

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ

## ZDRAVOTNÍ TECHNIKA

VNITŘNÍ KANALIZACE,  
OCHRANA PROTI VZDUTÉ VODĚ

Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.

- katedra technických zařízení budov -

### Historie dopravy vody k obytným celkům

Období 1000-3000 let př.n.l.

- zejména stavby na dopravu vody od zdrojů k obytným celkům  
- aquadukty dlouhé desítky kilometrů...

Indie, Kréta, Řecko a Řím, Čína...

- zavedení vody do budov – akumulární nádrže, koupele, lázně,  
rozvod studené vody s využitím gravitace

Historické materiály koryt a potrubí vychází z podmínek v  
lokality:

Indie, Čína – kmeny bambusu...

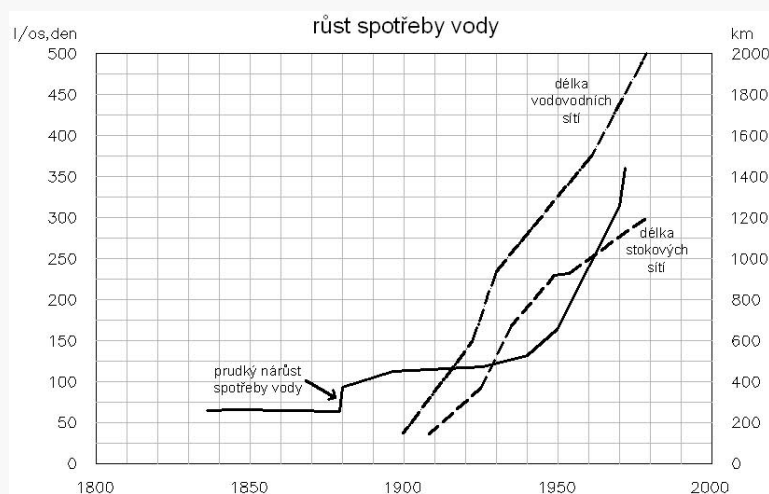
Kréta, Řecko a Řím – pálená hlína, olovo, kámen...

Čechy – kámen, dřevo (vodovod v Plzni ze 16.století)

## Historie dopravy vody k obytným celkům – akvadukty, lázně, nádrže a cisterny, potrubí



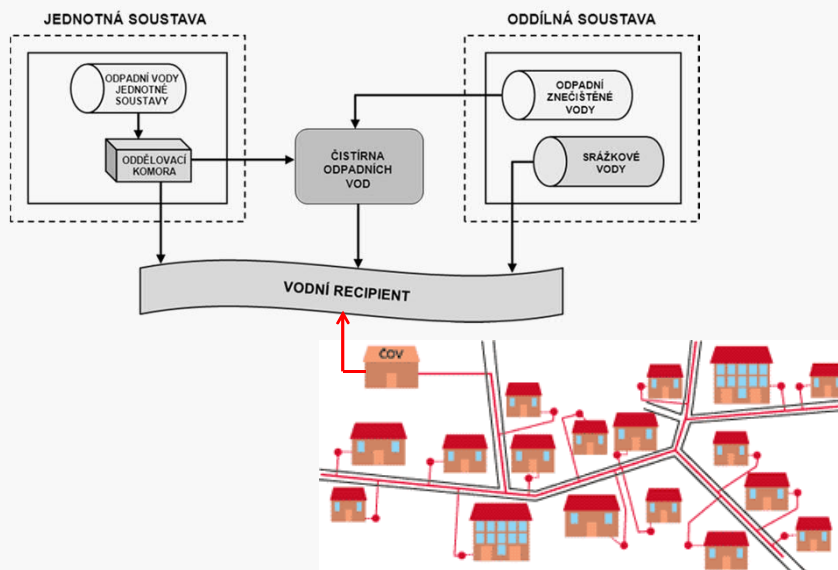
## 2.polovina 19.století – bouřlivý rozvoj ZTI



