

Rys.1.5

## 2. HYDROSTATYKA

Hydrostatyka jako jeden z działów mechaniki płynów zajmuje się ustalaniem praw równowagi płynu i ciał w nich pływających w stanie względnego spoczynku. Jej zadaniem jest określenie zależności pomiędzy polami skalarnymi i wektorowymi przy zadanych warunkach brzegowych. Rozważany jest stan spoczynku cieczy względem naczynia, pozostającego w ruchu ze stałą prędkością lub stałym przyspieszeniem. W stanie względnego spoczynku elementy cieczy nie przemieszczają się względem siebie, lecz razem z naczyniem poruszają się jak jedno ciało stałe.

Jeżeli element cieczy (lub wyodrębnione jej części) znajduje się w równowadze, to suma działających na niego sił równa jest zeru.

### 2.1. SIŁY DZIAŁAJĄCE NA CIECZ

Rozróżniamy dwa rodzaje sił działających w rozważanym obszarze cieczy:

1. Siły masowe proporcjonalne do masy cieczy.

Z sił masowych można wymienić siłę ciężenia, siłę odśrodkową, siłę bezwładności.

2. Siły powierzchniowe są proporcjonalne do powierzchni i działają tylko na powierzchni wydzielonej masy cieczy. W ogólnym przypadku siłę powierzchniową działającą na element powierzchni  $\Delta F$  cieczy można rozłożyć na dwie składowe: normalną  $\Delta P$  i styczną  $\Delta T$  do danej powierzchni. Składowe styczne, odpowiadające siłom oporu występują tylko w przypadku ruchu płynów rzeczywistych (lepkich). W płynach znajdujących się w stanie spoczynku gradient prędkości  $\frac{dv}{dn} = 0$ , tym samym naprężenie styczne  $\tau = \mu \frac{dv}{dn} = 0$  oraz siła styczna  $dT = \tau dF$ , niezależnie od wartości dynamicznego współczynnika lepkości będzie równa zero. Przeto w hydrostatyce istnieje tylko siła powierzchniowa normalna do powierzchni elementu, zwana parciem hydrostatycznym.

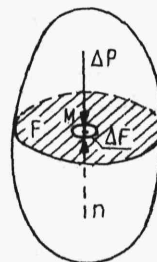
## 2.2. CIŚNIENIE HYDROSTATYCZNE

### 2.2.1. OKREŚLENIE CIŚNIENIA HYDROSTATYCZNEGO

Rozważmy pewną objętość cieczy, znajdującej się w stanie względnego spoczynku. Podzielmy tę objętość płaszczyzną przekroju  $F$  na dwie części (rys.2.1). Odrzućmy górną część, zastępując ją równoważną siłą normalną  $P$  do przekroju  $F$ .

Jeżeli elementarna siła  $\Delta P$  jest równomiernie rozłożona na płaszczyźnie elementu  $\Delta F$ , to otrzymamy średnią wartość ciśnienia hydrostatycznego w postaci

$$P_{\text{śr}} = \frac{\Delta P}{\Delta F} \frac{N}{m}.$$



Przy nierównomiernym rozkładzie siły  $\Delta P$ , na powierzchni  $\Delta F$  ciśnieniem hydrostatycznym w punkcie  $P_M$  będziemy nazywali granicę do jakiej dąży stosunek  $\frac{\Delta P}{\Delta F}$ , gdy elementarna powierzchnia  $\Delta F \rightarrow 0$  dąży do zera

$$P_M = \lim_{\Delta F \rightarrow 0} \frac{\Delta P}{\Delta F} = \frac{dP}{dF}.$$

Przy ciągłym rozkładzie sił na powierzchni można przejść od granicy do pochodnej.