

### 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,  $V$ :

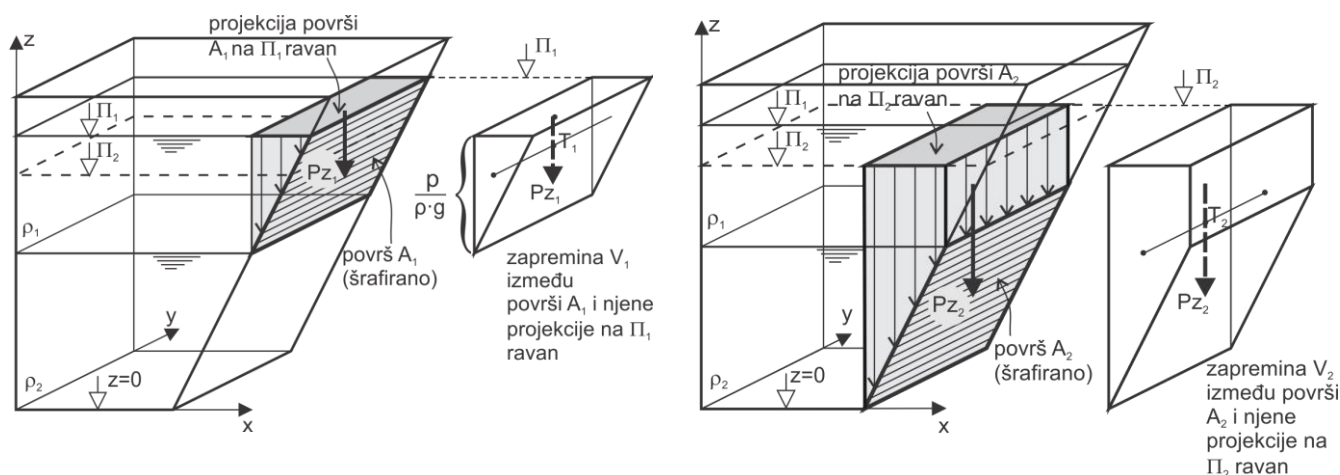
$$P_z = \int \rho(z) \cdot dA = \rho \cdot g \int \frac{\rho}{\rho \cdot g} dA = \rho \cdot g \cdot V$$

Ako se pažljivije analizira, vertikalne dimenzije zapremine  $V$  predstavljaju visine pritiska  $\frac{\rho}{\rho \cdot g}$  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 $\rho_1$      Vertikalna komponenta hidrostatičke sile od fluida $\rho_2$

Deo zida koji je u kontaktu se fluidom  $\rho_1$  se projektuje na pijeziometarsku ravan tog fluida  $\Pi_1$

Deo zida koji je u kontaktu se fluidom  $\rho_2$  se projektuje na pijeziometarsku ravan tog fluida  $\Pi_2$



\*\*\*\*\* 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  $\Pi$  ravan PRESECA POVRŠ na dva dela. Ako preseca, delove ispod i iznad  $\Pi$  ravni posmatrati odvojeno.
4. Proveriti za svaki deo površi da li je projekcija na  $\Pi$  ravan JEDNOZNAČNA – ako nije, izdeliti na potreban broj jednoznačnih delova.
5. Za svaki od delova:

#### tečnost:

- a) projektovati površ na  $\Pi$  ravan;
- b) uočiti telo između površi i njene projekcije na  $\Pi$  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

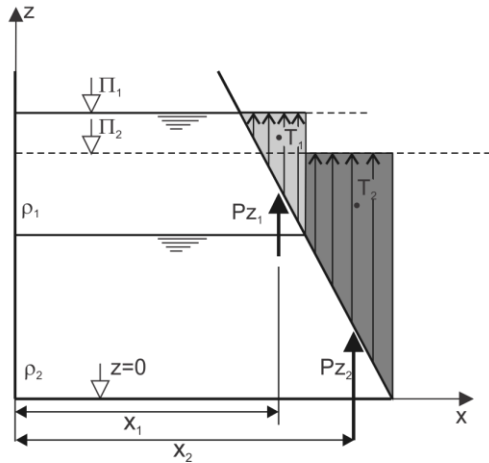
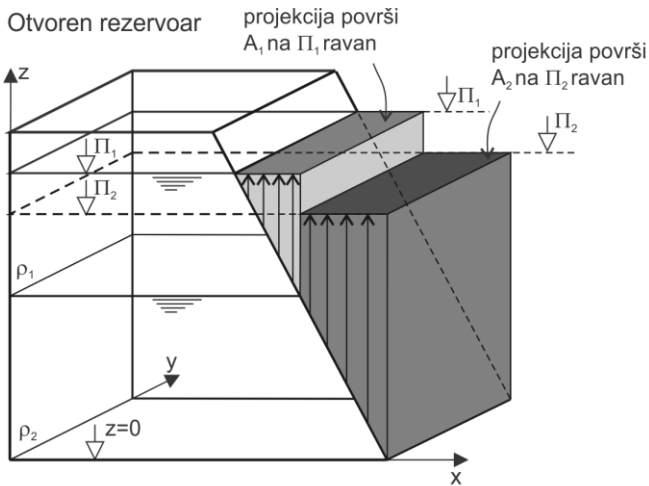
6. Vektorski sabrati sve komponente vertikalne sile (pogledati PODSETNIK u vežbi H2).

