

# Technické standardy veřejných vodovodů

## C – Přílohová část

Obsah:

1. Materiály používané pro výstavbu vodovodu.....	3
1.1. Tvárná litina .....	3
1.2. Polyetylén (PE) .....	5
1.3. PVC.....	6
1.4. Ocel a nerezová ocel .....	7
2. Listy zařízení na vodovodní síti.....	8
2.1. Uzavírací armatury .....	8
2.2. Podzemní hydranty.....	9
2.3. Nadzemní hydranty.....	10
2.4. Vzdušníky .....	11
2.5. Regulační ventily .....	12
2.6. Napojení vodovodních přípojek.....	13
3. Bezvýkopové technologie .....	14
3.1. BVT pro obnovu s odstraněním původních potrubí roztrháním a roztlačováním - Berstlining.....	14
3.2. BVT pro obnovu přerušovaným zatahováním předem spojovaných trub do původních potrubí (relining).....	14
3.3. BVT pro sanaci metodou cementace a epoxidace.....	14
3.4. BVT pro sanaci vyložkováním na místě vytvrzovanými speciálními rukávci.....	15
3.5. BVT pro sanaci odstraněním lokálních poškození.....	15
3.6. BVT pro instalaci nového potrubí metodou horizontálního vrtání HDD.....	15

# 1. Materiály používané pro výstavbu vodovodu

## 1.1. Tvárná litina

Jako základní materiál pro výstavbu vodovodního potrubí u VAK HK se používají trubní systémy z tvárné litiny dle ČSN EN 545 (s minimální pevností v tahu 420 MPa). V rámci jedné lokality (stavby) se preferuje dodávka trub a tvarovek od jednoho dodavatele a to výrobce trub.

Spoje trub, tvarovek a příslušenství se používají přednostně hrdlové, náhradou za betonové kotevní bloky hrdlové spoje zámkové zajišťované návarkem, ozuby, zajišťovací přírubou nebo tahovou spojkou. U přechodů na armatury se používají spoje přírubové, preferují se příruby otočné a těsnění s kovovou vložkou. Šrouby pro přírubové spoje se používají nerezové. Tvarovky na litinovém potrubí se používají dle ČSN EN 545 litinové hrdlové nebo přírubové s ochranou vnějšího i vnitřního povrchu odpovídající ochraně potrubí.

Vždy musí být proveden korozní průzkum, posouzení agresivity půdního prostředí a na základě jeho závěrů navržena vhodná vnější ochrana proti korozi.

Potrubí musí ležet celým tělem na urovnaném dně a pod hrdly musí být vyhloubeny montážní jamky. Pokud se výkop nachází v silně kamenitém či skalnatém terénu, kde nelze dodržet přesně rovinnost dna výkopu, je nutné dno výkopu o 10 cm prohloubit proti projektované niveletě potrubí a lože následně upravit do potřebné roviny materiálem, např. prohozenou zeminou z výkopu (dodržen velikost zrna obsypu). Zónu obsypu lze provádět materiálem, např. z vytěžené zeminy, při dodržení podmínek zrnitosti obsypu: standardní ochrana 0-32/16 mm jednotlivé zrno 63/32 mm, speciální ochrana vrstvou PE/PUX: 0-6/4 mm jednotlivé zrno 12/8 mm, vrstvou ZMU: 0-63 mm jednotlivé zrno 100 mm. Zóna záspy není limitována velikostí zrna.

Požadované provozně–technické parametry :

- tlaková třída:           min. C 40 pro DN 80 - 300 mm  
                              min. C30 pro DN 350 - 600 mm  
                              min. C25 pro DN 700 - 2000 mm  
  
(tlaková třída „C“ odpovídá číselně dovolenému provoznímu hydrostatickému tlaku v barech pro násuvné hrdlové spoje PFA s koeficientem bezpečnosti 3 podle ČSN EN 545, pro násuvné zámkové spoje bude upřesněna výrobcem trub podle DN)
- přípustné dimenze: DN 80 – DN 2000 mm, preferovaná normalizovaná délka min. 6 m
- vnitřní ochranná vrstva:
  - cementová, odstředivě nanášená vystýlka dle ČSN EN 545 ze síranovzdorného a/nebo vysokopecního cementu dle ČSN EN 197-1 s ES certifikátem označením shody CE. Voda použitá pro výrobu cementové směsi musí odpovídat směrnici o pitné vodě 98/83/ES v souladu s ČSN EN 545.
  - polyuretanová (PUR), stříkaný polyuretan dle ČSN EN 15655
  - epoxidová, termoplastický polymer
- vnější ochranná vrstva:
  - zesílená standardní DN 80 – 2000 mm podle ČSN EN 545 Příloha D.2.2. (vrstva žárově nanášené slitiny zinku a hliníku s dalšími kovy nebo bez nich v množství min. 400 g/m<sup>2</sup> s krycí vrstvou, přednostně bez VOC a BPA,
  - zesílená speciální (ve výrobě aplikovaná vrstva extrudovaného polyetyleny dle ČSN EN 14628 nebo vrstva stříkaného polyuretanu dle ČSN EN 15189, vrstva cementové malty vyztužené vlákny dle ČSN EN 15542, kompletace a ochrana vnější povrchové ochrany v místě spoje trub a tvarovek: překrytí elastomerovou nebo thermosmrštitelnou manžetou)