# Kanalizace

- soubor zařízení, která zachycují, odvádějí, zneškodňují a čistí odpadní vody tak, aby nedošlo k znehodnocení vodního hospodářství –
- Rozdělení kanalizace **dle správy** :
  - **veřejnou** ( zahrnuje stokové sítě, objekty na stokové síti, čistírny s příslušným zařízením a kanalizační přípojku )
  - **vnitřní** ( vztahuje se na likvidaci odpadních vod v řešeném objektu a jejich bezproblémový odvod do kanalizační přípojky, aniž by docházelo ke změnám ve vnitřním mikroklimatu )
- Rozdělení kanalizace **podle způsobu odvodu odpadních vod**:
  - **gravitační** – veškeré trubní vedení je vedeno ve sklonu ve směru odvodu
  - **tlaková** – odpadní voda je akumulována a pomocí přečerpávacích stanic dopravována na ČOV, jiné potrubní sítě nebo recipientu
  - **podtlaková** – systém je vybaven podtlakovými armaturami, které umožňují odsát odpadní vody z akumuláční nádrže k místu čištění

## Kanalizační systémy



## Likvidace splaškových odpadních vod

VEŘEJNÁ



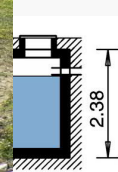
KOŘENOVÁ ČISTÍRNA



SEPTIK



ADRŽ



A CHYBÍ JEŠTĚ NĚCO ?

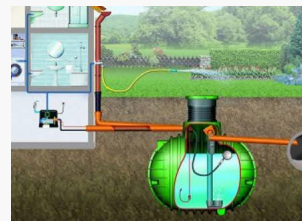


## Likvidace dešťových odpadních vod

RECIPIENT



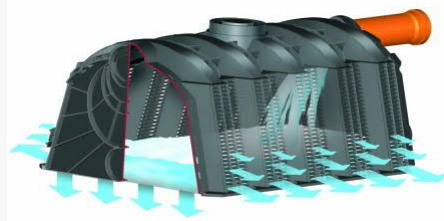
ZPĚTNÉ VYUŽITÍ



ZDRŽENÍ A VYPUŠTĚNÍ



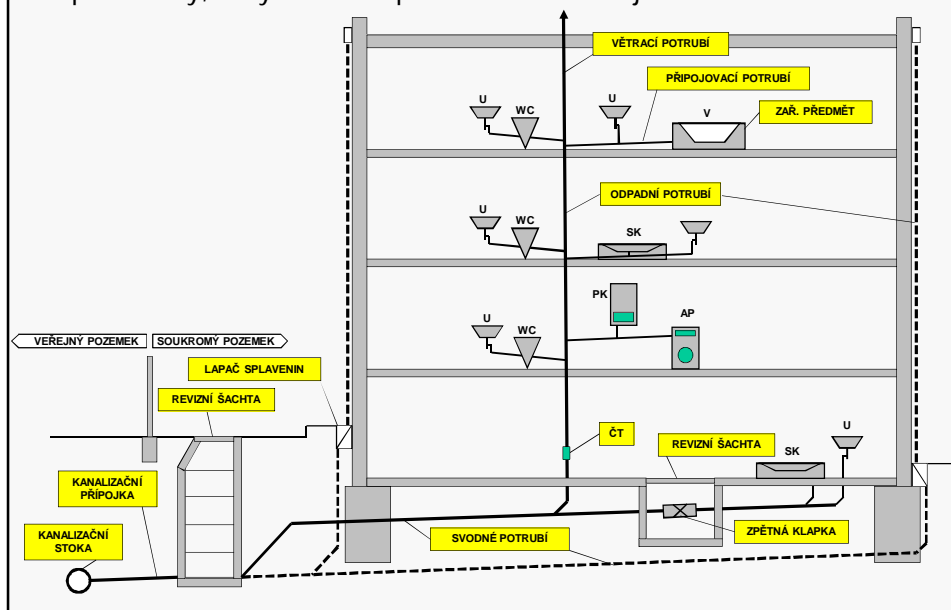
VSAKOVACÍ PRVKY - TUNEL



## Prvky kanalizační sítě

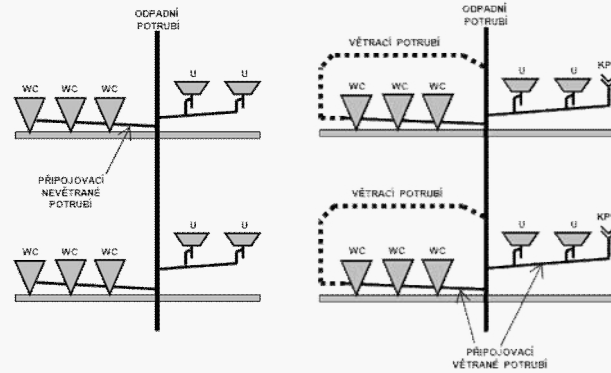


Vnitřní kanalizace – **oddílný systém** rozvodů splaškové a dešťové odpadní vody, který odvádí odpadní vodu mimo objekt



