

Temat: Wyznaczanie jednostkowych strat ciśnienia w przewodach – odczytywanie nomogramów.
Obliczenia strat ciśnienia w instalacji.

Na zajęciach wyznaczamy straty ciśnienia w przewodzie, dobieramy średnicę przewodu. Pod spodem jest notatka, z którą należy się zapoznać. Jest również przykład doboru średnicy przewodu oraz wyznaczenie jednostkowych strat ciśnienia. Dalej są dwa nomogramy do wyznaczania strat hydraulicznych. Pod nimi są zadania do ćwiczenia odczytów, doboru średnic oraz obliczeń strat ciśnienia. Wykonane zadania przesłać na mail lub messenger, do 28.05.2020.

Nomogramy strat ciśnienia służą do wyznaczania wielkości jednostkowych strat ciśnienia w danym przewodzie. Służą również do doboru średnic przewodów instalacyjnych. Potrzebujemy znać objętościowe natężenie przepływu (strumień przepływu cieczy) oraz określić zakres prędkości przepływu. Możemy wtedy wyznaczyć średnicę przewodu danego rurociągu. Znając średnicę i prędkość przepływu możemy określić wielkość przepływu w danym rurociągu oraz straty przepływu. Znając wielkość przepływu oraz maksymalne straty jakie powinny być w danej instalacji, możemy wyznaczyć średnicę przewodu i prędkość w nim....

Strumień przepływu: w dm^3/s lub dm^3/h lub m^3/s czy $\text{m}^3/\text{h} \rightarrow$ wielkości przeliczamy do jednostek podanych w danym nomogramie.

Prędkość przepływu: w m/s .

Średnica przewodu: podawana, jako średnica zewnętrzna na grubość ścianki, np. 18x1

Wielkość jednostkowych strat (R) podawana w Pa/m (czyli strata ciśnienia w paskalach na 1 metr rury danej średnicy). Może być również w daPa/m ; mbar/m .

1 $\text{daPa} = 10 \text{ Pa}$ 1 $\text{mbar} = 1 \text{ hPa} = 10 \text{ daPa} = 100 \text{ Pa}$

$$\frac{\text{daPa}}{1000} = m \quad \frac{\text{mbar}}{100} = m$$

Przykład wyznaczania i doboru średnicy – patrz nomogram poniżej.

Przepływ wynosi 1 dm^3/s (A), prędkość przyjmujemy w granicach 0,5 – 0,7 m/s . Przyjęłam do wyznaczania 0,6 m/s . Od pkt A prowadzimy prostą aż do przecięcia z linią prędkości 0,6 m/s , czyli do pkt B. Wyznaczony pkt B leży między średnicą 42x1,5 a 54x2,0, z zasady dobiera się większą średnicę, więc prowadzę od pkt B prostą (niebieska linia) aż do przecięcia z linią średnicy 54x2,0 (pkt.C). Aby w tym punkcie wyznaczyć wielkość strat, prowadzę linię zieloną w lewo, od pkt C do przecięcia z linią strat, i wyznaczam wielkość strat liniowych (pkt D). W punkcie D odczytuję, że straty ciśnienia wynoszą $R = 60 \text{ Pa/m}$ (60 paskali na 1m rurociągu). Jeśli jest np. 20 m rur o średnicy 54x2,0 to wtedy:

60 Pa – 1m rur

x Pa - 20 m rur

$x = (20 \text{ m} * 60 \text{ Pa}) / 1 \text{ m} = 1200 \text{ Pa}$ (straty ciśnienia wynoszą 1200 Pa na 20 m rur, inaczej 120 daPa).

Wysokość strat ciśnienia podana w metrach :