- tepelná izolace z polyuretanové pěny s krycí pláštovou PE-HD, vinutou ocelovou pozinkovanou nebo nerezovou trubkou, v místě spoje trub a tvarovek: překrytí elastomerovou, thermosmršitelnou manžetou nebo plechovou objímkou)
- těsnění spoje: těsnicí kroužek EPDM
- předpokládaná životnost trub v provozu: 100 - 150 let

#### **Přehled výrobců:**

##### **SAINT-GOBAIN PAM CZ s.r.o.**

Tovární 388  
267 01 Králův Dvůr  
Česká republika  
Tel.: +420 606 938 254 (technické oddělení), pam.technici@saint-gobain.com  
www: pamlinecz.cz

##### **vonRoll hydro (cz) s.r.o.**

Růžová 1386  
252 19 Rudná  
Česká republika  
Tel.: +420 602 613 013 (technické oddělení)  
www: vonroll-hydro.world, duktus.cz

## 1.2. Polyetylén (PE)

Pro vodovodní potrubí se používá:

**vysokohustotní** (lineární) PE, který výrobci označují HDPE, nebo HD-PE, případně PEHD v pevnostních skupinách PE 100 RC (min. požadovaná pevnost 10,0 MPa), výhledově bude dostupný PE 125 . Ve stejných tlakových poměrech bude mít potrubí vyšší pevnostní skupiny menší tloušťku stěny, než potrubí nižší pevnostní skupiny. Při výpočtu tloušťky stěny potrubí musí být použity bezpečnostní koeficienty, zaručující dodržení všech technických parametrů potrubí po celou dobu životnosti 50 let. Všechny pevnostní skupiny HDPE jsou vzájemně svařitelné. Spojování potrubí se provádí polyfúzními svary, elektrotvarovkami, mechanickými spojkami, u přechodu na armatury nebo litinové tvarovky se používají spoje přírubové. Svařování potrubí může provádět pouze osoba s příslušnou kvalifikací za použití svařovacího aparátu s registračním zařízením. Svařování elektrotvarovkami nebo spojování litinovými tvarovkami (odbočky, ukončení a pod.).

**nízkohustotní** (rozvětvený) PE, který výrobci označují LDPE, LD-PE, PELD . Tento PE se nedá běžnými postupy svařovat s ostatními typy PE. Použije se pouze na přípojky.

### Požadované provozně–technické parametry :

- tlaková třída: PE 100 RC SDR 11 (PN16), SDR 17 (PN 10)
- přípustné dimenze: 1" – DE 160 mm
- barevné provedení: černé s modrými podélnými pruhy, modré
- vnější povrchová úprava: žádná
- omezení pro pokládku: -5° C (svaření), 0° C (odvíjení z návinů)
- hořlavost: skupina C3 dle ČSN 73 0862
- předpokládaná životnost trub v provozu: min. 50 let

### Přehled výrobců:

**Plastika Pipes, trade s.r.o.**  
Jihlavská 823/78  
CZ - 147 00 Praha 4  
Tel: +420 244 460 668  
[www.plastikapipes.cz](http://www.plastikapipes.cz)

**WAVIN Ekoplastik, s.r.o.**  
**Rudeč 848**  
**CZ – 277 13 Kostelec nad Labem**  
Tel: +420 326 983 111  
[www.wavin.com](http://www.wavin.com)

**Pipelife Czech s.r.o.**  
Kučovaniny 1778  
CZ - 765 02 Otrokovice  
tel: +420 577 111 213  
[www.pipelife.cz](http://www.pipelife.cz)

### 1.3. PVC

PVC byl prvním plastovým potrubím používaným ve vodárenství. Četné poruchy tohoto potrubí však ukázaly na problémy zejména křehkosti při nízkých teplotách a zvýšení křehkosti vlivem stárnutí. Značný problém však představuje PVC při jeho likvidaci, kterou nelze provádět spalováním. Z těchto důvodů se PVC jeví již jako materiál neperspektivní a u některých vodáren se již přestal používat (Praha, Brno apod.)

U VAK HK se doposud používaly trouby z PVC pro rozváděcí (zásobovací) řady v ucelených lokalitách v okrajových částech města Hradec Králové a v menších obcích.

Systémy z molekulárně orientovaného PVC

V současné době VAK HK povoluje použití PVC trub pouze z molekulárně orientovaného materiálu, a to pro rozváděcí řady v okrajových částech města a v menších obcích. Tyto trubky se vyznačují vysokým koeficientem bezpečnosti (prodlouženou dobou životnosti), nižší hmotností, větší rázovou pevností, větší tuhostí a pružností, vyšší odolností proti mechanickému poškození, nízkými ztrátami třením apod.

