

# PROBLEMATIKA PŘÍPOJEK V MÍSTĚ NAPOJENÍ VLIV VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ A LEGISLATIVA

**Ing. Josef Janský**

Hawle armatury, spol. s r. o. Jesenice u Prahy

---

Je všeobecně známo, že vodovodní řady musí odolávat velmi často vnějšímu agresivnímu prostředí – působení agresivních látek v zemi. Proto se klade velký důraz na těžkou antikorozi ochranu trubek a armatur.

Legislativa přesně definuje požadavky na použité materiály z hlediska vlastního média, ale jednoznačně nedefinuje požadavky z hlediska působení vnějšího prostředí.

V současné době se již požaduje na současnou dobu dokonalá izolace trubek; pravidlem se stává požadavek na antikorozi ochranu armatur.

K takto ošetřenému vodovodnímu řadu (v ČR dosahuje délky více než 76 tisíc km) je nutné přidat odbočení – přípojku. Těch je více než 1 900 tisíc.

## **Přípojka**

Jen málo přípojek je skutečně projektováno a přesně definováno. Často se setkáváme v projektu s vágní definicí „přípojka“, nebo „přípojková sestava“ apod. Tato definice přípojky pak umožňuje stavebním společnostem vlastní volbu materiálu.

Proto často ve výkopu vidíme fitinky z pozinkované oceli, či jiného ne dostatečně chráněného kovu. Choulostivým bodem celého rozvodu v zemi může být rovněž i všeobecně uznávaná mosaz.

Přípojení na potrubí je a vždy bude hlavním místem možných úniků, které se v celém objemu přípojek projevuje jako velmi problematické. Tyto ztráty navíc nejsou zjištěitelné a jednotlivě měřitelné.

Samozřejmě, že normy a předpisy musí být splněny u každého jednotlivého prvku. A právě i jediný drobný prvek, který nesplňuje definované požadavky, se stává „Achillovou patou“ celého systému.

Jako materiály se dnes ve vodárenství používají tvárná litina, ocel, mosaz a nekorodující plasty. Tyto materiály musí odolávat zemním vlivům, koroznímu prostředí.

## **Co je korozní prostředí:**

*Agresivita půd a vod na ocel* - popsána v ČSN 038375, která klasifikuje zeminy podle jejich agresivity.

Kovové potrubí musí mít zesílenou antikorozi ochranu při překročení některé z těchto hodnot:  $\text{pH} < 6,5$ , obsah celkové síry  $> 0,2 \%$ , obsah Cl  $> 0,05 \%$ , obsah  $\text{SO}_3 + \text{Cl} > 200 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ .

Dle sdělení pracovníka společnosti GEMATEST s.r.o., společnosti zabývající se hydrogeologickými průzkumy, každý provozovatel nebo investor vodovodní sítě by si měl nechat zpracovat hydrogeologický průzkum v místech ukládání potrubí do země a na tomto základě posoudit vhodnost použití jednotlivých materiálů nebo použité povrchové úpravy.

*Agresivita prostředí*, řečeno zcela zjednodušeně, se zvyšuje vlivem množství příměsí organických a neorganických látek v zemině. Ve skutečnosti se jedná zejména o *obsah síry*, který musí být pod hodnotou 0,2 % hmotnostního objemu (ideální je hodnota kolem 0,1 %). Nad hodnotou 0,3 % dochází k téměř 100 % korozi kovu.

Dalším rozhodujícím faktorem je *obsah chloridů a síranů* v podzemních vodách. Celková hodnota chloridů a síranů by neměla překročit 200 mg/l.

V některých místech naší země se vyskytují rovněž vody, které obsahují *agresivní CO<sub>2</sub>*. Tento prvek se pak stává vysoce nebezpečným pro životnost nechráněných kovů a neměl by překročit hodnotu 5 mg/l.

V místech vysoké koncentrace čpavku pak zkoroduje téměř vše, ale tento případ nelze považovat za standardní kvalitu zeminy.

Rovněž vliv *bludných proudů* v oblasti trakčního vedení nebo v blízkosti silových kabelů je nepopiratelný. Jimi jsou ohroženy veškeré kovy. Ty je nutné v tomto případě chránit vždy vhodným nevodivým povlakem.

Z výše uvedeného platí, že je velmi zavádějící tvrdit, že např. ušlechtilý materiál je odolný proti korozi, nebo naopak, že není. Vždy je třeba brát v úvahu místní podmínky. Nikdo však neudělá chybu, když paušálně zahrne kvalitní povrchovou úpravu do podmínek pro používání materiálů ukládaných do země.

## Materiály a jejich ochrana

**Litina** je materiál hojně používaný ve vodárenství nejen na trouby, ale i na armatury a tvarovky, a je zcela nezbytné chránit ji před vlivy podzemního korozního prostředí.



V současné době se tzv. těžkou antikorozií ochranou zabývá sdružení **GSK** (GÜTEGEMEINSCHAFT SCHWERER KORROSIONSSCHUTZ) se sídlem v Norimberku [www.gsk-online.de](http://www.gsk-online.de). Po vyhodnocení všech uznávaných povrchových úprav litiny vyšla jako nejvhodnější povrchová úprava pro armatury a tvarovky epoxidová prášková barva se schválenou technologií nanášení. Ochranná vrstva vyrobená touto technologií se vyznačuje zejména výbornou stálostí, absencí

pórů, odolností v kyselém prostředí, stálou pružností a dokonalým přilnutím k povrchu. Zaručuje nejen odolnost vůči chemickým vlivům působícím v zemi, ale i izolaci proti bludným proudům, a to minimálně o velikosti 3000 V.. Záruka kvalitní povrchové úpravy dle GSK je však pouze u těch výrobků, jejichž výrobní postup je dozorován tímto sdružením.

Armatury a tvarovky opatřené touto povrchovou ochranou Vám pak dávají jistotu vysoké životnosti materiálu v zemi.

Složitější situace nastává u tzv. **ušlechtilých kovů**, jako je nerezová ocel nebo mosaz. Tyto materiály se hojně využívají v tzv. doplňkových armaturách na opravy, přípojky nebo jako upevňující prvek či spoj.

Avšak není nerez jako nerez.

Klasická **nerezová ocel** 1.403, která se běžně používá, je plně vyhovující, pokud se však nejedná o prvek obráběný mechanicky. Plechové prvky nesmějí být ani svářeny, nebo svár musí být následně chemicky ošetřen, aby poškozené místo získalo zpět vlastnost nerezů.

Pozornost je třeba věnovat i popisovým štítkům – lepidlo, kterým jsou přilepeny, nesmí obsahovat sloučeniny chlóru – jednoho z faktorů koroze.

Někteří výrobci přešli po zkušenostech na jiný druh nerezové oceli 1.4571, což podstatnou měrou přispělo k prodloužení životnosti těchto prvků.

Ke korozi dochází i u mosazi.

### **Typy koroze mědi a její slitiny (mosaz):**

#### *Rovnoměrná*

- ve vzduchu - závisí na době, intenzitě ovlhčení, obsahu  $\text{SO}_2$  (vznik  $\text{CuSO}_4$ , který spolu s  $\text{Cu}_2\text{O}$  tvoří tzv. „patinu“) a chloridů ve vzduchu, na teplotě – rychlost koroze desetiny  $\mu\text{m}/\text{rok}$ , ve znečištěné atmosféře 1-2 $\mu\text{m}/\text{rok}$  (dále zvyšuje obsah chloridů). Rovnoměrný vznik patiny v nepříliš agresivním prostředí nemá negativní dopad na funkci či kvalitu výrobku, pouze mění jeho zbarvení.
- ve vodě - bez specifického znečištění velmi nízká (5-15  $\mu\text{m}/\text{rok}$ ), ale je podmínkou, aby pH nepokleslo pod hodnotu, kdy je znesnadňována tvorba ochranné vrstvy  $\text{Cu}_2\text{O}$  a v prostředí není oxidující příměs. V silně kyselých vodách dochází k aktivnímu rozpouštění zinku obsaženého v mosazi.

#### *Důlková*

- výrazně ovlivňuje životnost potrubí, nádrží a zařízení s vodním prostředím. Její vznik je závislý zejména na teplotě, pH, tvrdosti vody a obsahu iontů  $\text{SO}_4^{2-}$  (sírany),  $\text{NO}_3^-$  (dusičnany),  $\text{Cl}^-$  (chloridy - vzniká  $\text{CuCl}$ , pokrytý dobře vodivou porézní neochrannou vrstvou oxidu mědi, tvořící membránu, která ovlivňuje reakci korozního procesu). Hloubka důlků je velmi malá (0,1mm/rok, pokud se nejedná o půdy s vysokou koncentrací  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$  (sulfidy), org. kyselin či půdy s malým provzdušněním). V půdách s vysokým obsahem  $\text{SO}_4^{2-}$  prokysličením zvyšuje rychlost koroze.

#### *Strukturní (transkrystalová koroze)*

- u mosazi posouvá zinek jako elektronegativnější kov počátek anodického rozpouštění k zápornějším hodnotám. Rozdíl v elektrochemické ušlechtilosti je příčinou selektivního rozpouštění mosazi – tzv. **odzinkování** (mosazi s obsahem mědi > 85 % jsou odolné). K téže formě může dojít i při korozi mosazi ve znečištěných atmosférách (městská, mořská, průmyslová), a to i u slitin obsahujících až 90 % mědi. Odzinkováním se snižuje celková mechanická odolnost mosazi (zůstává pouze porézní měď)..

Z výše uvedených příkladů koroze je patrné, že mosaz má rovněž velmi omezenou životnost. Její životnost se dá prodloužit odstraněním obrábění (tzv. kovaná mosaz s neobráběným vnějším povrchem), nebo prostým nástřikem laku. Materiál však stále zůstává plně vodivý a jeho pórovitost i přes nástřik lakem umožňuje v kyselých půdách snadnou korozi. Proto se tak poměrně často setkáváme s poškozeným mosazným prvkem, který se stává zdrojem úniku vody.

**Ocel s povrchem zinku** – pozinkované prvky – zkušenost ze staveb je taková, že prvky potrubí z tohoto materiálu se již nepoužívají, tento materiál je však hojně využíván u spojovacích prvků – matic a šroubů. Je to prostě levné. Úspora použitím levného spojovacího materiálu v tomto okamžiku ve vztahu k celkové investici je mizivá, ale velmi často má za následek mnohonásobně větší škody v budoucnu.

Plynaři u obnažených kovů používají speciální izolační pásy.

## Závěr

K eliminaci negativního působení výše uvedených korozních činitelů je nutné:

Vytvoření materiálových armaturních a přípojkových standardů včetně definice antikorozních požadavků.

Prosazení minima šroubových spojů do těchto standardů, nejlépe spojů bezzávitových (každý závit je obráběný, a tudíž snadno náchylný ke korozi).

Schválení využití mosazi výhradně na základě zjištěných geologických poměrů.

Zákaz využívání pozinkovaných fitinek.

Používání nerezových šroubů s maticemi opatřenými vhodným kluzným prostředkem (molybden).

Definování přesných sestav a variant napojení přípojek. Tato definice následně zabrání dohadům o kvalitě při přejímání přípojky do vlastnictví a provozování.

*Na co klást hlavní důraz:*

1. Napojení na hlavní řad musí odpovídat charakteru materiálu potrubí. Musí být deklarováno vytěsnění mezi pasem a troubou, musí být jednoznačně určen způsob upevnění, který nedeformuje trubku a přitom zaručuje pevné umístění připojení.
2. Uzávěr by po zkušenostech měl být šoupátkový s měkce těsnícím klínem, který zaručuje spolehlivou funkci i po mnoha letech užívání bez nutnosti protáčení.
3. Spoj „šoupátko– PE trubka přípojky“ nejlépe integrovaný, bezzávitový.

Tyto tři podmínky by se měly spojit do 4. podmínky - na připojení připustit pouze minimum nutných závitových spojů, protože každý závit je zdrojem možných drobných úniků.

5. podmínka – nepodceňovat dozor investora a důsledně dohlížet na chování stavebních firem, zejména „neprofesionálních“ subdodavatelů.

*Proč?*

Cena materiálu v zemi činí z celkových investičních nákladů kolem 10 – 15 %, proto 10 % navýšení ceny materiálu z důvodu kvalitní povrchové úpravy činí pouhých 1,0 – 1,5 % z celkových investičních nákladů!

U přípojek je toto procento vlivem poměru objemu stavebních prací k materiálu o malých dimenzích podstatně nižší, pohybuje se kolem 5 – 7 %.

Je 1 % investičních nákladů přímo úměrné například dvojnásobné životnosti; například snížení ztrát vody v systému o X %?

## Vlastnosti materiálu ve vztahu k vnitřnímu médiu definují zákony

Použité materiály musí v současné době splňovat nejen antikorozi požadavky, ale i následující **zákonné podmínky**:

*Zákon č. 22/1997 Sb.*, o technických požadavcích na stavební výrobky, včetně pozdějších novel, *Zákon č. 205/2001*, kterým se mění zákon č. 22/1997 Sb., *Zákon č. 258/2000 Sb.*, o ochraně veřejného zdraví, *Zákon č. 102/2001 Sb.*, o obecných požadavcích na výrobky, dále pak nařízení vlády NV č. 37/2001 Sb., následně *NV č. 409/2005* o požadavcích na výrobky přicházejících do přímého styku s pitnou vodou, *NV č. 163/2002 Sb.*, ve změně *NV č. 312/2005 Sb.*, o technických požadavcích na vybrané výrobky a *NV č. 190/2002 Sb.*, kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky označené značkou CE.

Pro hydranty platí od 1. ledna 2006 nová evropská norma ČSN EN 14339, která definuje technické parametry pro podzemní hydranty a ČSN EN 14384 pro nadzemní hydranty. Výrobce, který splňuje tyto EN normy, může označit výrobky značkou CE, která je spolu s prohlášením o shodě dokladem výrobce o splnění technických požadavků. Tato značka je platná po celé EU a není třeba národních certifikátů (*Zákon č. 22/1997/Sb...*). Pouze v případě specifických národních požadavků musí výrobek splňovat i národní normy, např. požadavky na hygienu (*Zákon č. 409/2005 Sb.*).

Požadavky to jsou náročné, a proto ne vždy a každým zcela dodržované.