

# ČSN EN 12056-2 (75 6760) Vnitřní kanalizace – gravitační systémy – II. část

## Gravity drainage systems inside buildings – Sanitary pipework, layout and calculation – Part 2

Doc. Ing. Karel ONDROUŠEK, CSc.

### ČÁST 2: ODVÁDĚNÍ SPLAŠKOVÝCH ODPADNÍCH VOD – NAVRHOVÁNÍ A VÝPOČET

(Odstavce: 1 – Předměty normy, 2 – Normativní odkazy, 3 – Termíny a definice viz VVI 3/2002 str. 115).

#### 4. Systémy vnitřní kanalizace

- ❑ v současné době existuje mnoho systémů vnitřní kanalizace vzniklých na základě rozdílných druhů a způsobů používání zařizovacích předmětů v různých zemích, jakož i odlišných technických zvyklostí;
- ❑ v detailech existují v rámci každého systému i varianty (z toho vyplývá nutnost vycházet z národních a místních předpisů);

**systém I** – s jediným odpadním potrubím a s částečně plněnými připojovacími potrubími (zařizovací předměty jsou napojeny na částečně plněná připojovací potrubí, která se navrhují na stupeň plnění 0,5); (50 %);

**systém II** – s jediným odpadním potrubím a s připojovacími potrubími malých světlostí (připojovací potrubí se navrhují na stupeň plnění 0,7); (70 %);

**systém III** – s jediným odpadním potrubím a s připojovacími potrubími s plným plněním (připojovací potrubí se navrhují na stupeň plnění 1,0); (100 %);

**systém IV** – s oddělenými odpadními potrubími (systémy I, II a III mohou být rozděleny do dvou odpadních potrubí, jedno odvádí černou vodu ze záchodových mís a pisoárů, druhé šedou vodu ze všech ostatních zařizovacích předmětů);

– každý systém vnitřní kanalizace může být uspořádán pouze tak, aby bylo zabráněno výstupu plynů z vnitřní kanalizace do budovy;

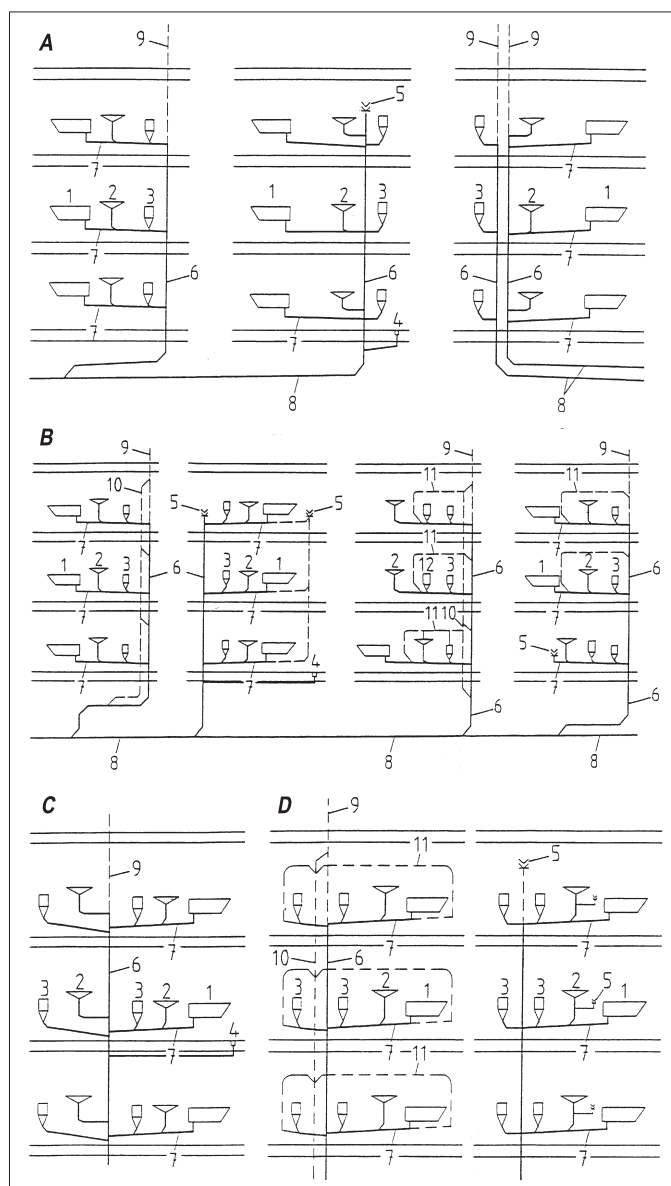
– základní systémy vnitřní kanalizace jsou uvedeny na obr. 3 (A, B, C, D).