#### Požadované provozně–technické parametry molekulárně orientovaného PVC:

- tlaková třída: PN 12,5 a PN 16
- přípustné dimenze: DN 80 mm – DN 400 mm (od DN 100 a výše modifikované PVC Mondial)
- barevné provedení: modré
- vnější povrchová úprava: žádná
- hustota: 1430 kg/m<sup>3</sup>
- tuhost prstence: 8,65 kN/m<sup>2</sup>
- požadovaná životnost trub v provozu: min. 50 let

#### Přehled výrobců:

##### **Plastika Pipes, trade s.r.o.**

Jihlavská 823/78  
CZ - 147 00 Praha 4  
Tel: +420 244 460 668  
[www.plastikapipes.cz](http://www.plastikapipes.cz)

##### **Pipelife Czech s.r.o.**

Kučovaniny 1778  
CZ - 765 02 Otrokovice  
tel: +420 577 111 213  
[www.pipelife.cz](http://www.pipelife.cz)

## 1.4. Ocel a nerezová ocel

Vzhledem k silným korozním vlastnostem obyčejného ocelového potrubí lze toto potrubí navrhnout pouze pro provizorní krátkodobé přeložky, popř. komplikované shybky a to zcela ve výjimečných a VAKem HK jmenovitě odsouhlasených případech. Atypické tvarovky a shybky velkých profilů budou častěji zhotovovány z nerezové oceli.

Pro uložení v zemi se proti korozi vnější povrch opatřuje u výrobce vyráběnou ochrannou vrstvou z polyetylénu, polyuretanu nebo vrstvou cementové malty. Ocelové trouby a tvarovky se spojují svař natupo, vždy s vnější izolací svaru a s vnitřní izolací svaru, je-li proveditelná, u přechodů na armatury se používají spoje přírubové. Tvarovky na ocelovém potrubí se používají ocelové, případně litinové. Potrubí v zemi musí být chráněno proti účinkům bludných proudů.

Vždy musí být proveden průzkum korozivnosti prostředí a navržena vhodná vnitřní i vnější ochrana proti korozi.

U nerezového potrubí se vnitřní povrch trub neupravuje. Potrubí musí být chráněno proti účinkům bludných proudů. Nerezové potrubí se navrhuje pro příváděcí, hlavní i rozváděcí řady v otevřeném prostoru vodohospodářských objektů (šachty, kolektory, vodojemy), zcela výjimečně při uložení do země. Obecně se v okolí trafostanic, elektrifikovaných železničních a trolejbusových tratí apod. používá potrubí se speciální protikorozi ochranou. Nerezové oceli se vyrábí celá škála, ale ne všechny druhy se dají použít ve vodárenství z pohledu ochrany proti chloru a ozonu. Při styku s ozónem jsou vhodné tyto druhy: DIN 1.4401, 1.4404. Pro styk s chlórem v ovzduší či vodě jsou vhodné tyto materiály DIM 1.4571 a 1.4435. Pro konstrukční účely jsou vhodné tyto materiály DIN 1.4306 a 1.4307. Při navrhování je nutné zohlednit místu použití.

### Požadované provozně–technické parametry :

- tlaková třída: min. PN 10
- přípustné dimenze: min. DN 80 mm a větší
- vnitřní ochrana potrubí v souladu s hygienickými požadavky
- vnější ochrana potrubí v souladu s technickými požadavky výrobce trub
- požadovaná životnost trub v provozu: min. 30 let u nerezových minimálně 80 let

### Přehled výrobců:

#### **NEREZOVÉ MATERIÁLY, s.r.o.**

Průmyslová 1510  
Uherské Hradiště  
Česká republika  
Tel: +420 572 508 400  
[www.nerezove-materialy.cz](http://www.nerezove-materialy.cz)

#### **MUT Tubes. S.r.o.**

Hyberská 1271/32  
110 00 Praha 1  
Česká republika  
Tel: +420 246 008 619  
[www.muttubes.com](http://www.muttubes.com)

#### **Salzgitter Mannesmann Stahlhandel s.r.o.**

Rohanské nábřeží 671/15  
186 00 Praha 8 - Karlín  
Česka republika  
Tel.: +420 224 900 8 – 25  
[www.salzgitter.cz](http://www.salzgitter.cz)

