

# Wavin KG



## Výhody systému

- ⊕ hladký vnitřní povrch – výborné hydraulické vlastnosti
- ⊕ hrdlo opatřené těsněním – snadná a rychlá montáž
- ⊕ snadné napojení do všech šachet Wavin – není nutné používat přechodové tvarovky
- ⊕ ekonomicky výhodné řešení – cenově nejdostupnější v segmentu potrubí Wavin

# Obsah

Výhody systému .....	154
Charakteristika a výhody systému .....	156
Hydraulické výpočty .....	158
Katalog výrobků .....	160
Chemická odolnost .....	170
Pokládka potrubí .....	172

## Wavin KG

Potrubí Wavin KG má hladký vnitřní povrch, který mu propůjčuje vynikající hydraulické vlastnosti. Velkou výhodou je i snadná a rychlá montáž, jednoduché napojení do šachet a cenová dostupnost.

# Charakteristika a výhody systému

Potrubí Wavin KG je vyrobeno z neměkčeného polyvinylchloridu (PVC-U). Trubky oranžové barvy mají hladkou vnější i vnitřní stěnu, díky čemuž jsou lehce odplavovány případné nečistoty, a zabraňuje se tak vytvoření usazenin na stěnách. Potrubí vykazuje vysokou oděruvzdornost, má nízkou hmotnost a dodává se ve dvou třídách kruhové tuhosti – SN4 a SN8.



Technické údaje	Symbol	Hodnota
Kruhová tuhost (kN/m <sup>2</sup> )	SN	4,8
Vrubová houževnatost (kJ/m <sup>2</sup> )	a <sub>k</sub>	3–4
Napětí v ohybu (N/mm <sup>2</sup> )	σ <sub>bg</sub>	95
Napětí na mezi kluzu (N/mm <sup>2</sup> )	σ	> 45
Prodloužení při přetržení (%)	ε <sub>r</sub>	20–40
Modul pružnosti (N/mm <sup>2</sup> )	E	> 3 200
Odolnost proti vnitřnímu přetlaku (h) při σ = 16 N.mm <sup>-2</sup> a T = 20 °C		1
Bod měknutí dle Vicata (°C)		79
Tepelná vodivost (W/Km)	λ	0,16
Délkový koeficient (K <sup>-1</sup> )	α	8,10
Absorpce vody (mg/cm <sup>2</sup> )		< 4

## Materiál

Neměkčený polyvinylchlorid (PVC-U).

## Barva

Červenohnědá, dle RAL 8023.

## Chemická odolnost

Trubky a tvarovky jsou odolné v rozsahu pH 2 až pH 12 (včetně těsnění).

## Hladký povrch

Mimořádnou vlastností plastových trubek, obzvláště trubek z PVC-U, je hladká plocha vnitřních stěn. Díky tomu jsou lehce odplavovány případné nečistoty a zabraňuje se tak vytvoření usazenin na stěnách.

## Spojování a těsnost

Každá trubka nebo tvarovka má zasouvací část se zkosenou hranou pro snadné spojení. Těsnícími prvky jsou pryžové těsnící kroužky.

## Vodotěsnost

Těsnící systém trubek a tvarovek zaručuje vynikající těsnost. Protože se v našem kanalizačním programu používají k utěsnění vstupů potrubí do šachet speciální těsnící prvky RDS, máme jistotu, že veškerá vedení trubek od šachty k šachtě jsou dokonale vodotěsná. Těsnost potrubí je garantována do tlaku 5m vodního sloupce.

## Jednoduchá přeprava

Díky nízké hmotnosti trubek lze přepravu provádět mimořádně jednoduše a rychle.

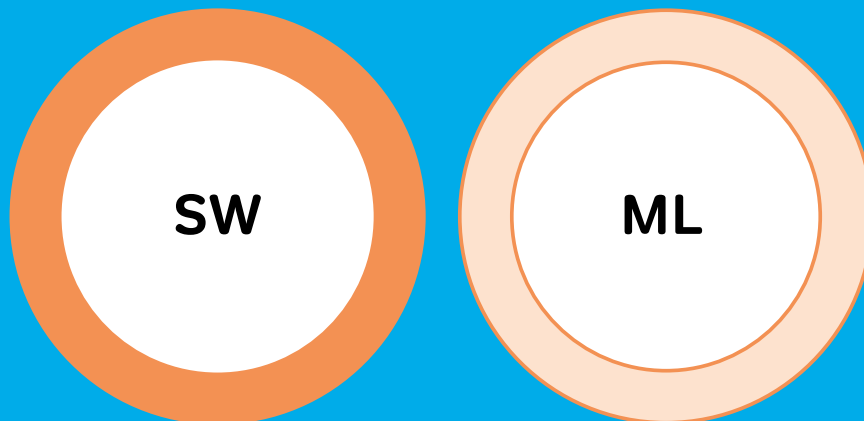
Trubky Wavin KG z PVC-U mají vnější a vnitřní stěnu hladkou. Trubky se vyrábí ve dvou typech konstrukce – potrubí plnostěnné nebo vícevrstvé.

#### Plnostěnné

Potrubí je označováno SW (solid wall) – plnostěnná konstrukce. Potrubí je na celém průřezu homogenní kompaktní konstrukce.

#### Vícevrstvé

Potrubí je označováno ML (multilayer) – třívrstvá konstrukce. Potrubí má prostřední vrstvu pěněním.



#### Výrobní normy

- ☉ norma ČSN EN 13476-2 pro trubky se strukturovanou stěnou
- ☉ norma ČSN EN 1401-1 pro trubky s plnou stěnou

Identifikovat různé typy trubek vizuálně je snadné na průřezu potrubí.

#### Lehká manipulace

Díky nízké hmotnosti trubek je manipulace na staveništi i s 5 m trubkami jednoduchá. Do výkopu se trubky instalují bez potíží.

#### Rychlá instalace

Spojení trubek, i větších jmenovitých průměrů, je rychle proveditelné díky jednoduchému způsobu nasunutí hrdla na konec další trubky nebo tvarovky při použití speciálního maziva.

#### Přechodové kusy

Připojení kanalizačního potrubí KG na již stávající kanalizaci z jiných materiálů je možné jednoduchým způsobem díky různým přechodovým kusům.

#### Vysoká oděruvzdornost

Díky houževnatému materiálu PVC-U vykazují trubky a tvarovky mimořádně vysokou oděruvzdornost.

#### Potrubí Wavin KG je vyráběno ve dvou třídách kruhové tuhosti

SN 4 a SN 8

#### Kruhová tuhost

Vyjadřuje vztah geometrických údajů a pružnostních vlastností materiálu. Obecně platí, že čím větší je kruhová tuhost, tím tužší chování potrubí vykazuje, avšak pouze ve srovnání se stejnými zatěžovacími podmínkami!

$$SN = E \cdot I / D_m^3$$

- E** modul pružnosti
- I** moment setrvačnosti stěny potrubí
- D<sub>m</sub>** průměr vztažený na střední osu trubní stěny

#### Dle oblasti použití se výrobky označují „U“ a „UD“

- ☉ „U“ – použití mimo struktury staveb
- ☉ „UD“ – použití uvnitř i mimo struktury staveb

# Hydraulické výpočty

## Stanovení průměru potrubí

Při výpočtu průtoku potrubím se vychází ze známého vzorce Colebrook – White:

$$Q = -6,95 \times \log \left( \frac{0,74}{d \times \sqrt{d \times I \times 10^6}} + \frac{k}{3,71 \times d} \right) \times d^2 \times \sqrt{d \times I}$$

Pro součinitel drsnosti se doporučuje hodnota  $k = 0,25$  mm. Tato hodnota je stanovena pro splaškovou kanalizaci. Jestliže bude v návrhu pouze dešťová kanalizace, je možné tuto hodnotu snížit na 0,1 mm.

Pro stanovení průměru částečně zaplněného potrubí je možné použít výpočet dle Brettigova vzorce:

$$\frac{q}{Q_f} = 0,46 - 0,5 \times \cos \left( q \times \frac{y}{d} \right) + 0,04 \times \cos \left( 2 \times q \times \frac{y}{d} \right)$$

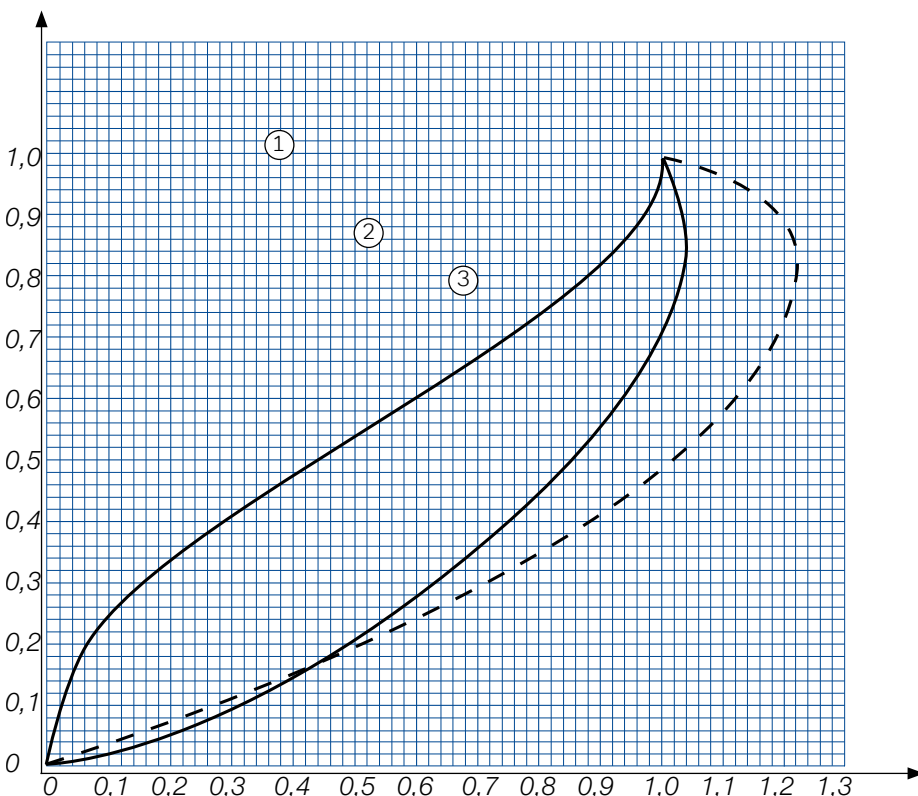
- Q** průtok plně zaplněným potrubím (m<sup>3</sup>/s)
- Q<sub>f</sub>** průtok plně zaplněným potrubím, čára energie je rovnoběžná s osou potrubí (m<sup>3</sup>/s)
- q** průtok částečně zaplněným potrubím (m<sup>3</sup>/s)
- v** průtočná rychlost v částečně zaplněném potrubí (m/s)
- v<sub>f</sub>** průtočná rychlost při plně zaplněném potrubí (m/s)
- I** sklon potrubí (m/m)
- d** vnitřní průměr potrubí (m)
- k** součinitel tření /absolutní součinitel drsnosti k/(m)
- y** úroveň plnění v částečně zaplněném potrubí (m)

**Doporučený minimální sklon potrubí (bereme v úvahu samočisticí proces v potrubí a reálné podmínky při jeho pokládání):**

