

**Technické informace  
pro projektování**





## Dovolená výška krytí

Kanalizační trouby z tvárné litiny snášejí velké vnější zatížení, které je dáno tlakem zeminy a dopravním zatížením.

V závislosti na jmenovitém průměru, zatížení a podmínkách stavby **se výška krytí pohybuje od 0,3 do 9 m.**

V tabulce D.1 v příloze D normy DIN EN 598 je uveden přehled dovolených výšek krytí. Tyto hodnoty mohou být použity bez jakéhokoliv dodatečného výpočtu.

V rámci našeho technického servisu nabízíme provedení ověření statiky výpočtem podle ATV-DVWK-A127. Na dalších stránkách je uveden příslušný formulář pro tento účel.

DN		80 až 300	350 až 450	500 až 2000
K (2α)		0,110 (20°)	0,105 (45°)	0,103 (60°)
β = 0,5 Pro venkovské oblasti	E' = 0	0,3 – 5,0	0,3 – 3,0	0,4 – 2,2
	E' = 1000	0,3 – 5,8	0,3 – 4,0	0,3 – 3,5
	E' = 2000	0,3 – 6,6	0,3 – 5,0	0,3 – 4,7
	E' = 5000	0,3 – 9,2	0,3 – 8,0	0,3 – 7,8
β = 0,5 Pro silnice nižší třídy	E' = 0	0,3 – 4,8	0,5 – 2,8	0,6 – 2,0
	E' = 1000	0,3 – 5,7	0,4 – 3,9	0,4 – 3,5
	E' = 2000	0,3 – 6,6	0,3 – 4,9	0,3 – 4,6
	E' = 5000	0,3 – 9,1	0,3 – 7,9	0,3 – 7,8
β = 1,5 Pro hlavní silnice	E' = 0	0,6 – 4,5	*	*
	E' = 1000	0,5 – 5,4	0,8 – 3,4	0,9 – 3,0
	E' = 2000	0,4 – 6,3	0,6 – 4,6	0,6 – 4,3
	E' = 5000	0,3 – 9,0	0,4 – 7,7	0,4 – 7,6

\* Nedoporučuje se: výsledek může dát pouze statický výpočet

Tabulka D.1

### Statický výpočet trub z tvárné litiny

Na vyžádání Vám zhotovíme statický výpočet pro naše trouby z tvárné litiny podle ATV-DVWK-A127, vydání 2000. Základem pro tento výpočet jsou Vaše údaje v níže uvedeném formuláři. Vyplňte je prosím úplně a přiložte popřípadě i situační plány a vzorové řezy uložení potrubí.

Výsledkem je ověření statiky trouby.

Úplně vyplněný formulář zašlete prosím na:

Fax: 311 624 243 nebo

e-mail: petr.krejci@duktus.cz

### Údaje o stavebním objektu

PSČ

Obec

Název/ulice/stoka

Projektant

Firma

Kontaktní osoba

Ulice

PSČ

Obec

Telefon

Fax

E-Mail

## Údaje o potrubí

Jmenovitá světlost: \_\_\_\_\_

Délka potrubí [m]: \_\_\_\_\_

Třída tloušťky stěny:

Kanalizační trouba:

Tlaková trouba: K8

K9

K10

Jiné:

## Zatížení

Dopravní zatížení silniční: LKW 12  SLW 30  SLW 60

Dopravní zatížení železniční: jednokolejné:  dvoukolejné:

Dopravní zatížení leteckým provozem:

BFZ 90  BFZ 180  BFZ 350

BFZ 550  BFZ 750

Kon. ploš. zatížení  $p_k$ : \_\_\_\_\_ kN/m<sup>2</sup>

Povrch. zatížení  $p_o$ : \_\_\_\_\_ kN/m<sup>2</sup>

Měrná hmotnost půdy  $\gamma_B$ : \_\_\_\_\_ kN/m<sup>3</sup> (výpočtová hodnota podle ATV-A 127: 20kN/m<sup>3</sup>)

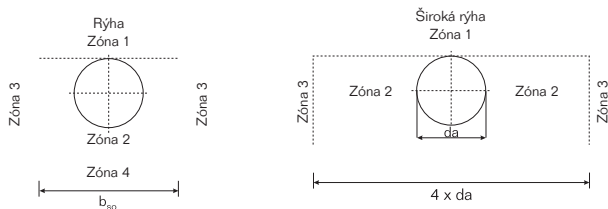
Vnitřní tlak  $p_i$ : \_\_\_\_\_ bar

## Údaje o zemině

Pokud jsou příslušné údaje k dispozici, zanepte do tabulky hodnoty zhutnění podle Prostoru  $D_{pr}$ , nejsou-li, udělejte v příslušném poli křížek.