## 2. Listy zařízení na vodovodní síti

### 2.1. Uzavírací armatury

#### Požadované provozně – technické parametry:

##### **Uzávěry – šoupata, kombinovaná šoupata**

provedení: šoupata měkce těsnící s nezúženým průchodem, vřeteno nestoupavé s válcovým závitem, horní část vřetena se čtvercovým profilem, tělo i víko z tvárné litiny opatřené těžkou antikorozi ochranou, jejíž kvalita je dozorovaná GSK, spojení víka se skříní přírubové, vřeteno z nerezové oceli a válcovým závitem, ostatní materiál nerez, měkce těsnící klín celovulkanizovaný

druh materiálu: tvárná litina GGG-40(EN-GJS-400-15), GGG-50(EN-GJS-500-7) dle DIN 1693, ocel GS-C25N dle DIN 17245, dle DIN 1693 nerezová ocel

přípustné dimenze: DN 40 – DN 350 mm

tlaková třída: min.PN16

stavební délky: F4, F5 dle EN 558-1

vnější povrch. úprava: těžká protikorozi ochrana epoxidovým práškem dle GSK

vnitřní povrch. úprava: epoxid jako vnější úprava

způsob ovládání: teleskopická zemní souprava, ruční kolo, elektropohon

garantovaná doba dodávky náhradních dílů po 10 let od ukončení výroby

##### **Uzávěry – klapky**

použití: klapkové uzávěry uzavírací a škrťací, bezpečnostní rychlouzávěry

druh materiálu: tvárná litina,

přípustné dimenze: DN 400 – DN 2200 mm

tlaková třída: min. PN16

stavební délky: F4 dle EN 558-1

vnější povrch. úprava: viz šoupata

vnitřní povrch. úprava: viz šoupata

způsob ovládání: převodovky pro zemní soupravu, ruční kolo, hřídel, elektropohon

garantovaná doba dodávky náhradních dílů po 10 let od ukončení výroby

##### **Uzávěry – ventily**

přípustné dimenze: 1" – 2"

tlaková třída: min PN 16

použití: u vodoměrných sestav, nepoužívat plastové materiály

#### Přehled výrobců:

##### **HAWLE ARMATURY spol. s r. o.**

Říčanská 375  
252 42 Jesenice u Prahy  
Česká republika  
Tel: 241 003 111  
[www.hawle.cz](http://www.hawle.cz)

##### **VAG s.r.o.**

Lipová alej 3087/1  
695 01 Hodonín  
Česká republika  
Tel: 518 318 111  
[www.vag-group.com](http://www.vag-group.com)

##### **AVK VOD-KA a.s.**

Labská 233/11  
412 01 Litoměřice  
Česká republika  
Tel: +420 416 734 980  
[www.avkvodka.cz](http://www.avkvodka.cz)



## 2.2. Podzemní hydranty

Podzemní hydranty na vodovodní síti se navrhují zejména z provozních důvodů (odvzdušnění, odkalení řadu, vypouštění řadu, odběr vzorků, proplachy, měření tlaku na síti), nebo z důvodu zásobování požární vodou. U hlavních a příváděcích řadů se podzemní hydranty osazují pouze z provozních důvodů a to přes uzávěr.

### U rozváděcích řadů se podzemní hydranty osazují:

- na řadech, a to za šoupě
- z obou stran pásmových uzávěrů (jsou ve funkci „koncových“ hydrantů) a to přes šoupě
- na koncích řadů a to přes šoupě

U hydrantu s požární funkcí má být zajištěn přetlak min. 0,2 MPa, při odběru nemá přetlak klesnout pod 0,05 MPa.

### Požadované provozně – technické parametry:

druh materiálu:	tvárná litina opatřena epoxidovou vrstvou vně i uvnitř dle GSK, píst plně vulkanizovaný
provedení:	dvojitě uzavírání (kulový uzávěr a těsnicí píst s uzavíráním směrem tlaku vody), odvodnění hydrantu po úplném uzavření s nulovým zbytkovým množstvím vody, možnost nasměrování hydrantu pootočením v přírubě při instalaci, možnost výměny těsnicího pístu bez výkopu (přes poklop)
přípustné dimenze:	DN 80 – DN 100 mm
tlaková třída:	min. PN 16
krytí potrubí:	min. 1,0 m
vnější povrch. úprava:	viz šoupata
vnitřní povrch. úprava:	viz šoupata
způsob výměny vnitřního tělesa:	vnitřní těleso musí být vyměnitelné bez výkopu a pod vodním tlakem

garantovaná doba dodávky náhradních dílů po 10 let od ukončení výroby

### Přehled výrobců:

#### **HAWLE ARMATURY spol. s r. o.**

Říčanská 375  
252 42 Jesenice u Prahy  
Česká republika  
Tel: 241 003 111  
[www.hawle.cz](http://www.hawle.cz)

#### **VAG s.r.o.**

Lipová alej 3087/1  
695 01 Hodonín  
Česká republika  
Tel: 518 318 111  
[www.vag-group.com](http://www.vag-group.com)

#### **AVK VOD-KA a.s.**

Labská 233/11  
412 01 Litoměřice  
Česká republika  
Tel: +420 416 734 980  
[www.avkvodka.cz](http://www.avkvodka.cz)

### 2.3. Nadzemní hydranty

Nadzemní hydranty na vodovodní síti se navrhují z důvodu zabezpečení zásobování požární vodou jako vnější odběrná místa.