- 0,30 % pro DN/ID ≤ 300
- 0,15 % pro DN/ID > 300

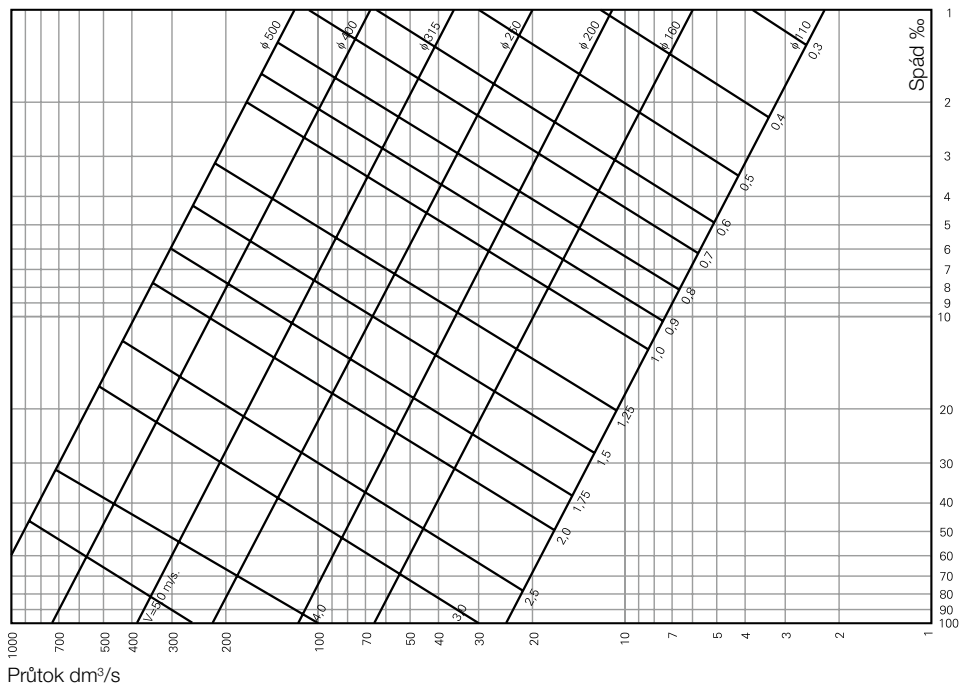
## Křivka částečného plnění potrubí

Relativní hloubka vody (y/d)

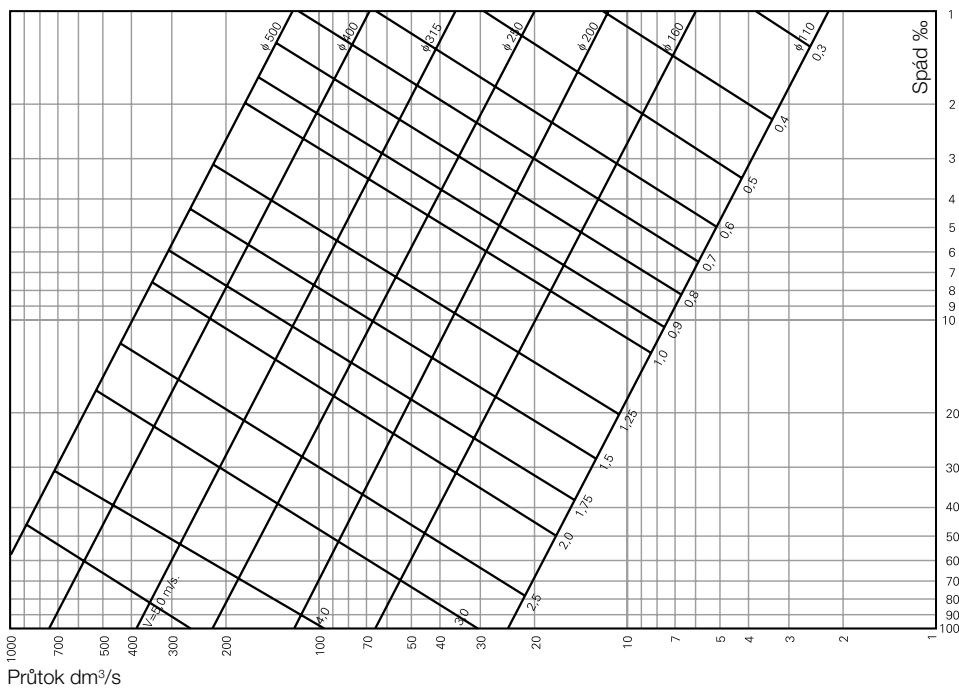


1. Relativní průtočné množství  $Q/Q_f$
2. Relativní rychlost vody  $v/v_f$
3. Relativní hydraulický poloměr  $R/R_f$

**Průtokový diagram potrubí Wavin KG SN 8  
pro zcela zaplněné potrubí**

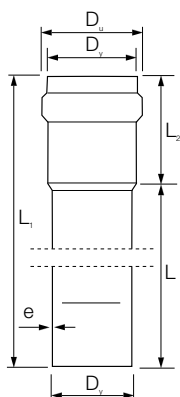


**Průtokový diagram potrubí Wavin KG SN 4  
pro zcela zaplněné potrubí**



# Katalog výrobků

## Wavin KG

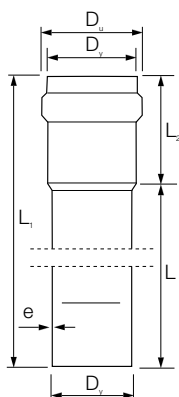


### Kanalizační trubka s hrdlem KG SN 4

ML – třívrstvá (napěněná), TŘÍDA N (SDR 41; SN 4), dle ČSN EN 13476-2

$D_v \times L$ mm	e mm	$D_u$ mm	$L_1$ mm	$L_2$ mm	KÓD
110 × 500	3,2	125	576	76	SP410000W
110 × 1 000	3,2	125	1 076	76	SP410100W
110 × 2 000	3,2	125	2 076	76	SP410200W
110 × 5 000	3,2	125	5 076	76	SP410500W
125 × 1 000	3,2	142	1 082	82	SP411100W
125 × 2 000	3,2	142	2 082	82	SP411200W
125 × 5 000	3,2	142	5 082	82	SP411500W
160 × 500	4,0	180	562	63	SP412000W
160 × 1 000	4,0	180	1 062	63	SP412100W
160 × 2 000	4,0	180	2 062	63	SP412200W
160 × 3 000	4,0	180	3 062	63	SP412300W
160 × 5 000	4,0	180	5 100	100	SP412500W
160 × 6 000	4,0	180	6 062	63	SP412600W
200 × 1 000	4,9	223	1 077	77	SP413100W
200 × 2 000	4,9	223	2 077	77	SP413200W
200 × 3 000	4,9	223	3 077	77	SP413300W
200 × 5 000	4,9	223	5 120	120	SP413500W
200 × 6 000	4,9	223	6 077	77	SP413600W
250 × 1 000	6,2	282	1 140	140	DP414100W
250 × 2 000	6,2	282	2 140	140	DP414200W
250 × 3 000	6,2	282	3 093	93	DP414300W
250 × 5 000	6,2	282	5 140	140	DP414500W
250 × 6 000	6,2	282	6 093	93	DP414600W
315 × 1 000	7,7	350	1 160	160	DP415100W
315 × 2 000	7,7	350	2 160	160	DP415200W
315 × 3 000	7,7	350	3 103	103	DP415300W
315 × 5 000	7,7	350	5 160	160	DP415500W
315 × 6 000	7,7	350	6 103	103	DP415600W
400 × 1 000	9,8	442	1 190	190	DP416100W
400 × 2 000	9,8	442	2 190	190	DP416200W
400 × 3 000	9,8	442	3 119	119	DP416300W
400 × 5 000	9,8	442	4 190	190	DP416500W
400 × 6 000	9,8	442	6 119	119	DP416600W
500 × 1 000	12,3	551	1 220	220	DP417100W
500 × 2 000	12,3	551	2 220	220	DP417200W
500 × 3 000	12,3	551	3 139	139	DP417300W
500 × 5 000	12,3	551	5 220	220	DP417500W
500 × 6 000	12,3	551	6 139	139	DP417600W





### Kanalizační trubka s hrdlem KG SN 8

ML – třívrstvá (napěněná), TŘÍDA S (SDR 34; SN 8), dle ČSN EN 13476-2

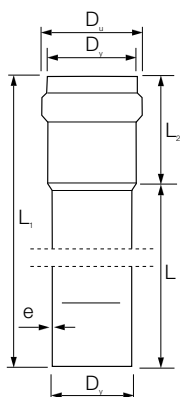
$D_y \times L$ mm	e mm	$D_u$ mm	$L_1$ mm	$L_2$ mm	KÓD
160 × 1 000	4,7	180	1 062	63	SP342100W
160 × 2 000	4,7	180	2 062	63	SP342200W
160 × 3 000	4,7	180	3 062	63	SP342300W
160 × 5 000*	4,7	180	5 063	63	SP342500W
160 × 6 000	4,7	180	6 062	63	SP342600W
200 × 1 000	5,9	223	1 077	77	SP343100W
200 × 2 000	5,9	223	2 077	77	SP343200W
200 × 3 000	5,9	223	3 077	77	SP343300W
200 × 5 000*	5,9	223	5 077	77	SP343500W
200 × 6 000	5,9	223	6 077	77	SP343600W
250 × 3 000	7,3	282	3 093	93	DP344300W
250 × 6 000	7,3	282	6 093	93	DP344600W
315 × 3 000	9,2	350	3 103	104	DP345300W
315 × 5 000*	9,2	350	5 104	104	DP345500W
315 × 6 000	9,2	350	6 103	104	DP345600W
400 × 3 000	11,7	442	3 119	119	DP346300W
400 × 5 000*	11,7	442	5 119	119	DP346500W
400 × 6 000	11,7	442	6 119	119	DP346600W
500 × 3 000	14,6	551	3 139	139	DP347300W
500 × 5 000*	14,6	551	5 139	139	DP347500W
500 × 6 000	14,6	551	6 139	139	DP347600W

\* zboží na objednávku



# Katalog výrobků

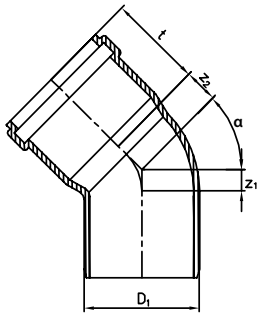
## Wavin KG



### Kanalizační trubka s hrdlem KG SN 8

SW – plnostěnná, TŘÍDA S (SDR 34; SN 8), dle ČSN EN 1401-1

$D_y \times L$ mm	e mm	$D_u$ mm	$L_1$ mm	$L_2$ mm	KÓD
110 × 500	3,2	126	547	47	SP540000W
110 × 1 000	3,2	126	1 047	47	SP540100W
110 × 2 000	3,2	126	2 047	47	SP540200W
110 × 3 000	3,2	126	3 047	47	SP540300W
110 × 6 000	3,2	126	6 047	47	SP540600W
160 × 1 000	4,7	182	1 062	62	SP542100W
160 × 2 000	4,7	182	2 062	62	SP542200W
160 × 3 000	4,7	182	3 062	62	SP542300W
160 × 6 000	4,7	182	6 062	62	SP542600W
200 × 1 000	5,9	226	1 076	77	SP543100W
200 × 2 000	5,9	226	2 076	77	SP543200W
200 × 3 000	5,9	226	3 076	77	SP543300W
200 × 6 000	5,9	226	6 076	77	SP543600W
250 × 3 000	7,3	285	3 093	94	DP544300W
250 × 6 000	7,3	285	6 093	94	DP544600W
315 × 3 000	9,2	354	3 103	103	DP545300W
315 × 6 000	9,2	354	6 103	103	DP545600W
400 × 3 000	11,7	447	3 119	119	DP546300W
400 × 6 000	11,7	447	6 119	119	DP546600W
500 × 3 000	14,6	558	3 139	139	DP547300W
500 × 6 000	14,6	558	6 139	139	DP547600W



