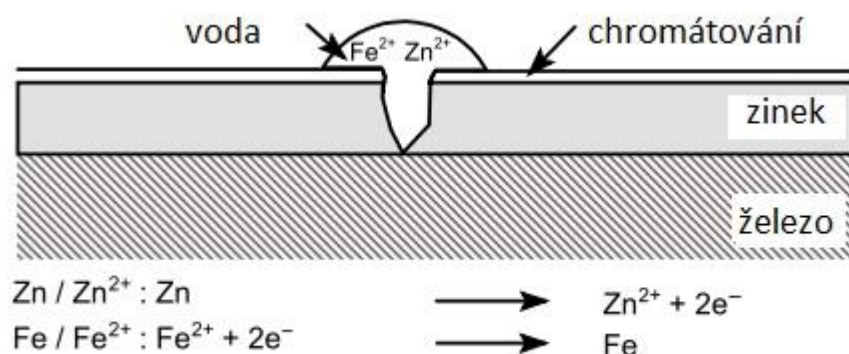


## 1 Ochrana proti korozi

Ročně zkoroduje asi 5% vyrobené oceli a litiny, proto je ochrana proti korozi při výrobě strojních součástí a zařízení velmi důležitá. Účinky koroze se projeví zhoršením mechanických vlastností, změnou barvy, tvaru a rozměrů součástí. Druh ochrany proti korozi volíme podle toho, o jaký druh koroze se jedná.

## 2 Druhy ochrany proti korozi:

- volba materiálu
- konstrukční úprava
- úprava korozivního prostředí
- elektrické ochrany – katodická ochrana, anodická ochrana, elektrické drenáže
- povrchové úpravy
  - pokovování - ponorem, plátování, žárové stříkání, nanášení amalgámů, difúzní pokovování, vakuové pokovování, elektrochemické, galvanické pokovování
  - nekovové povlaky – chemické úpravy povrchu – oxidace, chromátování, fosfátování, difúzní sírování, sulfonitridování, smaltování, povlaky z nátěrových hmot, plastů



Obr. 1 Ochrana kovovými povlaky – zinkování, chromátování

### 2.1 Volba materiálu

- Korozivzdorný materiál volíme tehdy, když by jiná forma ochrany nebyla možná popř. by byla nákladná.
- Nespojujeme elektrochemicky rozdílné kovové materiály do jednoho konstrukčního celku.
- Pro agresivní prostředí volíme materiál s jednou strukturální fází.

### 2.2 Konstrukční úprava

- Pokud se v konstrukci součástí musí stýkat dva různé kovy, musí být plošně menší součást z méně ušlechtilého kovu.
- Materiály pracující v korozivním prostředí by měly mít vyšší jakost povrchu (= menší drsnost), protože hrubý povrch snižuje odolnost proti korozi.
- Konstrukce pro korozivní prostředí by měly mít hladké plochy bez ostrých přechodů a spár, kde by se mohla hromadit agresivní látka.

## 2.3 Úprava korozivního prostředí

- Pro snížení agresivity vodných roztoků přidáváme inhibitory koroze – tj. látky zpomalující korozi (dusitany, fosfáty, chromany, vápno pro úpravu Ph).
- Snížíme vlhkost vzduchu pomocí absorbantů vody – vysoušedel.
- Odstraníme z vody kyslík – varem, chemicky.

## 2.4 Elektrická ochrana

- **Katodová ochrana** - vzniká elektricky vodivým spojením kovové součásti s méně ušlechtilým kovem. Jako elektrolyt působí vlhká půda nebo mořská voda, tím se vytvoří galvanický člunek. V galvanickém člunku se vždy rozpouští anoda, tj. méně ušlechtilý kov. Katoda je chráněná součást. Po čase musí být spotřebovaná ochranná elektroda vyměněna. Jako obětovaná anoda se používá např. slitina hořčíku, zinku a hliníku MgAl6Zn3.
- **Anodická ochrana** se používá pro korozivzdorné kovy umístěné ve vodě, kdy se připojením stejnosměrného proudu z vnějšího zdroje posílí korozivzdornost.
- Elektrické kabely umístěné v zemi mohou vyvolat bludné proudy, které se odvádí **elektrickou drenáží** – vodiče umístěné podél např. elektrifikovaných tratí.

## 2.5 Povrchové úpravy

- Na kov se nanáší ochranný povlak, který oddělí chráněný kov od korozivního prostředí.
- Před nanášením ochranných povlaků musí být povrch čistý, bez mastnoty a nátěrů. **Mechanické čištění** se provádí pískovým otryskáním, brusnými kotouči, drátěnými kartáči, smirkovým papírem apod. **Chemické čištění** se provede odmaštěním ředidly a mořením (moření je máčení v kyselinách a loužích s cílem odstranit zoxidovanou povrchovou vrstvu).