Nadzemní hydranty se osazují na rozváděcí řady přednostně na zaokruhovanou síť, osazují se přes šoupě na odbočku vyvedenou do vhodného prostoru mimo vozovku. Hydranty se dimenzují dle ČSN 73 0873. Tato norma též stanovuje jejich největší vzdálenost podle typu okolní zástavby a mezní plochy požárního úseku následovně:

Druh úseku a mezní plocha požárního úseku	Vzdálenost od objektu [m]	Vzdálenost mezi sebou [m]
Rodinné domy, nevýrobní objekty (kromě skladů) kde plocha je menší nebo rovna do 120 m <sup>2</sup>	200	400
Nevýrobní objekty, plocha 120-1500 m <sup>2</sup> Výrobní objekty a sklady, plocha menší nebo rovna 500 m <sup>2</sup>	150	300
Nevýrobní objekty, plocha větší 1500 m <sup>2</sup> Výrobní objekty a sklady, S = 500-1500 m <sup>2</sup> Otevřená technologická zařízení, plocha do 1500 m <sup>2</sup> včetně	120	240
Výrobní objekty, sklady a otevřená technologická zařízení, plocha větší jak 1500 m <sup>2</sup>	100	200
Výrobní objekty a sklady s vysokým požárním zatížením plochy větší jak 2500 m <sup>2</sup>	80	160

U nadzemních hydrantů má být zajištěn rovněž minimální přetlak 0,2 MPa, při odběru nemá přetlak klesnout pod 0,05 MPa.

Při osazování nadzemních hydrantů v komunikacích (chodníky, zelené pásy apod.) a plochách, kde se dá předpokládat dopravní provoz, se používají hydranty s lomovým bodem.

#### **Požadované provozně – technické parametry:**

druh materiálu: tvárná litina, nerez ocel  
přípustné dimenze: DN 80 – DN 100 mm  
tlaková třída: min. PN16  
vnější povrch. úprava: viz šoupata  
vnitřní povrch. úprava: viz šoupata

#### **Přehled výrobců:**

##### **HAWLE ARMATURY spol. s r. o.**

Říčanská 375  
252 42 Jesenice u Prahy  
Česká republika  
Tel: 241 003 111  
[www.hawle.cz](http://www.hawle.cz)

##### **VAG s.r.o.**

Lipová alej 3087/1  
695 01 Hodonín  
Česká republika  
Tel: 518 318 111  
[www.vag-group.com](http://www.vag-group.com)

##### **AVK VOD-KA a.s.**

Labská 233/11  
412 01 Litoměřice  
Česká republika  
Tel: +420 416 734 980  
[www.avkvodka.cz](http://www.avkvodka.cz)

## 2.4. Vzdušníky

Na vrcholových lomových bodech vodovodního potrubí přivaděče a hlavních řadů se navrhují automatické vzdušníky (ventily s odvzdušňovací a zavzdušňovací funkcí) v dimenzích podle profilu potrubí a provozního tlaku. Jejich funkce má zaručovat automatické odvádění vzduchu při plnění potrubí, trvalé odvzdušňování při provozu řadu a přívod vzduchu pro eliminaci vzniku podtlaku při prázdnění řadu. Vzdušníky se přednostně ukládají do ochranných vzdušnickových souprav, které umožňují výměnu armatury bez výkopových prací.

Do šachet se vzdušník umísťuje v případech, kdy není z technických důvodů možné vzdušník uložit do ochranné soupravy, nebo je to požadováno provozovatelem řadu. Pokud se vzdušník navrhuje do šachty, je na řadech do DN 300 mm šachta zpravidla umístěna přímo na řadu, u větších profilů na odbočce z řadu. V šachtě se používá automatický vzdušník. Bez šachty je možno použít odvzdušňovací soupravu s vlastním kulovým uzávěrem.

Dimenzování vzdušníků se provádí podle pokynů výrobců. Pro správnou funkci automatického vzdušníku je vhodné navrhnout větší sklon potrubí v kratší sestupné větvi než v delší vzestupné (minimálně 2-3 ‰), čímž se usnadní akumulace vzduchu ve vrcholu potrubí.

### **Požadované provozně – technické parametry:**

druh materiálu:	tvárná litina, nerez ocel
přípustné dimenze:	DN 50 – DN 200 mm
tlaková třída:	min. PN16
funkce:	samočinná
krytí potrubí:	min. 1,0 m
vnější povrch. úprava:	viz šoupata
vnitřní povrch. úprava:	viz šoupata
garantovaná doba dodávky náhradních dílů po 10 let od ukončení výroby	

### **Přehled výrobců:**

#### **HAWLE ARMATURY spol. s r. o.**

Říčanská 375  
252 42 Jesenice u Prahy  
Česká republika  
Tel: 241 003 111  
[www.hawle.cz](http://www.hawle.cz)

#### **VAG s.r.o.**

Lipová alej 3087/1  
695 01 Hodonín  
Česká republika  
Tel: 518 318 111  
[www.vag-group.com](http://www.vag-group.com)

#### **AVK VOD-KA a.s.**

Labská 233/11  
412 01 Litoměřice  
Česká republika  
Tel: +420 416 734 980  
[www.avkvodka.cz](http://www.avkvodka.cz)

## 2.5. Regulační ventily

K regulaci tlaku ve vodovodní síti se používají regulační ventily pro snížení maximálního hydrostatického tlaku v gravitačně zásobované síti a ke snížení hydrodynamického tlaku na přípustnou hodnotu v závislosti na odběru vody v síti zásobované čerpáním. Dále mají za úkol udržet konstantní tlak při měnícím se vstupním tlaku, průtoku apod.

Instalace regulačního ventilu musí splňovat:

- možnost dodávky vody do spotřebiště i v době vyjmutí tělesa redukčního ventilu
- snadnou montáž a demontáž instalací, např. montážní vložky
- předřazení filtru před redukční ventil
- umístění manometru před a za filtrem (signalizace znečištění a zanesení)
- instalaci vodoměru před redukčním ventilem (kompatibilního s ventilem)

Regulační prvky musí splňovat možnost dálkového ovládání požadovaných funkcí ventilu, kompatibilitu s tuzemským elektronickým příslušenstvím a se stávajícím informačním řídicím systémem (ISŘ).

### Požadované provozně – technické parametry:

druh materiálu: tvárná litina, nerez ocel  
přípustné dimenze: DN 32 – DN 700 mm  
tlaková třída: min. PN16  
funkce: samočinná  
vnější povrch. úprava: viz šoupata  
vnitřní povrch. úprava: viz šoupata  
garantovaná doba dodávky náhradních dílů po 10 let od ukončení výroby

### Přehled výrobců:

**HAWLE ARMATURY spol. s r. o.**  
Říčanská 375  
252 42 Jesenice u Prahy  
Česká republika  
Tel: 241 003 111  
[www.hawle.cz](http://www.hawle.cz)

**VAG s.r.o.**  
Lipová alej 3087/1  
695 01 Hodonín  
Česká republika  
Tel: 518 318 111  
[www.vag-group.com](http://www.vag-group.com)

**AVK VOD-KA a.s.**  
Labská 233/11  
412 01 Litoměřice  
Česká republika  
Tel: +420 416 734 980  
[www.avkvodka.cz](http://www.avkvodka.cz)

**ATJ special, s.r.o.**  
Veveří 211  
664 81 Ostrovačice  
Česká republika  
Tel: 547 228 387  
[www.atj.cz](http://www.atj.cz)

## 2.6. Napojení vodovodních přípojek

V současné době používáme následující typy:

Výrobce	Typ	Popis
HAWLE ARMATURY spol. s r.o., Jesenice	obj.č. 3810	ZAK – Univerzální uzávěrový navrtávací pas pro potrubí litinové a ocelové
	obj.č. 5320	ZAK HAKU – Uzávěrový navrtávací pas pro potrubí z plastů
	obj.č. 3160	ZAK – Ventil pro domovní přípojky
	obj.č. 2810	ZAK – Šoupátko pro domovní přípojky
	obj.č. 3800	Univerzální uzávěrový navrtávací pas pro potrubí litinové a ocelové
	obj.č. 5310	HAKU - Uzávěrový navrtávací pas pro potrubí z plastů
	obj.č. 3130	Rohový ventil pro domovní přípojky
	obj.č. 2800	Šoupátko pro domovní přípojky
	obj.č. 9601	Zemní souprava teleskop
	obj.č. 1550	Uliční poklop tuhý
AVK VOD-KA a.s., Litoměřice	SUPA LOCK PLASTIC s planžetovým nástavcem obj.č. 8.4.33 série 100/30	Navrtávací pasy pro potrubí PE a PVC pro boční i horní navrtávku
	SUPA LOCK ROCKY pas s planžetovým pro LT, OCEL, obj.č. 8.4.32 série 100/85-001	Navrtávací pasy pro potrubí litinové a ocelové pro boční i horní navrtávku
	SUPA LOCK šoupátko, obj.č. 5.30.32 série 103/00	Přípojkové šoupátko pro boční navrtávku
	SUPA LOCK přípojkové rohové šoupátko, obj.č. 5.31 série 103/02	Přípojkové šoupátko pro horní navrtávku
	Nástrčná přechodka ISO, obj.č. 5.30.3 série 107/21	Přechodka ze šoupátka pro boční i horní navrtávku na hadici PE přípojky
	AVK teleskopická zemní souprava přípojková, obj.č. 7.7.3 série 04/00	Zemní souprava přípojková k šoupátku pro boční i horní navrtávku
	EURO obj.č. 7.2.1, obj.č. 7.2.8	Poklop zemní soupravy přípojkové pro boční i horní navrtávku

Používáme také zemní soupravy přípojkové teleskopické ZOiGO ( ZST-P ULTRAFLEX) a přípojkové plovoucí poklopy ZOiGO (ZZ-DECKFIX).

### 3. Bezvýkopové technologie

Příklady variant bezvýkopových technologií (BVT):

#### 3.1. BVT pro obnovu s odstraněním původních potrubí roztrháním a roztlačováním - Berstlining

##### Technický popis:

Výměna stávajícího potrubí a jeho náhrada novým potrubím stejného nebo většího profilu. Tažná síla je vyvíjena hydraulickým zařízením a přenášena pomocí montovaného soutyčí. Vlastním nástroje jsou trhací hlavice s řezacím nožem, rozšiřovací hlavice nebo vytlačovací hlava. Současně s rozřezáním/roztlačováním původního potrubí případně i rozšířením prostoru rozšiřovací hlavou je zatahováno nové potrubí či chránička od startovací jámy k cílové jámě. V případě vytlačování původního potrubí je nové potrubí současně ve stejném směru vtahováno/vtláčováno do uvolněného prostoru. Mohou se zatahovat jednotlivé spojované trubky, sekce trubek nebo se zatahuje celý úsek potrubí smontovaný na povrchu. Maximální délka úseku je však 130 - 150m dle velikosti profilu. Po dohodě s dodavatelem technologie a trubního materiálu, může být tato vzdálenost prodloužena. Při této metodě obnovy nedochází k čištění potrubí, frézování překážek, odstraňování kořenu ani dalším jiným opatřením.

##### Omezující podmínky:

Délka obnovovaného úseku je závislá na DN potrubí. Musí být dostatečný prostor pro startovací a cílovou jámu. Prostor v okolí těchto jam musí umožnit umístění a manipulaci technologických zařízení, musí být k dispozici prostor pro montáž a zatažení nového potrubního úseku.

Po celou dobu provádění obnovy musí být zajištěno odstavení příslušného úseku sítě z provozu a použito náhradní řešení.

#### 3.2. BVT pro obnovu přerušovaným zatahováním předem spojovaných trub do původních potrubí (relining)

##### Technický popis:

Při obnově potrubí metodou relining se do stávajícího řadu zatahuje nové potrubí menší světlosti. Mohou se zatahovat jednotlivé trouby spojované ve startovací jámě, sekce trubek nebo se zatahuje celý úsek potrubí smontovaný na povrchu. Před zatahováním se stávající potrubí pro vyčistí a prohlédne kamerou. Pomocí zatahovacího zařízení umístěného v cílové jámě a prostřednictvím tažné hlavy se lanem nebo tyčemi ze startovací jámy zatáhne do celého úseku nové potrubí. Potřebnou souosost nové trouby ve stávajícím potrubí zajistí distanční kroužky zatahované současně s troubou nebo se po zatažení potrubí mezikruží zainjektuje speciální směs.

##### Omezující podmínky:

Délka obnovovaného úseku je závislá na DN potrubí. Startovací a cílové jámy mohou mít minimální rozměry odpovídající technologickému zařízení a typu potrubí. Lze využít šachty v opravované a obnovované trase. Prostor v okolí těchto jam musí umožnit umístění a manipulaci technologických zařízení a přepravních prostředků.

Příslušný úsek potrubí je po dobu prací vyřazen z provozu.

#### 3.3. BVT pro sanaci metodou cementace a epoxidace

##### Technický popis:

Jedná se o aplikaci vrstvy na vnitřním očištěném povrchu potrubí strojním nástřikem.

Při cementaci jde o aplikaci vnitřního povlaku nástřikem cementové malty vlečeným nástrojem, při epoxidaci jde o nástřik dvoukomponentních epoxidových pryskyřic. Nástřik se provádí po úsecích vymezených startovací a cílovou jámou.

##### Omezující podmínky:

Délka obnovovaného úseku je závislá na parametrech použitého technologického zařízení a na DN potrubí. Nutná je dokonalé očištění vnitřního povrchu opravovaného potrubí. Prostor v okolí startovací a cílové jámy musí umožnit umístění a manipulaci technologických zařízení a přepravních prostředků.

Příslušný úsek potrubí je po dobu prací vyřazen z provozu.

### 3.4. BVT pro sanaci vyvločkováním na místě vytvrzovanými speciálními rukávci

#### Technický popis:

Jedná se o zatažení naimpregnovaného textilního rukávce do vyčištěného a pro aplikaci připraveného poškozeného potrubí. Rukávec je vyroben podle obnovovaného úseku a DN potrubí. Při výrobě je rukávec vakuově nasycen pryskyřicí a složen nebo navinut na transportní cívky. Prostřednictvím vstupní šachty či inverzní věže je rukávec zaváděn či zatažen do obnovovaného úseku, kde proběhne vytvrzování. Na závěr se pečlivě oříznou přesahující konce, upraví se v místě napojení v šachtách, vyfrézují se otvory v místech napojení přípojek.

#### Omezující podmínky:

Délka obnovovaného úseku je běžně dána vzdálenostmi mezi sousedními šachtami, je možné realizovat i úseky 200m v závislosti na DN.

Touto metodou nelze obnovovat zdeformovaná a zborcená potrubí s neodstranitelnými překážkami uvnitř. Nutná je dokonalé očištění vnitřního povrchu opravovaného potrubí. Prostor v okolí startovací a cílové jámy musí umožnit umístění a manipulaci technologických zařízení a přepravních prostředků.

