

VNÚTORNÝ VODOVOD - DIMENZOVANIE

Vnútorný vodovod sa dimenzuje podľa EN 806 a STN 73 6655. Základné pojmy, ktoré pri sa dimenzovaní používajú, sú:

menovitý výtok - q - pre výpočet dohodnutý priemerný prietok jednou výtokovou armatúrou, ktorý sa používa pre stanovenie výpočtového prietoku;

výpočtový prietok - Q_d - prietok v posudzovanom úseku potrubia, ktorý sa používa pri stanovení svetlosti potrubia,

dispozičný pretlak - p_{dis} - pretlak vody na začiatku posudzovaného úseku potrubia, napr. v mieste pripojenia vodovodnej prípojky na vodovodné potrubie verejného vodovodu,

zostatkový pretlak - p_r - pretlak vody na konci posudzovaného úseku potrubia pred výtokovou armatúrou, ktorý sa vypočíta pri hydraulickom posúdení potrubia.

Prietok v potrubí vnútorných vodovodov: (1)

A) pre obytné budovy

$$Q_d = \sqrt{\sum(q^2 \cdot n)}$$

B1) pre ostatné budovy s prevažne rovnomerným odberom vody (napr. jasle, administratívne budovy, hotely,...):

$$Q_d = \sum(q \cdot n)$$

B2) pre ostatné budovy, kde je predpoklad hromadného a nárazového používania zariadení (napr. verejné záchody, hygienické zariadenia pre priemyselné závody,...):

$$Q_d = \sum(\varphi \cdot q \cdot n)$$

kde:

Q_d výpočtový prietok, $l \cdot s^{-1}$,

q špecifický výtok jednotlivými druhmi výtokových armatúr, $l \cdot s^{-1}$ (viď tabuľka),

n počet výtokových armatúr rovnakého druhu,

m počet druhov výtokových armatúr,

φ súčiniteľ súčasnosti odberu vody z výtokových armatúr a technologických zariadení

rovnakého druh

Špecifické výtoky vody q a požadované pretlaky vody pred vybranými výtokovými armatúrami p_{reg} :

Pol. č.	Výtoková armatúta	DN (mm)	Špecifický výtok vody – q (l/s)*	Požadovaný pretlak vody – p_{reg} (MPa)
1	Výtokový ventil	15	0,2	0,05***
		20	0,4	
		25	1	
2	Bidetové súpravy a batérie	15	0,1**	
3	Fontánka na pitie	15	0,1	
4	Nádržkový splachovač	15	0,1	

5	Zmiešavacia batéria	vaňová	15	0,3**	
		Umývadlová, drezová a sprchová	15	0,2**	
6	Tlakový splachovač		15	0,6	0,12
			20	1,2	
7	Nástenný požiarny hydrant v objekte		20	0,99	0,2

* Spresnené hodnoty výkonu v závislosti od požadovaného pretlaku vody je potrebné zistiť v príslušných normách alebo u výrobcu

** Uvedené hodnoty špecifického výtoku je potrebné použiť pri dimenzovaní potrubia studenej aj teplej úžitkovej vody.

***Pre výtokové armatúry s prevzdušňovačom prúdu vody a špeciálne armatúry (so zvýšeným prietokovým odporom) sa požaduje pred výtokom pretlak **0,1 MPa**.

Súčinitele súčasnosti odberu vody φ z výtokových armatúr a zariadení rovnakého druhu:

č.	Výtoková armatúra pre zariadenia predmety	Súčiniteľ súčasnosti φ	
1	Sprchy	1	
2	Liečebné zariadenia	1	
3	Umývadlá	0,8	
4	Vane	0,5	
5	Bidety	0,5	
6	Drezy	0,3	
7	Výlevky a splachovadlá	0,3	
8	Fontánky na pitie	0,3	
9	Nádržkové splachovače	0,3	
10	Tlakové splachovače	0,1	

Predbežný návrh svetlosti potrubia

Vnútrná prierezová plocha potrubia S , (m^2), sa vypočíta z rovnice

$$S = Q_d \cdot v_d^{-1} \quad (m^2) \quad (2)$$

a svetlosť (vnútorný priemer) potrubia d , (m), sa stanoví zo vzťahu

$$d = \sqrt{4Q_d / \pi \cdot v_d} \quad (3)$$

Q_d je výpočtový prietok ($m^3 \cdot s^{-1}$)

v_d výpočtová rýchlosť ($m \cdot s^{-1}$)

Odporúčané a najväčšie dovolené výpočtové prierezové rýchlosti

č.	Druh potrubia	Výpočtová prierezová rýchlosť, v_d , ($m \cdot s^{-1}$)	
		odporúčaná	najvyššia
1	Rozvodné potrubie z medených rúr	0,8	1,2