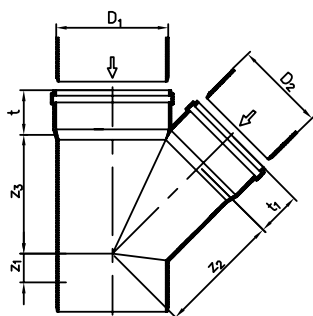
### Koleno – KGB

DN/OD D <sub>1</sub>	α °	z <sub>1</sub> mm	z <sub>2</sub> mm	t mm	KÓD
110	15	9	14	76	SF650000W
110	30	17	21	76	SF650100W
110	45	25	29	76	SF650200W
110	67	41	47	76	SF650300W
110	87	57	61	76	SF650400W
125	15	10	15	82	SF651000W
125	30	19	23	82	SF651100W
125	45	28	33	82	SF651200W
125	67	46	52	82	SF651300W
125	87	65	70	82	SF651400W
160	15	13	19	100	SF652000W
160	30	24	30	100	SF652100W
160	45	36	42	100	SF652200W
160	67	59	66	100	SF652300W
160	87	83	89	100	SF652400W
200	15	15	23	120	SF653000W
200	30	30	38	120	SF653100W
200	45	46	54	120	SF653200W
200	67	73	82	120	SF653300W
200	87	105	113	120	SF653400W
250	15	46	55	140	DF654000W
250	30	100	75	140	DF654100W
250	45	85	90	140	DF654200W
250	87	132	143	140	DF654400W
315	15	105	70	160	DF655000W
315	30	105	85	160	DF655100W
315	45	130	120	160	DF655200W
315	87	166	180	160	DF655400W
400	15	115	80	190	DF656000W
400	30	115	55	190	DF656100W
400	45	125	120	190	DF656200W
400*	87	91	110	190	DF656400W
500	15	80	35	220	DF657000W
500	30	90	60	220	DF657100W
500	45	120	143	220	DF657200W

\* segmentový oblouk - koleno je slepeno ze dvou kolen 45°

# Katalog výrobků

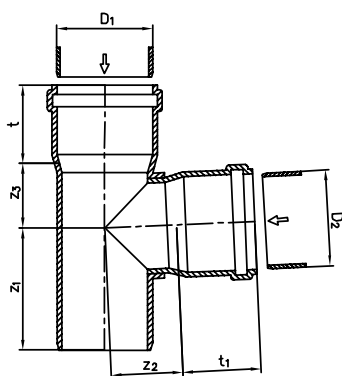
## Wavin KG



### Odbočka 45° – KGEA

DN/OD D <sub>1</sub>	DN/OD D <sub>2</sub>	z <sub>1</sub> mm	z <sub>2</sub> mm	z <sub>3</sub> mm	t mm	t <sub>1</sub> mm	KÓD
110	110	26	134	134	76	76	SF660000W
125	110	18	144	141	82	76	SF661000W
125	125	29	152	152	82	82	SF661100W
160	110	2	168	159	100	76	SF662000W
160	125	13	176	169	100	82	SF662100W
160	160	37	194	194	100	100	SF662200W
200	110	-16	195	179	120	76	SF663000W
200	125	-5	203	190	120	82	SF663100W
200	160	18	221	215	120	100	SF663200W
200	200	45	242	242	120	120	SF663300W
250	110	-37	228	206	140	76	DF664000W
250	125	-27	236	217	140	82	DF664100W
250	160	-3	254	241	140	100	DF664200W
250	200	24	274	268	140	120	DF664300W
250	250	57	301	301	140	140	DF664400W
315	110	-57	328	300	160	76	DF665000W
315	125	-37	338	300	160	82	DF665100W
315	160	-19	360	325	160	100	DF665200W
315*	200	6	373	340	160	120	DF665300W
315	250	39	390	408	160	140	DF665400W
315	315	83	375	432	160	160	DF665500W
400	110	-70	385	365	190	76	DF666000W
400	160	-53	413	368	190	100	DF666200W
400	200	-25	435	400	190	120	DF666300W
400	250	10	458	465	190	140	DF666400W
400	315	42	505	482	190	160	DF666500W
400	400	122	565	512	190	190	DF666600W
500	110	-110	460	402	220	76	DF667000W
500	160	-70	490	482	220	100	DF667200W
500	200	-63	510	475	220	120	DF667300W
500	250	2	528	550	220	140	DF667400W
500	315	22	598	560	220	160	DF667500W
500	400	69	613	637	220	190	DF667600W
500	500	95	708	670	220	220	DF667700W

\* dle normy ČSN EN 13476-2 (SN8)



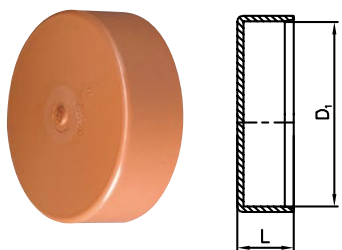
### Odbočka 87° – KGEA

DN/OD D <sub>1</sub>	DN/OD D <sub>2</sub>	z <sub>1</sub> mm	z <sub>2</sub> mm	z <sub>3</sub> mm	t mm	t <sub>1</sub> mm	KÓD
110	110	57	61	61	76	76	SF670000W
125	110	57	68	62	82	76	SF671000W
125	125	65	69	69	82	82	SF671100W
160	110	59	83	63	100	76	SF672000W
160	125	66	86	71	100	82	SF672100W
160	160	83	88	88	100	100	SF672200W
200	110	60	103	65	120	76	SF673000W
200	125	67	104	72	120	82	SF673100W
200	160	84	107	91	120	100	SF673200W
200	200	103	110	110	120	120	SF673300W
250	110	51	128	68	140	76	DF674000W
250	125	58	129	75	140	82	DF674100W
250	160	75	132	92	140	100	DF674200W
250	200	96	132	112	140	120	DF674300W
250	250	119	136	136	140	140	DF674400W
315	110	90	190	120	160	76	DF675000W
315*	160	120	205	140	160	100	DF675200W
315	200	140	200	160	160	120	DF675300W
315*	315	195	270	210	160	160	DF675500W
400	110	120	235	165	190	76	DF676000W
400	160	175	240	160	190	100	DF676200W
400	200	140	240	245	190	120	DF676300W
400	250	175	250	200	190	140	DF676400W
400	315	240	270	260	190	160	DF676500W
400	400	255	385	250	190	190	DF676600W
500	200	184	308	212	220	120	DF677300W
500	250	192	325	225	220	140	DF677400W
500	315	232	320	300	220	160	DF677500W

\* dle normy ČSN EN 13476-2 (SN8)

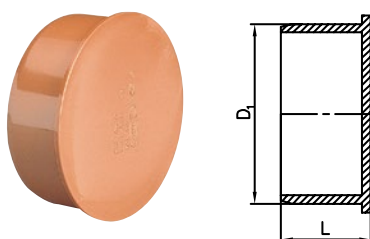
# Katalog výrobků

## Wavin KG



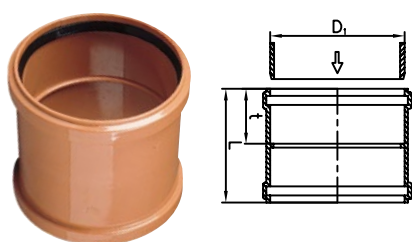
Zátka vnější – KGK

DN/OD D <sub>1</sub>	L mm	KÓD
110	38	SF640000W
125	41	SF641000W
160	49	SF642000W
200	59	SF643000W
250	58	DF644000W
315	65	DF645000W
400	73	DF646000W
500	83	DF647000W



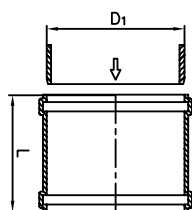
Zátka vnitřní – KGM

DN/OD D <sub>1</sub>	L mm	KÓD
110	45	SF630000W
125	45	SF631000W
160	53	SF632000W
200	64	SF633000W
250	95	DF634000W
315	100	DF635000W
400	115	DF636000W
500	165	DF637000W



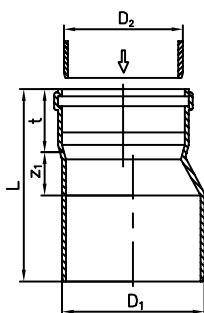
Spojka dvouhrdlá – KGMM

DN/OD D <sub>1</sub>	t mm	L mm	KÓD
110	76	103	SF610000W
125	82	138	SF611000W
160	100	172	SF612000W
200	120	212	SF613000W



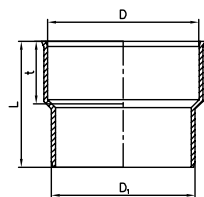
#### Přesuvka – KGU

DN/OD D <sub>1</sub>	L mm	KÓD
110	103	SF600000W
125	138	SF601000W
160	172	SF602000W
200	212	SF603000W
250	250	DF604000W
315	293	DF605000W
400	324	DF606000W
500	362	DF607000W



#### Redukce – KGR

DN/OD D <sub>1</sub>	DN/OD D <sub>2</sub>	z <sub>1</sub> mm	t mm	L mm	KÓD
125	110	15	76	158	SF720100W
160	110	34	76	191	SF720200W
160	125	27	82	190	SF721200W
200	160	31	100	230	SF722300W
250	200	38	120	293	SF723400W
315	250	50	140	332	DF724500W
400	315	64	160	377	DF725600W
500	400	255	190	620	DF726700W



#### Přechodový kus litina/KG PVC – KGUG\*

DN/OD D <sub>1</sub>	D mm	t mm	L mm	KÓD
110	124	60	136	SF680000W
125	151	65	147	SF681000W
160	176	70	170	SF682000W
200	226	80	200	SF683000W

\* nutné kompletovat s těsněním

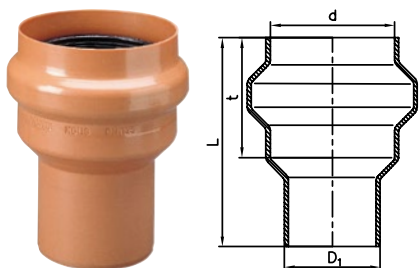


#### Sada těsnění pro přechodový kus KGUG

DN/OD D <sub>1</sub>	KÓD
110	SF690000W
125	SF691000W
160	SF692000W
200	SF693000W

# Katalog výrobků

## Wavin KG



Přechodový kus kamenina/KG PVC – KGUS\*

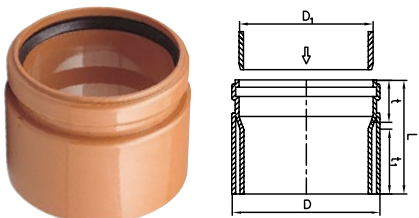
DN/OD D <sub>1</sub>	d mm	t mm	L mm	KÓD
110	137	98	175	SF710000W
125	166	115	207	SF711000W
160	193	136	236	SF712000W
200	249	163	340	SF713000W

\* nutné kompletovat s těsněním



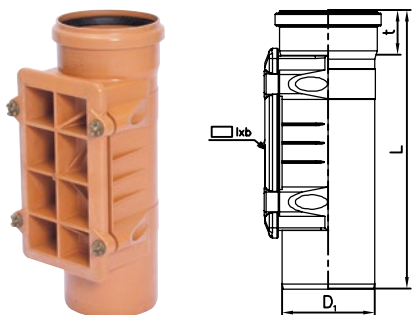
Těsnění pro přechodový kus kamenina/KG PVC

DN/OD D <sub>1</sub>	KÓD
110	SF716100W
125	SF716125W
160	SF716150W
200	SF716200W



Přechodový kus KG PVC/kamenina – KGUSM

DN/OD D <sub>1</sub>	D mm	t mm	t <sub>1</sub> mm	L mm	KÓD
110	132	76	75	104	SF700000W
125	160	82	75	106	SF701000W
160	187	100	75	109	SF702000W
200	242	120	80	235	SF703000W



Čistící kus šroubový – KGRE

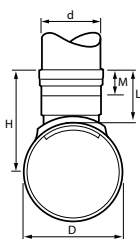
DN/OD D <sub>1</sub>	Čistící kryt I mm	Čistící kryt b mm	t mm	L mm	KÓD
110	193	101	76	290	SF740000W
125	223	116	82	310	SF741000W
160	248	150	100	335	SF742000W
200	298	188	120	535	SF743000W





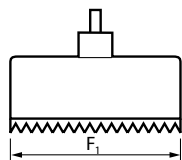
### Montážní mazivo

Obsah tuby g	
150	SF805000W
250	SF810000W
500	SF810050W
1 000	SF810100W



### Přípojná sedlová odbočka

D/d mm	M mm	H mm	SDR	KÓD
250/160	67	269	34	DF792400W
315/160	67	301,5	34	DF792500W
400/160	67	344	34	DF792600W
500/160	67	394	34	DF792700W



### Vrták pro přípojnou sedlovou odbočku

Rozměr	F <sub>1</sub> mm	KÓD
160	159	DF790160W

# Chemická odolnost

Chemická látka	Koncentrace (%)	Odolnost při teplotě			
		20°	30°	40°	50°
12,5% účinného chloru		S	S	S	PS
acetaldehyd	100	N			
acetaldehyd	40	PS	PS	PS	
acetaldehyd+kyselina octová	90/40	PS			
acetanhydrid	100	N			
aceton	st.	N			
aceton	100	N			
allylalkohol	96	PS			N
alkoholy parafinické	100	S	S	S	S
alkoholy vyšší mastné	100	S	S	S	S
amoniak plynný	100	S	S	S	S
amoniak kapalný	100	PS	PS	PS	
amoniaková voda	tep.nas.	S	S		PS
anilín, čistý	100	N			
anilín, čistý	nas.	N			
anilín chlorhydrát vodný	nas.	PS			
anon	100	N			
anorganická hnojiva	do 10	S	S	S	PS
anorganická hnojiva	nas.	S	S	S	S
antiformin vodný	2	S			
asfluid I, kapalný		N			
benzaldehyd, vod.	0,1	N	N	N	N
benzín	100	S	S	S	S
benzoinobenzolová směs	80/20	N	N	N	N
benzoan sodný, vodný	r. do 10	S	S	S	
benzoan sodný, vodný	r. do 36				PS
benzol	100	N	N	N	N
bélicí louh 12,5% akt.chloru	spotř.	S	S	S	PS
borax, vod.	zř.	S	S	S	PS
borax, vod.	nas.	S	S	S	PS
boritan draselný, vod.	1	S	S	S	PS
brandy		S	S		
brom, kapalný	100	N			
brom plynný	nízká	PS			
bromičnan draselný, vod.	zř.	S	S	S	PS
bromid draselný, vod.	zř.	S	S	S	PS
bromid draselný, vod.	nas.	S	S	S	S
bromová voda	nas.	PS	PS	PS	
bromové páry	nízká	PS			
butadien	100	S	S	S	S
butan, plynný	50	S			
butandiol	do 10	S		PS	N
butanol	do 100	S	S	S	PS
butindiol	100			PS	
butylacetát	100	N			
butylfenol	100	PS			
celulóza, vod.	nas.	S			PS
cyknanon	spotř.	S	S	S	S
cyklohexanol	100	N	N	N	N
cyklohexanon	100	N	N	N	N
činičí extrakty v celulóze	obv.	S			
činičí extrakty rostlinné	obv.	S			
čpavková voda	nas.	S	S	S	PS
densordin	spotř.	S	S	S	S
dextrin, vod.	nas.	S			
dextrin, vod.	18				PS
dichroman draselný, vod.	40	S			
dusičnan amonný, vod.	zř.	S	S	S	PS
dusičnan amonný, vod.	nas.	S	S	S	S
dusičnan draselný, vod.	zř.	S	S	S	PS
dusičnan draselný, vod.	nas.	S	S	S	S
dusičnan stříbrný, vod.	do 8	S	S	S	PS
dusičnan vápenatý, vod.	50	S	S	S	S
čvočochroman draselný, vod.	40	S			
emulze fotografická	vše.	S	S	S	
emulze parafinová	spotř.	S	S	S	
est. kyseliny octové	100	N			
ethylakrylát	100	N			
ethylalkohol (kvasná směs)	spotř.	S	S	S	PS
ethylalkohol a kyselina octová	spotř.	S			PS
ethylalkohol (kvasná ředina)	spotř.	S	PS		

Chemická látka	Koncentrace (%)	Odolnost při teplotě				
		20°	30°	40°	50°	60°
ethylalkohol denat. (s 2% toulenu)	96	S		PS	PS	PS
ethylalkohol, kapalný (líh)	96	S	S	S		PS
ethylalkohol, kapalný (líh)	vše.	S	S	S		
ethylenchlorid	100	N				
ethylenoxid kapalný	100	N				
ethylether	100	N				
fenolové vody	do 96	PS	PS	PS		N
fenolové vody	1	S				
fenylhydrazin	100 N					
fenylhydrazin-chlorhydrát, vod.	nas.	PS				
ferrikyanid a ferrokyanid draselný, vod.	zř.	S	S	S		PS
ferrikyanid a ferrokyanid draselný, vod.	nas.	S	S	S	S	S
fluoramon, kapalný	do 20	S				
fluorid amonný vodný	do 20	S	S			PS
fluorid měďnatý vodný	2	S	S	S	S	S
fluorodusič, vod.	do 20	S				PS
fluorovodík	st.	S				
formaldehyd, vod.	zř.	S	S	S		PS
formaldehyd, vod.	40	S	S	S	S	S
fosfan	100	S				
fosforovodík	100	S				
fosgen plynný	100	S				PS
fosgen kapalný	100	N				
fotemulze (viz emulze fotografická)						
fotoustalovače	spotř.	S	S	S		
fotovývojka	spotř.	S	S	S		
frigen	100	S				
fruktóza (hroznový cukr), vod.	nas.	S	S	S		PS
glukóza, vod.	nas.	S				
glycerin, vod.	vše.	S	S	S	S	S
glykol, vod.	10	S	S	S	S	S
glykol, vod.	spotř.	S	S	S	S	S
hexantriol	spotř.	S	S	S	S	S
hnojivové soli, kapalné	do 10	S	S	S	S	PS
hnojivové soli, kapalné	nas.	S	S	S	S	S
hovězí lůj, sulfonová emulze	spotř.	S				
hroznový cukr (viz fruktóza)						
hydrogensulfát sodný, vod.	zř.	S	S	S	S	PS
hydrogensulfát sodný, vod.	nas.	S	S	S	S	S
hydrosulfát, kapalný	do 10	S	S	S		PS
hydroxylaminsulfát, vod.	do 12	S	S	S		
chlorfen	spotř.	PS				N
chlor plynný, suchý	100	PS	PS	PS		N
chlor plynný, vlhký	0,5	S				
chlor plynný, vlhký	1	PS				
chlor plynný, vlhký	5	PS				
chlor plynný, vlhký	97				PS	
chlor zkapalněný		N				
chloramin, vod.	zř.	S		N	N	N
chlorečnan sodný, vod.	do 10	S	S	S		PS
chlorečnan sodný, vod.	nas.	S	S	S	S	S
chlorid amonný, vod.	zř.	S	S	S		PS
chlorid amonný, vod.	nas.	S	S	S	S	S
chlorid antimonitý, vod.	90	S	S	S	S	S
chlorid cínatý, vod.	nas.	S	S	S		PS
chlorid cínatý, vod.	zř.	S	S	S		PS
chlorid draselný, vod.	nas.	S	S	S	S	S
chlorid draselný, vod.	zř.	S	S	S		PS
chlorid fosforitý	100	N				
chlorid hlinitý, vod.	zř.	S	S	S		PS
chlorid hlinitý, vod.	nas.	S	S	S	S	S
chlorid hořečnatý, vod.	zř.	S	S	S		PS
chlorid hořečnatý, vod.	nas.	S	S	S	S	S
chlorid měďný, vod.	nas.	S	S	S		
chlorid sodný, vod.	zř.	S	S	S		PS
chlorid sodný, vod.	nas.	S	S	S	S	S
chlorid uhličitý, technický	100	PS				
chlorid vápenatý, vod.	zř.	S	S	S		PS
chlorid vápenatý, vod.	nas.	S	S	S	S	S
chlorid zinečnatý, vod.	zř.	S	S	S		PS
chlorid zinečnatý, vod.	nas.	S	S	S	S	S

