

Podstawy obliczeń - Rury ciśnieniowe firmy Wavin

W przeszłości układy wodociągowe były głównie wykonywane z rur sztywnych (żeliwo, azbestocement). Problem trwałości tych rur, umieszczonych w gruncie, był tematem szerokiej dyskusji, opracowań naukowych i bardzo wielu praktycznych badań.

Nadejście ery tworzyw sztucznych spowodowało wprowadzenie zupełnie nowego rodzaju rur o specyficznej charakterystyce, wymagających innych metod projektowych i wykonawczych.

Rury z tworzyw są z reguły giętkie, co oznacza, że nie zawsze mogą automatycznie zastąpić rury sztywne. Należy również zaznaczyć, że pewne rodzaje rur z tworzyw powinno się czasem traktować jako rury sztywne.

W latach 60-tych w krajach skandynawskich podjęto wspólne badania nad czynnikami oddziaływującymi na rury z tworzyw sztucznych.

W efekcie tych prac Dr Jan Molin ze Szwecji opracował zasady obliczeń rur z tworzyw umieszczonych w ziemi. Przepisy te są przestrzegane w całej Skandynawii.

Dzięki wieloletnim doświadczeniom Wavin potwierdził zgodność tych obliczeń z wynikami uzyskiwanymi w praktyce.

Parametry hydrauliczne

Natężenie przepływu oblicza się na podstawie wzoru Colebrooka - White'a:

$$j = -j_{jj} \cdot j \left\{ \frac{j_{jj}}{j_{jj} \cdot \sqrt{j_{jj} \cdot l \cdot j_{jj}}} + \frac{j_{jj}}{j_{jj} \cdot j_{jj}} \right\} \cdot j_{jj} \cdot \sqrt{j_{jj} \cdot l} \quad (3)$$

gdzie:

- Q - Natężenie przepływu [m³/s],
- D_i - Średnica wewnętrzna rury [m],
- l - spadek hydrauliczny (spadek linii ciśnień) [‰],
- k - chropowatość bezwzględna przewodu [m]:
 - dla φ ≤ 200 mm k = 0,00001 m,
 - dla φ > 200 mm k = 0,00005 m.

Krzywe określające przepływ oznaczone są nazwami handlowymi określającymi średnice zewnętrzne, ale wartości przepływów obliczane są dla średnic wewnętrznych. Umożliwia to odczyt rzeczywistego przepływu bez potrzeby interpolacji wyników.

Z diagramu odczytujemy liniowy spadek ciśnienia dla danej rury. Wartości oporów miejscowych takich elementów jak: łuki, zawory, zwężki, trójniki, wloty, wyloty, itp., nie są brane do obliczeń.

Dla typowych projektów wodociągowych wartości te się pomija. W takim przypadku dodaje się 2-5 % do wartości obliczonych strat liniowych rurociągu.

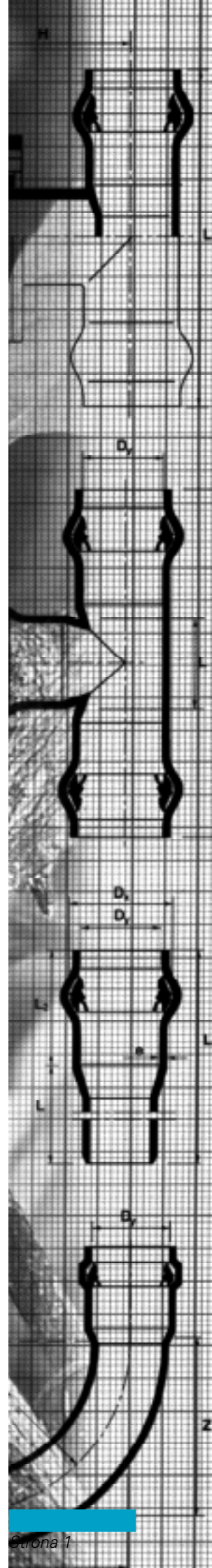
Dla projektów o większych prędkościach przepływu wody lub w przypadku, gdy powinny być uwzględnione straty ciśnienia na poszczególnych elementach, należy zastosować następujący wzór:

$$\Delta H = \zeta \cdot \frac{v^2}{2g} \quad (4)$$

gdzie:

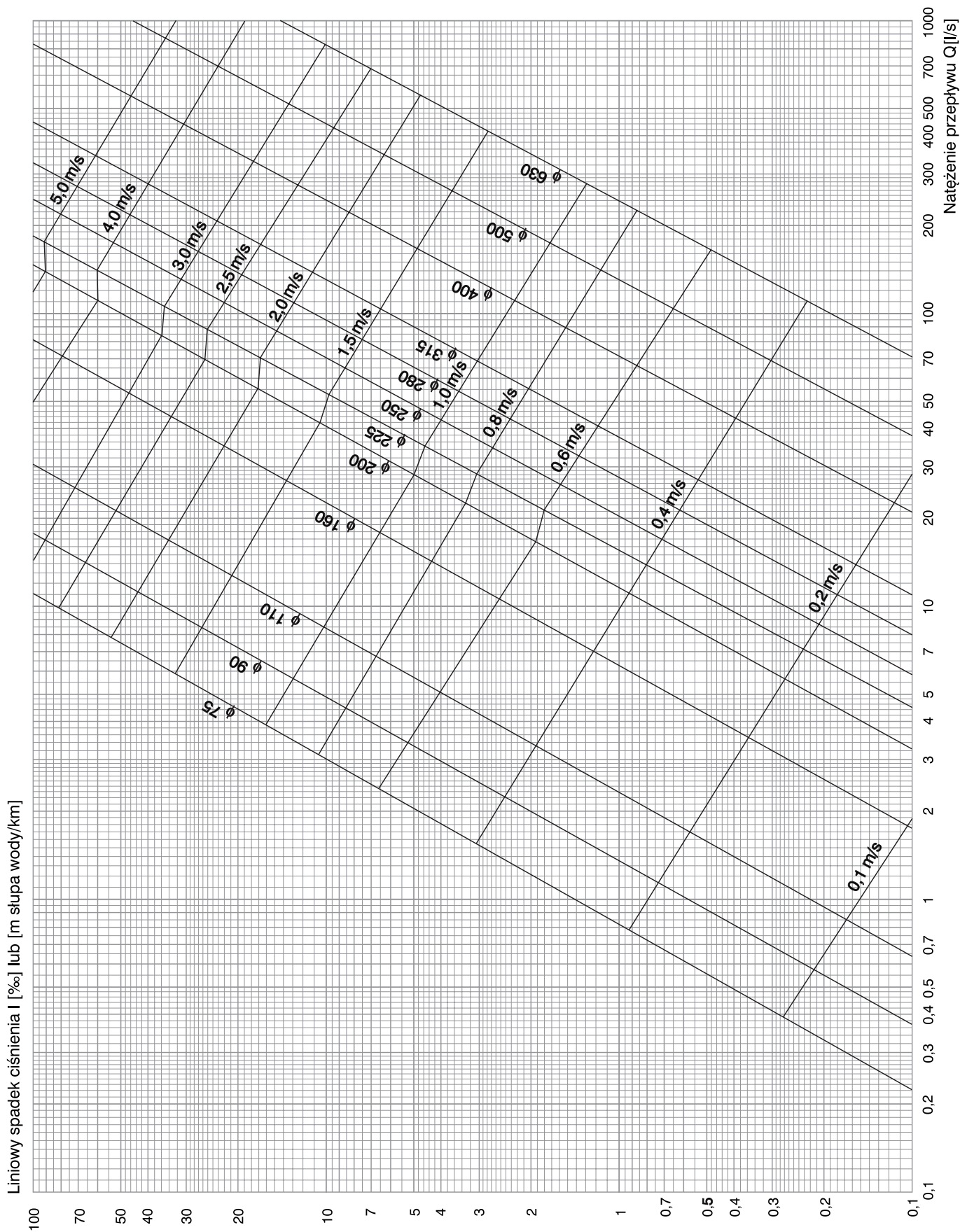
- ΔH - strata ciśnienia [m słupa H₂O],
- ζ - współczynnik oporu miejscowego,
- v - prędkość przepływu [m/s],
- g - przyspieszenie ziemskie [g = 9.81 m/s²].