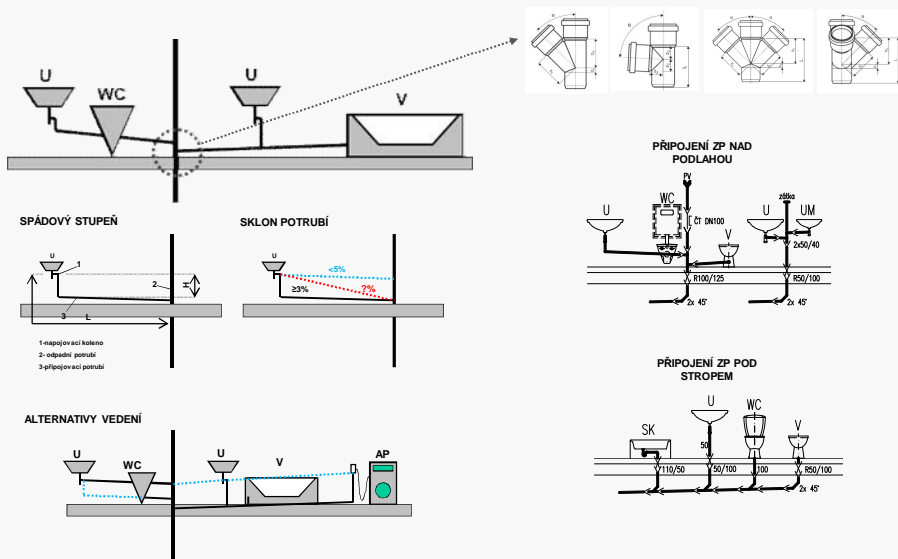
## PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ

- spojuje zařizovací předmět přes zápachovou uzávěrku s odpadním nebo svodným potrubím
- přípojovací potrubí se vede od ZP vždy ve sklonu a je možné ho řešit jako:
  - nevětrané - maximální délka 4m (max.6m s ČT), minimální sklon 3%
  - větrané - maximální délka 10m (v ČR se standardně nepoužívá)
  - krátké a přímé, změna směru pouze koleny 15,30,45°, odbočky 45° a 60°
  - dimenze potrubí výpočtem, minimální dimenze dány normou



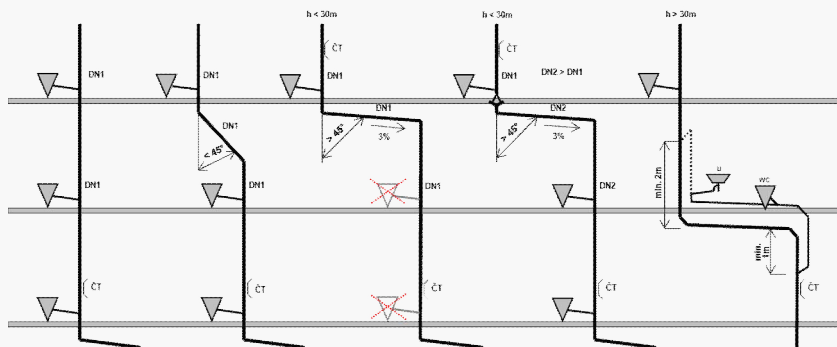
## PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ

- připojení na odpadní potrubí odbočkou jednoduchou, dvojitou, rohovou



## ODPADNÍ POTRUBÍ SPLAŠKOVÉ

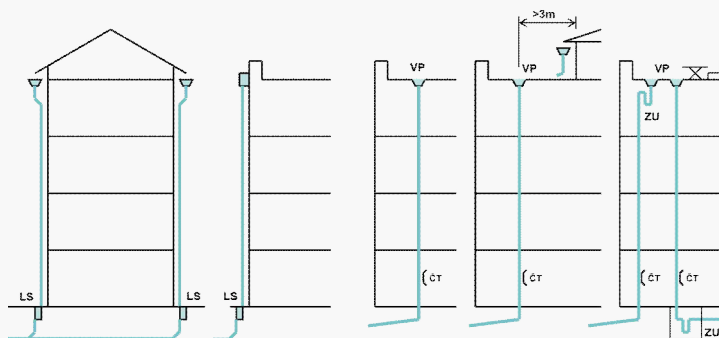
- svislé potrubí, kterým se odvádějí odpadní vody z přípojovacího potrubí do svodného potrubí
  - přímé, změna směru koleny 45° a 87°
  - dimenze potrubí výpočtem, minimální dimenze  $\geq$  dimenze přípojovacího potrubí a ještě:
    - min DN70 – pro kuchyně, pisoáry a vany
    - min DN100 – pro WC, vylevky a velkokuchyně
  - čistící tvarovky – před zalomením potrubí a v nejnižším podlaží 1m nad podlahou



