

Vežba H3 – VERTIKALNA KOMPONENTA HIDROSTATIČKE SILE

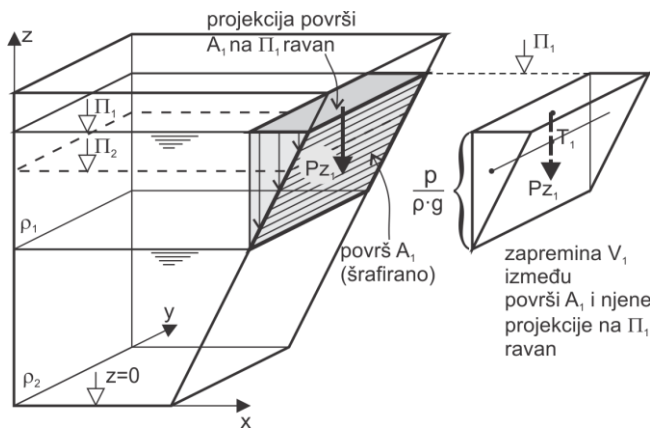
Vertikalna komponenta hidrostatičke sile kojom fluid deluje na površinu, A , jednaka je SILI TEŽINE FLUIDA koji se može smestiti u zapreminu, V , između površine, A , i njene projekcije, A_z , na pijeziometarsku ravan (ravan gde je pritisak jednak nuli). Sila težine ovog fluida se može sračunati množenjem $\rho \cdot g$ sa zapreminom, V :

$$P_z = \int p(z) \cdot dA = \rho \cdot g \int \frac{p}{\rho \cdot g} dA = \rho \cdot g \cdot V$$

Ako se pažljivije analizira, vertikalne dimenzije zapremine V predstavljaju visine pritiska $\frac{p}{\rho \cdot g}$ u svakoj tački površine, A . PRAVAC SILE je vertikalan i prolazi kroz TEŽIŠTE navedene zapremine V . Smer sile zavisi od znaka pritiska.

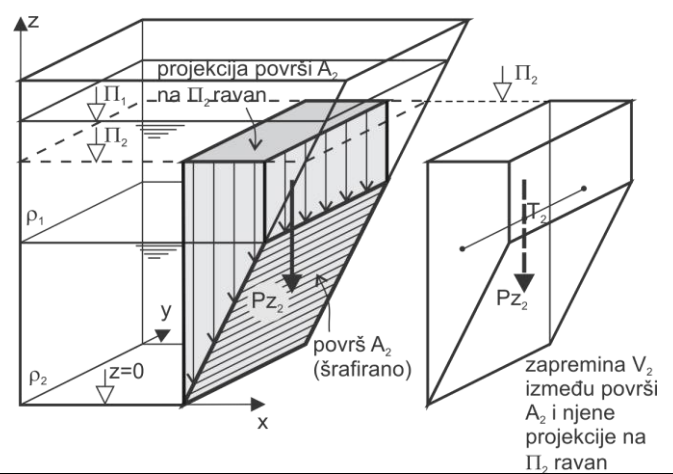
Vertikalna komponenta hidrostatičke sile od fluida ρ_1

Deo zida koji je u kontaktu se fluidom ρ_1 se projektuje na pijeziometarsku ravan tog fluida Π_1



Vertikalna komponenta hidrostatičke sile od fluida ρ_2

Deo zida koji je u kontaktu se fluidom ρ_2 se projektuje na pijeziometarsku ravan tog fluida Π_2



***** Postupak određivanja vertikalne komponente hidrostatičke sile *****

1. UOČITI celu površ na koju se traži vertikalna sila.
2. Izdeliti površ na onoliko delova sa koliko je RAZLIČITIH FLUIDA u kontaktu.
3. Za svaki fluid proveriti da li Π ravan PRESECA POVRŠ na dva dela. Ako preseca, delove ispod i iznad Π ravni posmatrati odvojeno.
4. Proveriti za svaki deo površi da li je projekcija na Π ravan JEDNOZNAČNA – ako nije, izdeliti na potreban broj jednoznačnih delova.
5. Za svaki od delova:

tečnost:

- a) projektovati površ na Π ravan;
- b) uočiti telo između površi i njene projekcije na Π ravan i odrediti njegovu zapreminu V ;
- c) odrediti intezitet sile pomoću obrasca $P_z = \rho \cdot g \cdot V$
- d) odrediti pravac delovanja sile (pravac je vertikalni, prolazi kroz težište zapremine V)
- e) odrediti smer sile analizirajući pritiske (ako je u fluidu pritisak pozitivan, smer sile je prema površi; a ako je negativan, sila je usmerena od konture).
- f) nacrtati silu na posmatranu površ sa pravim smerom, mestom i kotirati horizontalni položaj

vazduh:

- a) odrediti projekciju površi na horizontalnu ravan;
- b) odrediti površinu projekcije A_z ;
- c) sračunati pritisak u vazduhu p_{vaz} ;
- d) odrediti intezitet sile pomoću obrasca $P_z = p_{vaz} \cdot A_z$;
- e) odrediti pravac delovanja sile (pravac je vertikalni prolazi kroz težište površine A_z);
- f) odrediti smer sile analizirajući pritiske.
- g) nacrtati silu na posmatranu površ sa pravim smerom, mestom i kotirati horizontalni položaj