Druhy půdy podle ATV-A 127	Zóna 1 zásyp	Zóna 2 potrubní zóna	Zóna 3 vedle potrubní zóny	Zóna 4 pod potrubní zónou
G1 – nesoudržný písek a štěrky				
G2 – slabě soudržný písek				
G3 – soudržné smíšené zeminy a písčitohlinitý slín				
G4 – soudržné zeminy				
Ostatní zeminy				

Skalnatá půda nebo zhutněná půda pod potrubím (zóna 4)			
Podzemní voda nad patou trouby [m]	max hl. vody		min hl. vody
Bez spodní vody			



## Tvar rýhy

Typ rýhy:

- samostatná rýha
- široká rýha (šířka rýhy  $> 4 da$ ), násyp nebo zához
- vícenásobné rýhy
- stupňovitá rýha

- Úhel svahu  $\beta$ :
- $0^\circ$  (násyp nebo zához, široká rýha)
  - $45^\circ$
  - $60^\circ$
  - $90^\circ$

Šířka rýhy  
(včetně tloušťky pažení):

$b$  \_\_\_\_\_ = m ve výšce vrcholu trouby

$b_{So}$  \_\_\_\_\_ = m ve výšce paty trouby

Výška krytí:

$h_{max}$  \_\_\_\_\_ = m

$h_{min}$  \_\_\_\_\_ = m

## Podmínky pokládky

Podmínky zásypu:

- A1: Zасыпávání rýhy po vrstvách se zhuštění vůči rostlé zemině, bez posouzení stupně zhuštění.
- A2: Svislé pažení potrubní rýhy z fošen nebo odlehčených štětových profilů, které se vytahují až po provedení zásypu, pažicové desky nebo zařízení, která se odstraňují postupně při záhozu rýhy, nezhuštěný zához rýhy, zaplavování zásypu (vhodné pouze pro půdy skupiny G1)
- A3: Svislé pažení potrubní rýhy pomocí štětovnic, dřevěných fošen, pažicových desek nebo zařízení, která se odstraňují až po zásypu.
- A4: Zасыпávání rýhy po vrstvách se zhuštění vůči rostlé zemině, s doložením stupně zhuštění, požadovaného podle TTVE-STB. Nepoužitelné u půd skupiny G4.

Podmínky uložení (zóna potrubí):

- B1: Zhutňování lože v rýze po vrstvách vůči rostlé zemině, popřípadě v široké rýze, bez doložení stupně zhutnění.
- B2: Svislé pažení v potrubní zóně z fošen nebo odlehčených štětových profilů, které se vytahují až po provedení zásypu. Pažící desky nebo zařízení za předpokladu, že bude zajištěno zhutnění půdy po odstranění pažení.
- B3: Svislé pažení uvnitř potrubní zóny pomocí štětovnic, dřevěných fošen, pažících desek nebo zařízení, po jejichž odstranění se již neprovádí žádné účinné zhutnění.  
V případě použití štětovnic uveďte prosím hloubku vetknutí pod dnem rýhy  $t_s$ .  
 $t_s = \text{_____ m}$
- B4: Zhutňování lože v rýze po vrstvách vůči rostlé zemině, popřípadě v násypu, s doložením stupně zhutnění, požadovaného podle TTVE-STB. Nepoužitelné u půd skupiny G4.

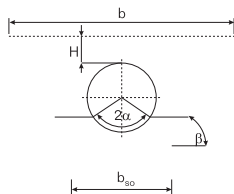
Opěrný úhel trouby ( $2\alpha$ ):

- Štěrkopískové lože
- Betonové lože omezené na  $d_a$   
Výška betonové podpěry \_\_\_\_\_ cm
- Betonové lože přes celou šířku potrubní rýhy ( $b_{so}$ )

Opěrný úhel:

- 60°
- 90°
- 120°
- \_\_\_\_\_°





**Prostor pro náčrtky a poznámky**

### Třídy zemín

V normě DIN 30 675, část 2 jsou popsány oblasti použití různých druhů vnější povrchové ochrany trub z tvárné litiny uložených do země. V tabulce 1 z této normy je uveden přehled existujících druhů vnější povrchové ochrany a jejich použitelnost.

Vnější povlak trub	Tloušťka vrstvy	Doporučená ochrana trubního spoje	Protikorozní lože	Třída zeminy
Obal z cementové malty podle prEN 15542	5,0 mm	Termosmršťující manžeta nebo povlak DIN 30 672-B-50M <sup>1)</sup> nebo pryžové manžety	ne	I, II, III
Zinkový povlak s krycí vrstvou podle DIN 30 674 část 3	Zinek > 130g/m <sup>2</sup> . EP* jako DIN 30 674 část 4	žádná	ne	I, II
			ano	I, II, III <sup>2)</sup>
Návlek z polyetylenové fólie podle DIN 30 647 část 5 ve spojení s DIN 30 647 část 3	0,2 mm	jako trouby	ano <sup>3)</sup>	I, II, III

<sup>1)</sup> Při teplotách trvale < 30°C je dovoleno použít pro trubní spoj povlak DIN 30 672-B-39M nebo DIN 30 672-C-30M.

<sup>2)</sup> Nehodí se při trvalém působení eulátů s pH < 6 a při rašelinných, slatinných, bahnitých a bažinatých půdách.

<sup>3)</sup> Respektovat upozornění v odstavci 4.1 DIN 30 675 část 2.

\* Krycí expoxidový povlak

Tabulka 1

Rozdělení tříd zemin je provedeno podle DIN 50929 část 3 resp. podle pracovního listu DVGW č. GW 9.

