

WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW II

LISTA 3

ZBIORNIKI CIENKOŚCIENNE

Zad. 1. Wyznaczyć naprężenia jakie powstaną w ściance stalowej zbiornika kulistego o średnicy wewnętrznej $D=2\text{m}$ i grubości ścianki $g=8\text{mm}$, jeżeli ciśnienie wewnętrzne wynosi $p=2\text{MPa}$.

Zad. 2. Zbiornik walcowy o średnicy $d=1,2\text{ m}$ i długości $L=4\text{m}$ wykonano z blachy stalowej o grubości $g=2\text{cm}$ został obciążony ciśnieniem wewnętrznym $p=4\text{MPa}$. Obliczyć naprężenia powstałe w walczaku, powiększenie średnicy d oraz przyrost objętości zbiornika

Odpowiedzi: $\sigma_1=120\text{MPa}$, $\sigma_2=60\text{MPa}$, $\Delta d=0,58\text{mm}$, $\Delta V=ok. 5\text{ litrów}$

Zad. 3. Zbiornik walcowy o średnicy wewnętrznej $D=1\text{m}$ ma pracować przy nadciśnieniu $p=3\text{MPa}$. Obliczyć grubość ścianki zbiornika, jeżeli dopuszczalne naprężenia wynoszą $k_r=140\text{MPa}$. Do obliczeń wykorzystać hipotezę Hubera.

Odpowiedź: $g>10\text{mm}$

Zad. 4. Na rurę miedzianą o średnicy zewnętrznej $d=20\text{cm}$ i grubości $g_1=3\text{mm}$ nałożono bez luzu i wcisku rurę stalową o grubości $g_2=4\text{mm}$. Wiedząc, że $E_m=110\text{GPa}$, $E_{st}=210\text{GPa}$, obliczyć:

- Naprężenia w rurze stalowej i miedzianej – jeśli wewnątrz rury miedzianej panuje ciśnienie $p=5\text{MPa}$, (*Odp. $\sigma_m=47\text{MPa}$, $\sigma_{st}=90\text{MPa}$*)
- Dopuszczalne ciśnienie p w rurze, jeżeli naprężenia dopuszczalne dla miedzi i stali wynoszą odpowiednio $k_m=60\text{MPa}$, $k_{st}=100\text{MPa}$ (*Odp. $p=ok. 56\text{MPa}$*)

Dodatkowa literatura (także z zadaniami źródłowymi):

- Niezgodziński, M. E., Niezgodziński, T. (1998). *Zadania z wytrzymałości materiałów*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.
- Rzysko J., Statyka i wytrzymałość materiałów, WN PWN, 1977, Warszawa