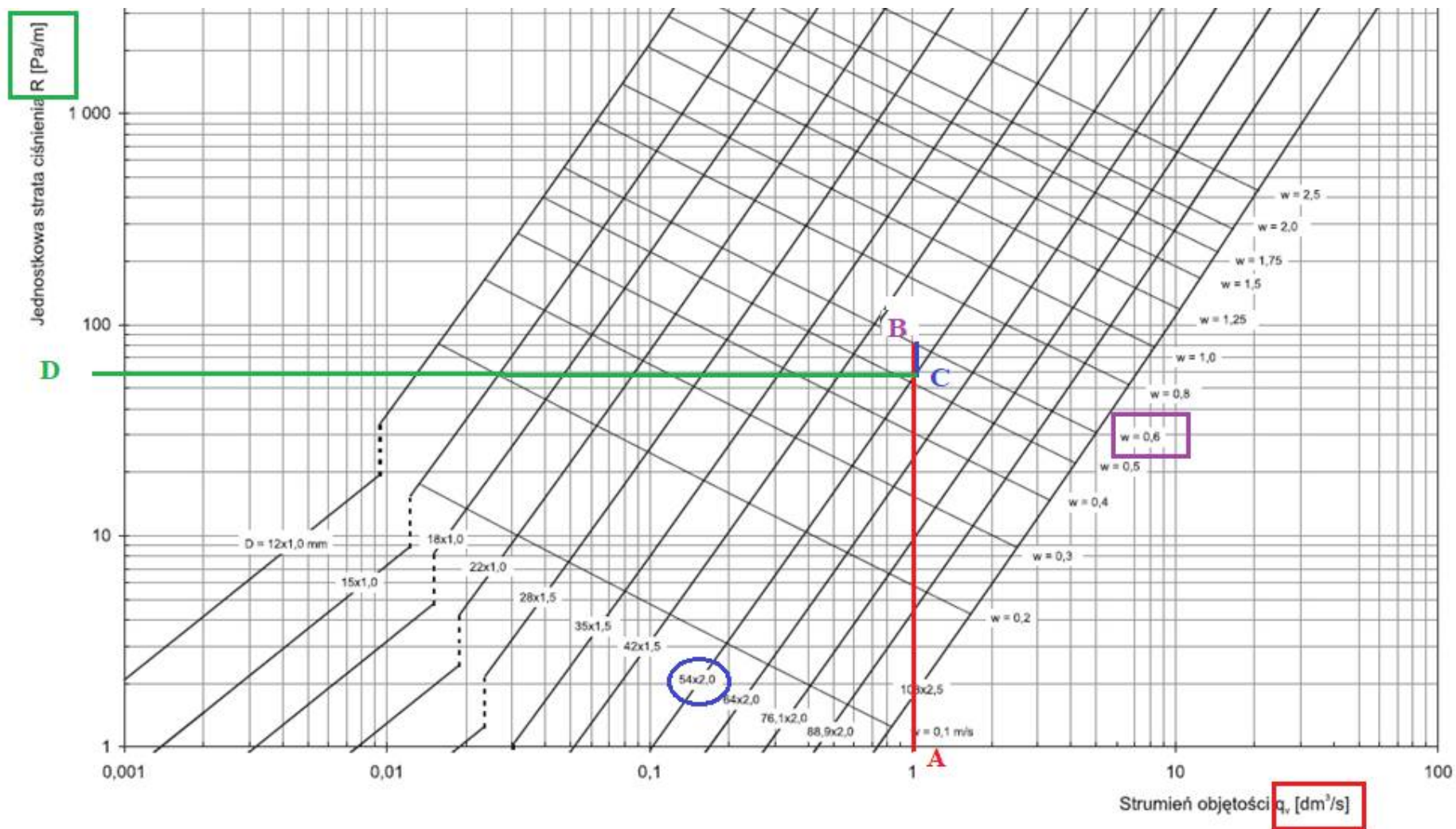
($h = p/\gamma$ ciśnienie/ciężar objęt.)

