne **NP**)
 - R_H granica proporcjonalności (NP)
 - R_e granica plastyczności (dolna, górna, umowna 0.2 %) (NP)
 - R_m wytrzymałość na rozciąganie (NP)
 - R_u naprężenie rozrywające (napr. rzeczywiste)
 - E moduł sprężystości
 - ν współczynnik Poissona
- * pomiar wielkości geometrycznych (charakterystyki plastyczne materiału)

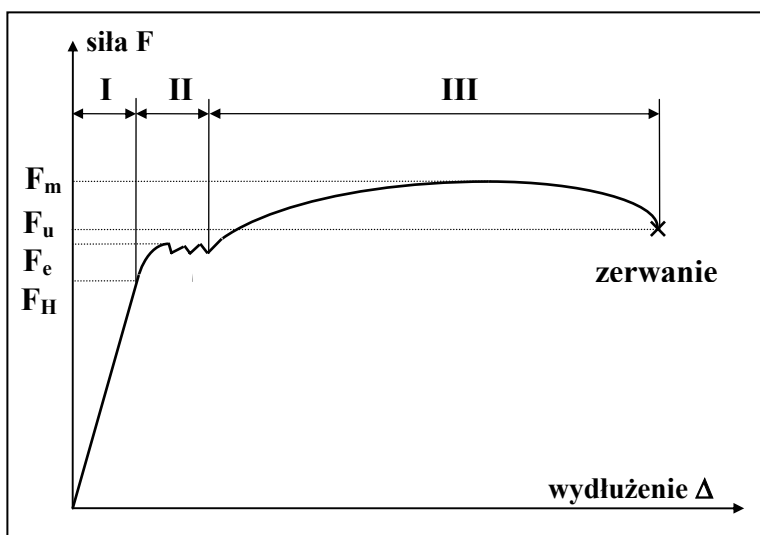
3.2. Zalety próby

- * realizacja jednoosiowego i jednorodnego stanu naprężenia w dużym zakresie obciążeń
- * możliwość pełnej obserwacji próby
- * stosunkowo łatwe wyznaczanie charakterystyk materiałowych

3.3. Rodzaje próbek

- * próbki kołowe i płaskie
- * próbki proporcjonalne ($L_0/d_0 = 5, 10$) i nieproporcjonalne

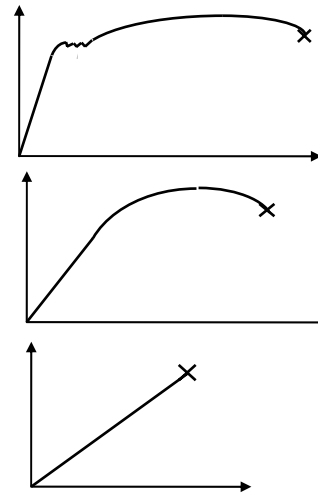
4. Wykres rozciągania dla stali miękkiej



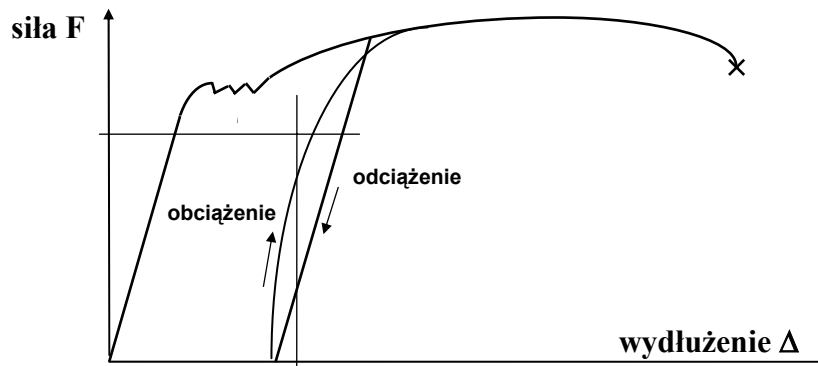
- I - liniowa zależność $\sigma - \varepsilon$
- II - nieliniowa zależność $\sigma - \varepsilon$
(plastyczne płynięcie materiału)
- III - umocnienie plastyczne

4.1. Typowe wykresy rozciągania (w zależności od cech plastycznych materiału)

- * materiały z wyraźną granicą plastyczności (metale kolorowe, stal miękka, stale wyżarzone)
- * materiały bez wyraźnej granicy plastyczności (stopy, stale twarde)
- * materiały kruche (stale wysokowęglowe, żeliwo, materiały ceramiczne)



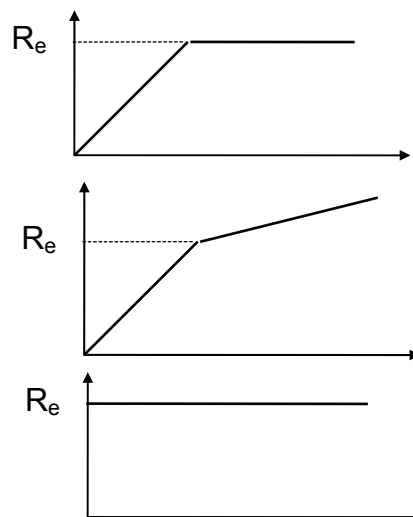
4.2. Obciążenie i odciążenie



- * w zakresie plastycznym zależność $\sigma - \varepsilon$ zależy „od drogi”
- * efekt umocnienia przy powtórny obciążeniu w zakresie plastycznym

4.3. Schematyzacje wykresu rozciągania

- * materiał idealnie sprężysto-plastyczny (schematyzacja **Prandtla**)
- * materiał idealnie sprężysty z liniowym umocnieniem plastycznym
- * materiał idealnie sztywno-plastyczny



4.4. Idea pomiaru modułu sprężystości

$$\sigma = E \varepsilon$$

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad \varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0} \quad \Rightarrow \quad E = \frac{L_0}{A} \frac{F}{\Delta L}$$