ukupna vertikalna sila dobija se vektorskim sabiranjem komponenti:  $\vec{P}_z = \vec{P}_{z1} + \vec{P}_{z2}$

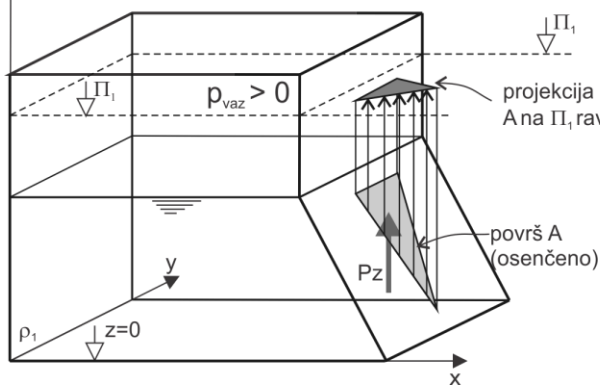
mesto delovanja određuje se preko jednakog momenta oko proizvoljne ose:  $\vec{x}_{Pz} = \frac{P_{z1} \cdot \vec{x}_1 + P_{z2} \cdot \vec{x}_2}{P_z}$

# Neki primeri određivanja vertikalne komponente hidrostatičke sile

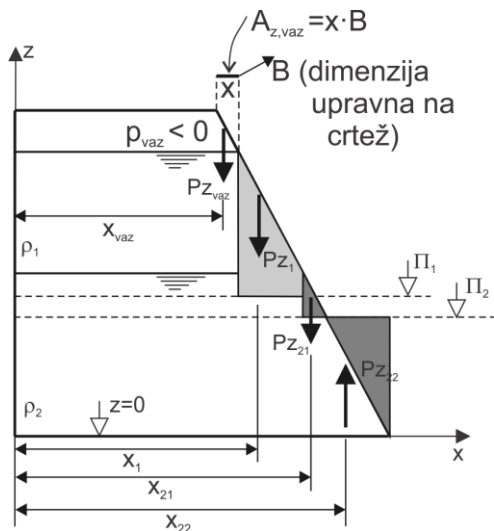
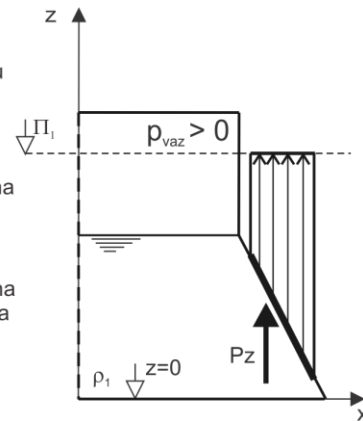
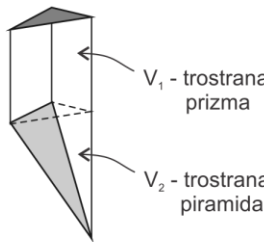
Otvoren rezervoar



Zatvoren rezervoar



podeliti složenu zapreminu na jednostavne



$$\vec{Pz} = \vec{Pz}_{vaz} + \vec{Pz}_1 + \vec{Pz}_{21} + \vec{Pz}_{22}$$

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

$$Pz = -Pz_{vaz} - Pz_1 - Pz_{21} + Pz_{22}$$

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:

$$x_{Pz} = \frac{-Pz_{vaz} \cdot x_{vaz} - Pz_1 \cdot x_1 - Pz_{21} \cdot x_{21} + Pz_{22} \cdot x_{22}}{Pz}$$

Površina koja nema jednoznačnu projekciju:

