

### 1.4.5 Dimenzování vnitřní kanalizace

Dimenzování vnitřní kanalizace spočívá ve stanovení profilu a případně sklonu potrubí. Principem výpočtu je stanovení množství odpadních vod a posouzení s hydraulickou kapacitou potrubí. Postup a podklady pro výpočet je stanoven v ČSN EN 12 056-2 a ČSN EN 12 056-3 v podkladech pro výuku. Návrh potrubí se provádí rozdílně pro splaškové a dešťové odpadní vody.

#### Dimenzování potrubí splaškových odpadních vod

Pro stanovení denního množství odpadních vod vycházíme z předpokladu, že co nám do zařizovacího předmětu přiteče z vodovodu, musíme kanalizací odvést. Proto vycházíme z hodnot, které se používají při návrhu vodovodu a jsou uvedeny v kap. 1.5.2.1. Tyto hodnoty jsou však bilanční a neslouží k dimenzování potrubí.

Pro dimenzování **přípojovacího a odpadního** a potrubí splaškové kanalizace je třeba:

- stanovení výpočtového odtoku zařizovacích předmětů
- výpočet průtoku odpadních vod posuzovaného úseku
- stanovení dimenze potrubí podle kapacity.

**Výpočtový průtok** splaškových odpadních vod od zařizovacích předmětů pro budovy s převážně rovnoměrným odběrem vody:

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU} \quad [l/s]$$

kde	$Q_{ww}$	výpočtový průtok splaškové vody	[l/s]
	$K$	součinitel odtoku viz ČSN EN 12 056-2	[-]
	$\sum DU$	součet výpočtových odtoků	[l/s]

$Q_{tot}$  je celkový návrhový průtok odpadních vod v části nebo v celém systému vnitřní kanalizace, kde jsou na systém napojeny domovní zařizovací předměty, zařizovací předměty s trvalým průtokem a/nebo čerpané průtoky z čerpadel odpadních vod. Trvalé průtoky a čerpané průtoky se přičítají k průtoku odpadních vod bez jakékoliv redukce. V případě, že není v objektu žádný trvalý průtok odpadní vody, dimenzuje se potrubí na  $Q_{ww}$ .

Celkový průtok splaškových odpadních vod:

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p \quad [l/s]$$

kde	$Q_{tot}$	celkový výpočtový průtok splaškové vody	[l/s]
	$Q_{ww}$	výpočtový průtok splaškové vody od ZP	[l/s]
	$Q_c$	trvalý průtok	[l/s]
	$Q_p$	čerpaný průtok	[l/s]

**Stanovení dimenze potrubí** - hydraulická kapacita potrubí ( $Q_{max}$ ) musí odpovídat nejméně větší z následujících dvou hodnot:

- a) vypočtený průtok odpadních vod  $Q_{ww}$  nebo celkový průtok odpadních vod  $Q_{tot}$ ;
- b) průtok odpadních vod ze zařizovacího předmětu s největším výpočtovým odtokem

Výsledkem je tedy dimenze potrubí, kde jeho  $Q_{max} \geq \max(Q_{ww}, Q_{tot})$  nebo  $\max DU$ .

Dimenzování odpadního potrubí dešťových odpadních vod

**Výpočtový odtok** dešťových odpadních vod ze střechy:

$$Q_r = i \cdot C \cdot A \quad [l/s]$$

kde	i	intenzita deště, pro střechy 0,03 [l/s.m <sup>2</sup> ]
	C	součinitel odtoku – závisí na sklonu a materiálu krytiny
	A	účinná plocha střechy = půdorysný průmět [m <sup>2</sup> ]

Maximální návrhový odtok dešťových vod protékající svislým kruhovým odpadem je uveden v ČSN EN 12056-3 v tabulce 8. Používá se **stupeň plnění 0,33**. Je nutno upozornit na to, že odtoková kapacita systému odvodnění střech závisí také na odtokovém množství **výtoků** střešních žlabů nebo střešních **vtoků** ploché střechy, ty udává výrobce.

Výsledkem je tedy dimenze potrubí, kde jeho kapacita  $\geq Q_r$ .

Dimenzování svodného potrubí odpadních vod

Výpočet dimenze svodného potrubí záleží na tom, jaký druh odpadních vod potrubí odvádí, zda se jedná o jednotnou kanalizaci či oddílnou kanalizaci. Pro zjednodušení výkladu výpočtu v této publikaci zde není uvažován případný odtok dešťové vody z retenčních nádrží či vsakovacích zařízení.

