

**Zad. 7.1.** Sporządź wykresy:

a)  $K_{Ic}(E)$

b)  $K_{Ic}(\sigma)$

**Dla wykresu a):**

- nanieś linie indeksu materiałowego dla  $G_C = 0.001; 0.01; 0.1; 1; 10; 100$  (patrz równanie 7.5)

- podaj po dwa przykłady materiałów z każdego przedziału (0.001-0.01; 0.01-0.1...)

**Dla wykresu b):**

- nanieś linie indeksu materiałowego odpowiadające krytycznej długości szczeliny  $c_{crit} = 0.01; 0.1; 1; 10; 100; 1000$  (patrz równanie 7.7)

- podaj po dwa przykłady materiałów z każdego przedziału (0.01-0.1; 0.1-1...)

**Zad. 7.2.** Dla elementu wykonanego ze stopu tytanu (o średnich właściwościach), poddawanego obciążeniu wynoszącemu 75%  $\sigma_y$ , oblicz krytyczną długość szczeliny. Załóż  $Y = 1.12$ .

**Zad. 7.3.** Koło zamachowe o promieniu 200 mm, zostało zaprojektowane pod kątem pracy przy obrotach rzędu 8000 rpm. Proponowanym rozwiązaniem jest wykonanie go z odlewanego żeliwa, jednak wiadomo, iż wtedy trzeba się liczyć z obecnością w odlewie szczelin o długości  $2a = 2$  mm. Korzystając z bazy CES, sprawdź, czy tak wykonany element będzie się nadawał do planowanego zastosowania.

Dla wirującego dysku:

$$\sigma_{\max} = \frac{3+\nu}{8} \rho \omega^2 R^2 \quad \text{gdzie: } \nu - \text{współczynnik Poissona, } \rho - \text{gęstość, } \omega - \text{częstość kołowa}$$

$$Y = 1$$

**Zad. 7.4.** Załóż szczelinę o długości  $a = 0.03$  mm, w materiale będącym pod wpływem naprężenia nominalnego 100 MPa

a) Jakie jest maksymalne naprężenie (na brzegu szczeliny), jeśli jej najmniejszy promień krzywizny wynosi  $2 \cdot 10^{-4}$  mm?

b) Sporządź wykres naprężenia w funkcji odległości od czubka szczeliny (dla  $r$  z przedziału od 0.0002 mm do 0.06 mm). Przyjmij  $Y=0.6$ .

**Zad. 7.5.** W pewnym urządzeniu, dolna granica wykrywalności szczelin w stalowych belkach konstrukcyjnych wynosi 3 mm. Wybierz dowolną stal niskowęglową (Level 2) i na podstawie  $K_{Ic}$  określ dla niej maksymalne obciążenie, przy założeniu, że w stali istnieje tylko nieco mniejsza od limitu detekcji.

**Zad. 7.6.** W przypadku przewodów ciśnieniowych (o przekroju kołowym), jednym z podstawowych założeń konstrukcyjnych jest takie dobranie materiału, aby w przypadku nadmiernego ciśnienia w przewodzie nastąpił przeciek (czyli pojawiła się szczelina na wskroś grubości ścianki), zanim cały przewód ulegnie zniszczeniu. Naprężenie w przewodzie o promieniu  $R$  oraz grubości ścianki  $t$  możemy wyrazić jako:

$$\sigma = \frac{pr}{2t}$$

korzystając z równania 7.3, określ zależność wyrażającą maksymalne ciśnienie, które przewód może znieść. Zgodnie ze wspomnianymi wymogami, przyjmij długość szczeliny równą grubości ścianki. W oparciu o wyznaczoną zależność, określ jaki indeks materiałowy powinien być maksymalizowany oraz wypisz 3 materiały nadające się do zastosowań w przewodach ciśnieniowych.