



Euro Sweillem od **CERAPOL**

Návod pro ukládku

Hrdlové roury

Návod pro ukládku výkopovou metodou kameninových hrdlových rour dle EN 295 a ZP WN 295

Návod pro ukládku Kameninové hrdlové roury

2

EN 1610 v aktuálním vydání je evropsky harmonizovaná norma pro „ukládku a zkoušku odvodňovacích a kanalizačních vedení“. Pracovní list DWA – DWA-A 139 v aktuálním vydání „Montáž a zkoušky odvodňovacích vedení a kanalizací“ definuje doplňující národní normy. Tento návod pro ukládku představuje takzvaný návod výrobce, jehož dodržování v podrobných bodech je vyžadováno v EN 1610 a DWA-A 139.

- 4 **Normování a kvalita výrobku**
- 4 **Dodávka, vyložení a přeprava na staveništi**
- 5 **Výkop pro potrubí**
- 9 **Montáž**
- 9 **Připojení na šachty**
- 10 **Dodatečné připojení**
- 11 **Dodatečná vestavba odboček**
- 12 **Zhutnění**
- 13 **Použití příslušenství**
- 14 **Tlaková zkouška těsnosti vzduchem**
- 15 **Tlaková zkouška těsnosti vodou**

Normování a kvalita výrobku

Kameninové roury, které se vyrábějí podle EN 295 „Kameninové roury a tvarovky a trubní spoje pro odpadní potrubí a kanalizace“ splňují požadavky citované normy EN 1610-5.1. (uvedeno vedle v citaci). Trvalá kvalita výrobků je zaručována nepřetržitou vlastní a externí kontrolou. Vlastní kontrola dokumentuje denně požadované parametry EN 295. Za externí kontrolu odpovídá nezávislý zkušební institut. Firma Euro Sweillem je externě kontrolována Materiálovým a zkušebním institutem Severní Porýní- Vestfálsko (MPA NRW) v Dortmundu. Zkušební certifikáty dokládají zkušební výsledky ve srovnání s požadavky norem. Na požádání Vám rádi poskytneme příslušné zkušební certifikáty.

EN 1610-5.1

„Stavební díly a materiály

Stavební díly a materiály musí odpovídat národním normám, které, pokud jsou k dispozici, evropské normy zastupují, nebo evropským technickým povolením.“

Dodávka, vyložení a přeprava na staveništi

Roury a tvarovky firmy Euro Sweillem jsou výrobně specifikovány. Informace, jako např. vrcholová pevnost, musejí souhlasit s požadavky projektové dokumentace (uvedeno vedle).

K optickému rozeznání vlasových trhlin způsobených přepravou je nutno stavební díly na špicí a v oblasti hrdla vytřít kluzným prostředkem. Zkouška se musí verifikovat akusticky zkouškou tónu. Polyuretanové těsnění v oblasti hrdla a na špicí musí být zkontrolována, zda pevně dosedají a zda příp. nedošlo k poškození při dopravě (viz uvedeno vedle). Složení a přeprava musí probíhat pomocí vhodných zařízení. Nedoporučuje se přeprava ve lžících bagrů nebo nakladačů.

Těsnění špicí se musí při meziskladování jednotlivých rour chránit použitím vhodných dřevěných podkladů.

Tvarovky se musí skladovat kolmo na hrdle. Aby se zabránilo přimrznutí k zemi, musí se těsnicí prvky chránit vhodnými podložkami.

EN 1610 – 8.2

Dodávka, nakládání a vykládání a přeprava na staveništi

„Roury, tvarovky, díly potrubí a spojovací příslušenství se musejí při dodávce zkontrolovat, aby se zajistilo, že jsou dostatečně označeny a shodují se s požadavky projektové dokumentace.“

Musí se dodržovat pokyny výrobce.

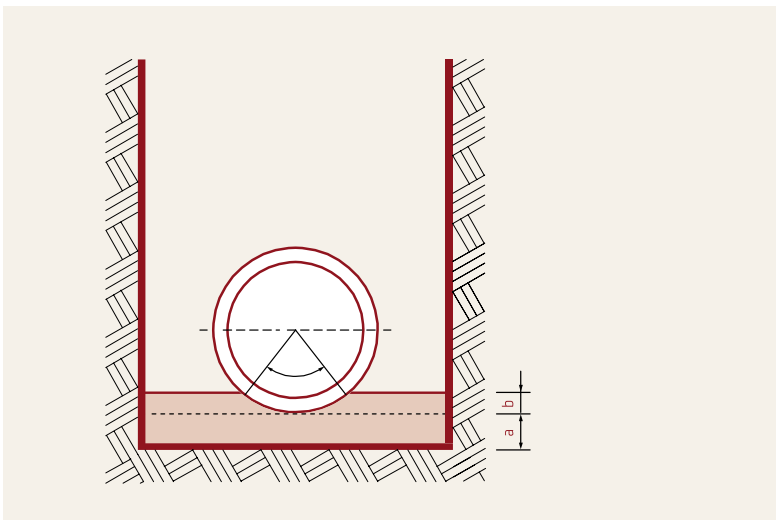
Stavební výrobky se musí jak při dodávce, tak i bezprostředně před montáží pečlivě přezkontrolovat, aby se zajistilo, že nevykazují žádné škody.“

Návod pro ukládku Kameninové hrdlové roury

6

EN 1610 popisuje tři typy uložení. Firma Euro Sweillem doporučuje typ uložení 1.

Obrázek 2: Typ uložení 1, štěrkopískové uložení (KSA)



Tento typ uložení může být vytvořen štěrkopískovým podkladem (KSA) nebo betonovým podkladem. Ze statických důvodů musí být podklady provedeny po celé šířce výkopu. Materiál uložení musí být bez obsahu vody a odolný proti mrazu. To zaručuje dodržení staticky požadovaných stupňů zhutnění. Pod hrdly se musí uložení přerušit tzv. jamkami. Jen tak je možné realizovat homogenní podklad u celého dířku roury. Sedání půdy se vyrovná pružnými spoji zástrčných hrdel. Doporučujeme zásadně písčitý štěrk do zrnitosti 22 mm do DN 200 včetně 40 mm pro jmenovité světlosti větší než DN 200. U drčeného materiálu se nesmí překročit velikost zrna 11 mm.

Spodní vrstva uložení a se musí vytvořit s minimální tloušťkou vrstvy 100 mm. Na základě geometrie hrdel se musí vytvořit spodní vrstva uložení od DN 600 s minimální tloušťkou 150 mm. Pokud lze klasifikovat stávající zeminu jako skálu nebo kamenitou půdu, potom se musí vytvořit spodní vrstva uložení s minimální tloušťkou vrstvy 150 mm. Tloušťky vrstev jsou uvedeny ve zhutněném stavu.

EN 1610-7.2.1 Typ uložení 1 (provedení podle předpisů)

„Typ uložení 1 smí být použit pro každou zónu potrubního vedení, která připouští podporu rour po její celé délce a která se vytvoří při dodržení požadovaných výšek vrstev a b. Tloušťka b horní vrstvy uložení musí odpovídat statickému výpočtu.“

Pokud není zadáno nic jiného, nesmí být tloušťka spodní vrstvy uložení a, měřené pod dířkem roury nižší, než tyto hodnoty:

- 100 mm při normálních půdních poměrech
- 150 mm u skalních hornin nebo kamenitých půd

Návod pro ukládku Kameninové hrdlové roury

Tabulka 1: Minimální tloušťky spodní (a) a horní (b) vrstvy uložení

Normální únosnost

DN	d3	Tloušťka vrstvy uložení			
		Podklad písek-štěrk 90°		Podklad písek-štěrk 120°	
[mm]	[mm]	a [mm]	b [mm]	a [mm]	b [mm]
100	131 ± 1,5	100	20	100	35
150	186 ± 2	100	30	100	50
200	242 ± 4	100	40	100	65
250	296 ± 6	100	45	100	75
300	350 ± 7	100	55	100	90
350	404 ± 7	100	65	100	105
400	460 ± 8	100	70	100	120
450	524 ± 8	100	80	100	135
500	581 ± 9	100	90	100	150
600	687 ± 12	150	105	150	175
700	790 ± 15	150	120	150	210
800	895 ± 15	150	140	150	230
900	1002 ± 20	150	160	150	260
1000	1109 ± 23	150	180	150	290

Vysoká únosnost

200	262 ± 5	100	40	100	70
250	318 ± 6	100	50	100	85
300	374 ± 7	100	60	100	100
350	430 ± 7	100	65	100	110
400	490 ± 8	100	75	100	130
450	548 ± 8	100	85	100	145
500	607 ± 9	100	90	100	155
600	721 ± 12	150	110	150	190
700	831 ± 15	150	130	150	210

Výkop pro potrubí se musí vytvořit při respektování projekčních a statických údajů jakož i bezpečnostních předpisů. Musí být dodrženy dále uvedené minimální šířky výkopu pro potrubí dle EN 1610 – 6.2.2 (viz tabulka 2 a 3). Odchytky podmíněné stavbou musí být přezkoumány projektantem především s ohledem na statiku.

Návod pro ukládku Kameninové hrdlové roury

Tabulka 2: EN 1610 – Minimální šířka výkopu v závislosti na jmenovité světlosti DN

DN [mm]	Zapažený výkop Minimální šířka výkopu OD + x (m)	Nezapažený výkop	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
≤ 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
$> 700 \leq 1200$	OD + 0,85	OD + 0,85	OD + 0,40

OD = vnější průměr dířku roury (m)

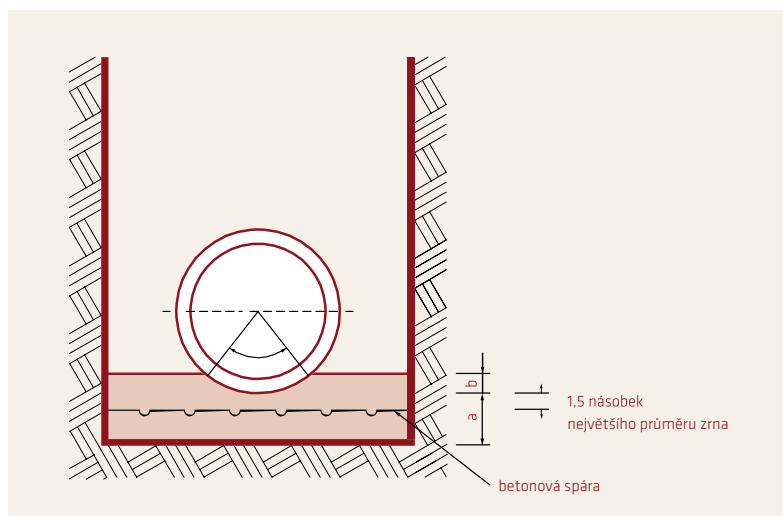
β = úhel svahu nezapažených výkopů, měřen proti horizontále

Tabulka 3: EN 1610 – Minimální šířka výkopu v závislosti na hloubce výkopu

Hloubka výkopu [m]	Minimální šířka výkopu [m]
$\leq 1,00$	Nepředpokládají se žádné minimální šířky výkopu
$> 1,00 \leq 1,75$	0,80
$> 1,75 \leq 4,00$	0,90
$> 4,00$	1,00

Pokud se liší hodnoty z tabulky 2 a 3, potom je rozhodující větší hodnota. Také betonový podklad musí být v oblasti spoje přerušen vhodnými prostředky.

Obrázek 3: Typ uložení 1, betonové uložení (BA)



Mezi pažením a betonovým podkladem se předpokládá flexibilní dělicí vrstva. Tak se zabrání nepřipustnému zatížení na potrubní vedení.

DWA A-139-7.3.1 Betonový podklad

„Betonový podklad pro roury bez patky se zpravidla provádí v těchto pracovních krocích:

- Umístění spodní vrstvy betonu v tloušťce a s odečtením 1,5 násobku největšího průměru zrna kameniva (obrázek 3)
- Roury musí být položeny na dřevěné klíny dostatečně nasycené vodou
- Umístění horní vrstvy betonu v tloušťce s připočtením 1,5 násobku největšího průměru zrna kameniva a betonu s minimální plasticitou. Jako beton pro uložení se musí použít betonová směs třídy pevnosti B15. Předpokládá-li se vyztužení, potom se musí použít betonová směs třídy pevnosti B20. Třídy expozice musejí být stanoveny podle stávajících okrajových podmínek.