2	Rozvodné potrubie z oceleových rúr	v obývaných priestoroch (napr. pripájacie a stúpacie potrubia)	1	1,5
		v priestoroch bez požiadaviek na hlučnosť (napr. ležaté rozvody)	1,5	2
3	Rozvodné potrubie z plastov		1,5	3
4	Potrubie požiarneho vodovodu DN 80 a viac		2	3
5	Cirkulačné potrubie TÚV s núteným obehom		0,5	2

Predbežný návrh svetlostí potrubia vnútorného vodovodu (pitná aj teplá voda)

č.	Druh potrubia	Výpočtový prietok v rozvodnom potrubí Qd, l.s-1 ¹⁾											
		0,2	0,3	0,5	0,8	1,4	2	3,2	5,4	7,5	12	19	27
		Menovitá svetlosť potrubia DN, mm											
1	Oceľové pozinkované potrubie	10 ²⁾	15 ³⁾	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
2	Medené potrubie	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	180
3	Polypropylénové potrubie	16	16	20	25	32	40	50	75	90	100	125	150

1) Uvedené hodnoty výpočtového prietoku zodpovedajú prietokovej rýchlosti asi 1,5 m.s⁻¹

2) Nominálnu svetlosť DN 10 možno použiť len pre potrubia z hydraulicky hladkých rúrok do vzdialenosti max. 3 m

3) Na potrubie s najväčšou dĺžkou 3 m sa môže pripojiť len jedna výtoková armatúra so špecifickým výtokom 0,2 alebo 0,3 l.s⁻¹

Hydraulické posúdenie navrhnutého potrubia

Po predbežnom návrhu svetlostí potrubia sa vykoná hydraulické posúdenie. Posúdenie sa urobí pre najnepriaznivejší úsek (najvzdialenejší, najvyšší, s najväčším prietokom). Posúdením sa preukáže, že tlakové straty p_s (alebo $p's$) v potrubí sú menšie ako zostatkový pretlak p_r podľa vzťahu

$$p_s < p_r \quad (4)$$

ak po predbežnom návrhu svetlostí potrubia podľa tab. nie je pri hydraulickom posúdení možné splniť podmienku danú rovnicou /4/, je potrebné zmenšiť výpočtové prietokové rýchlosti alebo navrhnuť zariadenie, ktoré zabezpečí požadovaný pretlak vody pred výtokovými armatúrami.

Zostatkový pretlak p_r sa vypočíta z rovnice:

$$p_r = p_{dis} - p_{reg} - (h \cdot \rho \cdot g / 1000) \quad (5)$$

p_{dis} je dispozičný pretlak na začiatku posudzovaného úseku (Pa)

p_{req} požadovaný pretlak pred výtokovou armatúrou alebo technologickým zariadením (Pa)

h zvislá vzdialenosť medzi začiatkom a koncom posudzovaného úseku, m,

R je dĺžková strata trením, kPa.m⁻¹,

L dĺžka posudzovaného úseku, m,

Z tlaková strata vplyvom miestnych odporov, kPa,

λ súčiniteľ straty tlaku trením,

d svetlosť potrubia, m,

v_d výpočtová rýchlosť, m.s⁻¹,

ρ hustota vody, kg.m⁻³,

ξ odporový súčiniteľ,

- h zvislá vzdialenosť medzi začiatkom a koncom posudzovaného úseku, m,
 ρ hustota vody, kg.m³,

Tlaková strata p_s, v kPa, sa skladá z tlakových strát vplyvom trenia a tlakových strát vplyvom miestnych odporov v jednotlivých úsekoch potrubia a vypočíta sa z rovnice

$$p_s = \sum_{j=1}^n (R \cdot L + Z)$$

$$R = \frac{\lambda}{d} \cdot \frac{v_d^2}{2000} \cdot \rho$$

$$Z = \sum_{i=j}^m \xi \cdot \frac{v_d^2}{2000} \cdot \rho$$

Ak je najväčšia svetlosť potrubia v objekte DN 50 a je splnená nerovnosť (4) možno vykonať hydraulické posúdenie zjednodušeným spôsobom.

$$p_{dis} - h \cdot \rho \cdot g > 2,5 p_{req}$$

Tlaková strata trením a vplyvom miestnych odporov p'_s, Pa, sa vypočíta z rovnice (zjednodušená rovnica vychádza z priemerného pomeru tlakových strát : vradenými odpormi/trením):

$$p'_s = 1,3 R \cdot L$$