

1 Naprężenia w zbiornikach

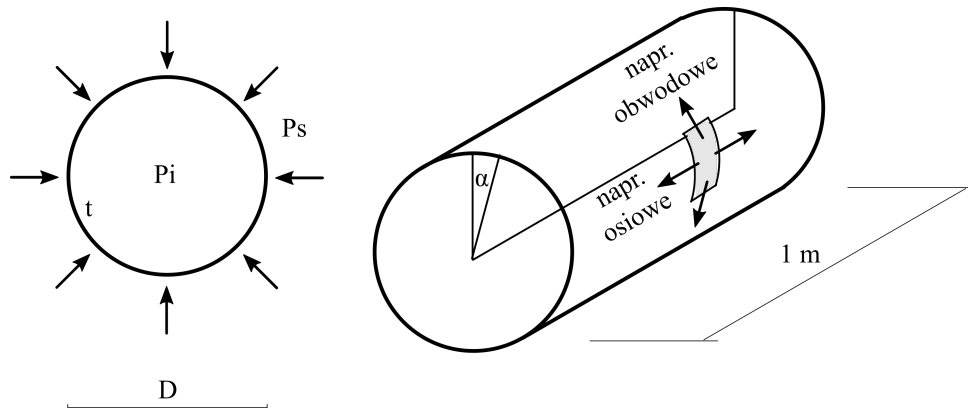
1.1 Rurociągi

Rurociąg (rys. 1) o średnicy zewnętrznej $D = 90$ cm i grubości $t = 2$ mm zanurzony jest na głębokości 400 m. Wewnątrz rurociągu panuje ciśnienie $P_i = 1$ MPa. Posadowienie rurociągu może wywoływać skręcanie segmentów o kąt $\alpha = 0.05$ stopnia na każdym metrze rurociągu. Oblicz maksymalne naprężenia zredukowane powstałe w rurociągu wskutek działania ciśnienia hydrostatycznego oraz skręcania. Dobierz granicę plastyczności stali. Moduł Kirchoffa 80 GPa, współczynnik Poissona 0.3.

UWAGA! Każdy rurociąg znajduje się w **płaskim stanie odkształcenia**, to znaczy, że jego długość (kilometry) uniemożliwia swobodne odkształcanie się konstrukcji wzdłuż swojej osi (wyobraźmy sobie sztywny pręt zamocowany między dwoma ścianami, który wskutek ogrzewania lub ochładzania nie może rozprężyć się albo kurczyć - powstają w nim naprężenia). Oznacza to, że naprężenia osiowe zależą od naprężeń obwodowych tak samo, jak przy cylindrycznym zginaniu płyty (MKO):

$$\sigma_x = \nu \sigma_\phi$$

a nie - jak w przypadku zbiorników ze swobodą odkształcenia - wprost od wartości ciśnień.



Rys. 1