„Musí se zajistit, aby mohlo zatížení roury probíhat přes uložení a zasypání teprve po dostatečném vytvrzení betonu.“

Při ukládce do výkopů se doporučuje betonovat až ke stěně výkopu, příp. až k dělicím vrstvám k pažení.“

Montáž

Poškozené a nečisté polyuretanové těsnění hrdla nebo špice může vyvolat pozdější netěsnost (viz norma citovaná vedle).

Firma Euro Sweillem doporučuje použití kladkostrojů nebo navijáků. Manuální spojení se provádí použitím dřevěného hranolu a páčidla (viz norma citovaná vedle).

EN 1610 – 8.5.3 Spoje

„Části povrchu rour, které se dostávají do styku se spojovacím materiálem, musejí být nepoškozené, čisté a pokud je to dodržitelné, suché. Zástrčné spoje musejí být opatřeny kluzným prostředkem postupem doporučeným výrobcem.“

„Pokud nemohou být roury spojeny manuálně, musí se použít vhodná zařízení. Roury by měly být spojovány za stálého působení axiálních sil bez násilí, aniž by se stavební díly přetěžovaly.“

Připojení na šachty

Použití kloubových dílů na straně přítoku a odtoku (GZ, GA) zaručuje požadavky předpisů citovaných vedle. Alternativně je možné využít také roury ve spojení s P-kroužkem. Přitom se však musí dodržet geometrie originálních kloubových kusů.

Překlady ležící zvenčí se musejí provést na společné betonové patě základu. Vertikálně probíhající část potrubí vč. oblouků se musí pevně zachytit v betonu vyrobeném na místě.

EN 1610 – 8.8 Šachty a inspekční otvory

„Šachty a inspekční otvory musejí být těsné podle zkoušky v oddílu 13 a souhlasit s projektovanými požadavky.“

Prefabrikované stavební díly 1 se musí sestavovat a vestavovat podle příslušných pokynů výrobce.

Jako doplnění k výrokům z EN 1610 oddílu 8.8 se musí dodržovat také pracovní list ATV-DVWK-A 157 a katalogový list DWA-M 158.“

EN 1610 – 9.6 Připojení k šachtám a inspekční otvory

„Připojení k šachtám a inspekční otvory musejí být vytvořeny tak, aby se mohly bezpečně zachytit pohyby sedání, aniž by se vyskytly netěsnosti v oblasti spojení a nepřipustná zatížení potrubí.“

Dodatečné připojení



Obrázek 4: Navrtávací hrdlo s navrtávacím kroužkem

U hlavního řádu většího než DN 300 smí být provedeno dodatečné připojení přes navrtávací hrdlo. Firma Euro Sweillem nabízí navrtávací hrdla ve jmenovitých světlostech DN 150 a DN 200 dle EN 295 část 4 s délkou dřívku 5 a 7 cm. Délka dřívku navrtávacích hrdel nesmí překračovat tloušťku stěny hlavního sběrače. Musí se zabránit výstupkům (0° ke kolmici). Konec dřívku a B-kroužek se musí přizpůsobit poloměru. Během montáže se musí zkontrolovat správné dosednutí navrtávacího hrdla a B-kroužku. Pro montáž navrtávacího hrdla a B-kroužku se musí dodržet následující tolerance průměru vrtaného otvoru.