#### 5. Zásady navrhování

- ❑ zařizovací předměty, trouby a tvarovky musí vyhovovat příslušným evropským normám, pokud takové vhodné normy jsou k dispozici;
- ❑ pod každým výtokem vody v budově se navrhuje odkanalizování;
- ❑ k zabránění výstupu plynů z kanalizace do budovy se zařizovací předměty napojené na vnitřní kanalizaci opatřují zápachovou uzávěrkou (výška vodního uzávěru nesmí být menší než 50 mm);
- ❑ jmenovitá světlost kanalizačních potrubí nesmí být ve směru zmenšována;
- ❑ potrubí vnitřní kanalizace se často používá i k větrání venkovní stokové sítě, proto je třeba, aby byla instalována větrací potrubí volně otevřená do atmosféry;
- ❑ pokud se k větrání vnitřní kanalizace použijí přívzdušňovací ventily, musí být v souladu s prEN 12380.

#### 6. Výpočet

- ❑ všechny kapacitní údaje uvedené v této normě, vycházejí z minimálních vnitřních průměrů uvedených v tab. 2;



Obr. 3 Základní systémy vnitřní kanalizace

A – uspořádání systému vnitřní kanalizace s hlavním větracím potrubím

B – uspořádání systému vnitřní kanalizace s doplňkovým větracím potrubím

C – uspořádání nevětraných připojovacích potrubí

D – uspořádání větraných připojovacích potrubí

1 – vana, 2 – umyvadlo, 3 – záchodová mísa, 4 – podlahová vpust, 5 – přívzdušňovací ventil, 6 – odpadní potrubí, 7 – připojovací potrubí, 8 – svodné potrubí, 9 – hlavní větrací potrubí, 10 – doplňkové větrací potrubí, 11 – větrání připojovacího potrubí, 12 – pisoár.

Tab. 1 Výpočtové odtoky (DU)

Zařizovací předmět	Systém I	Systém II	Systém III	Systém IV
	DU l/s			
Umyvadlo, bidet	0,5	0,3	0,3	0,3
Sprcha – vanička bez zátky	0,6	0,4	0,4	0,4
Sprcha – vanička se zátkou	0,8	0,5	1,3	0,5
Jednotlivý pisoár s nádržkovým splachovačem	0,8	0,5	0,4	0,5
Pisoár se splachovací nádržkou	0,5	0,3	–	0,3
Pisoárové stání	0,2 <sup>1)</sup>	0,2 <sup>1)</sup>	0,2 <sup>1)</sup>	0,2 <sup>1)</sup>
Koupací vana	0,8	0,6	1,3	0,5
Kuchyňský dřez	0,8	0,6	1,3	0,5
Automatická myčka nádobí (bytová)	0,8	0,6	0,2	0,5
Automatická pračka s kapacitou do 6 kg	0,8	0,6	0,6	0,5
Automatická pračka s kapacitou 12 kg	1,5	1,2	1,2	1,0
Záchodová mísa se splachovací nádržkou o objemu 4,0 l	2)	1,8	2)	2)
Záchodová mísa se splachovací nádržkou o objemu 0,6 l	2,0	1,8	1,2 až 1,7 <sup>3)</sup>	2,0
Záchodová mísa se splachovací nádržkou o objemu 7,5 l	2,0	1,8	1,4 až 1,8 <sup>3)</sup>	2,0
Záchodová mísa se splachovací nádržkou o objemu 9,0 l	2,5	2,0	1,6 až 2,0 <sup>3)</sup>	2,5
Podlahová vpust DN 50	0,8	0,9	–	0,6
Podlahová vpust DN 70	1,5	0,9	–	1,0
Podlahová vpust DN 100	2,0	1,2	–	1,3

<sup>1)</sup> Na osobu.  
<sup>2)</sup> Není přípustné.  
<sup>3)</sup> Závisí na typu záchodové mísy (platí jen pro odsávané záchodové mísy).  
 – Nepoužívají se nebo nejsou k dispozici žádné údaje.