Třídy zemin:

- Ia prakticky neagresivní
- Ib slabě agresivní
- II agresivní
- III silně agresivní

### **Půdní průzkum**

Pro posuzování půd, u nichž je možno očekávat zvýšenou agresivitu, doporučujeme **průzkum podle pracovního listu DVGW č. GW 9**.

**Pro první posouzení** agresivity půdy se provede obchůzka trasy a **změření půdního odporu**. Na základě toho lze usuzovat o stupni agresivity dané půdy a učinit další opatření.

Pokud by se při měření odporu půdy potvrdilo podezření z možné vyšší agresivity, provedou se na vhodných místech odběry vzorků půdy a u nich se provede laboratorní analýza podle pracovního listu DVGW č. GW 9.

### **Uložení potrubí**

Pro lože trub z tvárné litiny mohou být použity různé zmitosti v závislosti na druhu vnější povrchové ochrany:

**Trouby s obalem z cementové malty (OCM) podle DIN 30 674 část 2 resp. prEN 15 542**

- 0 až 63 mm, jednotlivá zrna do 100 mm

**Trouby se zinkovým nebo zinko-aluminiovým povlakem a krycí vrstvou**

- 0 až 32 mm (oblé zrna), jednotlivá zrna do 63 mm
- 0 až 16 mm (ostrohranná zrna), jednotlivá zrna do 32 mm

### Oblasti použití

#### Hodnoty pH

Pro kanalizační trouby a tvarovky z tvárné litiny se používá vyložení z cementové malty na bázi hlinitanového cementu, popřípadě u tvarovek epoxidový povlak.

Trouby a tvarovky s tímto vyložení jsou vhodné pro dopravu **dešťových vod, splaškových odpadních vod a určitých druhů průmyslových odpadních vod**, za předpokladu, že **hodnoty protékajícího média se pohybují v intervalu pH 4 až 12**.

Výše uvedené rozsahy použití mohou být případně po konzultaci s naším technickým oddělením dále rozšířeny. Je však třeba zohlednit i další vlivy, např. teplotu, převažující agresivní složky, četnost výskytu apod.

#### Biogenní koroze kyselinou sírovou (BSK)

Vyložení z cementové malty na bázi hlinitanového cementu se vytváří odstředivou metodou. Tím se po celé délce trouby dosahuje stejnoměrného rozložení materiálu výstelky. Díky velkým odstředivým silám dochází navíc ke značnému zhutnění cementové malty a na jejím povrchu se vytváří jemnozrná vrstva. Oba tyto faktory přispívají ke **zvýšení odolnosti vyložení z cementové malty z hlinitanového cementu vůči korozi biogenní kyselinou sírovou (BSK)**. Primární odolnost výstelky vůči tomuto vlivu je dána již jejím chemickým složením.

K BSK dochází u potrubí s dlouhou stagnací a v oblasti přechodu tlakového systému na systém s volnou hladinou. Vysoké teploty podporují vznik BSK.

#### Odolnost proti otěru

Značné zhutnění vyložení z cementové malty sebou přináší i velmi vysokou odolnost proti otěru. Odolnost proti otěru se zpravidla prokazuje tzv. Darmstadtskou zkouškou se sklopným žlabem podle DIN EN 295-3.

Tyto zkoušky potvrzují, že vyložení z malty z hlinitanového cementu ještě i po 400.000 cyklech normou stanovenou podmínku s rezervou splňuje a **předstihuje tak ostatní materiály**. Ani při **rychlostech proudění do 20 m/s** (např. u potrubí na strmých svazích) nevznikají problémy (viz diagram na str. 28).

### Hydraulika

#### Provozní drsnost

Pro kanalizační stoky a potrubí jsou provozní drsnosti  $k_b$  stanoveny ve směrnici pracovního listu ATV č. A 110.

Provozní drsnosti  $k_b$  jsou zvýšené charakteristiky drsnosti, jejichž použití při výpočtu v tzv. paušálním konceptu vede ke stejným celkovým ztrátám energetické výšky, jako při sečtení všech samostatně určených kontinuálních a lokálních ztrát energetické výšky.

Paušální vyjádření hodnot  $k_b$  zahrnuje zpravidla vlivy:

- drsnosti stěn
- nepřesnosti a změny polohy
- trubních spojů
- přítokových tvarovek
- šachtových objektů

přičemž se započítává **efektivní drsnost stěn 0,1**.

V paušálním vyjádření hodnot  $k_b$  nejsou zahrnuty vlivy, které musí být případně též zohledněny:

- rozdíl mezi nominální a skutečnou světlostí
- propojení se stavebními objekty
- vstupní a výstupní objekty škrticích úseků, tlakových potrubí a shybek
- vzdutí a zahlcení

Pro různé druhy kanalizací jsou v pracovním listu ATV doporučeny následující paušální hodnoty  $k_b$ :

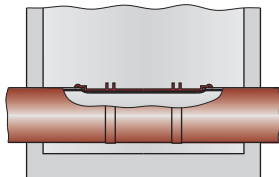
$k_b$ [mm]	Použití	Poznámka
0,25	Šikrné úseky <sup>1)</sup> , tlaková potrubí <sup>1)2)</sup> , shybky <sup>1)</sup> a přímé úseky bez šachet	všechny DN
0,50	Transportní stoky se šachtami	všechny DN
0,75	Sběrné stoky a potrubí s regulač. šachtami	do DN 1000
	totéž s formovanými šachtami	všechny DN
Transportní stoky se speciálními šachtami popř. formovanými šachtami		
1,5	Sběrné stoky a potrubí se speciálními šachtami	všechny DN
Vyždivané stoky, na místě betonované stoky, stoky z nenormovaných trub, trouby bez zvláštního dokladu o drsnosti stěn		

<sup>1)</sup> bez ztrát na vtoku, výtoku a v obloucích  
<sup>2)</sup> bez tlakových sítí

Pro účely dalšího hydraulického dimenzování stok a tlakových odpadních potrubí jsou vedle zmíněného pracovního listu ATV č. A 110 k dispozici dále: Tabulková příručka pro hydraulické dimenzování potrubí z tvárné litiny.

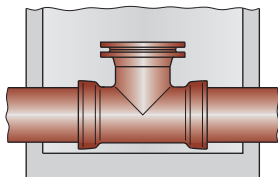
**Trubní čistící víka (RD)** dle ČSN EN 598

pro potrubí s volnou hladinou, vhodné jako vstup pro kameru.



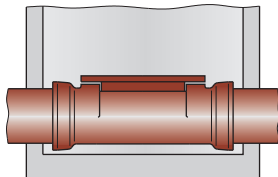
**Hrdlové tvarovky s přířbovou odbočkou (MMA)** dle ČSN EN 545 s násuv-

ným hrdlovým spojem TYTON® dle DIN 28 603 pro potrubí s volnou hladinou a tlaková kanalizační potrubí, od DN 400/400 vhodné jako vstup pro kameru.

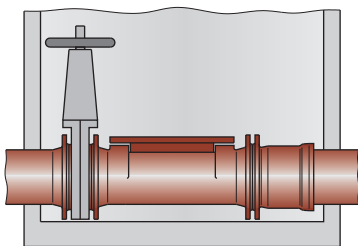


**Trubní čistící kus s hrdly (RRM)** dle ČSN EN 598 s násuvným hrdlovým

spojem TYTON® dle DIN 28 603 pro potrubí s volnou hladinou a tlaková kanalizační potrubí do 10 bar, vhodné jako vstup pro kameru.

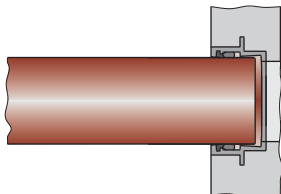


Trubní čistící kus s přírubami (RRF) dle ČSN EN 598 pro potrubí s volnou hladinou a tlaková kanalizační potrubí do 10 bar, vhodné jako vstup pro kameru.

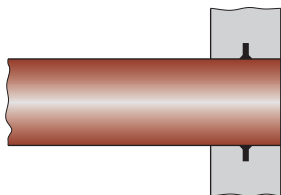




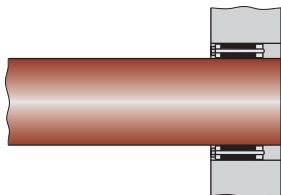
s šachtovým přípojovacím kusem (SCH)



s přivařenou kotvicí přírubou do zdi  
(nebo šroubovací kotvicí přírubou do DN 300)



s těsněním v mezikružním prostoru



## Kontrolní šachty v oblastech ochranného pásma vodních zdrojů II

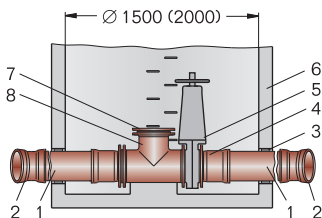
DUKTUS

### Příklady provádění

#### Šachty s uzavřeným průchodem trouby a uzávěrem

DN 1500: pro trouby DN 200 – DN 250

DN 2000: pro trouby DN 300 – DN 400



Provedení šachty jako zvláštní stavební objekt > DN 400

1 - kanalizační trouby z tvárné litiny

2 - MMK-kus 11°, 22°, 30°, 45°

3 - spojení se šachtou (např. s těsněním v mezikružním prostoru)

4 - EU-kus

5 - uzávěr

6 - šachta

7 - X-kus

8 - T-kus

#### T-kus (8)

≤ DN 350 není vhodný jako vstup pro kameru (alternativa: speciální tvarovka jako vstup pro kameru)

≥ DN 400/400 vhodný jako vstup pro kameru

#### Oblouky (2)

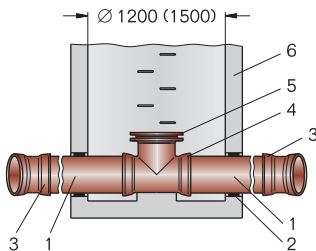
Má-li být kanál monitorován kamerou, nutno tvarovky pro změnu směru uspořádat nebo koncipovat v šachtě tak, aby je bylo možno rychle a snadno demontovat (např. FFK-kusy nebo zvláštní tvarovky).

## Příklady provádění

### Revizní šachty s uzavřeným průchodem trouby

DN 1200: pro trouby DN 200 – DN 250

DN 1500: pro trouby DN 300 – DN 600



- 1 – kanalizační trouby z tvárné litiny
- 2 – spojení se šachtou (např. těsnění v mezikružním prostoru)
- 3 – MMK-kus 11°, 22°, 30°, 45°
- 4 – MMA-kus
- 5 – X-kus
- 6 – šachta

#### MMA-kus (4)

≤ DN 350 není vhodný jako vstup pro kameru (alternativa: speciální tvarovka jako vstup pro kameru)

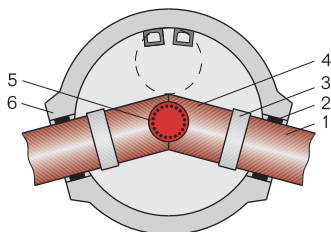
≥ DN 400/400 vhodný jako vstup pro kameru

#### Oblouky (3)

Má-li být kanál monitorován kamerou, nutno tvarovky pro změnu směru uspořádat nebo koncipovat v šachtě tak, aby je bylo možno rychle a snadno demontovat (např. FFK-kusy nebo zvláštní tvarovky).

### Příklady provádění

Úsekové šachty s uzavřeným průchodem trouby a demontovatelným trubním čistícím kusem (RSI)



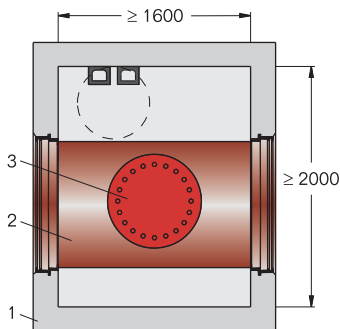
- 1 – kanalizační trouby z tvárné litiny
- 2 – spojení se šachtou (např. těsnění v mezikružním prostoru)
- 3 – Straubova spojka z ušlechtilé oceli (použít pouze s pásovou ocelovou vložkou)
- 4 – trubní čistící kus (RSI) ve svařovaném konstrukčním provedení (zakázková výroba)
- 5 – revizní otvor
- 6 - šachta

#### Trubní čistící kus (RSI) (4)

Do DN 350 jenom po demontáži vhodný jako vstup pro kameru.

**Příklady provádění**

Úsekové šachty s uzavřeným průchodem trouby např. DN 700 – 1000 a trub-  
ním čistícím kusem (RSM)



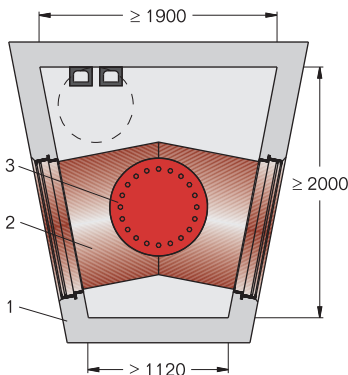
- 1 – šachta
- 2 – trubní čistící kus (RSM) ve svařovaném konstrukčním provedení s násuvným hrdlovým spojem TYTON® podle DIN 28 603
- 3 – revizní otvor  $\geq$  DN 400

**Trubní čistící kus (RSM) (2)**

Vhodný jako vstup pro kameru.

**Příklady provádění**

Úsekové šachty s uzavřeným průchodem trouby např. DN 700 – 1000 a trub-  
ním čistícím kusem (RSM) 22,5°



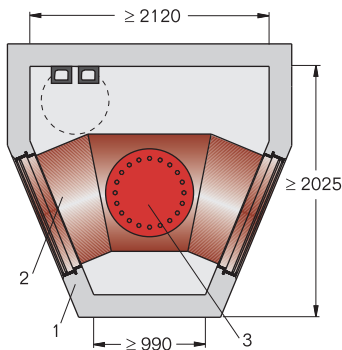
- 1 – šachta
- 2 – trubní čistící kus (RSM) ve svařovaném konstrukčním provedení s násuvným hrdlovým spojem TYTON® podle DIN 28 603 (zakázková výroba)
- 3 – revizní otvor  $\geq$  DN 400

**Trubní čistící kus (RSM) (2)**

Vhodný jako vstup pro kameru.

**Příklady provádění**

Úsekové šachty s uzavřeným průchodem trouby např. DN 700 – 1000 a trub-  
ním čistícím kusem (RSM) 45°



- 1 – šachta
- 2 – trubní čistící kus (RSM) ve svařovaném konstrukčním provedení s násuvným hrdlovým spojem TYTON® podle DIN 28 603 (zakázková výroba)
- 3 – revizní otvor  $\geq$  DN 400

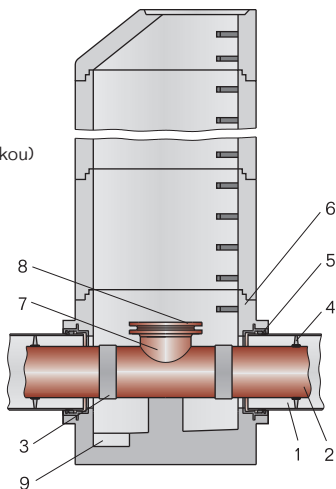
**Trubní čistící kus (RSM) (2)**

Vhodný jako vstup pro kameru.

## Příklady provádění

Úsekové šachty s uzavřeným průchodem trouby a trubním čistícím kusem (RSI) pro systém dvojitých trub

- 1 – kanalizační trouby z tvárné litiny jako plášťové trouby
- 2 – kanalizační trouby z tvárné litiny jako trouby pro médium
- 3 – Straubova spojka z ušlechtilé oceli (použít pouze s pásovou ocelovou vložkou)
- 4 – kluzná rozpěrka z polyetylénu
- 5 – šachtový připojovací kus (SCH)
- 6 – šachta
- 7 – trubní čistící kus (RSI) ve svařovaném konstrukčním provedení
- 8 – revizní otvor
- 9 – čerpací jímka



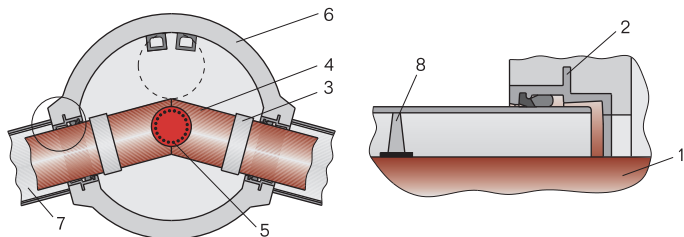
### Trubní čistící kus (RSI) (7)

Do DN 350 jenom po demontáži vhodný jako vstup pro kameru.



**Příklady provádění**

Úsekové šachty s uzavřeným průchodem trouby a trubním čistícím kusem (RSI) < 22,5° pro systém dvojitych trub



- 1 – kanalizační trouby z tvárné litiny jako trouby pro médium
- 2 – šachtový připojovací kus (SCH)
- 3 – Straubova spojka z ušlechtilé oceli (použít pouze s pásovou ocelovou vložkou)
- 4 – trubní čistící kus (RSI) ve svařovaném konstrukčním provedení
- 5 – revizní otvor
- 6 – šachta
- 7 – plášťové kanalizační trouby z tvárné litiny
- 8 – kluzná rozpěrka z polyetylénu

**Trubní čistící kus (RSI) (5)**

Do DN 350 jenom po demontáži vhodný jako vstup pro kameru.



# Dimenzování betonových opěrných bloků

krátké shrnutí směrnice DVGW-GW 310

DUKTUS

Níže uvedený výpočet platí pro kolena a odbočky v horizontální rovině. Opěrný blok musí být situován symetricky k vodorovné rovině procházející osou potrubí v oblouku.

Podrobná vysvětlení o působení sil jsou uvedena v příslušných směrnících (např. DVGW Směrnice GW 310). Celkové plochy a síly uvedené v následujících tabulkách byly vypočteny pro tlak 15 barů, protože zkušební tlak pro potrubí 10 bar (např. dle ČSN EN 805) má činit 15 barů. Všechny údaje jsou zpracovány v podrobných tabulkách DVGW Směrnice GW 310.

$R_N$  = výsledná síla (kN)

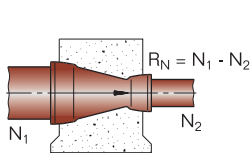
$N$  = smyková síla paralelní k hlavní ose trouby vznikající vnitřním tlakem

= smyková síla působící na koncovku (kN)

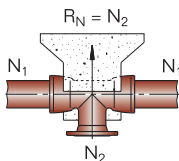
$d_a$  = vnější průměr trouby (m)

$P$  = zkušební tlak (kN/m<sup>2</sup>, 1 bar = 100 kN/m<sup>2</sup>)

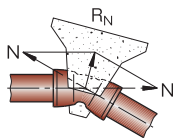
$\alpha_R$  = úhel oblouku, kolena (°)



Redukce



Odbočka



Koleno

$$\text{Smyková síla: } N = p \cdot \frac{\pi \cdot d_a^2}{4} \quad [\text{kN}]$$

Výsledná síla v kolenech:

$$R_N = 2N \cdot \sin \frac{\alpha_R}{2} \quad [\text{kN}] \quad \triangleright \quad R_N = N \cdot a \quad [\text{kN}]$$

(a – viz. následující tabulka)

## Dimenzování betonových opěrných bloků

krátké shrnutí směrnice DVGW-GW 310

$\alpha$	11°	22°	30°	45°	Koncovka a odbočka	90°
a	0,2	0,4	0,5	0,8	1,0	1,4

Následující tabulka ukazuje pro jednotlivé jmenovité průměry a oblouky vypočítané hodnoty výsledných sil  $R_N$  při zkušebním tlaku 15 barů. S těmito hodnotami je možné tedy spočítat potřebné dosedací, opěrné plochy proti půdě betonových opěrných bloků.

DN	N [kN] (15 bar)	$R_N$ pro koleno [kN]				
		11¼°	22½°	30°	45°	90°
<b>65</b>	7,9	1,5	3,1	4,1	6,1	11,2
<b>80</b>	11,3	2,2	4,4	5,9	8,7	16,0
<b>100</b>	16,4	3,2	6,4	8,5	12,6	23,2
<b>125</b>	22,4	4,8	9,5	12,6	18,7	34,5
<b>150</b>	34,0	6,7	13,3	17,6	26,1	48,1
<b>200</b>	58,1	11,4	22,7	30,1	44,4	82,1
<b>250</b>	88,4	17,3	34,5	45,8	67,7	125,1
<b>300</b>	125,2	24,5	48,9	64,8	95,8	177,1
<b>[350]</b>	168,3	33,0	65,7	87,1	128,8	238,1
<b>400</b>	216,8	42,5	84,6	112,2	165,9	305,6
<b>500</b>	333,4	65,4	130,1	172,6	255,2	471,5
<b>600</b>	475,0	93,1	185,4	245,9	363,6	671,8
<b>700</b>	641,6	125,8	250,4	332,1	491,1	907,4
<b>800</b>	835,2	163,7	325,9	432,3	639,3	1181,2
<b>900</b>	1052,1	206,2	410,5	544,6	805,2	1478,9
<b>1000</b>	1293,9	253,7	504,9	669,8	990,3	1829,9

Nutné dosedací, opěrné plochy proti půdě:

$$A_G = \frac{R_N}{dov \cdot \sigma_h} \quad [m^2]$$

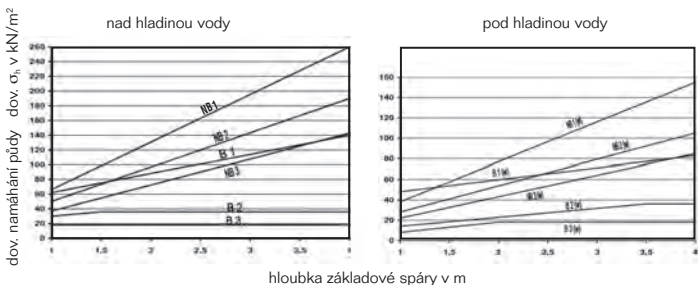
dov.  $\sigma_h$  = přípustné, dovolené namáhání půdy (kN/m<sup>2</sup>)  
( viz. následující diagram)

# Dimenzování betonových opěrných bloků

krátké shrnutí směrnice DVGW-GW 310

DUKTUS

## Dovolené namáhání půdy $\sigma_h$ v závislosti na skupině půdy a hloubce základové spáry $h$ pro opěrný blok s čtvercovou dosedací plochou ( $h_G/b_G=1$ )



- NB1: přírodní ostrohranný štěrk: štěrkopísek nebo písek, silně ulehlý  
NB2: písčítý štěrkopísek nebo písek, středně ulehlý  
NB3: písčítý štěrkopísek nebo písek, syplý  
B1: odvalový slín, hlína nebo jíl, min. polotuhé konzistence (ne hnětelný)  
B2: hlína, písčito-hlinitý jíl nebo jíl, min. měkké konzistence (těžce hnětelný)  
B3: hlína, písčito-hlinitý jíl nebo jíl, min. měkké konzistence (lehce hnětelný)

Pro libovolný zkušební tlak platí:

$$A_G = \frac{R_N}{dov.\sigma_h} \cdot \frac{p}{15} \quad [m^2]$$

### Příklad:

Potrubí	DN 200
Zkušební tlak	$p = 30$ bar
Namáhání půdy	$dov.\sigma_h = 50$ kN/m <sup>2</sup>
Úhel oblouku	$\alpha = 30^\circ$

## Dimenzování betonových opěrných bloků

krátké shrnutí směrnice DVGW-GW 310

**DUKTUS**

**Otázka:** Jak velká musí být dosedací, opěrná plocha  $A_G$  na půdu?  
 $R_N = 30,1 \text{ kN}$  (viz předcházející tabulka)

$$A_G = \frac{30,1}{50} \cdot \frac{30}{15} \quad [m^2]$$

$$A_G = 1,204 m^2$$

### Tabulka pro dimenzování betonových opěrných bloků u kolen a odboček

vypočteno pro zkušební tlak 15 barů a stlačení půdy  $100 \text{ kN/m}^2$ ;  $F = B \times H$

DN	cm <sup>2</sup> cm x cm	$\alpha = 11^\circ$	$\alpha = 22^\circ$	$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$	Koncovky a odbočky <sup>1)</sup>
<b>80</b>	F	500	500	590	870	1600	1130
	B x H	20 x 25	20 x 25	24 x 25	29 x 30	38 x 42	34 x 34
<b>100</b>	F	500	640	850	1260	2320	1640
	B x H	20 x 25	25 x 26	29 x 30	35 x 36	48 x 49	40 x 41
<b>125</b>	F	500	950	1260	1870	3450	2440
	B x H	20 x 25	30 x 32	35 x 36	43 x 44	58 x 60	49 x 50
<b>150</b>	F	670	1330	1760	2610	4810	3400
	B x H	20 x 25	36 x 37	42 x 42	50 x 52	69 x 70	58 x 59
<b>200</b>	F	1140	2270	3010	4440	8210	5810
	B x H	33 x 35	48 x 48	55 x 55	67 x 67	91 x 91	76 x 77
<b>250</b>	F	1730	3450	4580	6770	12510	8840
	B x H	42 x 42	59 x 59	68 x 68	82 x 83	112 x 112	94 x 94
<b>300</b>	F	2450	4890	6480	9580	17710	12520
	B x H	49 x 50	70 x 77	80 x 81	98 x 98	133 x 133	112 x 112
<b>400</b>	F	4250	8460	11220	16590	30560	21680
	B x H	65 x 66	92 x 92	106 x 106	129 x 129	175 x 175	147 x 148

<sup>1)</sup> Tyto rozměry platí pro koncovky a odbočky uvedených jmenovitých průměrů.