Chemická látka	Koncentrace (%)	Odolnost při teplotě				
		20°	30°	40°	50°	60°
chlorid železitý, vod.	nas.	S	S	S	S	S
chlorid železitý, vod.	do 10	S	S	S		PS
chlorid železnatý, vod.	do 10	S	S	S		PS
chlorid železnatý, vod.	nas.	S	S	S	S	S
chloristan draselný, vod.	1	S	S	S		PS
chloman sodný, vod.	zř.	S				
chlorová voda	nas.	PS	PS	PS		
chlorovodík vlhký		S	S	S		
chlorovodík suchý		S	S	S	S	S
chroman draselný, vod.	40	S	S	S	S	S
chromový kamenec, vod.	zř.	S	S	S		PS
chromový kamenec, vod.	nas.	S	S	S	S	S
chromsírová čís. směs	50/13/35	S	S	S		PS
jód kovový pevný a v alkal. roztoku		N				
kamenec chromitý, vod.	zř.	S	S	S		PS
kamenec chromitý, vod.	nas.	S	S	S	S	S
kamenec vodný	zř.	S	S	S		PS
kamenec vodný	nas.	S	S	S	S	S
karbolineum ovoc.	spotř.	S				
klovatina	spotř.	S				
kresol, vodný r	do 90	PS	PS	PS		
krotonaldehyd	100	N				
kulér	spotř.	S	S	S	S	S
kyanid draselný, vod.	do 10	S	S	S		PS
kyselina adipová	nas.	S	S	S		PS
vod. suspenze		S				
kyselina arseničná, vod.	zř.	S	S	S		PS
kyselina arseničná, vod.	80	S	S	S		PS
kyselina benzoová	vše.	S	S	S		PS
kyselina boritá, vod.	zř.	S	S	S		PS
kyselina boritá, vod.	nas.	S	S	S		PS
kyselina bromičná	zř.	S				
kyselina bromovodíková, vod.	48	S	S	S	S	S
kyselina bromovodíková, vod.	do 10	S	S	S		PS
kyselina citronová, vod.	do 10	S	S	S		PS
kyselina citronová, vod.	nas.	S	S	S	S	S
kyselina diglykolová, vod.	30	S	S	S		PS
kyselina diglykolová, vod.	nas.	S				
kyselina dusičná, vod.	do 50	S	S	S	S	PS
kyselina dusičná, vod.	98	N				
kyselina fluorokřemičitá, vod.	do 32	S	S	S	S	S
kyselina fluorovodíková, vod.	do 40	S				
kyselina fluorovodíková, vod.	40					PS
kyselina fluorovodíková, vod.	60	PS				
kyselina fluorovodíková, vod.	70	PS				
kyselina fosforečná, vod.	do 30	S	S	S		PS
kyselina fosforečná, vod.	nad 30	S	S	S	S	S
kyselina glykolová, vod.	37	S				
kyselina chloristá, vod.	do 10	S	S	S		PS
kyselina chloristá, vod.	nas.	S	S	S	S	S
kyselina chlorná, vod.	10	S	S	S		PS
kyselina chlorná, vod.	20	S	S	S		PS
kyselina chlorná, vod.	1	S	S	S		PS
kyselina chloroctová (mono), vod.	85	S				
kyselina chloroctová (mono)	100	S	S	S		PS
kyselina chlorsulfonová	100	PS				
kyselina chromová, vod.	do 50	S	S	S		PS
kyselina jablečná, vod.	1	S	S	S		
kyselina křemičitá, vod.	vše.	S	S	S	S	S
kyselina maleinová, vod.	35	S	S	S		
kyselina maleinová, vod.	nas.	S	S	S		PS
kyselina máslaná	spotř.	N				
kyselina máslaná, vod.	20	S		N	N	N
kyselina metansulfonová	100	S	S	S		PS
kyselina metansulfonová, vod.	do 50	S		PS		
kyselina mléčná, vod.	do 10	S	S	S		PS
kyselina mléčná, vod.	90	S		PS		N
kyselina monochloroctová, vod.	85	S				
kyselina monochloroctová	100	S	S	S		PS
kyselina mravenčí, vod.	do 50	S	S	S		PS
kyselina mravenčí, vod.	50	S				PS

# Chemická odolnost

Chemická látka	Koncentrace (%)	Odolnost při teplotě				
		20°	30°	40°	50°	60°
kyselina mravenčí, vod.	100	S		PS		N
kyselina octová, vod.	do 25	S	S	S		PS
kyselina octová, vod.	nad 25 do 60	S	S	S	S	S
kyselina octová, vod.	80	S		PS		
kyselina octová surová	95			PS		
kyselina octová ledová	100	PS		N	N	N
kyselina olejová	spotř.	S	S	S	S	S
kyselina pikrinová	1	S				
kyselina siřičitá při 8 bar	nas.	S				
kyselina sírová, vod.	do 40	S	S	S		PS
kyselina sírová, vod.	nad 40 do 80	S	S	S	S	S
kyselina sírová, vod.	nad 80 do 90	S	S	S		
kyselina sírová, vod.	96	S		PS	PS	PS
kyselina solná, vod.	do 30	S	S	S		PS
kyselina solná, vod.	nad 30			S	S	S
kyselina solná, vod.	spotř.	S	S	S	S	S
kyselina stearová	100	S	S	S	S	S
kyselina šťavelová, vod.	zř.	S	S	S	S	PS
kyselina šťavelová, vod.	nas.	S	S	S	S	S
kyselina uhličitá, vod. do 8 bar	nas.	S				
kyselina uhličitá, suchá	100					S
kyselina uhličitá, vlhká	vše.			S		PS
kyselina vinná, vod.	do 10	S	S	S		PS
kyselina vinná, vod.	nas.	S	S	S	S	S
kyslík dusnatý (viz oxidy)						
kyslík dusičný (viz oxidy)						
kyslík fosforečný (viz oxidy)						
kyslík sírový (viz oxidy)						
kyslík siřičitý (viz oxidy)						
kyslík uhelnatý (viz oxidy)						
kyslík uhličitý (viz oxidy)						
kyslík	vše.	S	S	S	S	S
kyslík – ozón (viz ozón)						
lihoviny		S				
likéry		S				
lněný olej (viz olej lněný)						
lough draselný, vod.	do 40	S	S	S	S	PS
lough draselný, vod.	50 až 60	S	S	S	S	PS
lough sodný, vod.	do 40	S	S	S		PS
lough sodný, vod.	od 50 do 60	S	S	S		PS
lučavka královská		PS				
lůj	100	S	S	S	S	S
manganistan draselný, vod.	do 6	S	S	S	S	S
manganistan draselný, vod.	do 18	S	S	S		
masné kyseliny	100	S	S	S	S	S
masné kyseliny – palm. oleje	100	S	S	S	S	S
melasa	spotř.	S	S	S		PS
melasové koření	spotř.	S	S	S	S	S
melasová směs	spotř.	S	S	S	S	S
metanol, vod.	32	PS				
metanol	100	S	S	S		PS
methylamin	32	PS				
methylchlorid	100	N				
methylénchlorid	100	N				
methylo-sírová kyselina	do 50	S		PS		
methylo-sírová kyselina	100			S		PS
minerální oleje		S	S	S	S	S
mladina	spotř.	S	S	S		
mléko		S	S	S	S	S
moč		S	S	S	S	PS
močovina, vod.	do 10	S	S	S		PS
močovina, vod.	33	S	S	S	S	S
mořská voda (viz voda)						
mýdlový roztok	konc.	S				
nikotin, vod.	spotř.	S				
nikotin. preparáty (viz preparáty)						
nitroglycerin	zř.	PS				
nitroglykol	zř.	N				
nitrozní plyny	konc.	PS				
ocet vinný	spotř.	S	S	S	S	PS
octan olovnatý, vod.	nas.	S	S	S	S	S
octan olovnatý, vod.	zř.	S	S	S		PS

Chemická látka	Koncentrace (%)	Odolnost při teplotě				
		20°	30°	40°	50°	60°
octan olovnatý, vod.	tep.nas.	S	S	S		
olej lněný	100	S	S	S		
oleje a tuky		S	S	S	S	S
oleum	10	N				
olovnatý lough (viz louhy)						
ovocná dř	spotř.	S				
ovocné stávy	spotř.	S	S	S	S	S
ovocné nápoje	spotř.	S	S	S	S	S
oxid dusnatý	vše.	S	S			
oxid fosforečný	100	S				
oxid sírový	vše.	PS				
oxid siřičitý, suchý	vše.	S	S	S	S	S
oxid siřičitý, vlhký	50	S	S	S	S	PS
oxid siřičitý kapal.	100	PS				
oxid uhelnatý	vše.	S	S	S	S	S
oxid uhličitý suchý	100	S	S	S	S	S
oxid uhličitý vlhký	vše.	S	S	S		PS
oxidy dusíku vlhké a suché	zř.					PS
oxidy dusíku vlhké	konc.	N				
ozon	10	S	S	S		
ozon	100	S	S	S	S	S
parafinické alkoholy (viz alkoholy)						
parafinová emulze (viz emulze)						
páry olea	vyšší	PS				
páry olea	nížká	S				
peroxid vodíku, vod.	do 20	S	S	S	S	
peroxid vodíku, vod.	do 30	S				
persíran draselný	nas.	S	S	S		PS
persíran draselný	zř.	S	S	S		PS
pivo		S	S	S	S	S
potaš, vod.	nas.	S	S	S		
preparáty nikotinové, vod.	spotř.	S				
propan, plynový	100	S				
propan, kapalný	100	S				
propargylalkohol, vod.	7	S	S	S	S	S
prostř. ochrana rostlin viz karbolineum						
pyridin	vše.	N				
rtuť		S	S	S	S	S
sírník amonný, vod.	zř.	S	S	S		PS
sírník amonný, vod.	nas.	S	S	S	S	S
sírouhlik	100	PS				
sírovodík suchý	100	S	S	S	S	S
sírovodík, vod.	tep.nas.	S	S	S	PS	PS
síran amonný, vod.	zř.	S	S	S		PS
síran amonný, vod.	nas.	S	S	S		S
síran draselný, vod.	zř.	S	S	S		PS
síran draselný, vod.	nas.	S	S	S		PS
síran hlinitý, vod.	zř.	S	S	S		PS
síran hlinitý, vod.	nas.	S	S	S	S	S
síran hořečnatý, vod.	zř.	S	S	S		PS
síran hořečnatý, vod.	nas.	S	S	S	S	S
síran mědnatý, vod.	zř.	S	S	S		PS
síran mědnatý, vod.	nas.	S	S	S	S	S
síran nikelnatý, vod.	zř.	S	S	S		PS
síran nikelnatý, vod.	nas.	S	S	S	S	S
síran sodný, vod.	zř.	S	S	S		PS
síran sodný, vod.	nas.	S	S	S	S	S
síran zinečnatý, vod.	zř.	S	S	S		PS
síran zinečnatý, vod.	nas.	S	S	S	S	S
směs kyselin (dusičná/sírová/voda)	50/50/0	PS		N		
směs kyselin (dusičná/sírová/voda)	10/20/70	S	S	S		
směs kyselin (dusičná/sírová/voda)	10/87/3	PS				
směs kyselin (dusičná/sírová/voda)	50/21/19	S				
směs kyselin (dusičná/sírová/voda)	48/49/3	S		PS		
soda roztok	zř.	S	S	S		PS
soda roztok	nas.	S	S	S	S	S
sodný bisulfid, vod. s oxidem uhličit.	nas.	S	S	S	S	S
sůl jodlá (viz chlorid sodný)						
svítíplyn bez benzenu		S				
škroby, vod.	spotř.	S	S	S	S	S
tetraethylolovo	100	S				

Chemická látka	Koncentrace (%)	Odolnost při teplotě				
		20°	30°	40°	50°	60°
thionylchlorid	konc.	N				
toluen	100	N				
tetrachlormetan techn.	100	PS		N		
trichloretylén	100	N				
trietanolamin	100	N				
trimetylpropan, vod.	obv.				PS	
trimetylpropan, vod.	do 10	S	S	S		PS
uhličitán draselný vod. (viz potaš)						
uhličitán sodný (viz soda)						PS
vinné destiláty všeho druhu		S				
vinný destilát		S	S	S		
vinný ocet (viz ocet vinný)						
vinylacetát	100	N				
vina červená a bílá		S	S	S	S	S
voda mořská		S	S	S	S	PS
voda obecně		S	S	S	S	PS
voda sodová		S		PS	PS	PS
voda destilovaná		S	S	S	S	
voda mýdlová	konc.	S				PS
voda pitná		S	S	S	S	S
voda pramenitá		S	S	S	S	S
voda, kondenzát		S	S	S		
vody odpadní se stopami (i velmi kyselé, bez org. rozp.)		S	S	S		
vody odpadní se stopami fenolů a butanolu		S				
vodík	100	S	S	S	S	S
xylen, xylol	100	N				
želatina, vod.	vše.	S	S	S		

Údaje o teplotě pro chemickou odolnost nejsou identické s provozní teplotou při určitých provozních tlacích. Obecně se zvyšující se teplotou stálost, resp. odolnost plastů vůči působení chemikálií a jejich roztoků, klesá.