### 2.5.1 Kovové povlaky - pokovování

**Pokovování ponorem** - provádí se ponořením součástí do roztaveného kovu, např. povlaky z Sn, Zn, Pb. Na přechodu kovů vzniká difúzní mezivrstva.

**Plátování** – na chráněný kov se naválcuje, navaří nebo připájí ochranný kov, např. na dural se válcuje hliníková fólie.

**Žárové stříkání** = metalizování – roztavený kov se na povrch součásti nanese stříkáním pomocí stříkací pistole - metalizační pistole. Existují různé konstrukce metalizačních pistolí, např. nanášený kov ve formě drátu se zde roztaví elektrickým obloukem.

**Amalgámový nátěr** – amalgám je součinnina kovu se rtutí. Nanese se na chráněný kov a vypálí se, tím se povlak zbaví rtuti.

**Difúzní pokovování** – ochranný kov difunduje do povrchu součásti z prostředí plynného, kapalného nebo pevného za zvýšené teploty. Nanáší se takto např. zinek, chrom, hliník, bor.

**Elektrochemické pokovování** – Součást se ponoří do roztoku soli kovu, který má vyšší elektrický potenciál než kov součásti. Ze součásti se tím stane katoda, na které se vylučuje kov z roztoku. Proces probíhá

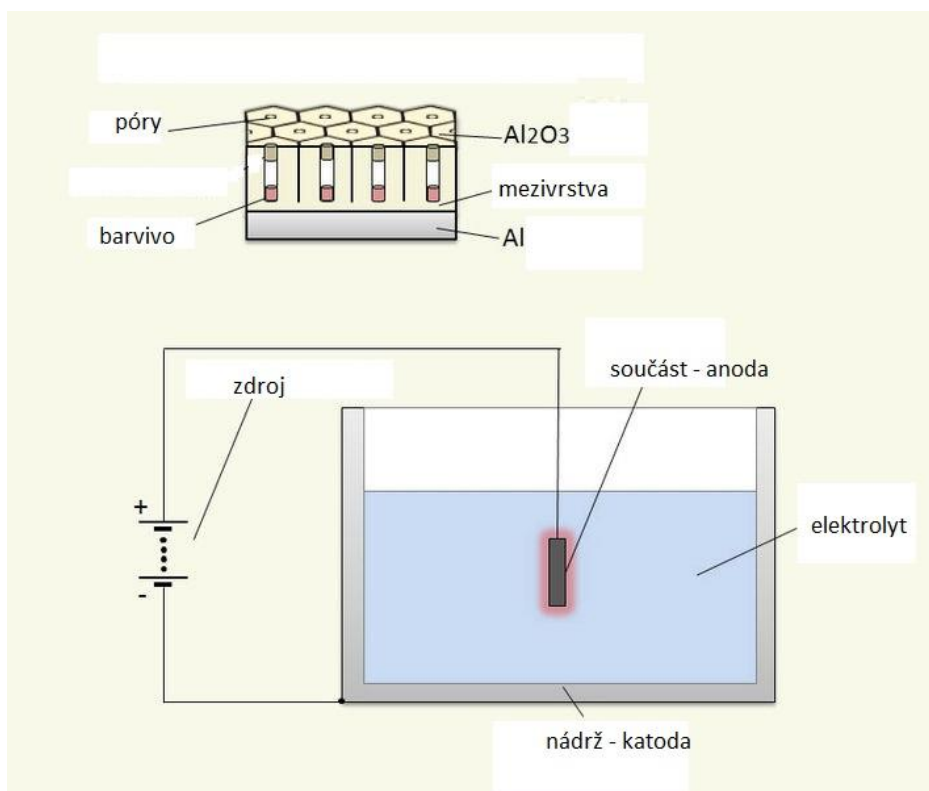
bez přívodu elektrického proudu. Příkladem je ocelová součást ponořená do roztoku síranu měďnatého, vytvoří se povlak z mědi.

**Galvanické pokovování** – součást se zavěsí do galvanické lázně - elektrolytu a zapojí se jako katoda.

Elektrolyt obsahuje ionty ochranného kovu, ty se vlivem stejnosměrného proudu vylučují na katodě. Příkladem jsou zinkování, chromování, niklování.

### 2.5.2 Nekovové povlaky

**Oxidace** (= pasivování povrchu kovu) – na povrchu součásti se vytvoří vrstva oxidů a dalších sloučenin, které kov chrání a současně zlepšují jeho vzhled. Příkladem je **černění oceli**, která se za horka máčí v roztoku nitridu sodného, dusičnanu a hydroxidu sodného. Na povrchu se vytvoří tenká lesklá černá vrstva oxidu. **Eloxování** – používá se pro hliníkové výrobky, na povrchu se elektrolýzou vytvoří vrstva oxidu hlinitého, který je velmi odolný proti korozi. Oxidační vrstvu lze obarvit, vznikají tak velmi dekorativní povrchy. Elektrolýza probíhá ve zředěné kyselině sírové připojením kladného pólu na obrobek a záporného na olověnou elektrodu.



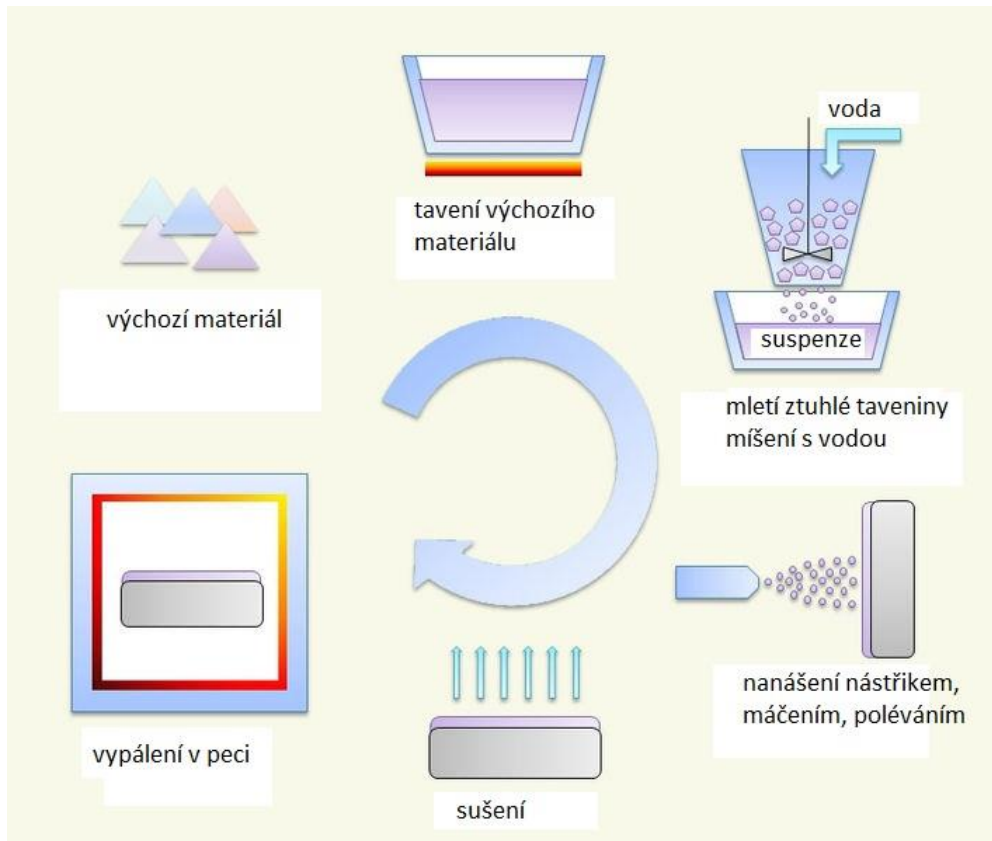
Obr. 2 Eloxování

**Chromátování** – ocelové součásti se máčí v horkém roztoku kyseliny chromové, na povrchu se vytvoří tenká ochranná vrstva chromanů.

**Fosfátování** – součást se ponoří do lázně obsahující sloučeniny fosforu, na povrchu součásti tak vznikne vrstva fosforečnanů, která je porézní a dobře se na nínanáší např. maziva nebo nátěrové hmoty.

**Difúzní sírování a sulfonitridování** – do povrchu součásti difunduje síra popř. síra plus dusík. Při sírování se součást ponoří do roztoku siřičitanu sodného, na povrchu součásti se vytvoří podobná ochranná vrstva jako při pokovování.

**Smaltování** – na povrch součásti se nanáší smalt – roztavené borsilikátové sklo. Provádí se to máčením, poléváním, nástřikem. Poté se povlak vypálí při 900°C a nanese se další krycí povlak obsahující barviva. Opět se vypálí. Povlak je chemicky velmi odolný, ovšem je křehký. Příkladem je smaltované nádobí v domácnostech.



Obr.3 Smaltování

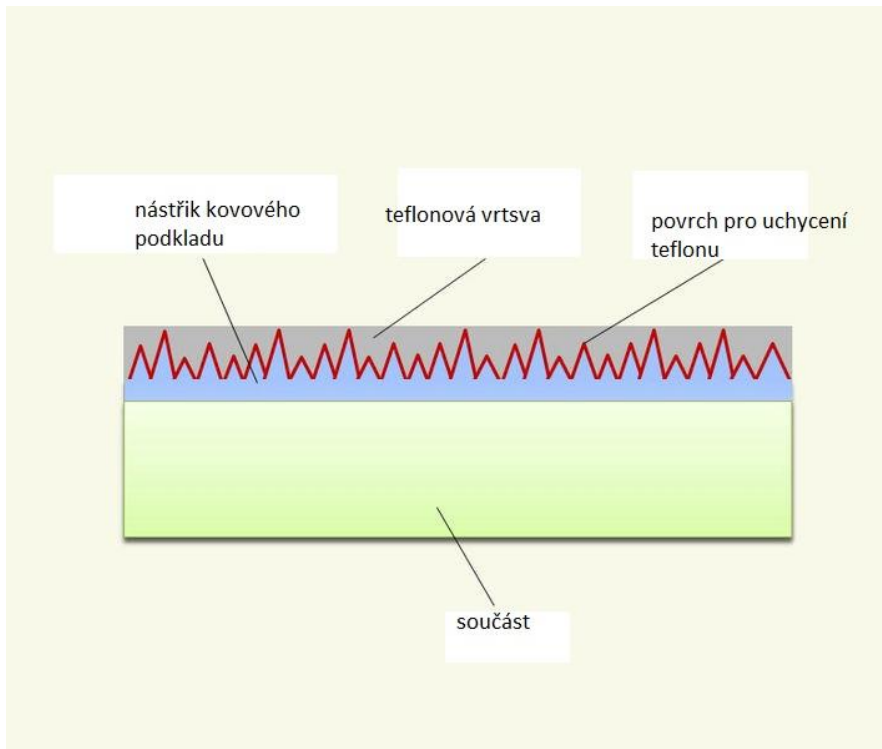
**Nátěrové hmoty** – jedná se o organické povlaky, které se nanáší v několika vrstvách na odmaštěný zdrsňený povrch kovu. Nejprve se nanese základový povlak – **základová barva**, která je přílnavá. Na ni se nanese vrchní povlak – **vrchní barva**, která zlepší vzhled. Před nanášením nátěrů se někdy součásti tmelí – nanese se **tmel**, nechá se vytvrdnout a přebrousí se. Vyrovnávají se tak nerovnosti. Podle druhu nátěrové hmoty rozlišujeme nátěrové hmoty **syntetické**, **lihové**, **afaltovké**, **olejové**, **fermežové**, **emulzní** (tvoří emulzi ve vodě, nazývají se také vodou ředitelné), **chlorkaučukové**. Pro každý typ nátěrové hmoty se používá odpovídající typ ředidla.

**Laky** – jsou průhledné, obsahují pouze rozpouštědla a filmotvorné látky

**Barvy** – obsahují pigment a plniva (křída, kaolín), mají velkou krycí schopnost.

**Emaily** – obsahují filmotvorné látky a pigment, tvoří lesklý hladký povrch, používají se pro vrchní nátěr.

**Povlaky z plastů** – povlaky z plastů jsou např. polyamidové, polyethylenové. Nanášejí se lepením fólií, natíráním, máčením, žárovým stříkáním, ultrazvukovým přivařováním.



Obr.4 Teflonový povlak

Úkoly:

1. Uveďte způsoby, kterými lze chránit kov proti korozi.
2. Jak volíme materiál a jaké konstrukční úpravy se provádí pro korozivní prostředí?
3. Lze korozivní prostředí upravit tak, aby se snížila jeho agresivita?
4. Které druhy elektrických ochran znáte a jak se liší?
5. Vyjmenujte způsoby pokovování a charakterizujte je.
6. Jaké druhy nekovových povlaků lze pro ochranu proti korozi použít?

### 3 Použité materiály

- (1.) DRIENSKY, Dušan a spol. Strojní obrábění I., SNTL, Praha 1988, 2. vyd., kap. 4 Soustružení, bez IBSN (pouze typové číslo L13-C1-II-84/26080)
- (2.) DRIENSKY, Dušan, LEHMANOVÁ, Tereza. Strojní obrábění II. - Soustružení, SNTL, Praha 1991, 1. vyd., IBSN 80-03-0033-4

Obrázky:

- [1] Commons.wikimedia.org [online]. [cit. 2012-05-04]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW:  
<http://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Zinkkorrosion.svg&page=1>
- [2] Commons.wikimedia.org [online]. [cit. 2012-05-04]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW:  
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anodisation.jpg>
- [3] Commons.wikimedia.org [online]. [cit. 2012-05-04]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW:  
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Emailtechnik.jpg>
- [4] Commons.wikimedia.org [online]. [cit. 2012-05-04]. Dostupný pod licencí Public domain na WWW:  
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PTFE-Beschichtung.jpg>