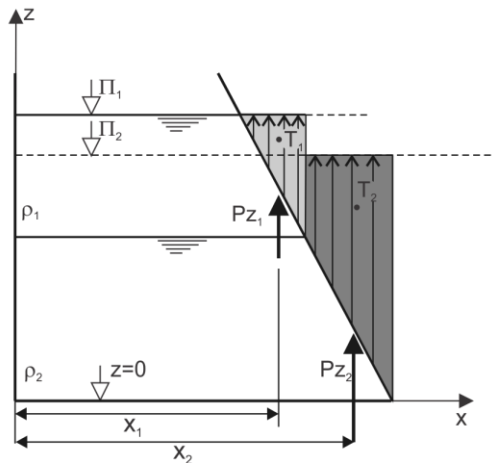
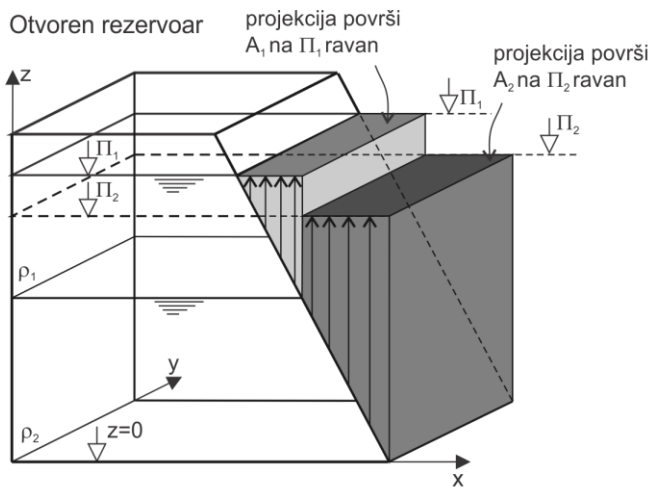
6. Vektorski sabrati sve komponente vertikalne sile (pogledati PODSETNIK u vežbi H2).

ukupna vertikalna sila dobija se vektorskim sabiranjem komponenti: $\vec{P_z} = \vec{P_{z1}} + \vec{P_{z2}}$

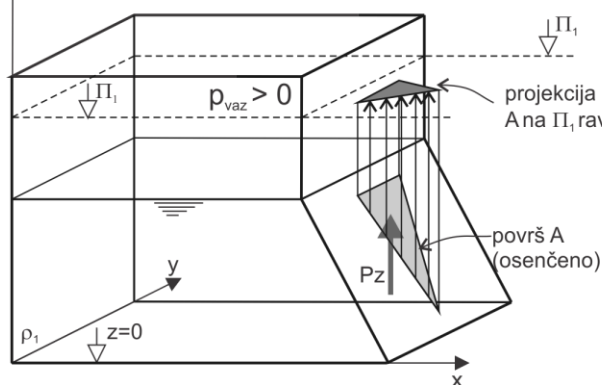
mesto delovanja određuje se preko jednakog momenta oko proizvoljne ose: $x_{P_z} = \frac{P_{z1} \cdot x_1 + P_{z2} \cdot x_2}{P_z}$

Neki primeri određivanja vertikalne komponente hidrostatičke sile

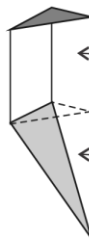
Otvoren rezervoar



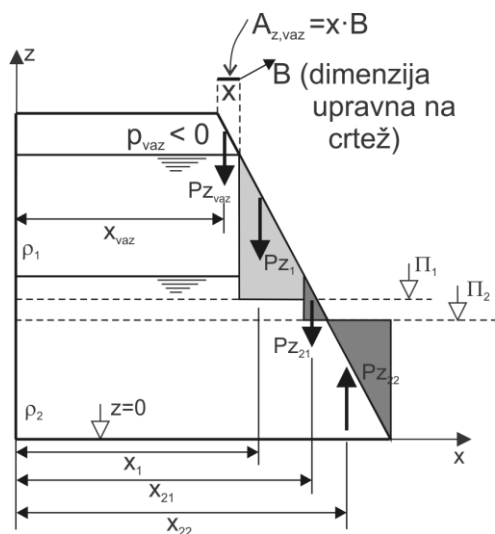
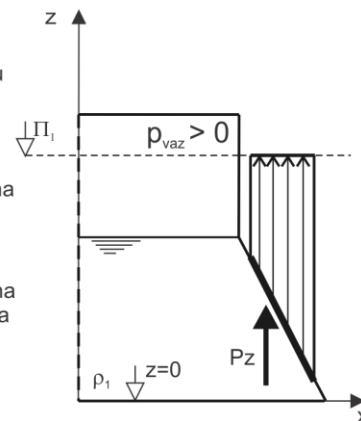
Zatvoren rezervoar



podeliti složenu zapreminu na jednostavne



V_1 - trostrana prizma
 V_2 - trostrana piramida



$$\vec{P_z} = \vec{P_{z_{vaz}}} + \vec{P_{z_1}} + \vec{P_{z_{21}}} + \vec{P_{z_{22}}}$$

Za pretpostavljeni pozitivan smer sile u smeru pozitivne z-ose, rezultanta:

$$P_z = -P_{z_{vaz}} - P_{z_1} - P_{z_{21}} + P_{z_{22}}$$

I slično, za pretpostavljeni pozitivan smer sile u smeru pozitivne z-ose, odn. pozitivnog momenta suprotno od kazaljke na satu (oko koordinatnog početka) mesto delovanja rezultante:

$$x_{P_z} = \frac{-P_{z_{vaz}} \cdot x_{vaz} - P_{z_1} \cdot x_1 - P_{z_{21}} \cdot x_{21} + P_{z_{22}} \cdot x_{22}}{P_z}$$

Površina koja nema jednoznačnu projekciju:

