



## Koroze ve stavebnictví

Možnosti snižování ztrát způsobených korozi



## Úvod

Škody způsobené korozí dosahují ročně obrovských částek. Vedle finančních důsledků lze vlivu koroze připisat také řadu dramatických selhání. Riziko výskytu a šíření koroze lze významně snížit volbou vhodné aktivní nebo pasivní ochrany proti korozi.

Především při navrhování šroubových spojů hraje výběr vhodné protikorozní ochrany významnou roli. Je zde

nutné brát v úvahu nejen materiál šroubu, ale všechny souvislosti, jako materiály v kontaktu se šroubem a podmínky prostředí. Následující články poskytují přehled nejběžnějších typů koroze na šroubových spojích ve stavebnictví a popisují nejdůležitější opatření proti korozi.



Koroze u samovrtných šroubů



# Druhy koroze

Norma ČSN EN ISO 8044 (Koroze kovů a slitin) popisuje korozi jako „fyzikálně chemické působení mezi kovem a prostředím, která vede ke změně vlastností kovu

a která může významně narušit funkci kovu, prostředí nebo technického systému“.

## Princip koroze

Během koroze dochází k migraci elektronů mezi anodickou a katodickou oblastí. Elektrony uvolněné na anodě (oxidace) jsou zachyceny na katodě (redukce). Tento chemický proces se také nazývá redoxní reakce (také oxidačně redukční reakce). Předpokladem pro tento proces je to, že anoda a katoda jsou spojeny přímo a dodatečně prostřednictvím vodivého elektrolytu, jako je například voda.

Anodická oblast se během korozního procesu rozpouští. V normě ČSN EN ISO 8044 je uvedeno celkem 54 druhů koroze. Pro šroubové spoje mají v oblasti obálek budov a TZB zásadní význam následující druhy:

- > Povrchová koroze
- > Galvanická (bimetalická) koroze
- > Štěrbínová koroze
- > Koroze při napětí

## Povrchová koroze

Charakteristickým znakem povrchové koroze je rovnoměrný úbytek povrchu způsobený vytvořením katodických a anodických oblastí. Uvedený typ koroze ovlivňuje především vlastnosti povrchu a způsobuje vi-

zuální poškození. S ohledem na únosnost šroubového spoje je tento typ koroze považován za poměrně málo kritický.

## Galvanická koroze

Galvanická koroze vzniká při kontaktu dvou nebo více kovových materiálů, které mají rozdílný korozní potenciál. Pokud je přítomen vhodný elektrolyt, nastává kvůli různým potenciálům obou materiálů

proces koroze. Tomuto typu koroze, známému také jako kontaktní koroze, lze zabránit odborným výběrem kombinovatelných materiálů.

## Štěrbínová koroze

Štěrbínová koroze vede k chemickému rozkladu materiálu v úzkých, otevřených mezerách, kde není dostatečné odvětrání. Korozní médium může být v důsledku probíhajících reakcí agresivnější. Na základě nedostatku kyslíku v oblasti mezery není možné, aby se vytvořila

pasivní ochranná vrstva. To znamená, že kvůli nedostatku ochranné vrstvy mohou být napadány i zdánlivě nerezavějící oceli.



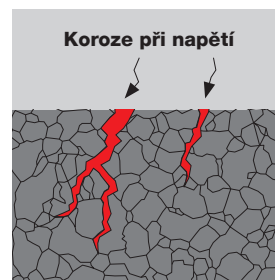
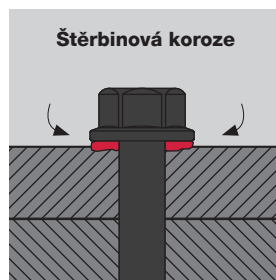
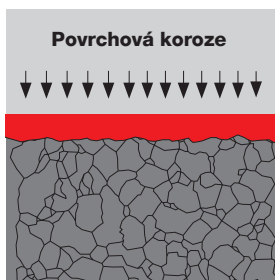
## Koroze při napětí

Obzvláště kritickou formou koroze je korozní napětí. Zde je materiál poškozen kombinací mechanického a chemického namáhání. Bez zjevných projevů koroze se mohou objevit změny ve struktuře materiálu nebo dojde k úplnému prasknutí šroubu. Korozní praskání lze rozdělit do dvou druhů:

Anodické korozní napětí se vyskytuje především na velkém počtu nerezavějících ocelí. Pokud jsou použity ve vysoce korozním prostředí plaveckých bazénů, mohou se trhliny v pasivní vrstvě rozšířit na celou strukturu

materiálu. Tím se snižuje únosnost šroubu, dokud není dosaženo kritického průřezu.

Proti tomu existuje katodické korozní napětí, ke kterému může docházet především na zušlechtěných šroubech. Katodické korozní napětí je v této souvislosti známé také jako vodíková křehkost. Hromadění atmosférického vodíku v materiálu šroubu vytváří působením tahových napětí trhliny, které snižují únosnost a mohou vést až k prasknutí upevňovacích prostředků.





# Prevence škod způsobených korozi

Koroze upevňovacích prvků závisí na mnoha faktorech. Geometrie výrobku, podmínky prostředí a kombinace rozdílných materiálů jsou jen některými činiteli, které lze uvést. Opatření proti korozi začínají už při konstrukci výrobku vhodným výběrem materiálu. Pokud není možné použít korozně odolné materiály, existuje řada povrchových úprav, které přispívají ke zlepšení ochrany proti korozi. Cílem protikorozních opatření je snížení škod, které jsou způsobeny korozi na kovových dílech.

Obecně se výrazy „odolnost proti korozi“ nebo „aktivní ochrana proti korozi“ používají, pokud jsou pro zabránění korozi použity vhodné materiály, např. nerezavějící a kyselinovzdorné oceli nebo neželezné kovy.

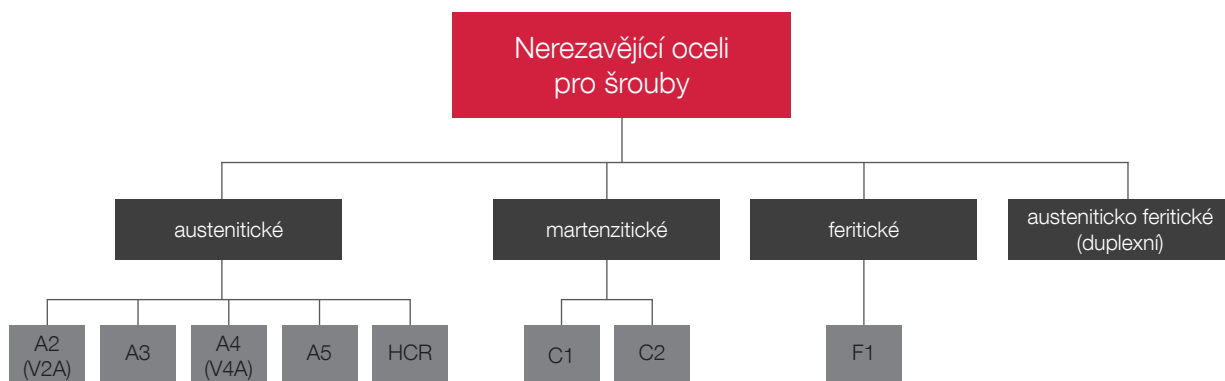
Pokud je pro účely ochrany proti korozi použita na povrchu oceli povrchová úprava nebo povlak, pak se obecně mluví o „ochraně proti korozi“ nebo „pasivní ochraně proti korozi“.

## Odolnost proti korozi

V závislosti na požadavcích na upevnění jsou šrouby vyráběny z různých kovových a nekovových materiálů. Ke korozně odolným materiálům šroubů patří především nerezavějící ušlechtilé oceli podle EN 3506 a podle německého stavebního osvědčení Z-30.3-6. Nerezavějící ušlechtilé oceli vykazují podíl chromu minimálně 10,5 %. Zvýšením podílu chromu a přidáním dalších legujících prvků jako například niklu nebo molybdenu se korozní odolnost dále zvyšuje.

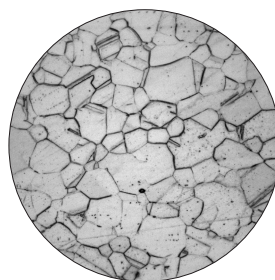
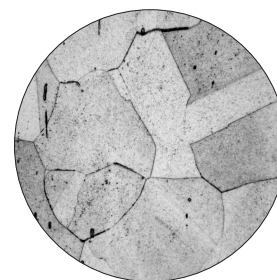
Charakteristickým znakem nerezavějících ocelí je vytváření samoobnovitelné povrchové vrstvy, tzv. pasivní vrstvy, která základní materiál chrání před korozi. Předpokladem pro vytvoření pasivní vrstvy je přítomnost dostatečné koncentrace kyslíku.

Nerezavějící ušlechtilé oceli mohou být rozděleny do čtyř skupin. Největší část nerezavějících ušlechtilých ocelí tvoří austenitické ušlechtilé oceli. Vedle toho existují martenzitické (kalitelné) a feritické ušlechtilé oceli. Obě varianty mají proti austenitickým ušlechtilým ocelím významně nižší odolnost proti korozi a mají proto jen omezenou použitelnost jako materiály pro šrouby. Zvláště mechanické vlastnosti v kombinaci s velmi dobrou odolností proti korozi jsou dosaženy použitím moderních austeniticko feritických ocelí.



nerezavějící oceli

**Snímky struktury**  
 zvětšení 500x

**ušlechtilá ocel A2**  
 1.4301

**ušlechtilá ocel A4**  
 1.4401

**ušlechtilá ocel HCR**  
 1.4529

V oblasti upevňovací techniky se používají především austenitické ušlechtilé oceli typu A2 (V2A) a A4 (V4A). Tyto oceli se vyznačují velmi dobrou odolností proti korozi v poměrně agresivních atmosférách. Pro zvláště agresivní atmosféry se musí používat ušlechtilé oceli

typu HCR (např. 1.4529), které vykazují vyšší odolnost proti korozi v oblasti nerezavějících ocelí. Nejdůležitější materiály pro šrouby a příslušné třídy odolností proti korozi jsou uvedeny v tabulce I.

Obchodní označení	EN 10088-5	EN 10088-3	AISI (American Iron and Steel Institute)	UNS (Unified Numbering System)
A2 (V2A)	X5CrNi18-10	1.4301	304	S30400
	X3CrNiCu18-9-4	1.4567	304Cu	S30430
A4 (V4A)	X5CrNiMo17-12-2	1.4401	316	S31600
	X3CrNiCuMo17-11-3-2	1.4578	-	-
HCR	X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	-	-

Tabulka I: Označení vybraných austenitických ušlechtilých ocelí

Především při použití materiálů, které jsou údajně odolné proti korozi, musí být zvláštní pozornost věnována bimetalické korozi. V tabulce II jsou uvedeny typické stavební materiály, které mohou být kombinovány s upevňovacími prvky z korozně odolných ušlechtilých ocelí. Poměr ploch mezi šroubem a součástí hraje

v procesu kontaktní koroze zvláštní roli. Zatímco například hliníkové díly mohou být při normálních atmosférických podmínkách bez rizika koroze upevněny šrouby z ušlechtilé oceli, upevnění plechů z ušlechtilé oceli a hliníkových upevňovacích prostředků nelze doporučit.

Materiál stavebního dílu (větší plocha)	Materiál šroubu (menší plocha)		
	ušlechtilá ocel A2 / A4 / HCR	ocel pozinkovaná	hliník
ušlechtilá ocel / A4 / HCR	✓	x	x
hliník	✓	0	✓
měď	✓	x	x
ocel pozinkovaná	✓	✓	✓
litina	0	x	x

Tabulka II: Tabulka kompatibility pro atmosférické podmínky

✓ dobrá    x nejistá    0 špatná



# Ochrana proti korozi / pasivní ochrana proti korozi

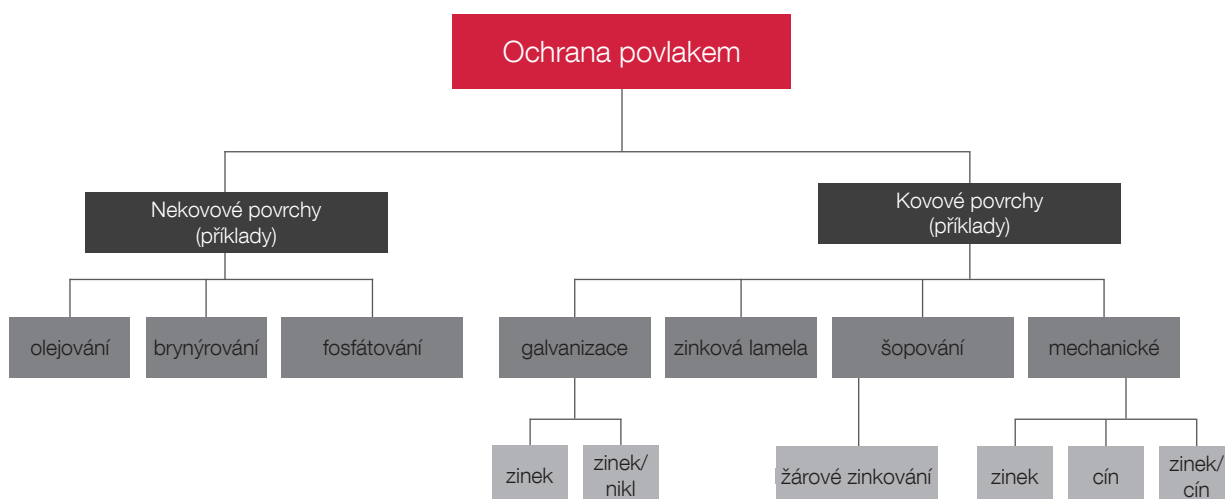
Povrchové úpravy šroubů se mohou rozdělit na nekovové povrchové úpravy a kovové povrchové úpravy.