Jeżeli potrzebna jest wartość ζ naszego wyrobu prosimy o kontakt.



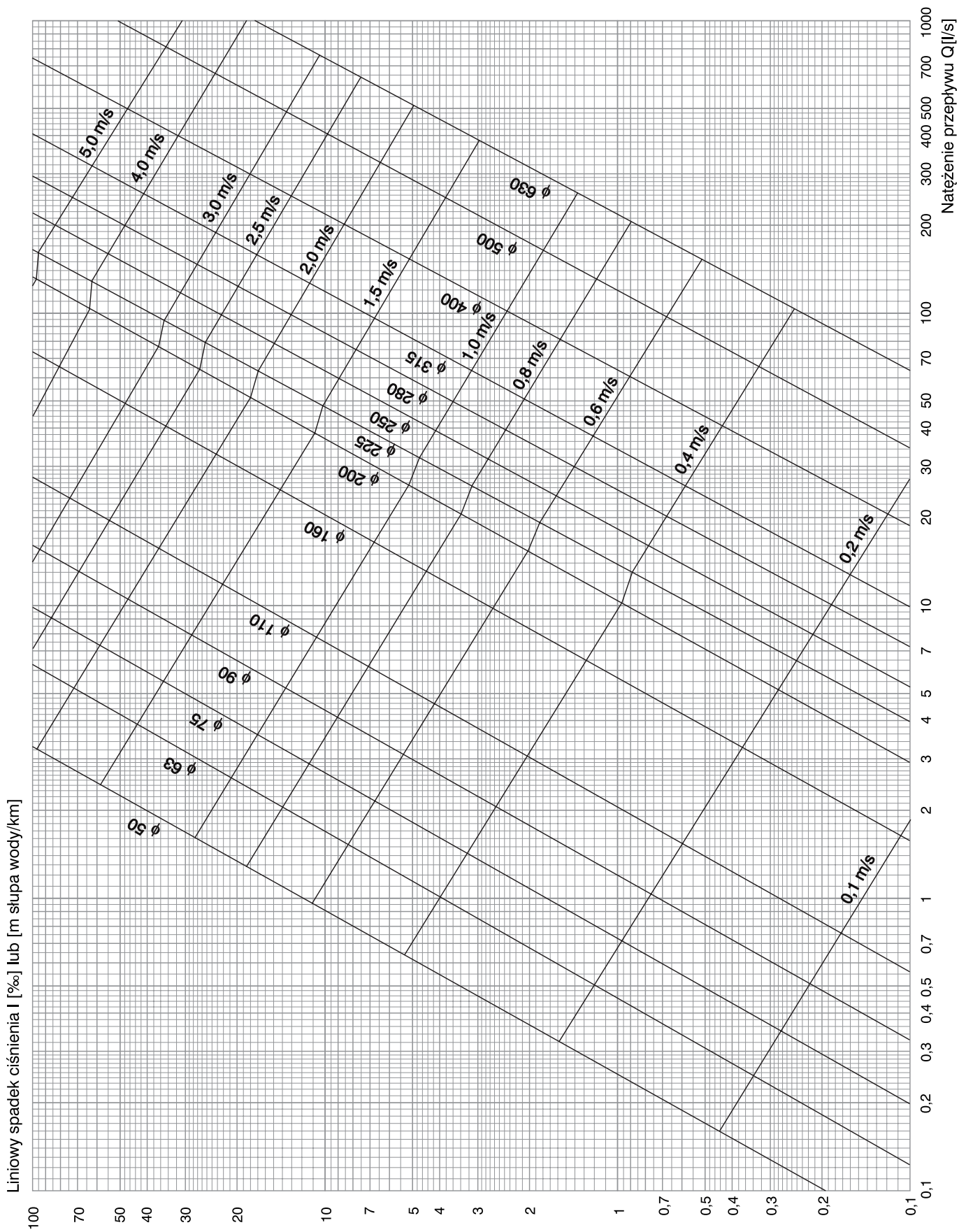
Wykres doboru parametrów hydraulicznych dla rur ciśnieniowych z PVC PN 6

w obliczeniach uwzględniono średnicę wewnętrzną rur



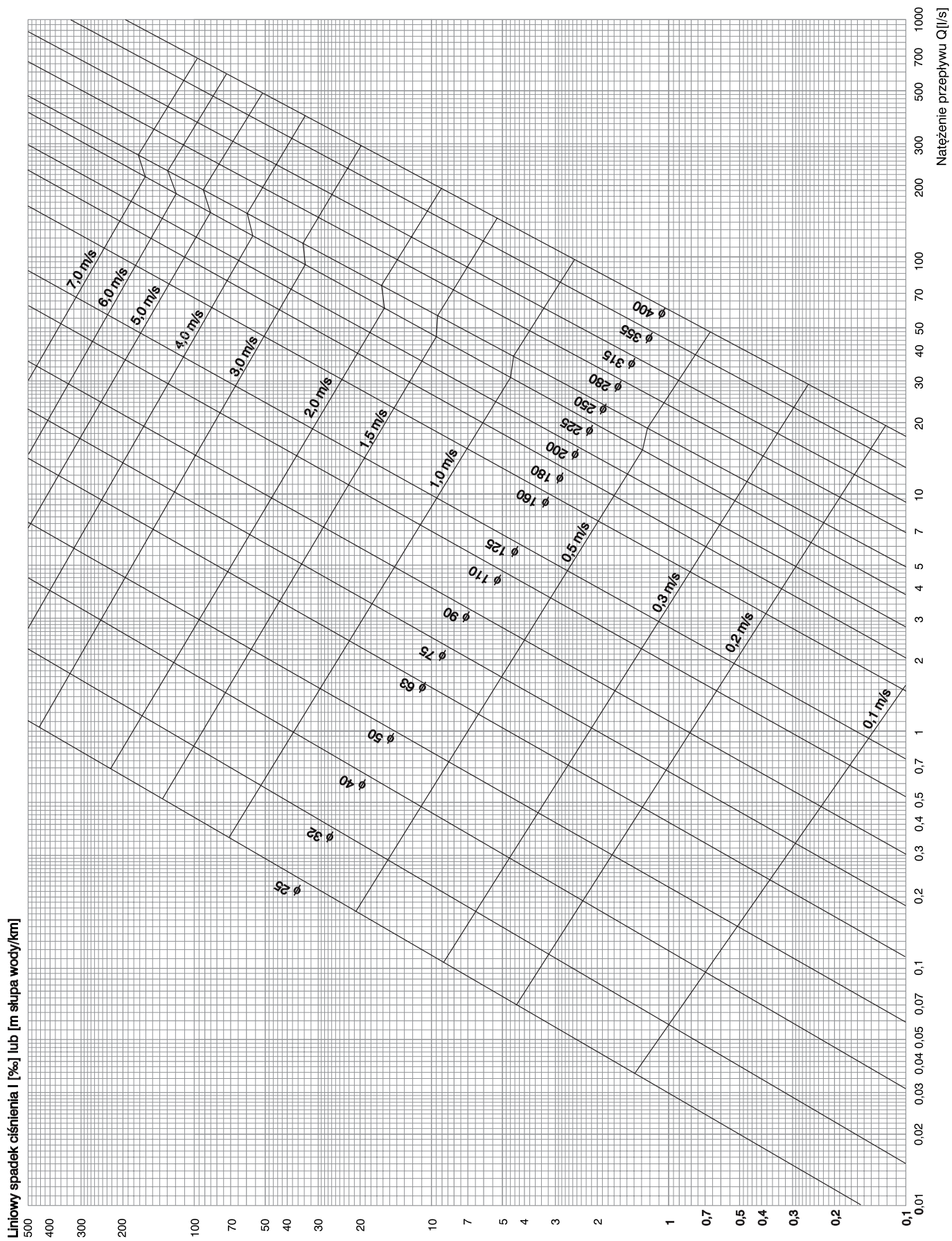
Wykres doboru parametrów hydraulicznych dla rur ciśnieniowych z PVC PN 10

w obliczeniach uwzględniono średnicę wewnętrzną rur



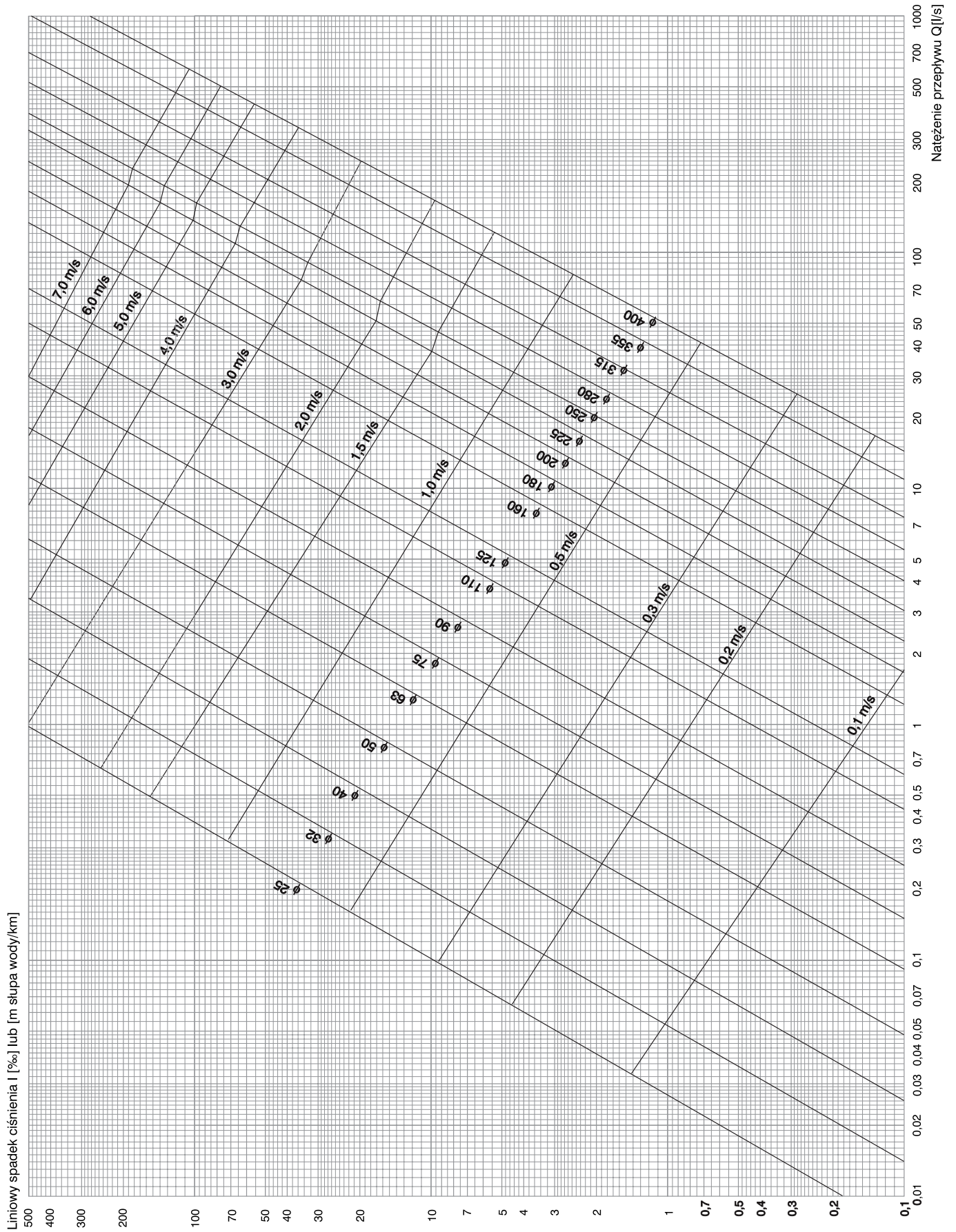
Wykres doboru parametrów hydraulicznych dla rur ciśnieniowych z MDPE (PE 80) PN 7,5

