

## ROZDZIAŁ I.

### § 1. Energia.



Jeżeli mamy bryłę o masie  $m$ , poruszającą się z szybkością  $v$ , to zawiera ona energję ruchu

$$\frac{mv^2}{2} \text{ kgm/}$$

Rzeka płynąca zawiera również energję, możnaby powiedzieć, że jest to masa ciągła i wyrazić ją jako masę na sekundę. Biorąc pewną strugę możemy wyznaczyć jej energję  $\frac{mv^2}{2} \text{ kgm/}$ . Jeżeli wiadomo, że na sekundę w danej strudze przepływa  $Q \text{ m}^3$  wody, to energia tej strugi będzie:

$$1/ \quad E = \gamma \frac{Q v^2}{2 g} \text{ kgm/sek}$$

Wiadomo, że jeżeli ciało spada z wysokości  $H$ , to szybkość końcowa  $v = \sqrt{2gH}$ , a więc

$$\frac{v^2}{2g} = H$$

możemy zatem powiedzieć, że  $H$  jest to energia spadku z wysokości  $H$  jednostki ciężaru, bo ciężar  $G$  zastąpiliśmy tu przez 1. Podstawiając to do równania 1/ otrzymamy:

$$1/ \quad E = \gamma Q H \text{ kgm/sek.}$$

Jeżeli mamy 2 poziomy wody, przyczem różnica tych poziomów wynosi  $H$ , oznacza to, iż mamy w tem miejscu źródło energii, potrzeba tylko by woda zaczęła płynąć z wyżej położonego zbiornika do dolnego.

Wiadomo również, że jeżeli mamy słup wody o wysokości  $H$ , to u dołu jego mamy ciśnienie hydrostatyczne  $p$   $\text{kg/m}^2$  i wynosi ono

$$p = \gamma H$$

Zastępując w równaniu /2/  $\gamma H$  przez  $p$  otrzymamy:

$$/3/ \quad E = p Q = \frac{p}{\gamma} \gamma Q \quad \text{kgm/sek.}$$

czyli iloczyn z ciśnienia przez ilość wody jest również energią *mechaniczną*.

W ten sposób ciśnienie w rurze wodociągowej możemy uważać za źródło energii, otrzymamy ją wówczas, gdy woda zacznie płynąć.

Widzimy, że we wszystkich 3-ach równaniach na energję mamy wyraz  $\gamma Q$ ; jest to ciężar wody. W dalszych naszych rozważaniach będziemy wszelkie wzory sprowadzali do 1 kg. wody na sekundę, przepływającej przez badany punkt. A więc w wodzie rzeki, która w danym punkcie posiada szybkość ruchu  $v$

na każdy kilogram przypadnie energia

$$E = \frac{v^2}{2g} \text{ kgm/sek.}$$

W wodzie wodospadu o wysokości  $H$  na każdy kg. przypadnie

$$E = H \text{ kgm/sek.}$$

a więc  $H$  będzie nam przedstawiało nie tylko pewną wysokość, ale i pewną energję.

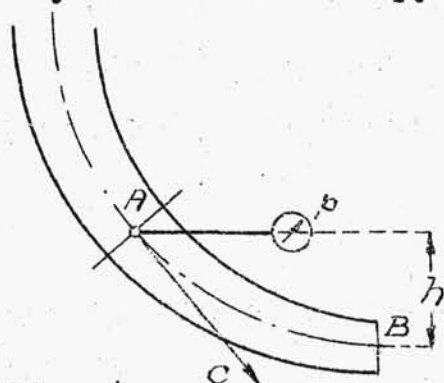
Rurociąg z ciśnieniem hydrostatycznym  $p$  będzie posiadał na każdy kg. wody w nim przepływającej energję

$$E = \frac{p}{\gamma} \text{ kgm/sek.}$$

Spotykamy się więc z energją, występującą w 3-ach postaciach: w postaci energii ruchu, różnicy poziomów i ciśnienia.

Przypuśćmy teraz, że mamy rurę doprowadzającą wodę i jest ona dostępna w pewnym punkcie pośrednim

$A$  /rys.1/. Zachodzi pytanie, jaką mamy energję



Rys. 1.

w punkcie wylotowym  $B$ .

Postępujemy w następujący sposób: w punkcie  $A$

wstawiamy manometr i konstatujemy, że mamy tam ciśnienie  $p$   $\text{kg/m}^2$ . Prędk.

kość z jaką woda przepłynie możemy wyliczyć z ilości wody, wypływającej z rury na sekundę, mając średnicę rury w badanym punkcie  $A$ . Również jest nam znana różnica poziomów między punktem  $A$  i  $B$ . Wówczas energja wody w punkcie  $B$  będzie:

$$\frac{\rho}{\gamma} + \frac{c^2}{2g} + h = H.$$

Całą tę energję wyrażamy jako energję spadku wody równą  $H$ . Podobne oznaczenie ilości energji będziemy stosowali i dalej bez względu na postać w jakiej występuje. Mówić więc będziemy o energji spadku  $H$  nawet tam, gdzie spadek nie będzie widoczny.

Energja wodna  $\gamma Q H$  jako moc w koniach mechanicznych, wyrazi się:

$$HP = \frac{\gamma Q H}{75}$$

zaś zamieniając tę energję na pracę mechaniczną, dostosowaną do celów technicznych, nie zamienimy jej całkowicie, lecz zawsze nieco mniej, mianowicie:

$$HP = \frac{\gamma Q H}{75} \eta$$

gdzie  $\eta$  jest współczynnikiem skutku użytecznego.