Vysvětlivky značení	
S	stálý
PS	podmíněně stálý
N	nestálost
bez označení	nezkoušeno
vše.	všechny koncentrace
konc.	koncentrovaný roztok
spotř.	spotřebitelská koncentrace
obv.	obvyklá, obchodní koncentrace
zř.	zředěný roztok
vod.	vodný roztok
nas.	za studena nasycený roztok
tep.nas.	za tepla nasycený roztok
st.	stopy



# Pokládka potrubí



# Obsah

Uložení a pokládka potrubí .....	174
Podklady k projektování .....	175
Podpěra a uložení, podklady k projektování .....	177
Stavební hmoty, stanovení průměru potrubí .....	179
Doprava a manipulace .....	180
Pokládka potrubí .....	182

## Pokládka potrubí

Veškeré potrubní a šachtové systémy Wavin jsou navrženy tak, aby splňovaly vysoké požadavky na odvod dešťových a splaškových vod. Míru bezpečnosti potrubí může uživatel ovlivnit výběrem trubního materiálu, výběrem konstrukce trubní stěny nebo volbou kruhové tuhosti. Z pohledu montáže má největší vliv na bezpečnost především výběr montážní firmy nebo stavebního dozoru a především dodržování doporučených způsobů pokládky dle příslušných norem a doporučení od výrobce.

# Uložení a pokládka potrubí

Výhody plastového potrubí spočívají v jeho flexibilitě. Potrubí se přizpůsobí u jednotlivých staveb pohybům zeminy podle jejího složení. Přestože se plastové potrubí, které je vystaveno velkému zatížení, nepoškodí ani nepraskne, je třeba i z dalších důvodů omezit možnosti jeho deformace, aby byla zaručena vysoká kvalita a funkčnost celého odpadního systému.

Při každé nové instalaci se obvykle provádí TV inspekce celého systému. Podle dánské normy DS 430 se na plastovém potrubí povoluje počáteční deformace 9%. Je nutné vzít v úvahu omezení dle platných českých norem. ADPP (Asociace dodavatelů plastových potrubí) a shodně Sweco Hydroprojekt a.s. (TNV 75 02 11) uvádějí jako doporučenou hodnotu pro základní výpočty i přejímku na stavbě deformace po uložení do 6%. Tato hodnota je doporučena i z pohledu provozuschopnosti, především kvůli přístupu čisticích mechanismů do potrubí. V praxi musí uživatel či provozovatel rozhodnout, zda se přejímka nově budované kanalizace bude řídit normou, nebo si ve smlouvě s prováděcí firmou stanoví přísnější limity deformace.

## Výpočty

### Deformace (stlačení trubky) $\Delta$ :

$$\Delta = 100 \times (D - D_{\min}) / D$$

Pozor – deformace je v praxi často zaměňována za ovalitu.

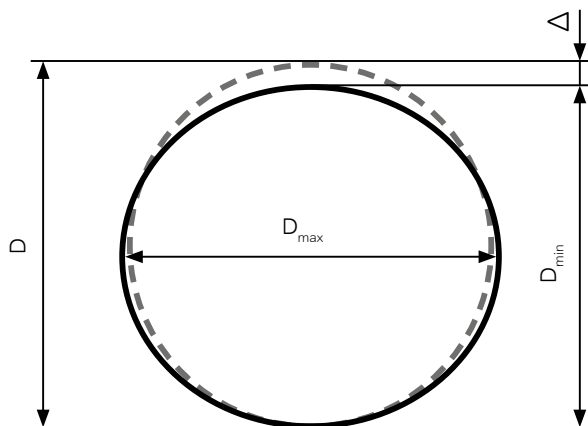
### Ovalita $\Theta$ :

$$\Theta = 100 \times (D_{\max} - D_{\min}) / D$$

### Kde:

- $D_{\max}$  a  $D_{\min}$  jsou max. a minimální na potrubí naměřený průměr
- $D$  je vnější průměr nedeformovaného potrubí

Ovalita  $\Theta$  pro potrubí, jež má deformaci  $\Delta$ , je číselně větší než  $\Delta$ , neboť rozdíl  $D_{\max} - D_{\min}$  je vždy větší než  $D - D_{\min}$ .



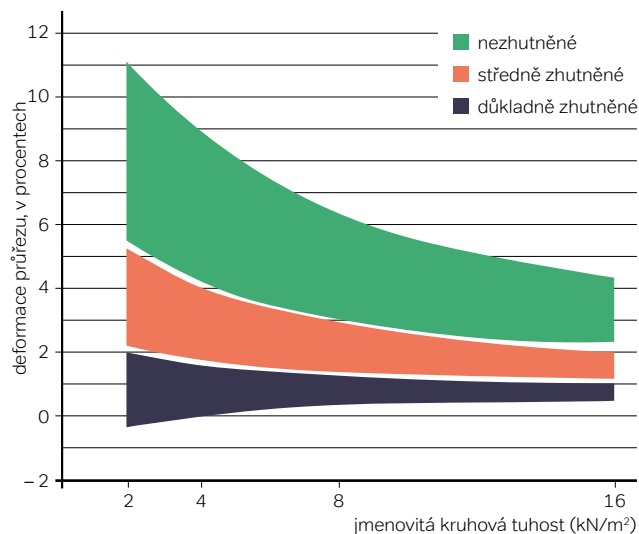
## Kruhá tuhost

Důležitým parametrem každého plastového potrubí je kruhá tuhost. Vyjadřuje vztah geometrických údajů a pružnostních vlastností materiálu. Obecně platí, že čím větší je kruhá tuhost, tím tužší chování potrubí vykazuje, avšak pouze ve srovnání se stejnými zatěžovacími podmínkami!

$$SN = E \cdot I / D_m^3$$

- E** modul pružnosti
- I** moment setrvačnosti stěny potrubí
- $D_m$**  průměr vztažený na střední osu trubní stěny

Výběr tuhosti trubek se může provést na základě statického posouzení nebo také dle obrázku níže. Obecně závisí výběr tuhosti trubek na původní zemině, zásypovém materiálu v okolí trubky a jeho hutnosti, hloubce krytí, podmínkách zatěžování a mezních vlastnostech trubek.

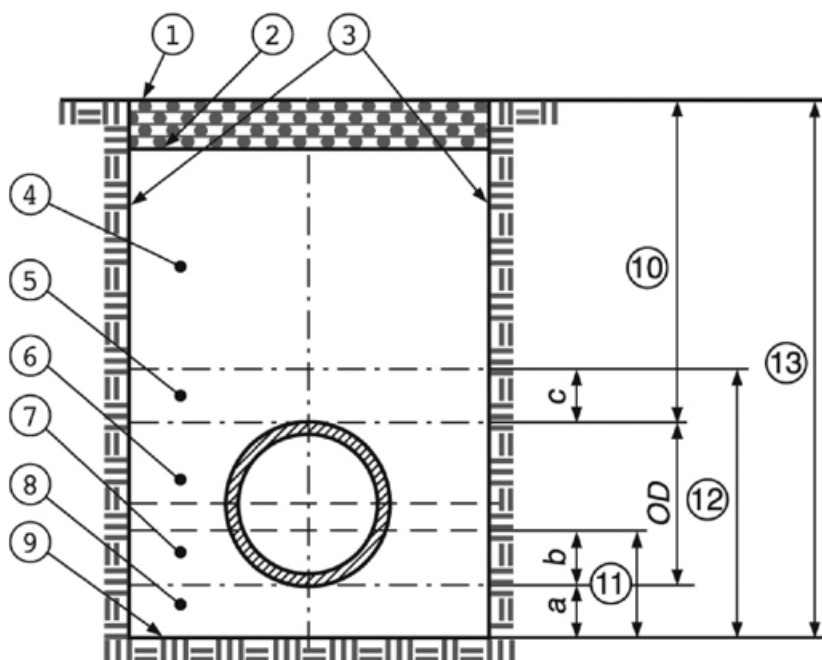


Graf pro návrh (výpočet) určení deformace průřezu trubky v závislosti na typu instalace

# Podklady k projektování

## Pojmy

**Norma ČSN EN 1610** „Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení“ obsahuje některé pojmy, které nebyly až dosud obvyklé. Pro lepší pochopení a porozumění jsou v následujícím schématu vysvětlena nejdůležitější označení:



- 1 povrch (terén)
- 2 spodní hrana konstrukce silnice a kolejiště, pokud je k dispozici
- 3 stěny výkopové rýhy
- 4 hlavní zásyp
- 5 krycí obsyp
- 6 boční obsyp
- 7 horní vrstva lože
- 8 spodní vrstva lože
- 9 dno rýhy
- 10 výška krytí
- 11 tloušťka lože
- 12 tloušťka účinné vrstvy
- 13 hloubka rýhy (výkopu)

- a tloušťka spodní vrstvy lože
- b tloušťka horní vrstvy lože
- c tloušťka krycího obsypu
- OD vnější průměr potrubí

## Statika

Pro statickou stabilitu je podstatný způsob vytvoření zóny potrubí (spodní a horní vrstva lože), boční vyplnění a zakrytí.

Statické výpočty podle pracovního listu ATV A 127, 3. vydání poskytují bezpečný způsob stanovení existujících namáhání, která působí na potrubí, pro příslušný postup provedení.

V souladu s normou ČSN EN 1610 je nutné pro kanály a potrubí pro odpadní vodu prokázat před začátkem provedení stavby nosnost systému trubka / půda. Potom je třeba kontrolovat provedení prací tak, aby odpovídaly opatřením ve výše uvedených plánovacích podkladech.

Společnost WAVIN Czechia s.r.o. zajišťuje tyto statické výpočty v rámci servisních výkonů, pokud jsou jí dány k dispozici potřebné údaje pro provedení výpočtu.

Pro stanovení odchylek k již existujícímu výpočtu je zapotřebí případně provést nové výpočty.

Změny namáhání se mohou vyskytovat v případě:

- změny půdních poměrů
- změny pažení
- změny dobývání
- spodního dusání (pěchování)
- výměny půdy
- zvýšeného zpevnění nad trubkami
- vlivu podzemní vody



# Podklady k projektování

## Parametry zabudování a namáhání

### a – tloušťka spodní vrstvy lože

Pokud není stanoveno jinak, nesmí být tloušťka spodní vrstvy lože **a** (měřeno pod dřikem trouby) menší než následující hodnoty: 100mm při normálních podmínkách podloží a zemin, 150mm ve skalnatých horninách nebo zeminách tuhé konzistence.

### b – tloušťka horní vrstvy lože

### c – tloušťka krycího obsypu

Obecně se pro plastové potrubí doporučuje zvolit rozměr **c** alespoň 300mm – použití menšího rozměru je třeba konzultovat s výrobcem.

Horní vrstva lože **b** [mm]

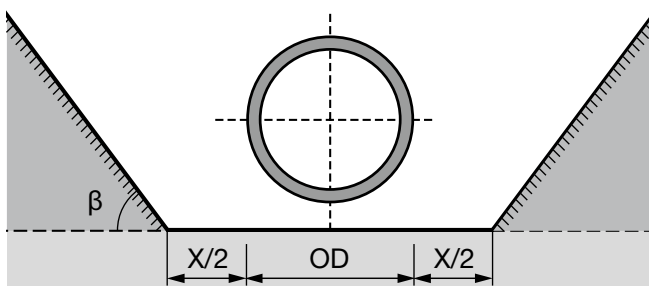
Jmenovitý průměr [mm]		Úhel uložení ( $\alpha$ ) [°]		
Vnitřní průměr	Vnější průměr	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 120^\circ$	$\alpha = 180^\circ$
150	170	25	43	85
200	225	33	56	113
250	280	41	70	140
300	335	49	84	168
400	450	66	113	225
500	560	82	140	280

## Šířka výkopu

### Minimální šířka výkopu v závislosti na vnějším průměru (OD) potrubí

Šířka výkopu musí být taková, aby bylo možné bezpečně vyjmát zeminu a odborně pokládat potrubí. Minimální šířky výkopu v závislosti na vnějším průměru trubky **OD** v souladu s normou ČSN EN 1610 jsou uvedeny v následující tabulce:

Vnější průměr potrubí <b>OD</b> [mm]	Minimální šířka výkopu [m]		
	Pažené výkopy	Nepažené výkopy	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
$\leq 225$	OD + 0,40	OD + 0,40	OD + 0,40
$> 225 \leq 350$	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
$> 350 \leq 700$	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40



Ve výrazu **OD + X** odpovídá hodnota  $X/2$  minimálnímu pracovnímu prostoru mezi trubkou a stěnou výkopu, respektive vzdálkou výkopu. Přitom je vnější průměr **OD** uváděn v [mm]

a úhel  $\beta$  je úhel sklonu stěny nezapažené rýhy, měřený k vodorovné ose (viz obrázek).

### Minimální šířka výkopu v závislosti na hloubce výkopu

Šířka výkopu nesmí překročit maximální šířku stanovenou podle statického dimenzování. V případě pokládání většího počtu potrubí (například napájecí a odváděcí potrubí) do jednoho výkopu je nutné zohlednit při stanovení minimální šířky výkopu potřebné minimální odstupy jednotlivých trubek v závislosti na je-

Hloubka výkopu [m]	Minimální šířka výkopu [m]
$< 1,0$	není stanovena
$\geq 1,0 \leq 1,75$	0,8
$\geq 1,75 \leq 4,0$	0,9
$> 4,0$	1,0

jich materiálu a systému. Zařízení, která se používají pro provádění výkopů, musí být přizpůsobena šířkám výkopů, které mají být vytvořeny. Toto platí i pro provádění přípoju.

### Výjimky z hodnot minimální šířky výkopu

Od minimální šířky výkopu je možné se odchýlit za následujících podmínek:

- ⊙ jestliže pracovníci nikdy nevstupují do výkopu
- ⊙ jestliže pracovníci nikdy nevstupují do prostoru mezi potrubím a stěnou výkopu
- ⊙ v případě úzkých míst a nedostupných míst

V každém takovém případě je nutné při projektování a pro stavební provedení přijmout zvláštní opatření.

# Podpěry a uložení, podklady k projektování

## Možnosti zajištění polohy

Velké délky trubek skýtají výhody při jejich pokládání. Pro zajištění linie dna je třeba opakovaně provádět kontroly, a to nezávisle na konstrukční délce. Z metod pro zajištění polohy během fáze pokládání, uložení a zabránění pohybům, můžeme jmenovat následující:

- ⊕ trvalá kontrola dle projektu
- ⊕ upevnění pomocí pískových kuželů nebo nasazení jednoduchých upevňovacích pomocných prostředků
- ⊕ současné rozdělení a zhutnění materiálu pro uložení až po oblast horního příčnicku

## Zvláštní provedení uložení a použití nosných konstrukcí

Jestliže dno příkopu vykazuje malou únosnost pro zónu uložení, je třeba použít zvláštní opatření. To je zpravidla případ u nestabilních zemín (například rašelina, štěrkopísky). Možnosti zvláštního provedení jsou výměna zeminy za jiné stavební hmoty nebo podepření potrubí pomocí pilot. Podepření je možné také dosáhnout příčnými nosníky, které jsou uloženy na pilotách.

Rovněž při přechodech mezi různými druhy podloží s různými usazovacími vlastnostmi je třeba brát v úvahu zvláštní opatření.

Zóna potrubí může být provedena v souladu s vyobrazením.

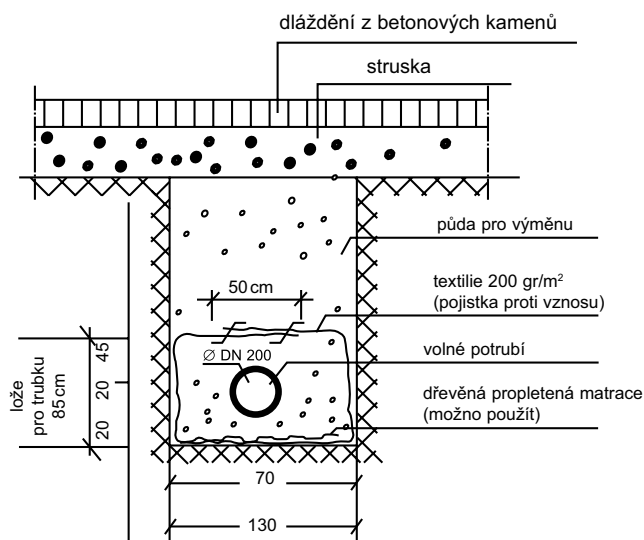
Změknutí zeminy v zóně potrubí můžeme předejít použitím geotextilií. Doplňujícího stabilizování zóny potrubí je možné dosáhnout použitím mříží z umělé hmoty, dřevěného pletiva nebo filtračního hrubého písku.

## Betonové podpěry a betonové opláštění

Použití přímých betonových podpěr není přípustné.

Jestliže je ze stavebně-technických důvodů žádoucí použít v oblasti podpěr betonovou desku, doporučuje se vytvořit mezi trubkou a betonovou deskou mezilehlou vrstvu z vhodné zeminy o tloušťce přibližně 150 mm u těla trubky a přibližně 100 mm pod trubkovými spoji.

Pokud je navíc ze statických důvodů zapotřebí vytvořit betonové opláštění, potom se doporučuje místo toho použít pro rozdělení zatížení betonovou desku nad krycí zónou. Jestliže je prováděno betonové opláštění, potom má být vytvořeno takovým způsobem, aby toto opláštění mohlo přejímat veškeré statické zatížení.



Příklad provedení pro pokládání v měkkých půdách

# Podpěry a uložení, podklady k projektování

Z hlediska uložení kanalizačních trubek se rozlišují 3 typy provedení v souladu s normou ČSN EN 1610.

## Uložení v navezené půdě

Jestliže se existující půda na dně příkopu nehodí jako podpěra, je nutné dno příkopu prohloubit a vytvořit novou spodní vrstvu uložení **a**. Pro takové uložení jsou vhodné mimo jiného následující stavební materiály:

- písek
- silně písčité štěrky s maximální velikostí zrna 20 mm, podílem písku > 15 % a se stupněm nerovnoměrnosti  $U \geq 10$
- štěrky se stejnou velikostí zrna
- materiál s odstupňovaným zrněním
- směs drceného písku - drtě (štěrku) s maximální velikostí zrna 12 mm
- recyklační stavební materiál

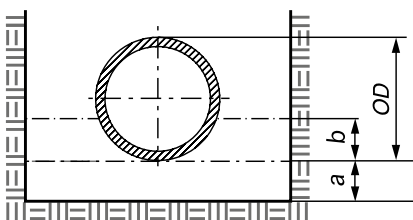
Tloušťka spodní vrstvy pro uložení **a** nesmí být menší než následující hodnoty:

- 150 mm v případě skalních a pevně ložených půd
- 100 mm v případě normálních půdních poměrů

Rozhodující okolností pro tloušťku horní vrstvy pro uložení **b** je úhel podepření, který je zohledněn ve statickém výpočtu.

V případě, že jsou práce prováděny v oblasti spodní vody, je třeba se – z obecného hlediska – postarat, aby ve výkopu během provádění prací s pokládáním trubek nebyla přítomna voda a dále je nutné přijmout opatření, pomocí kterých je možné zabránit vyplachování jemného materiálu během ošetřování výskytu vody ve výkopu.

Po ukončení opatření ošetřujících výskyt vody je nezbytné dostatečným způsobem uzavřít všechny stavební drenáže.



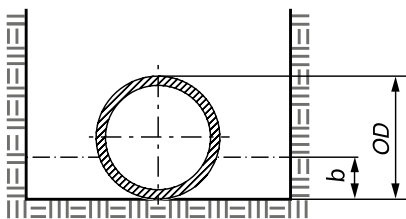
## Uložení v rovnoměrných, relativně jemnozrnných půdách

Trubky mohou být ukládány přímo na rovnoměrnou, relativně jemnozrnnou půdu, jestliže tato půda poskytuje podpěru po celé délce trubky a pokud tloušťka horní vrstvy uložení odpovídá statickému výpočtu a dále pokud půda určená pro spodní zpevnění je vhodná pro zhutnění.

Aby se předešlo liniovému nebo bodovému podepření, nesmí být zóna pod trubkou tvrdší než ostatní podpěry.

Dále je třeba se vyhnout používání např. zubů lžíce bagru ke zkypření dna výkopu nebo dosahování změkčení dna výkopu účinkem vody.

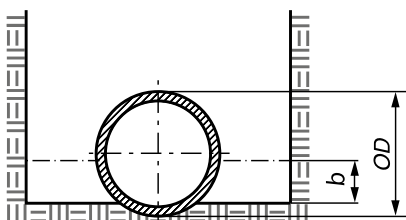
Jestliže došlo na dně výkopu ke zkypření nebo změkčení, je nutné obnovit původní hustotu podloží dna výkopu.



## Uložení v rovnoměrných, relativně kypřých, jemnozrnných půdách

Trubky mohou být ukládány přímo na rovnoměrnou, relativně kyprou, jemnozrnnou půdu, jestliže podepírající plocha je před uložem vytvarována tak, aby odpovídala tvaru vnější stěny trubky, a pokud je trubka správně uložena po celé své délce.

Tloušťka horní vrstvy lože **b** musí odpovídat hodnotám, které jsou uvedeny v tabulce na straně 176.



# Stavební hmoty, stanovení průměru potrubí

## Všeobecně

Stavební hmoty pro zónu potrubí musí poskytovat pokládanému potrubí trvalou stabilitu a dostatečnou únosnost.

Stavebním hmotám je proto věnována v normě ČSN EN 1610 velká pozornost. Je možné používat jak výskytové zeminy, tak i dodávané materiály, jestliže tyto materiály neovlivňují spodní vodu. Dodávané stavební hmoty mohou být rovněž recyklační stavební hmoty. Použitelné jsou zrnité, nevázané stavební hmoty.

Stavební materiály pro lože nemají obsahovat částice větší než:

- 22 mm pro DN ≤ 200
- 40 mm pro DN > 200 až DN ≤ 600

Hydraulicky vázané stavební hmoty, jako jsou stabilizovaný beton, lehký beton, nevyztužený beton nebo také vyztužený beton, nejsou doporučovány pro elastické konstrukce, jakými jsou například systémy trubka/zemina.

