

**III.7.** Paineen säätösystemiin sisältyy ohut teräksinen ympyrälaatta, jonka tehtävänä on sulkea sähköpiiri taipumalla keskeltä 1 mm, kun paine sen toisella puolella saavuttaa arvon 3 MPa. Laske tarvittava laatan paksuus, kun sen säde on  $a = 0,030$  m ja reuna on jäykästi kiinnitetty. Määritä laskettua paksuutta vastaava laatan suurin normaalijännitys ja arvioi konstruktion käyttökelpoisuutta lujuuden kannalta.  $\nu = 0,3$  ja  $E = 200$  GPa.

**Ratkaisu:**

$$w_{\max} = \frac{pa^4}{64D} \Rightarrow 64 \cdot \frac{Eh^3}{12(1-\nu^2)} \cdot w_{\max} = pa^4 \Rightarrow$$

$$\frac{64 \cdot 200 \cdot 10^3 \cdot h^3 \cdot 1}{12(1-0,3^2)} = 3 \cdot 30^4 \Rightarrow h = 1,275 \text{ mm}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{3}{4} \left( \frac{a}{h} \right)^2 p = \frac{3}{4} \left( \frac{30}{1,275} \right)^2 \cdot 3 \Rightarrow \sigma_{\max} = 1245,5 \text{ MPa}$$

Konstruktiota ei voida käyttää, sillä normaalijännityksen maksimiarvo on liian suuri.