w obliczeniach uwzględniono średnicę wewnętrzną rur



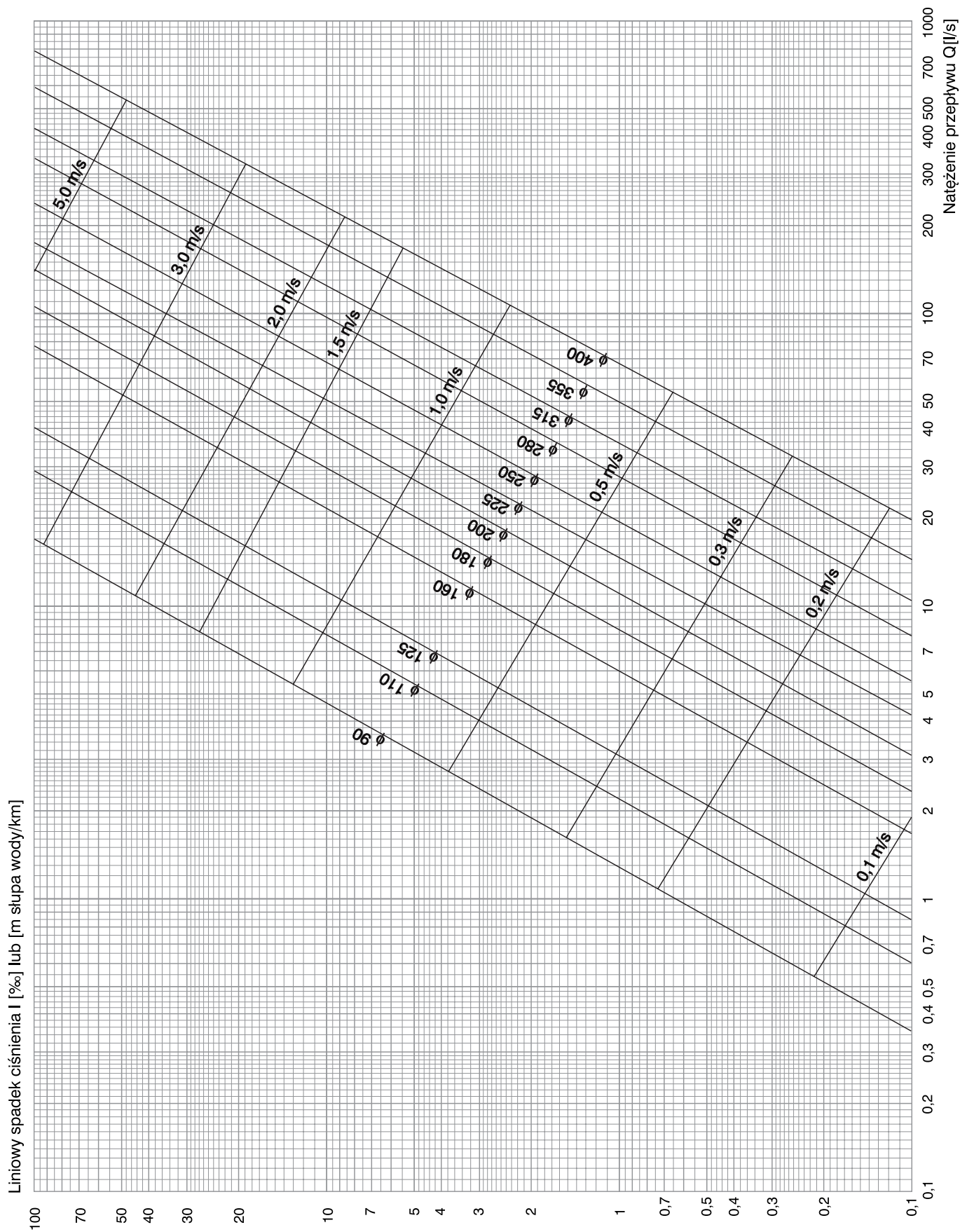
Wykres doboru parametrów hydraulicznych dla rur ciśnieniowych z MDPE (PE 80) PN 12,5