## ODPADNÍ POTRUBÍ DEŠŤOVÉ – vnitřní a vnější

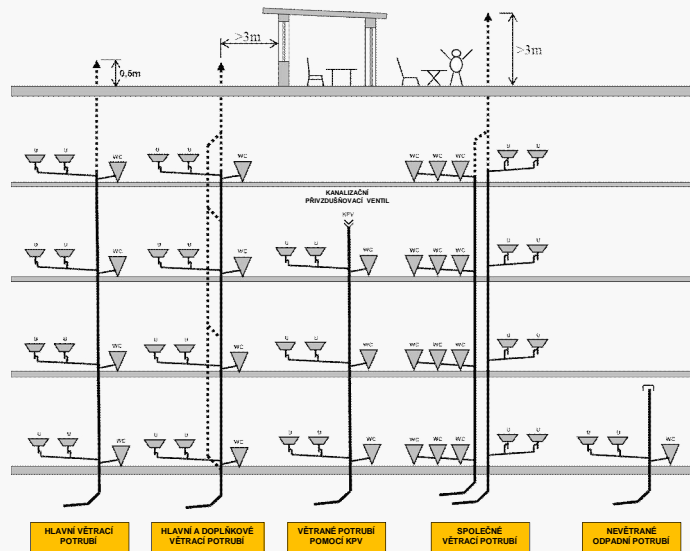
- svislé potrubí, kterým se odvádějí odpadní vody z venkovních ploch do svodného potrubí
  - přímé, změna směru koleny 45° a 87°
  - dimenze potrubí výpočtem, minimální dimenze DN70
  - čistící tvarovky
    - před zalomením potrubí a v nejnižším podlaží vnitřního vedení potrubí
    - lapač splavenin na terénu pro vnější vedení potrubí

vnější vedení (šikmé střechy)      vnější vedení (ploché střechy)      vnitřní vedení (ploché střechy-nepochůzná, pochůzná ...)



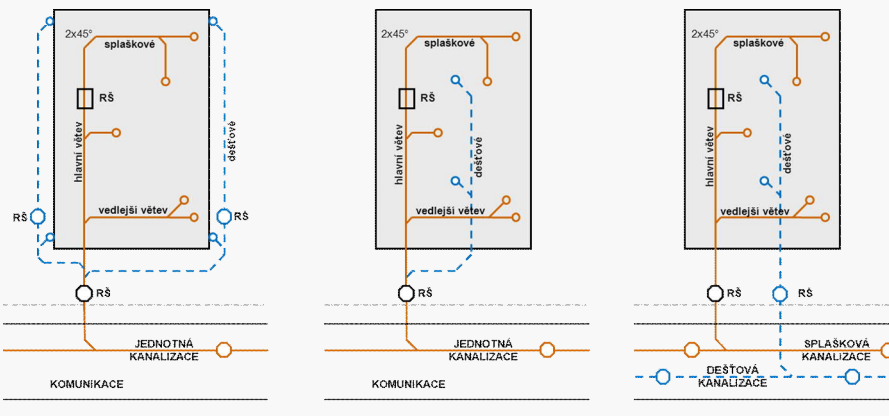
## VĚTRACÍ POTRUBÍ

- svislé potrubí, kterým se přivádí vzduch pro vyrovnání tlakových poměrů v systému kanalizace



## SVODNÉ POTRUBÍ

- odvádí odděleně odpadní vodu do kanalizační přípojky
- vedeno pod stropem podzemních místností nebo v zemině pod objektem v základech
- jednoduchá větvená geometrie, co nejkratší cestou k přípojce, minimum zalomení (K45°)
- dimenze potrubí výpočtem, minimální dimenze DN70 pod stropem, DN100 v zemi
- spojení větví pomocí jednoduchých odboček
- čistící tvarovky v revizních šachtách nebo pod stropem

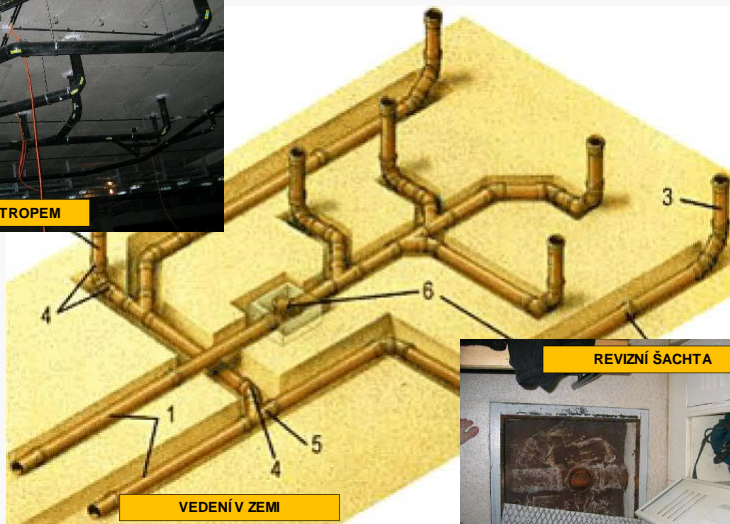




## SVODNÉ POTRUBÍ



VEDENÍ POD STROPEM

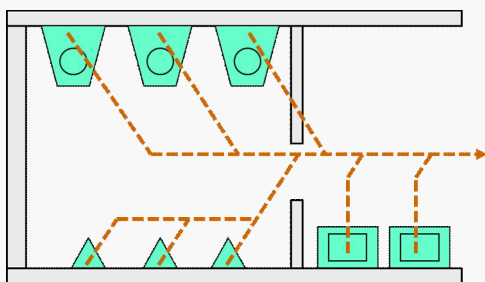


VEDENÍ V ZEMI

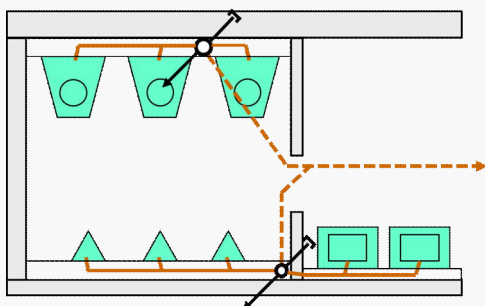
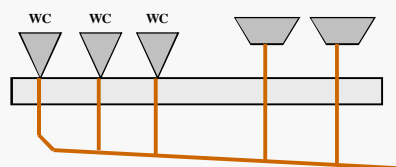


REVIZNÍ ŠACHTA

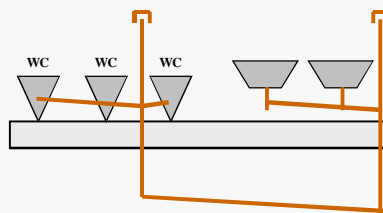
## SVODNÉ POTRUBÍ V NEPODSKLEPENÉM OBJEKTU



– možné, ale nevhodné řešení svodného potrubí, mnoho průstupů hydroizolaci, potrubí fixováno v podlaze



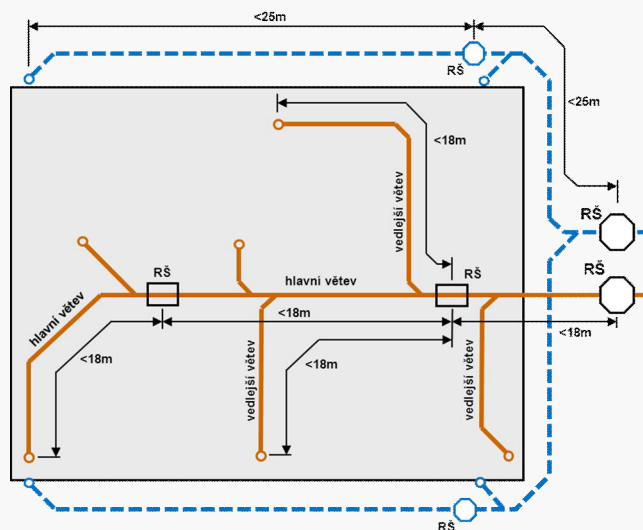
– pro skupinu ZP vyvést samostatný odpad a zaslepit, event. přívzd. ventil, připojovací potrubí zaústit nad podlahou do odpadního potrubí



## SVODNÉ POTRUBÍ

polohy revizních šachet pro čištění kanalizace

- uvnitř objektu obdélníkové, zpravidla ŽB, na potrubí osazena čističí tvarovka
- vně objektu kruhové, zpravidla prefabrikáty, potrubí neprochází šachtou, je jen připojeno



## MATERIÁL REVIZNÍCH ŠACHET VE VNITŘNÍ I VNĚJŠÍ KANALIZACI

– podmínky umístění definuje ČSN a správce sítě

- šachty vnitřní kanalizace obvykle plastové  $\text{\O}400\text{-}1000$  (lehké, levnější, universálnější tvary, hydraulicky hladké)
- správce sítě nebo specifické podmínky mohou vyžadovat beton – pevnost, odolnost, možnost vstupu -  $\text{\O}1000\text{mm}$  a více

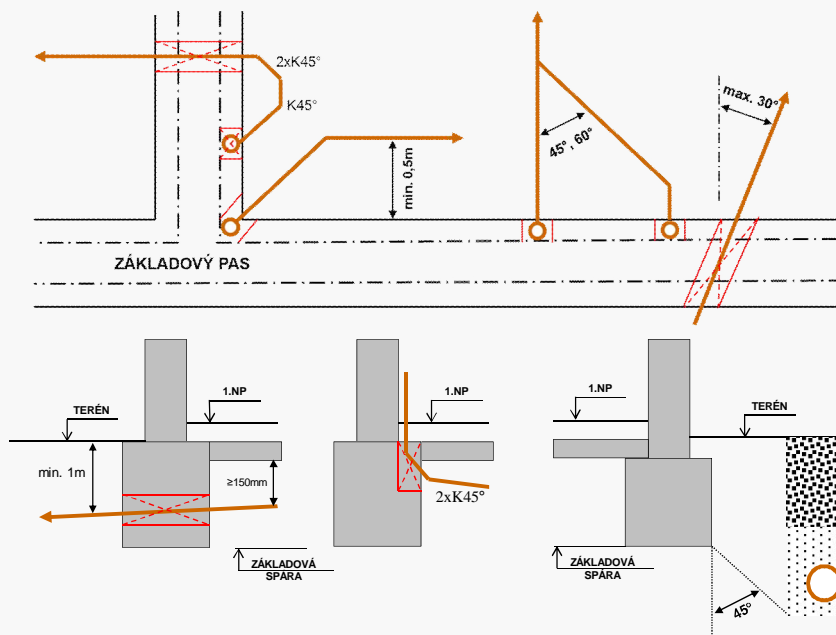
### PLAST – PP, PE



### BETON



## VEDENÍ SVODNÉHO POTRUBÍ V ZÁKLADĚCH - MOŽNOSTI

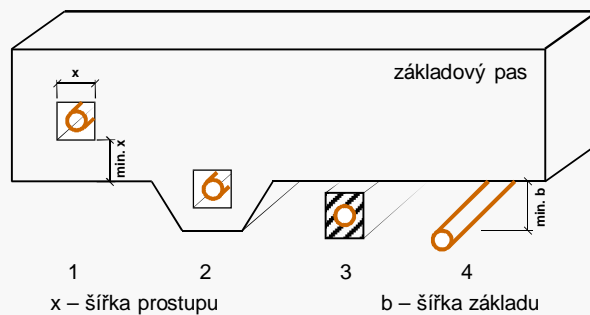


## PROSTUPY SVODNÉHO POTRUBÍ V ZÁKLADOVÉM PASU

- **prostupy a jejich umístění vždy posuzuje statik !!!**

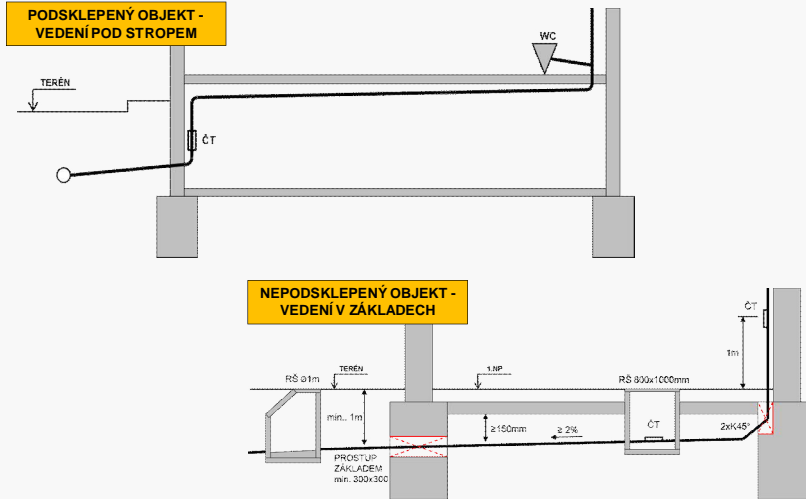
- při standardních základových poměrech a založení objektu lze vycházet z následujících doporučení

- 1 – běžný prostup, který nemá vliv na statiku základu
- 2 – prostup v blízkosti základové spáry – snížení základu
- 3 - potrubí pod základovou spárou – možnost obetonování – ochrana potrubí proti zatížení objektem
- 4 – potrubí hluboko pod základovou spárou – obvykle bez dalších opatření



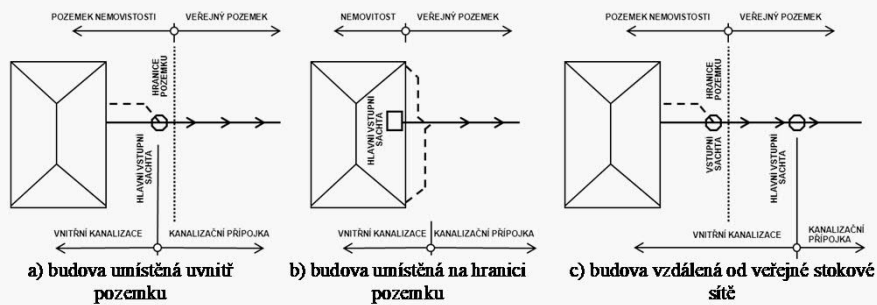
## SVODNÉ POTRUBÍ

- vedení pod stropem ležatě potrubí, které odvádí odděleně odpadní vodu do kanalizační přípojky



## Kanalizační přípojka

hranice mezi vnitřní kanalizací a přípojkou

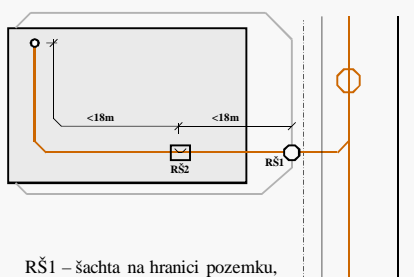


## Kanalizační přípojka – zásady navrhování

- platí již ČSN 75 6101
- samostatná pro každý objekt
- min. DN 150 (plast - vnější průměr 160 mm)
- sklon min 2% pro DN150 a 1% pro DN200, maximální 40%
- jednotná x oddílná přípojka
- dimenzování podle zásad vnějších sítí
- hranice mezi přípojkou a svodným potrubím obvykle dle předpisů správce sítě – revizní šachta, hranice pozemku, hranice objektu ....

## VZÁJEMNÉ UMÍSTĚNÍ REVIZNÍCH ŠACHET VE VNITŘNÍ KANALIZACI

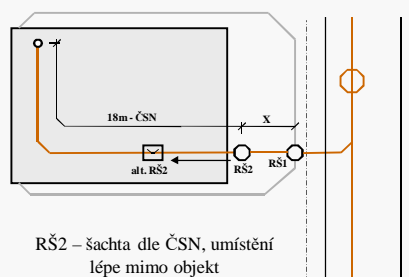
RŠ2 – vychází dle ČSN v objektu



RŠ1 – šachta na hranici pozemku, může vyžadovat správce sítě, nebo je existující (zasíťované pozemky), kulatá Ø400-1000, dno šachty = žlábek (potrubí neprochází skrz)

RŠ2 – šachta dle ČSN, obvykle prováděná na stavbě, prochází jí potrubí z ČT !!!, rozměry dle ČSN

RŠ2 – vychází dle ČSN mimo objekt

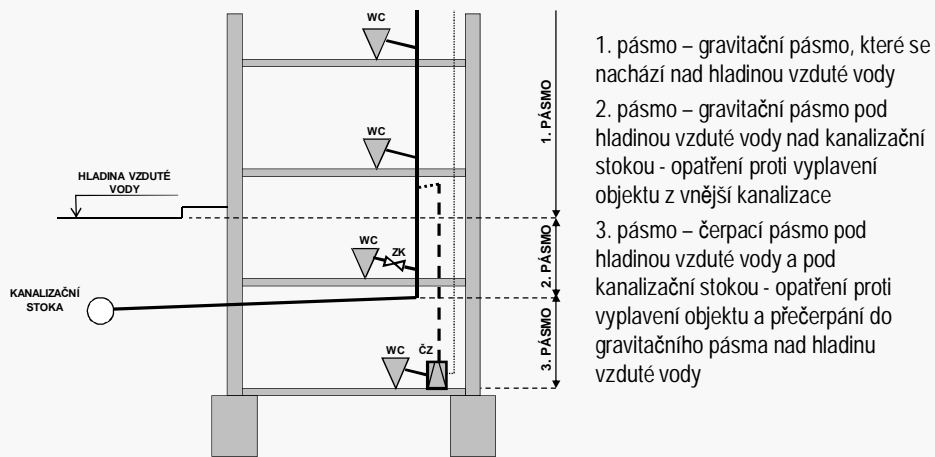


RŠ2 – šachta dle ČSN, umístění lépe mimo objekt

X je malé (třeba do 5m) = dvě šachty za sebou jsou zbytečné, takže posun RŠ2 do objektu, rovnoměrné rozdělení vzdáleností šachet

X je větší (třeba nad 10m) = šachtu RŠ2 ponechat venku, možno ale i posunout dovnitř

## Odvodnění podzemních prostor



27

## Odvodnění podzemních prostor

### hladina vzduté vody

= geodetická výška, do které mohou vystoupit odpadní vody ve stokových sítích při přívalových deštích

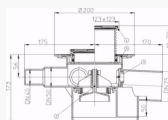
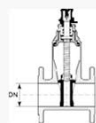
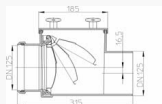
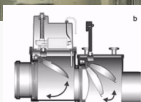
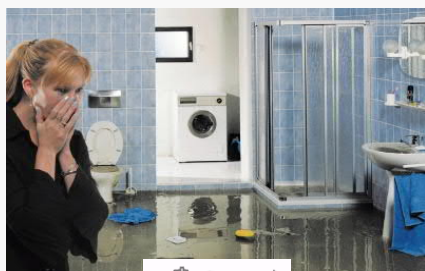
= se určuje na základě údajů správce kanalizace a obvykle odpovídá úrovni terénu nad místem napojení kanalizační přípojky na veřejnou stokovou síť

### ochrana proti vzduté vodě

- zpětné armatury a uzávěry
- čerpací stanice odpadních vod se smyčkou proti zpětnému vzduť

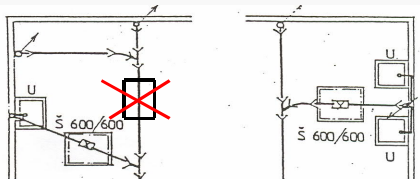
## Ochrana proti vzduté vodě

- zpětná klapka
- kalový uzávěr (šoupě, kulový uzávěr)
- plovákový ventil (např. součást podlahové vpusti)
- přečerpání odpadních vod



## Ochrana proti vzduté vodě

Umístění kanalizačních armatur:



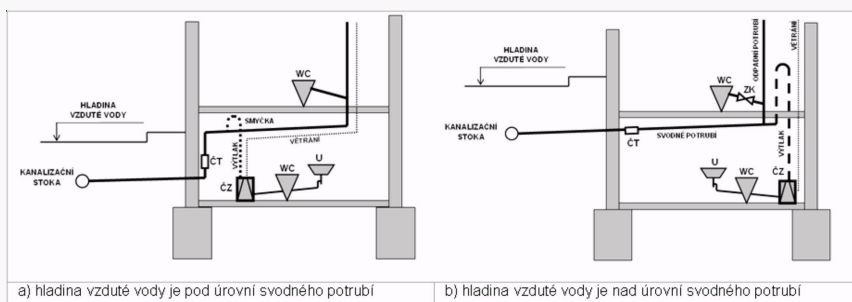
Ochrana budovy před zatopením pomocí uzávěrů zpětného vzedmutí lze pouze tehdy :

- Svodné potrubí klesá ke stoce
- Ohrožené místnosti jsou méně důležité- není ohroženo zdraví lidí
- Počet uživatelů je velmi malý a při zatopení mají k dispozici alespoň jeden WC a umyvadlo nad hladinou vzedmutí
- Vyřazení ZP z provozu nezpůsobí problémy

Kanalizačním potrubím s uzávěry nesmí být odváděna odp. voda ze ZP, vpusti a zařízení, která jsou nad hladinou vzedmutí.

Kanalizační uzávěr instalován v budově musí být trvale přístupný, mimo budovu musí být umístěn ve vodotěsné šachtě.

## Odvodnění podzemních prostor



31

*Děkuji za pozornost...*