Uwzględniając jednostki

$\rightarrow 120 \text{ daPa} / 1000 = 0,12 \text{ m}$

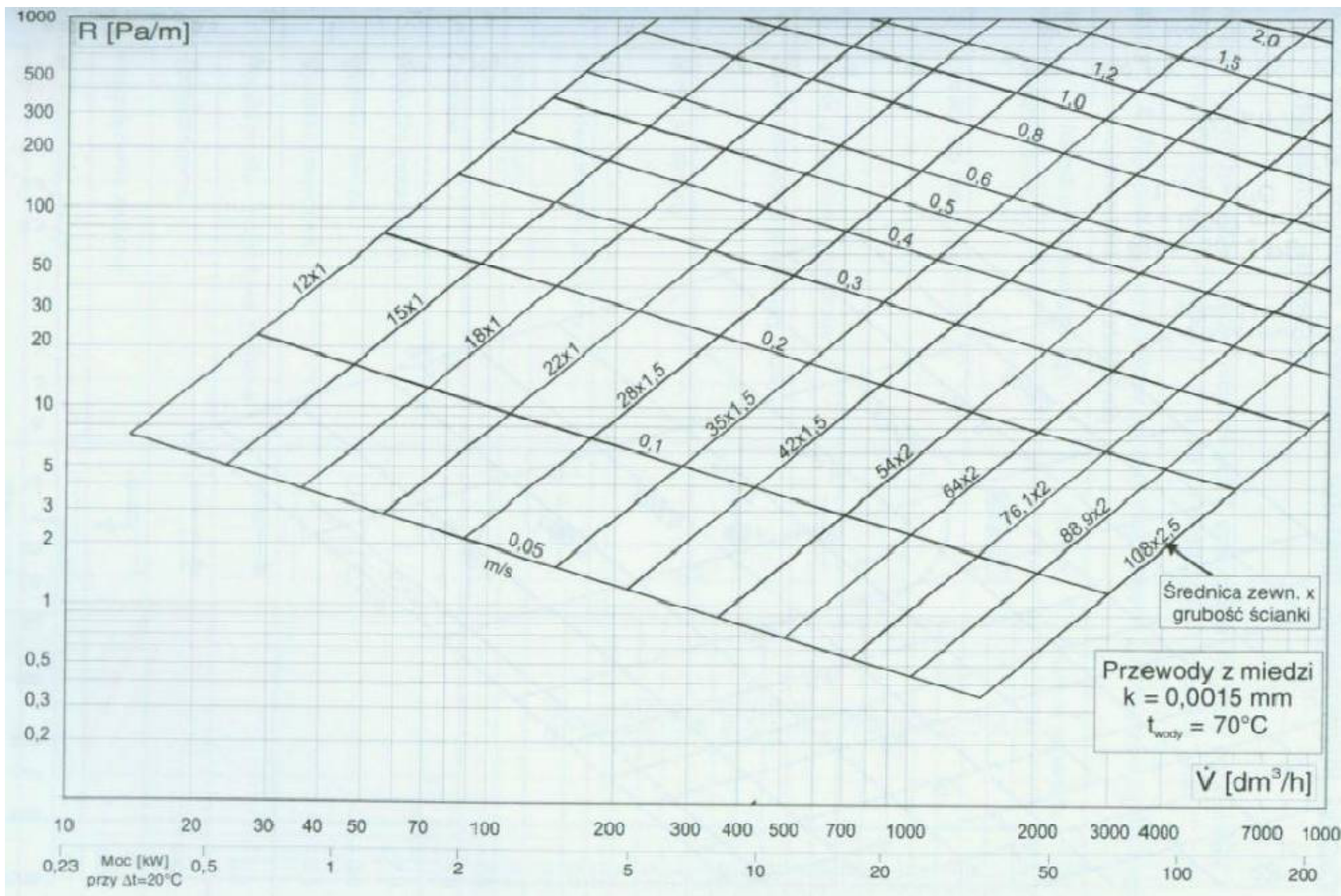
1200 Pa = 120 daPa = 12 hPa = 12 mbar

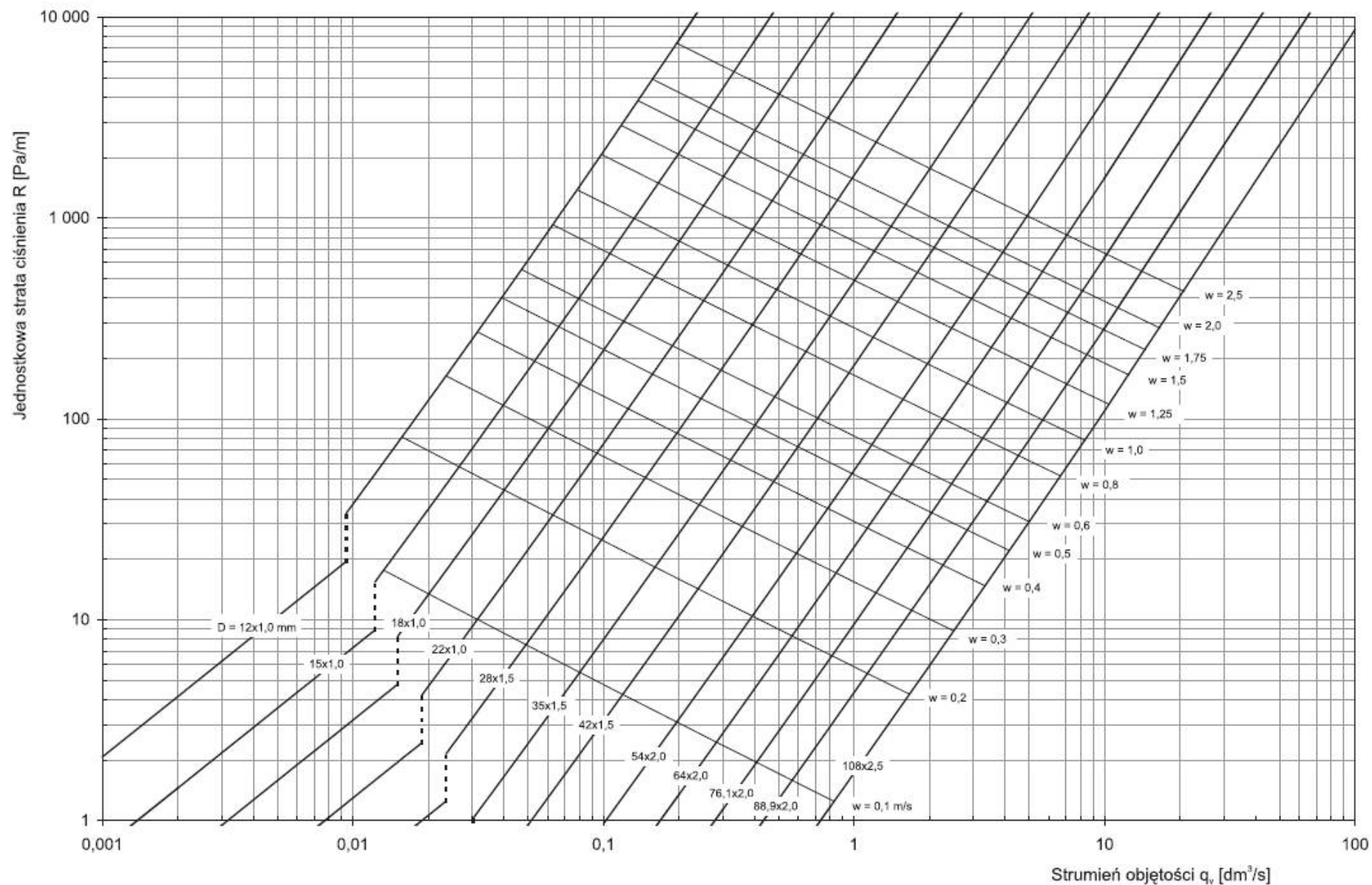
12 mbar / 100 = 0,12 m



Przykład doboru średnicy przewodu oraz wyznaczenie strat ciśnienia.

Pod spodem nomogramy, z których można korzystać przy rozwiązywaniu zadań.





Rys.4.1.B.Nomogram do obliczania przepływu i strat hydraulicznych w rurach instalacyjnych miedzianych przy $k = 0,01 \text{ mm}$ i $t = 55 \text{ °C}$

Zadania na podstawie nomogramu ze strony 4.

Zadanie 1

Dobierz średnicę przewodu dla przepływu $q=0,1 \text{ dm}^3/\text{s}$ oraz prędkości $w=0,5 \text{ m/s}$.

Zadanie 2

Ile wynoszą straty przy parametrach z zadania 1?

Zadanie 3

Jeżeli przepływ wynosi $180 \text{ dm}^3/\text{h}$ to jaką średnicę dobierzesz, żeby wielkość strat jednostkowych nie przekraczała 60 Pa/m ?

Zadanie 4

Przepływ wynosi $288 \text{ dm}^3/\text{h}$. Prędkość w przewodzie wynosi $0,4 \text{ m/s}$. Przy jakiej średnicy są takie parametry hydrauliczne? Ile wynosi jednostkowa strata ciśnienia?

Zadanie 5

Dobrano średnicę 22x1. Natężenie przepływu ma wynosić $0,54 \text{ m}^3/\text{h}$. Ile będzie wynosiła prędkość w przewodzie? Jaką będą straty ciśnienia jednostkowe?

Zadanie 6

Ile będą wynosiły łączne straty ciśnienia w przewodzie o długości 25 m, jeżeli jednostkowa strata ciśnienia wynosi tyle, ile obliczono w zadaniu nr 5?

Zadanie 7

Podaj wynik strat ciśnienia z zadania 6, w jednostce daPa oraz mbar.

Zadanie 8

Jeśli obliczyliśmy, że strata ciśnienia wynosi 236 mbar, to jaka to jest wysokość ciśnienia w metrach?

W razie pytań lub niejasności proszę o kontakt.

Paulina Midera