## Původní zemina

Původní zeminy mohou být znovu použity, jestliže tyto zeminy vyhovují navrhovaným požadavkům, pokud jsou schopné zhutnění a pokud neobsahují žádné materiály, které by mohly trubky poškodit.

## Dodávané stavební hmoty

Následně uváděné stavební hmoty jsou vhodné:

- zrnité, nevázané stavební hmoty, to jsou mimo jiné následující hmoty:
  - materiál s odstupňovanou zrnitostí
  - písek
  - zrnitá směs
  - směs drceného písku a jemného štěrku s velikostí zrna maximálně 12 mm

Vhodné mohou být rovněž recyklované stavební hmoty, pokud je prokázána jejich vhodnost a snášenlivost s životním prostředím.

## Zvláště je třeba vzít v úvahu:

- původ
- úpravu a skladování
- odolnost proti vyluhování
- rozložení velikosti zrna a tvar zrna
- čistotu

Stavební hmota		ČSN EN 1610
Materiál s odstupňovaným zrněním	≤ DN 200	≤ 22 mm
	> DN 200	≤ 40 mm
Drcený materiál (lomová výsevka)	< DN 900	≤ 11 mm

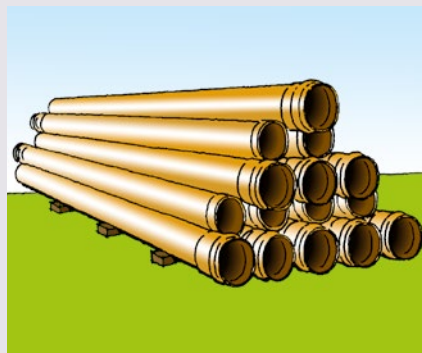
# Doprava a manipulace

1.



Potrubí by mělo být skladováno pokud možno v původním balení. Trubky by měly být podepřeny po celé délce. Stohování palet je povoleno pro DN 110-200 do výše 4 svazků, pro DN 250-500 do výše 3 svazků.

2.



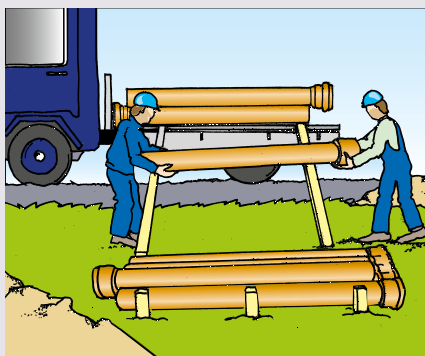
Trubky mohou být skladovány na volném prostranství, jehož plocha musí být rovná. Trubky musí být uloženy tak, aby nedošlo k jejich deformaci. Hrdla musí být uložena volně. Doporučuje se, aby trubky s největšími průměry ležely vespod.

3.



Trubky by měly být ideálně přepravovány v jejich původním továrním balení. Dopravní prostředky pro převoz by měly mít čistou ložnou plochu bez vyčnívajících šroubů a hřebíků.

4.



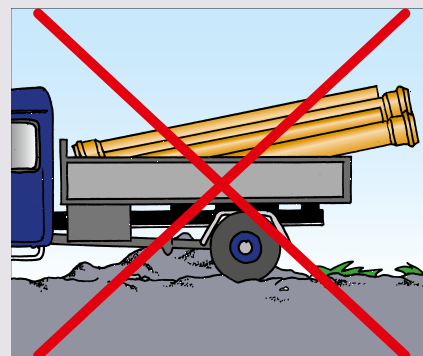
Nakládání a vykládání trubek by mělo být prováděno se zvláštní péčí.

5.



Při nakládání a vykládání jeřábem musí být použity textilní třmeny, aby se zabránilo mechanickému poškození potrubí. Během nakládky a vykládky pomocí vysokozdvižného vozíku doporučujeme používat hladkou vidlici.

6.



Nepřepravujte trubky ve velkém bez zajištění stabilní polohy a bez odpovídající podpory po celé délce!

7.



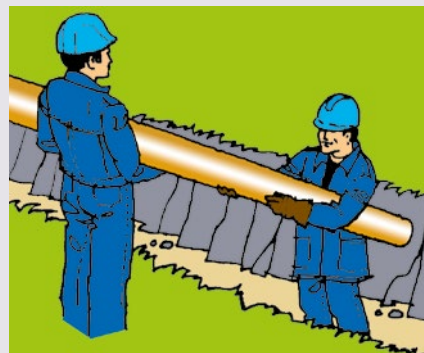
Trubky menších průměrů mohou být přenášeny ručně.

8.



Je nepřijatelné tažení trubek po zemi. Chraňte potrubí před stykem s ostrými hranami.

9.



Trubky menších průměrů mohou být vkládány do výkopu bez mechanizace.

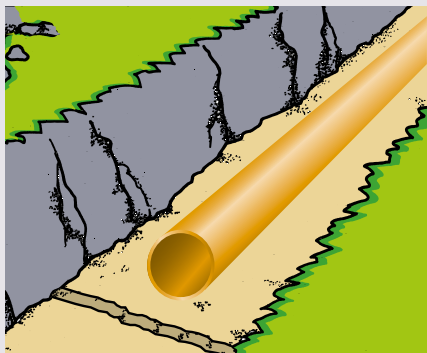
10.



V případě potrubí větších průměrů může být použito textilních třmenů nebo lana. Pro velmi velké průměry se doporučuje použít jeřáb.

# Pokládka potrubí

1.



Sklon a materiál dna výkopu musí odpovídat požadavkům stanoveným projektovou dokumentací. Šířka rýhy se stanovuje dle ČSN EN 1610. Šířka výkopu je důležitá pro předepsané hutnění.

2.



Dno výkopu by nemělo být narušeno. Jestliže je dno výkopu nestabilní nebo pokud dno výkopu vykazuje nízké hodnoty únosnosti, je třeba přijmout vhodná opatření.

3.



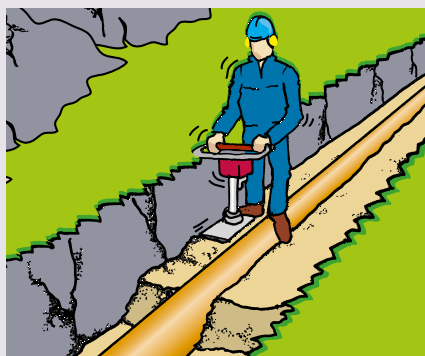
Nosné lože chrání potrubí před nerovnostmi. K vyrovnání a obsypu je možno použít i zeminu z výkopu. Je nutné, aby zemina byla zhutnitelná podle požadavků projektu. Zemina nesmí být zmrzlá. Zemina nesmí obsahovat ostré kamínky nad maximální povolenou zrnitostí. Dno nesmí být zaplaveno vodou.

4.



Před samotným obsypem je nutné pokládku zkontrolovat a schválit. Pro obsyp je nutné zvolit materiál, který je dobře zhutnitelný.

5.



Hutnění se musí provádět až k oběma stěnám výkopu, aby mělo potrubí dostatečnou postranní oporu. Zemina se nesmí vyklápat přímo na potrubí. Tloušťka vrstvy před každým zhutněním je max. 30 cm, což odpovídá asi 20 cm tloušťce vrstvy po zhutnění. Obsyp musí dosahovat min. 30 cm nad vrchol potrubí.

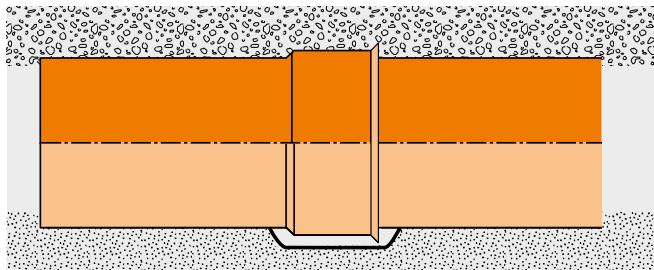
6.



Aby nedošlo k poškození potrubí, je třeba dávat pozor při mechanickém hutnění prvních 30 cm přímo nad potrubím. Norma ČSN EN 1610 uvádí, že hutnit pomocí těžkých mechanismů je možné až tehdy, kdy je nad dílkem potrubí vrstva o min. tloušťce 30 cm. Stupeň zhutnění musí odpovídat údajům ve statickém výpočtu. Volba přístroje pro hutnění, počet zhutňovacích průchodů a tloušťka zhutňované vrstvy musí být přizpůsobeny materiálu, který bude zhutňován.



### Potrubí se musí pokládat v souladu s ČSN EN 1610.

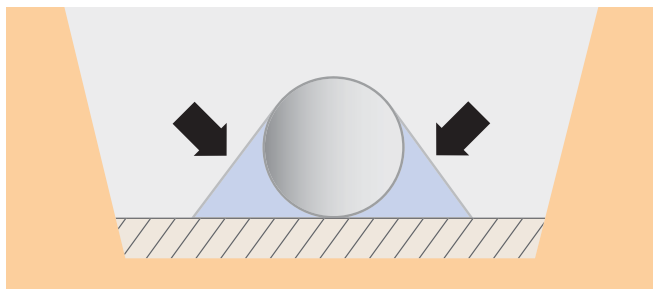


Je třeba zajistit, aby bylo potrubí podepřeno rovnoměrně po celé délce. Korekce výšky podkladu nesmí být prováděna zhuňčením, ale doplněním nebo odebráním materiálu pro zónu uložení. Při pokládce je nutné vytvořit vyhloubeniny pro hrdla ve spodní části zóny pro uložení, aby bylo možné řádně provést potřebné spojení.

Vyhloubení nesmí být větší než je nutné pro vytvoření řádného spojení.

Potrubí musí být dostatečně podepřeno po stranách, aby se zabránilo nepříznivým deformacím.

Před obsypem potrubí je nutné ručně napěchovat obsypový materiál pod potrubí a vytvořit tzv. klíny. Tím se potrubí zároveň zafixuje proti posunutí při dalším strojním hutnění.



### Instalace potrubí v přítomnosti podzemní vody

Po výkopu nebo před zahájením vlastního výkopu pro kanalizaci je třeba snížit hladinu vody min. 30 cm pod základovou spáru. Do takto provedeného výkopu pokládejte jednotlivé vrstvy materiálu až po zásyp potrubí včetně hutnění. Zásyp zeminou včetně hutnění proveďte min. 50 cm nad ustálenou hladinu podzemní vody, případně 50 cm nad štěrkový zhuňčený zásyp potrubí. Teprve po takto uloženém potrubí je možno nechat znovu nastoupat podzemní vodu.

### Výškové a směrové tolerance

Výškové a směrové vedení a přípustné odchylky popisuje norma ČSN 75 6101 : 2004, v článku 8.5.7. Při sklonu nivelety do 10 ‰ může být výšková odchylka v uložení stoky nejvýše  $\pm 10$  mm proti kótě dna určené projektovou dokumentací, při sklonu nad 10 ‰ nejvýše  $\pm 30$  mm. Současně nesmí vzniknout v niveletě dna protisklon.

Přímé úseky stok mezi dvěma šachtami nebo jinými objekty na stokové síti mohou mít směrovou odchylku od přímého směru, při jmenovité světlosti do DN 500 včetně, nejvýše 50 mm.

Případné průhyby jednotlivých trubek (vlivem skladování apod.) kompenzujeme pokládkou tak, že směrová odchylka se projeví v horizontální, nikoliv ve vertikální rovině.