Tabulka 4: Průměr vrtaného otvoru a tolerance pro navrtávací hrdlo

DN	Průměr otvoru	Tolerance (-)	Tolerance (+)
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
150	200	0	1
200	257	0	1

EN 1610 – 9.3 Připojení přípojnými tvarovkami

„Přípojně tvarovky jsou stavební díly, které se vsazují do kruhovitých ve stěně roury vyvrtaných otvorů a vytvářejí těsné spojení. Roura se musí navrtat vrtacím nástrojem, abychom obdrželi kulatý otvor lícující s přípojnou tvarovkou, přičemž se musí dbát na to, aby se do roury nedostal žádný nežádoucí materiál.“

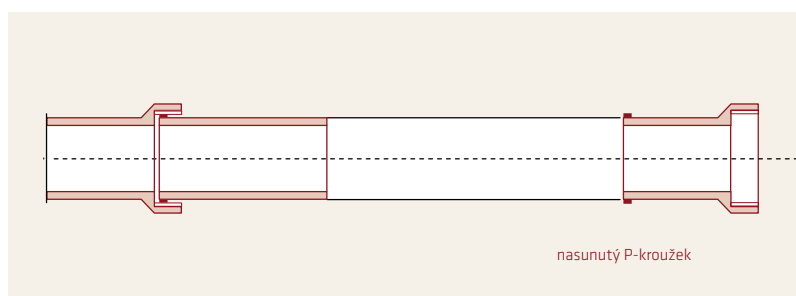
Přípojná tvarovka by měla být umístěna v horní polovině otvoru roury, přednostně v úhlu 45° k vertikále na podélné ose roury.

Detaily vestavby přípojných tvarovek zjistíte z návodů výrobců.“

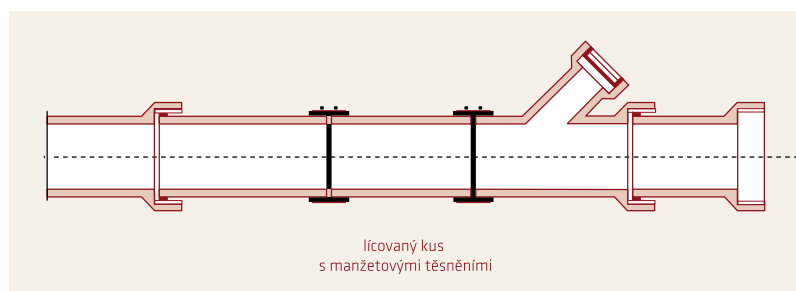
Dodatečná vestavba odboček

Odbočky mohou být vestavěny dodatečně s dostupnou odbočkou a P-kroužkem nebo s opravnou odbočkou. Pro obě varianty jsou zapotřebí vždy dvě vhodné PE manžety.

Opravné odbočky jsou k dostání v provedení pro normální a vysoké zatížení až do jmenovité světlosti DN 300. U dodatečně vsazovaných odboček do stávajícího trubního vedení s vysokým zatížením doporučujeme použití odbočky s hrdlem a doplňkovou délkou zhotovenou přímo na místě. Pro montáž jsou potřebná dvě PE-manžetová těsnění a jeden P-kroužek.



Obrázek 5: Nejdříve určete délku odbočky plus doplňkovou délku. Přitom zvolte celkovou délku větší o jeden centimetr, aby se zaručila vzdálenost mezi špicemi v oblasti PE-manžetových těsnění.



Obrázek 6: Potom nasuňte odbočku s hrdlem přes P-kroužek. Doplňková délka se osadí dvěma PE-manžetami. Těsnění špice odbočky se musí před tím odstranit!

Návod pro ukládku Kameninové hrdlové roury

12

Zhutnění

Ze statických důvodů se doporučuje, pokud to není v rozporu se zadáním projektu, využít existující zeminu pro zaplnění výkopu. Odstraňování pažení musí probíhat postupně. Tím je zaručeno staticky významné zhutnění proti rostlé půdě. Pokud se vytáhne pažení až po zasypaní, potom je zapotřebí zvláštní statický doklad.

Níže uvedená tabulka z DWA-A 139 ukazuje oblasti použití zhutňovacích zařízení, sypné výšky atd.:

EN 1610 – 11 Zásyp výkopu pro potrubí

„Boční a hlavní zásyp se smí provést teprve tehdy, až budou spoje rour a uložení připraveny k zachycení zatížení.“

Provedení zóny potrubí a hlavního zásypu, jakož i odstranění pažení by mělo být provedeno tak, aby únosnost potrubí odpovídala projektovým požadavkům“.