w obliczeniach uwzględniono średnicę wewnętrzną rur



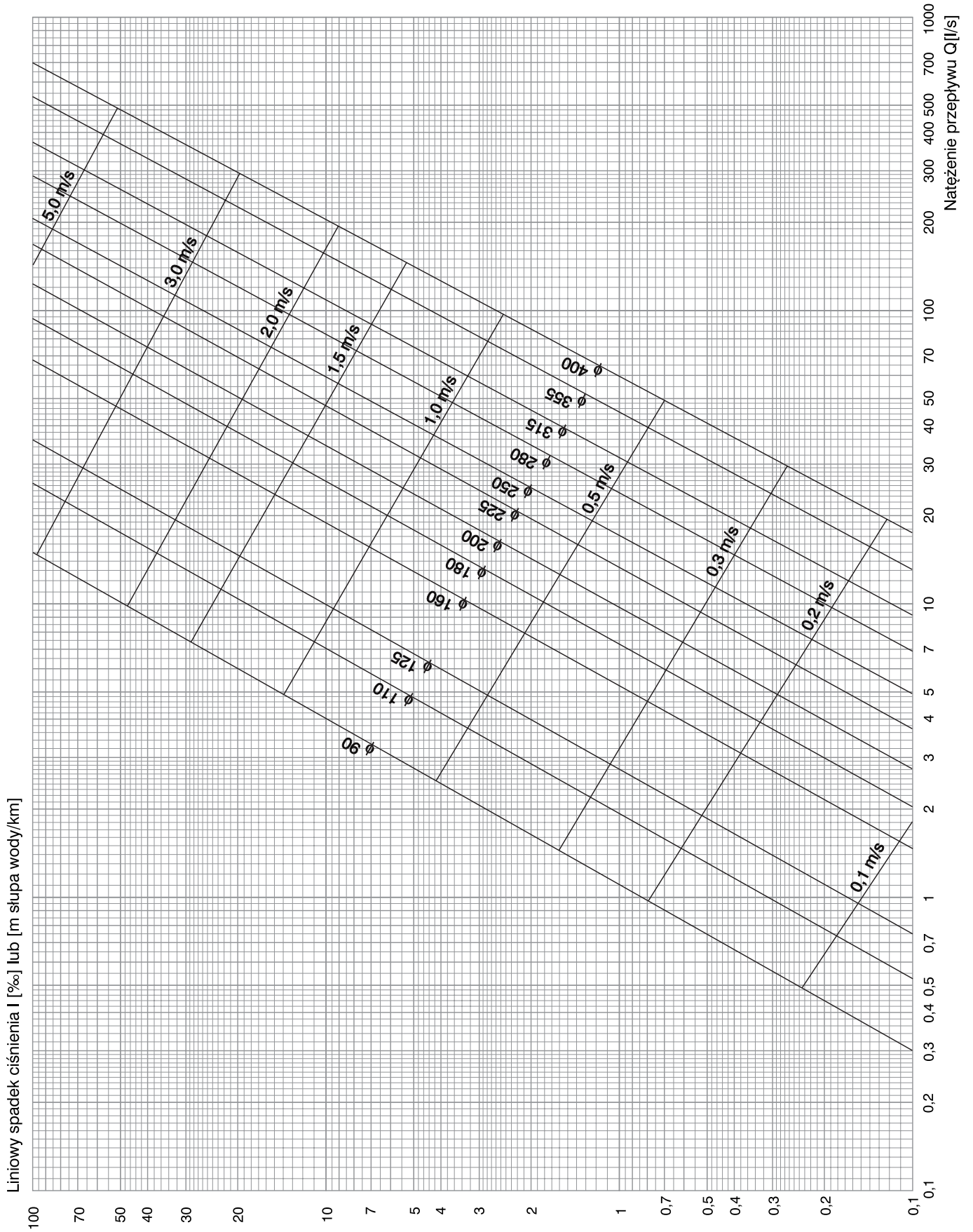
Wykres doboru parametrów hydraulicznych dla rur ciśnieniowych z HDPE (PE 100) PN 6

w obliczeniach uwzględniono średnicę wewnętrzną rur



Wykres doboru parametrów hydraulicznych dla rur ciśnieniowych z HDPE (PE 100) PN 10

w obliczeniach uwzględniono średnicę wewnętrzną rur



Wykres doboru parametrów hydraulicznych dla rur ciśnieniowych z HDPE (PE 100) PN 16

w obliczeniach uwzględniono średnicę wewnętrzną rur