□ výpočtové odtoky jednotlivých druhů zařizovacích předmětů jsou uvedeny v tab. 1; slouží pouze pro výpočty a nelze jich použít jako odtoková množství ze zařizovacích předmětů uváděných v normách výrobků;

□ předpokládaný průtok odpadních vod ( $Q_{ww}$ ) v části nebo v celém systému vypočítáme podle vzorce

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

kde  $Q_{ww}$  je průtok odpadních vod (l/s)  
 $K$  součinitel odtoku (bez rozměru)  
 $\sum DU$  součet výpočtových odtoků (l/s).

Tab. 2 Jmenovité světlosti (DN) a příslušné minimální vnitřní průměry ( $d_{i \min}$ )

Jmenovitá světlost	Minimální vnitřní průměr
DN	$d_{i \min}$ (mm)
30	26
40	34
50	44
56	49
60	56
70	68
80	75
90	79
100	96
125	113
150	146
200	184
225	207
250	230
300	290

Odpadní potrubí a hlavní větrací potrubí	Systém I, II, III, IV $Q_{max}$ (l/s)	
	Odbočky s velkým úhlem odbočení	Odbočky s malým úhlem odbočení
DN		
60	0,5	0,7
70	1,5	2,0
80 <sup>1)</sup>	2,0	2,6
90	2,7	3,5
100 <sup>2)</sup>	4,0	5,2
125	5,8	7,6
150	9,5	12,4
200	16,0	21,0

<sup>1)</sup> Nejmenší jmenovitá světlost při napojení záchodových mís do systému II.  
<sup>2)</sup> Nejmenší jmenovitá světlost při napojení záchodových mís do systému I, III, IV.

□ součinitel odtoku  $K$  je závislý na používání zařizovacích předmětů: nepravidelné používání (byty, penzióny, úřady) ....  $K = 0,5$ ; pravidelné používání (nemocnice, školy, restaurace, hotely) ....  $K = 0,7$ ; časté používání (veřejné záchody, sprchy) ....  $K = 1,0$ ; speciální používání (laboratoře) ....  $K = 1,2$ .

□ celkový průtok odpadních vod ( $Q_{tot}$ ) vypočítáme podle vzorce

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

kde  $Q_{tot}$  je celkový průtok odpadních vod (l/s)  
 $Q_{ww}$  průtok odpadních vod (l/s)  
 $Q_c$  trvalý průtok (l/s)  
 $Q_p$  čerpaný průtok (l/s).

□ navrhování připojovacích potrubí nevětraných a větraných v systému I, II, III, IV vnitřní kanalizace věnuje norma mimořádnou pozornost; k této problematice se váže 10 tabulek a 9 vyobrazení;

Tab. 3 (v normě tab. 10) Nejmenší množství vzduchu pro přivzdušňovací ventily v připojovacích potrubích

Systém	$Q_a$ l/s
I	1 x $Q_{tot}$
II	2 x $Q_{tot}$
III	2 x $Q_{tot}$
IV	1 x $Q_{tot}$

$Q_a$  – nejmenší množství vzduchu v l/s.  
 $Q_{tot}$  – celkový průtok odpadních vod v l/s.

Tab. 4 (v normě tab. 11) Hydraulické kapacity ( $Q_{maw}$ ) a jmenovité světlosti (DN) odpadního potrubí s hlavními větracími potrubími

- ❑ kde se použijí přívzdušňovací ventily na připojovacím potrubí, musí být v souladu s prEN 12380 a dimenzovány podle tab. 10 této normy;
- ❑ mezní hodnoty průtoků pro odpadní potrubí s hlavním (primárním) větracím potrubím jsou uvedeny v tab. 11 této normy;
- ❑ v č. 1, 6, 5, 2 jsou uvedeny jmenovité světlosti a mezní hodnoty průtoků pro odpadní potrubí s doplňkovým větracím potrubím;
- ❑ použijí – li se přívzdušňovací ventily k přivětrání odpadního potrubí, musí být v souladu s prEN 12380 a dimenzovány na  $Q_a$  větší než  $8 \times Q_{tot}$ ;
- ❑ hlavní větrací, doplňkové větrací potrubí nebo větrání připojovacího potrubí musí mít větší jmenovitou světlost pokud jsou příliš dlouhá nebo mají mnoho kolien; další informace lze čerpat z národních a místních předpisů;

- ❑ kapacitní průtoky svodných potrubí se počítají pomocí uznaných a zavedených vzorců (rovnic) za případného použití tabulek a diagramů.
- ❑ Národní poznámka: Lze též aplikovat hydraulické vzorce na výpočet kapacitních průtoků stok podle ČSN 75 6101 : 1995.
- ❑ ve sporných případech se má použít vzorce pole White–Colebrooka;
- ❑ pro urychlení návratu jsou kapacitní průtoky svodných potrubí, vypočítané podle vzorce White–Colebrooka, uvedeny v příloze B popisované normy.

Spojení na autora: Doc. Ing. Karel Ondroušek, CSc. – tel. 233 334 971, +42 0604 835 227

Výťah z třetí části ČSN EN 12056 (75 6760) bude otištěn v dalším čísle VVI. ■

## Podivná houževnatá zombie – bar a jiné hybridní jednotky

Jednotkou tlaku se stal **bar** usnesením Měrové konference v Paříži roku 1900 (viz. Nachtkal F.: Technická fyzika, 1946). Definován byl jako 1 megadyn na  $1 \text{ cm}^2$ . Menší jednotkou byl **barye** (mikrobar) =  $\text{dyn}/\text{cm}^2$

Bar je měrovou jednotkou, vyjadřující tlak (tlakový rozdíl – přetlak, podtlak) rovný  $10^5 \text{ Pa} = 100 \text{ kPa} = 0,1 \text{ MPa}$ . Velkou oblíbenost si udržuje tím, že vyjádření běžných tlaků do desítek barů je číselně jednoduché a přehledné. Podobá se tedy dříve zaběhnutému vyjádření technických tlaků v atmosférách.

Avšak 1 bar se nerovná žádné atmosféře, které známe dvě: technickou (at) a fyzikální (atm). Vzájemný vztah mezi těmito jednotkami je:

- ❑ 1 bar = 1,0198 at (1 at = 735,52 mm Hg – 0 °C při působení *normálního tíhového zrychlení*  $9,80665 \text{ m/s}^2$ ),
- ❑ 1 bar = 0,9869 atm (1 atm = 760 mm Hg – za stejné teploty a stejném zrychlení).

Měřeno rtuťovým sloupcem je ( $p = g \cdot h \cdot \rho$ )

- ❑ 1 bar =  $9,80665 \cdot 0,75007 \cdot 13595,1 = 1,000 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

tedy např. barometrem vůči vakuu sloupcem 750,07 mm rtuť o teplotě 0 °C při normálním tíhovém zrychlení. V aplikacích, kde „mm není žádná míra a cm žádná díra“ lze uvedené odchylky zanedbat a údaj v barech je skutečně jednoduchý.

K podobným hybridním (nezákonným, nebo tolerovaným jednotkám) patří **hektopascal** v meteorologii, kterými nás krmit denně rosničky v televizích (kde na ně přešli z **milibarů** – jak si starší jistě vzpomenou) a **tory** (nebo mm rtuťového sloupce) v medicíně.

Použití těchto jednotek odporuje zásadám mezinárodně přijaté soustavy měr:

- ❑ **zlomky a násobky jednotek se vyjadřují v odstupňovaných řádech po  $10^3$**  v běžné řadě ...mili ( $m = 10^{-3}$ ) – mikro ( $m = 10^{-6}$ ) – a kilo ( $k = 10^3$ ) – Mega ( $M = 10^6$ ) – Giga ( $G = 10^9$ ).
- ❑ tory jsou mm Hg o teplotě rtuťi 0 °C a jejich použití v SI soustavě měr vyžaduje převodní koeficienty, což **při důsledném použití jednotek SI** je odstraněno – **žádné převody nejsou nutné** (viz Horák Z.: Fyzika a Praktická fyzika 1953: racionalizace měrové soustavy).

**Zákonná jednotka tlaku Pa** vychází z představy, že (měrný) tlak je vyvozen silou (v Newtonech), která působí na plochu ( $\text{m}^2$ )

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N}/\text{m}^2$$

kde síla je odvozena z Newtonova principu setrvačnosti, podle kterého je působením síly 1 N tělesu o hmotnosti 1 kg uděleno zrychlení  $1 \text{ m/s}^2$ , tedy

$1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$ . Žádné sloupce tekutin (vody nebo rtuťi, kterými je možné tlak měřit) se zde nevyskytují.

Podobné zjednodušení přinesla racionalizace ve vyjádření tepelného toku ve W (místo kcal/h), které s ohřevem elektrickým proudem o příkonu ve W nevyžaduje žádný převáděcí koeficient.

Jakmile vybočíme v zařízení do vyšších tlaků, bude nám připadat údaj 900 barů méně vhodný a za přijatelný budeme považovat údaj 90 MPa (v jednotkách, na které jsme si zvykli např. při huštění pneumatik). Také vyjádření v milibarech není dobře srozumitelné a tlaková ztráta filtru nebo výměníku ve vzduchotechnice 0,4 mbar je srozumitelnější, pokud je uvedena hodnotou 40 Pa.

Příčinou podsouvání barů do podkladů o výrobcích je zřejmě konzervatismus některých (vlivných) firem (u nás např. německých – u anglických, japonských nebo amerických se můžeme setkat s jinými kuriózními jednotkami, např. s HP – koňské síly pro chladičí výkon strojů – přepočty anglo-amerických jednotek na metrické viz. VVI 2/94 str. 10). Jde však o „zaplevelení“, které vede ke komplikacím – minimálně při přepočtech a v definicích.

Racionalizaci měrové soustavy se také vymyká používání jednotek s hodinami, např. pro průtoky údaje v  $\text{kg/h}$  nebo  $\text{m}^3/\text{h}$ . Údaj 1 h = 3600 s zdánlivě „zlidštuje“ údaje, avšak Britové při přechodu na metrickou měrovou soustavu číselné údaje přiblížili zaběhnutým v zbytku Evropy zavedení litrů (L – malé l se plete s l – jedničkou), takže údaje objemových průtoků a dávek větracího vzduchu uvedené např. hodnotou

36  $\text{m}^3/\text{h}$  nahradili 10 L/s (místo 0,01  $\text{m}^3/\text{s}$ ).

S L/s se setkáváme téměř výhradně také v údajích ze Skandinávie a rovněž v nových knihách amerických např. v ASHRAE Handbook. Přechod na tyto jednotky by mohly u nás podpořit nové číselné údaje, použité ve tvorbě zákonných a podzákonných norem a předpisů.

V éře nebyvalého rozšíření okruhu zdrojů informací věřím, že každá racionalizace, která ušetří „čas, který jsou často peníze“, bude praxí akceptována a naopak, vše, co srozumitelnosti brání, bude zavrženo. Uvažme zda, kdy a jak máme sami začít.

Internacionalizace (rozuměj = globalizace – propojení světa) přináší zejména v nově přebíraných mezinárodních normách neobvyklá označení. Jen jsme si zvykli na označení (měrné) entalpie  $h$  místo staršího  $i$ , již na nás doráží záměna symbolu pro součinitele prostupu tepla  $U$  místo  $k$ , kde  $k$  značí součinitel tepelné vodivosti, dosud běžně označovaný  $\lambda$  a jiné lahůdky.

Nebuďme však jako Čapkův praotec Janeček (který vyčítal snaše lenost při vydělávání kůže popelem – potaší, místo poctivě pazourkem). Dbejme však aby jazyk technických informací zůstal prostředkem k dorozumění a ne matení pojmů. (Henzal)