Tabulka 5: Oblasti nasazení zhutňovacích zařízení, sypné výšky, počty přechodů

Druh přístroje	Provozní hmotnost [kg]	Třídy zhutnění									
		V1*			V2*			V3*			
		Vhodnost	Sypná výška [cm]	Počet přechodů	Vhodnost	Sypná výška [cm]	Počet přechodů	Vhodnost	Sypná výška [cm]	Počet přechodů	
1. Lehká zhutňovací zařízení (zóna uložení potrubí a zásyp do 1 m nad vrcholem roury)											
Vibrační pěch	lehký	do 25	+	do 15	2-4	+	do 15	2-4	+	do 10	2-4
	střední	20-30	+	20-40	2-4	+	15-30	3-4	+	10-30	2-4
Vibrační deska	lehká	do 100	+	do 15	3-5	0	do 15	4-6	-	-	-
	střední	100-300	+	20-30	3-5	0	15-25	4-6	-	-	-
Vibrační válec	lehký	do 600	+	20-30	4-6	0	15-25	5-6	-	-	-
2. Střední a těžká zhutňovací zařízení (zóna od 1 m nad vrcholem roury)											
Vibrační pěch	střední	25-60	+	20-40	2-4	+	15-30	2-4	+	10-30	2-4
	těžký	60-200	+	40-50	2-4	+	20-40	2-4	+	20-30	2-4
Explozivní pěch	střední	100-500	0	20-40	3-4	+	25-35	3-4	+	20-30	3-5
	těžký	>500	0	30-50	3-4	+	30-50	3-4	+	30-40	3-5
Vibrační deska	střední	300-750	+	30-50	3-5	0	20-40	3-5	-	-	-
	těžká	>750	+	30-70	3-5	0	30-50	3-5	-	-	-
Vibrační válec	střední	600-8000	+	20-50	4-6	+	20-40	5-6	-	-	-

+ = doporučeno
0 = většinou vhodné
- = nevhodné

*V1 = nesoudržné až slabě soudržné, hrubozrnné zeminy a zeminy se smíšenou zrnitostí (GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST)

V2 = soudržné, smíšené zeminy (GU, GT, SU, ST)

V3 = soudržné, jemnozrnné zeminy (UL, UM, TL, TM)

Poslední vrstva zóny potrubí se musí vytvořit nad vrcholem hrdla roury s minimální tloušťkou vrstvy 150 mm. Střední a těžká zhutňovací zařízení se smějí používat teprve od tloušťky vrstvy 1 m nad vrcholem roury, měřeno ve zhutněném stavu.

Návod pro ukládku Kameninové hrdlové roury

Pokračování ze strany 12

EN 1610 – 11.1 **Zhutnění**

„Stupeň zhutnění musí souhlasit s údaji ve statickém výpočtu potrubí. Potřebný stupeň zhutnění se musí zkontrolovat pomocí předpisů specifických pro zařízení (zhutňovací zařízení) nebo, pokud je to potřebné, prokázat měřením.

Zhutnění zásypu přímo nad rourou by mělo být provedeno, pokud je to vyžadováno, ručně.

Mechanické zhutnění zásypu přímo nad rourou by mělo být provedeno teprve tehdy, až se provede vrstva o minimální tloušťce 300 mm nad vrcholem roury. Požadovaná celková tloušťka vrstvy přímo nad rourou předtím, než se smí začít s mechanickým zhutněním, závisí na druhu zhutňovacího zařízení. Výběr zhutňovacího zařízení, počet zhutňovacích průchodů a zhutňovaná tloušťka vrstvy se musí odsouhlasit podle zhutňovaného materiálu a stávajícího potrubního vedení.

Nejčastějšími příčinami poškození na potrubí jsou zhutnění posypu, obsypu a zásypu provedené odchylně od projektu. Aby se zabránilo koncentraci zátěže, musí se zajistit jednotné zhutnění celé zóny potrubí“.