Musí být zajištěno odstavení příslušného úseku potrubí z provozu.

### 3.5. BVT pro sanace odstraněním lokálních poškození

#### Technický popis:

Sanace je prováděna pomocí rukávce ze tkané skelné rohože sycené polyesterovou pryskyřicí. Konkrétní tloušťky opravných vložek jsou stanoveny statickým výpočtem. Opravy jsou prováděny přes stávající vstupní šachty. Krátká vložka zcela kopíruje stávající potrubí a těsně k němu přilne. K místu, kde je lokalizována porucha se dopraví „packer“ obalený tkaninou prosycenou pryskyřicí. Na postiženém místě se obvod „packeru“ rozšíří stlačeným vzduchem a tkanina se tlakem 1.5 bar přitiskne na stěnu poškozeného potrubí. Přebytečná pryskyřice se přitom vytlačí a trvale uzavře otvory a trhliny. Pryskyřice vytvrdne za velmi krátkou dobu a spojí vzniklou vložku se stávajícím potrubím. Po vytvrdnutí se „packer“ vypustí a vytáhne z potrubí.

#### Omezující podmínky:

Vytvrzení za studena při 10 – 15°C po dobu 30 – 50 min dle velikosti profilu. Délka obnovovaného úseku je běžně dána vzdálenostmi mezi sousedními šachtami, je možné realizovat i úseky 200m v závislosti na DN.

Touto metodou nelze obnovovat zdeformovaná a zborcená potrubí s neodstranitelnými překážkami uvnitř. Nutná je dokonalé očištění vnitřního povrchu opravovaného potrubí. Prostor v okolí startovací a cílové jámy musí umožnit umístění a manipulaci technologických zařízení a přepravních prostředků.

U neprůlezného profilu je nutno provádět veškeré přípravné a následné práce spojené se samotnou sanací pomocí robotu.

Musí být zajištěno odstavení příslušného úseku potrubí z provozu.

### 3.6. BVT pro instalaci nového potrubí metodou horizontálního vrtání HDD

#### Technický popis:

Řízené horizontální vrtání s výplachem pro pokládku nových tlakových vedení. Celý proces probíhá ve třech na sebe navazujících krocích: pilotní vrt, rozšiřovací vrt, zatažení potrubí.

Realizace začíná pilotním vrtem, který směřuje k cílové jámě, probíhá při něm kontrola hloubky a směru. Na čele vrtného nástroje jsou trysky, ze kterých tryská bentonitová suspenze, rozvolňující půdu před vrtnou hlavou.

Po dosažení cílové jámy je pilotní vrtná hlava zaměněna za rozšiřovací vrtnou hlavu a opět za podpory bentonitového výplachu zpětným vrtáním směrem k vrtné soupravě provede rozšíření odvrtného otvoru. Proces rozšiřování může probíhat opakovaně až do dosažení požadovaného rozměru.

Posledním krokem je vtažení potrubí do vrtu, které probíhá za současného rozšiřování vrtu na výsledný rozměr.

#### Omezující podmínky:

Po ukončení vrtných prací je nutné vyčerpat výplach a vyčistit jámy pro následné montážní práce a vystrojení protlaků. Prostor v okolí startovací a cílové jámy musí umožnit umístění a manipulaci technologických zařízení a přepravních prostředků.

**Přehled doporučených dodavatelů:**

**WOMBAT, s.r.o.**

Šmahova 115  
CZ - 627 00 Brno  
Tel: +420 548 423 411  
[www.wombat.cz](http://www.wombat.cz)

**TRASKO, a.s.**

Na Nouzce 487/8  
CZ - 682 01 Vyškov  
Tel: +420 517 343 999  
[www.trasko.cz](http://www.trasko.cz)

**BMH, spol. s r.o.**

Ondřejova 592/13  
CZ – 779 00 Olomouc  
Tel: +420 585 313 549  
[www.bmh.cz](http://www.bmh.cz)

**VHS technology a.s.**

Chotějovice 166  
418 04 Světec  
Tel: +420 603 363 265  
[www.vhstechnology.cz](http://www.vhstechnology.cz)

**POSTOLKA-DRILLING s.r.o.**

Pražská 470  
509 01 Nová Paka  
Tel: +420 602 467 164  
[www.postolka.cz/](http://www.postolka.cz/)

**VAK STAVBY, spol. s r.o.**

Výrobní 881  
CZ – 500 03 Hradec Králové  
Tel: +420 495 545 222  
[www.vakstavby.cz](http://www.vakstavby.cz)

**ZEPRIS s.r.o.**

Mezi Vodami 27  
CZ – 143 20 Praha 4  
Tel: +420 241 772 836  
[www.zepris.cz](http://www.zepris.cz)

**TALPA – RPF, s.r.o.**

Holvekova 645/36  
718 00 Ostrava - Kunčičky  
Tel: +420 596 237 019  
[www.talparpf.cz](http://www.talparpf.cz)