**Oddílná kanalizace** – svodné potrubí pro oddílnou kanalizaci se navrhuje podle  $Q_{ww}$  (splaškové vody) a nebo  $Q_r$  samostatně.

Výsledkem je tedy dimenze potrubí, kde jeho kapacita  $\geq Q_{ww}$  nebo  $Q_r$ .

**Jednotná kanalizace** – svodné potrubí pro jednotnou kanalizaci se navrhuje pro společný odvod splaškových i dešťových vod podle vzorce:

$$Q_{rw} = 0,33 \cdot Q_{ww} + Q_r \quad [l/s]$$

kde	$Q_{ww}$	výpočtový průtok splaškové vody od ZP [l/s]
	$Q_r$	výpočtový odtok dešťových odpadních vod [l/s]

Pokud je  $Q_{rw}$  menší než  $Q_{ww}$ , dimenzuje se potrubí na  $Q_{ww}$ .

Výsledkem je tedy dimenze svodného potrubí, kde jeho kapacita  $\geq \max(Q_{rw}, Q_{ww})$ .

Okrajové podmínky pro volbu dimenze potrubí:

- hydraulická kapacita svodného potrubí je průtok při stupni plnění 70 %
- výpočtová průtočná rychlost odpadních vod v rozpětí 0,7 -5 m/s
- nejmenší jmenovitá světlost svodného potrubí je DN 70

## Příklad výpočtu potrubí vnitřní kanalizace (obr. 1.4.28)

Parametry výpočtu:

Podzemní podlaží: 1

Nadzemní podlaží: 2

Bytové jednotky: 8 (2 v každém nadzemním podlaží, 4 na každém odpadním potrubí)

Prádelna: v podzemním podlaží

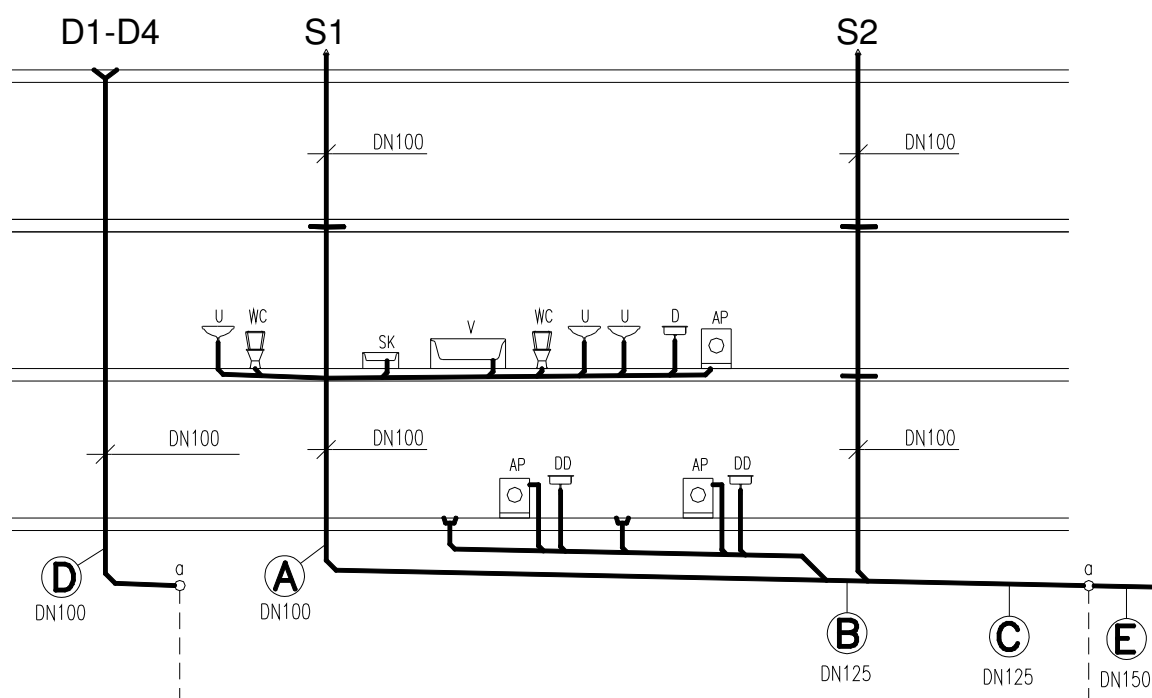
Výpočtové odtoky: systém I

Odtokový součinitel: 0,5

Odpadní potrubí: 2 (odbočky s velkým úhlem odbočení)

Svodné potrubí: 1 (sklon 2 ‰; stupeň plnění 0,5)

Obr.1.4.28 - výpočtové schéma



Tab. 1.4.3 - součet výpočtových odtoků jedné bytové jednotky

zařizovací předmět	množství	DU	$\Sigma$ DU
záchodová mísa (7,5 l)	2	2,0	4,0
umyvadlo	3	0,5	1,5
vana	1	0,8	0,8
sprcha	1	0,6	0,6
kuchyňský dřez	1	0,8	0,8
automatická myčka nádobí	1	0,8	0,8
<b>Celkem</b>			<b>8,5</b>

Tab. 1.4.4 - součet výpočtových odtoků prádelny

zařizovací předmět	množství	DU	$\Sigma DU$
automatická pračka	2	0,8	1,6
prádelní dřez	2	0,5	1,0
vpust' DN 70	2	2,0	4,0
Celkem			<b>6,6</b>

Dimenzování splaškového odpadního potrubí

**bod A**      4 bytové jednotky se  $\Sigma DU = 8,5$        $DU = 34$   
 $Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\Sigma DU}$       l/s  
 $Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{34}$        $Q_{ww} = 2,9 \text{ l/s}$   
 $Q_{dov} \text{ pro DN } 100 = 4 \text{ l/s} > 2,9 \text{ l/s}$

Jmenovitá světlost **DN 100 vyhovuje.**

Splašková odpadní potrubí č. 1 a 2 mají shodnou světlost DN 100.

Dimenzování dešťového odpadního potrubí

**bod D**      4 střešní vtoky (  $A = 480 \text{ m}^2$  )       $\frac{A}{4} = 120 \text{ m}^2$   
 $Q_r = i \cdot C \cdot A$       l/s  
 $Q_r = 0,03 \cdot 1 \cdot 120$        $Q_r = 3,6 \text{ l/s}$   
 $Q_{dov} \text{ pro DN } 100 = 13,8 \text{ l/s} > 3,6 \text{ l/s}$

Jmenovitá světlost **DN 100 vyhovuje.**

Dešťová odpadní potrubí č. 2 – 4 mají shodnou světlost DN 100.

Dimenzování svodného potrubí (jednotná kanalizace)

**bod B**       $Q_{rw} = Q_{ww}$   
 $Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\Sigma DU}$       l/s  
 $Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{34 + 6,6}$  (4 byty+prádelna)       $Q_{ww} = 3,2 \text{ l/s}$   
 $Q_{dov} \text{ pro DN } 125, \text{ sklon } 2\% \text{ a plnění } 70\% = 9,6 \text{ l/s} > 3,2 \text{ l/s}$

Jmenovitá světlost **DN 125 vyhovuje.**

**bod C**       $Q_{rw} = Q_{ww}$   
 $Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\Sigma DU}$   
 $Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{34 + 6,6 + 34}$  (8 bytů+prádelna)       $Q_{ww} = 4,3 \text{ l/s}$   
 $Q_{dov} \text{ pro DN } 125, \text{ sklon } 2\% \text{ a plnění } 70\% = 9,6 \text{ l/s} > 4,3 \text{ l/s}$

Jmenovitá světlost **DN 125 vyhovuje.**

**bod E**       $Q_{rw} = 0,33Q_{ww} + Q_r$  ( $Q_{ww} =$  výpočet v bodě C)      l/s  
 $Q_r = 0,03 \cdot 1 \cdot 480$        $Q_r = 14,4 \text{ l/s}$

$$Q_{rw} = 0,33 \cdot 4,3 + 0,03 \cdot 1 \cdot 480 \qquad Q_{rw} = 15,8 \text{ l/s}$$
$$Q_{dov} \text{ pro DN 150, sklon } 2\% \text{ a plnění } 70\% = 18,2 \text{ l/s} > 15,8 \text{ l/s}$$

Jmenovitá světlost **DN 150 vyhovuje.**

Poznámka:

Bez ohledu na výpočet je nutné dodržet minimální dimenze potrubí dané zásadami navrhování, proto jsou některé výsledky výpočtových průtoků a dovolených průtoků potrubí poměrně rozdílné. V zásadě se jedná o minimální rozměry:

- připojovacího potrubí dle zařizovacího předmětu
- odpadního potrubí, které musí být větší nebo stejné jako největší připojovací potrubí
- svodného potrubí, min. dimenze DN70, v zemi DN100
- kanalizační přípojky, min. DN150

Kapacity jednotlivých druhů potrubí a další potřebné podklady pro výpočet jsou k dispozici v ČSN 12 0562 a 3 a ve webových podkladech pro výuku.