Použití příslušenství

Kameninové hrdlové roury firmy Euro Sweillem by měly být, pokud možno, děleny vhodným diamantovým dělicím kotoučem. Do průměru DN 300 N, obzvláště ve zúžených poměrech, je možné použití řetězové děličky trub.

Návod pro ukládku Kameninové hrdlové roury

14

Tlaková zkouška těsnosti vzduchem

Následující tabulka poskytuje přehled zkušební variant „vzduch“ s příslušnými časy zkoušek. Před každou zkouškou se musí vytvořit příslušný tlak vzduchu a dodržet čas zklidnění minimálně pět minut.

Tabulka 6: Zkušební tlak, pokles tlaku a zkušební časy pro zkoušku vzduchem

	Zkušební metoda LA	Zkušební metoda LB	Zkušební metoda LC	Zkušební metoda LD
Po [kPa]	1	5	10	20
ΔP [kPa]	0,25	1	1,5	1,5
DN [mm]	Zkušební čas (mm)			
150	5	4	3	1,5
200	5	4	3	2
250	6	5	3	2
300	7	6	4	3
350	8	7	5	2
400	10	7	5	3
450	11	8	6	3
500	12	9	7	3
600	14	11	8	4
700	17	13	9	5
800	19	15	11	5
900	22	17	12	6
1000	24	19	14	7

Po = zkušební tlak přes atmosférický tlak v kPa

Δ P = přípustná ztráta tlaku v kPa

Zvolený zkušební tlak se musí na začátku překročit o cca 10 %. Při existující spodní vodě se musí přihlížet k nejvyšší hladině spodní vody na zkušební trase tak, že se musí zvýšit zkušební tlak o 1 kPa na každých 10 cm spodní vody nad vrcholem roury. Nesmí se přitom nikdy překročit maximální zkušební tlak 20 kPa.

Další zkušební metody jako zkouška jednotlivých hrdel a vakuová vzduchová zkouška jsou přípustné.

EN 1610 – 13.1

Všeobecně

Zkouška těsnosti potrubí, šachet a inspekčních otvorů se musí provádět buď vzduchem (metoda „L“) nebo vodou (metoda „W“). Smí proběhnout oddělená zkouška rour a tvarovek, šachet a inspekčních otvorů, např. rour vzduchem a šachet vodou. V případě metody „L“ je počet nápravných opatření a opakovaných zkoušek při selhání neomezený. V případě jednorázového nebo opakovaného nevyhovění zkoušky vzduchem se přechází ke zkoušce vodou, přípustný a rozhodující je potom pouze výsledek zkoušky vodou.“

Tlaková zkouška těsnoti vodou

Po naplnění se musí dodržet doba přípravy cca 1 hodina. Požadavky zkoušky jsou považovány za splněné, pokud doplněný objem vody v rámci doby zkoušky 30 minut není větší než:

0,15 l/m² pro potrubí

0,20 l/m² pro potrubí včetně šachet

m² = nasáknutý vnitřní povrch

EN 1610 – 13.3

Zkouška vodou (metoda „W“)

13.3.1 Zkušební tlak

Zkušební tlak je tlak, vycházející z náplně zkoušeného úseku až k úrovni terénu šachty, instalované po zadání ve směru toku, a to nejvýše 50 kPa a minimálně 10 kPa, měřeno na vrcholu roury.“

Tabulka 7: Potřebné objemy vody a přípustná ztráta vody

DN [mm]	Potřebné objemy vody ztráta vody [L/m]	Přípustná ztráta vody Potrubí [L/m]	Přípustná ztráta vody Potrubí a šachta [L/m]
150	18	0,07	0,09
200	31	0,09	0,13
250	49	0,12	0,16
300	71	0,14	0,19
350	96	0,16	0,22
400	126	0,19	0,25
450	159	0,21	0,28
500	196	0,24	0,31
600	283	0,28	0,38
700	385	0,33	0,44
800	503	0,38	0,50
900	636	0,42	0,57
1000	785	0,47	0,63

Pro každou zkoušku se musí zpracovat zkušební protokol.



CERAPOL

CERAPOL group s.r.o.
Žižkova 1696/15
CZ-58601 Jihlava
www.cerapol.cz