Pro výpočet betonových opěrných bloků je k dispozici naše technické oddělení.

## Délka jištěného potrubí

Výtah z DVGW-Směrnice GW 368  
(vydání červen 2002)

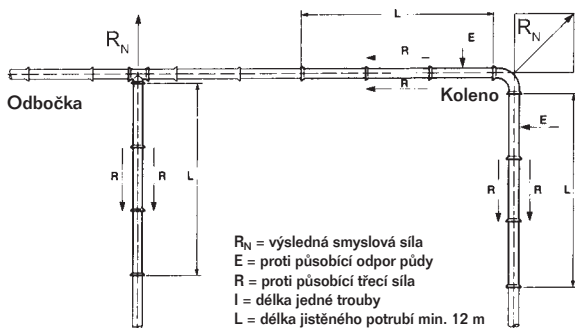
DUKTUS

Na kolenech, odbočkách, koncovkách a redukcích v potrubí vznikají síly, jejichž velikost může být zjištěna, např. dle DVGW-směrnice GW 310. U potrubí se spojí jištěnými proti podélnému posuvu, např. u svařovaných nebo přírubových spojů, se tyto síly přenášejí přes trubní spoje. U trub se spojí nezajištěnými proti podélnému posuvu, např. násuvnými hrdly (TYTON®-spoj) nebo se šroubovými hrdly, musí být tyto síly:

- ❑ zachyceny betonovými opěrnými bloky (viz. např. GW 310) nebo
- ❑ přeneseny použitím hrdel jištěných proti podélnému posuvu (jištěnými spoji) a odvedeny do půdy obklopující potrubí.

Počet hrdel jištěných proti podélnému posuvu je závislý na zkušební tlaku, světlosti trub a na kvalitě záhozu (druhu půdy, stupni ztuhnutí). Síly vyvolané vnitřním tlakem způsobují:

- ❑ u kolen, odboček, koncovek a přechodů: třecí síly mezi stěnou trubou a obklopující půdou;
- ❑ u kolen kromě toho odpor půdy působící na připojené trubou.



### Součinitel tření a stlačení půdy

#### Součinitel tření

Součinitel tření  $\mu$  mezi půdou a troubou se pohybuje v rozsahu 0,1 až 0,6.  
Doporučuje se:

- $\mu = 0,5$  pro nesoudržné písky, štěrkopísky a odvalový slín (druh půdy NB1 až NB3 dle GW 310)
- $\mu = 0,25$  pro silně hlinité písky, písčité hlíny, slín, hlíny, spraš nebo sprašové hlíny a jílu s min. polotuhou konzistencí (druh půdy B1 dle GW 310)
- $\mu = 0,5$  při obalu cementovou maltou
- $\mu = 0$  při pokládce potrubí pod hladinou spodní vody a/nebo v těžko zhutnitelných soudržných půdách měkké a tuhé konzistence (druh zeminy B 2 až B 4 dle GW 310) ➤ V těchto případech doporučujeme, celé potrubí zajistit jištěnými spoji proti posuvu.

#### Stlačení půdy

Možné namáhání půdy je velmi silně závislé od stupně zhutnění zásypu rýhy v bezprostředním okolí potrubí. Zhutnění obsypu trouby mělo by činit nejméně  $D_{pr} = 95\%$ . V těchto případech může být počítáno s redukovanou hodnotou o 50% dovoleného horizontálního namáhání půdy  $\sigma_h$  podle Diagramu GW 310 (viz předcházející strany).



## Délka jištěného potrubí

Výtah z DVGW-Směrnice GW 368  
(vydání červen 2002)

**DUKTUS**

### Upozornění

V každém případě je nutné jistit nejméně:

- u kolen: 2 hrdla na každé straně,
- u odboček na koncovkách: 2 hrdla,
- u redukcích: 2 hrdla na straně s větší světlostí.

V následujících tabulkách jsou uvedeny délky trub z tvárné litiny se spoji jištěnými proti posuvu pro jednotlivé charakteristické hodnoty součinitele tření, stlačení půdy, krytí potrubí a způsobu provádění tlakové zkoušky.

Pro výpočet délky jištěného potrubí je k dispozici naše technické oddělení.

U jištěných vertikálních oblouků (proti „vzduchu“) odpovídá délka jištěného potrubí délce u odboček potrubí nebo ukončení potrubí (tj. 180°).

### Rozsah platnosti

Směrnice DVGW - GW 368 (vydání červen 2002) platí pro výrobu, pokládku a provádění jištěných hrdlových potrubních vedení pro zásobování vodou z hrdlových trub a tvarovek z tvárné litiny dle ČSN EN 545 popřípadě DIN 28 650 se spoji jištěnými proti posuvu jakož i jištěných hrdlových armatur z tvárné litiny.