Nekovové povrchové úpravy (s výjimkou systémů lakování) jako např. brynýrování, nabízejí většinou jen základní ochranu proti korozi. Pro šrouby ve stavební oblasti, zvláště pro samovrtné a závitovrné šrouby, jsou obvykle používány organicky nanášené povlaky nebo povlaky na bázi zinkové mikrolamely.

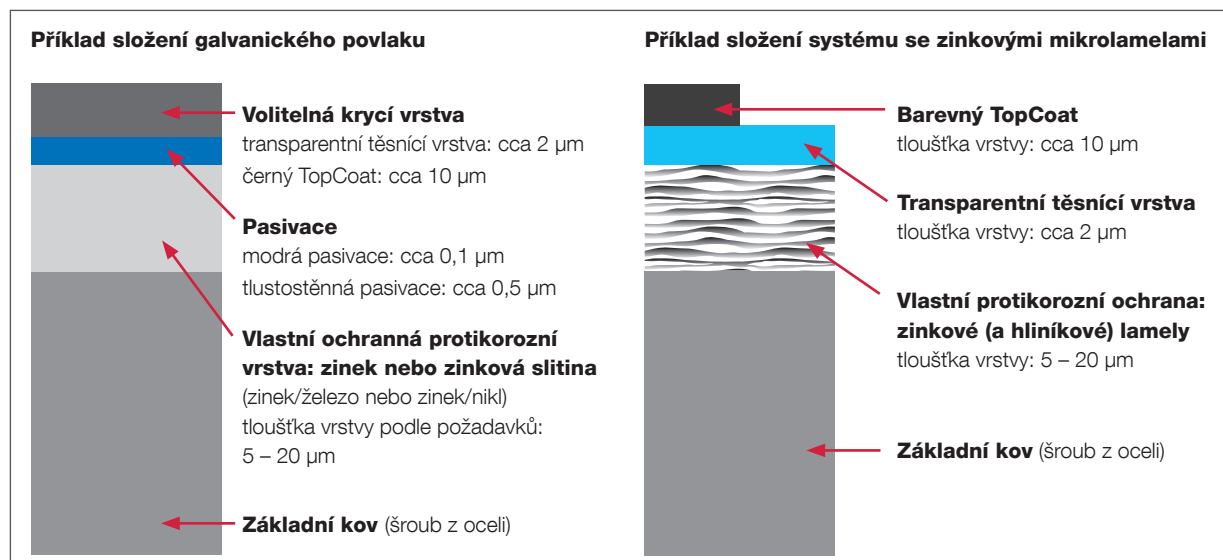
Nejčastěji používaným kovovým povlakem pro spojovací a upevňovací prostředky je galvanické zinkování (-10 μm) s následnou pasivací. Pasivace je korozní vrstva vzniklá následným ponořením do roztoku, který zlepšuje odolnost proti korozi. Pasivace probíhá vyloučením z roztoku obsahujícího chrom. Podle požadavků Nařízení REACH jsou u EJOT používány pouze povlaky a pasivace bez přítomnosti Cr<sup>6+</sup>. Při pasivaci se od tloušťky vrstvy 0,5 - 3 μm používá termín silnovrstvá pasivace. V závislosti na požadavcích na spojovací prostředky mohou být pasivace prováděny v různých barvách. Vedle transparentní pasivace se v oblasti šroubů pro stavebnictví používají především namodralé pasivace.

Jednou z možností, jak zvýšit odolnost proti korozi povrchů s galvanickými povlaky, je nanesení těsnících vrchních nátěrů (Topcoat) nebo organických krycích vrstev. Pojem těsnící vrstva je použit pro vrstvy tloušťky od 1 do 3 μm. Vrstvy tloušťky nad 3 μm jsou označeny jako Topcoat.

Povrch ze zinkových mikrolamel se řadí také ke kovovým povlakům. Na rozdíl od galvanicky nanášených vrstev je zde vyloučeno riziko vodíkového křehkého lomu základního materiálu zapříčiněného zpracováním. Zinkové mikrolamely se skládají z anorganického základního povlaku, který se skládá převážně ze zinkových a hliníkových mikrolamel, a těsnícího povlaku (Topcoat). Kromě toho lze pro zlepšení ochrany proti korozi také použít organické vrchní povlaky. Kombinace těsnícího povlaku (Topcoat) a galvanicky nanášeného povlaku nebo zinkových mikrolamel se označuje jako povlak Duplex. Zlepšená korozní odolnost je zde dosažena kombinací finálního účinku krycí vrstvy a katodické ochrany proti korozi základní vrstvy.



Rozdělení povlaků



Schématická skladba vrstev

Šopování jako žárové zinkování a mechanické povlaky jsou částečně, vzhledem k větším tloušťkám vrstev, pro závitovné a samovrtné šrouby méně vhodné.

Pro výrobky firmy EJOT Baubefestigungen GmbH jsou vedle galvanických povlaků podle DIN EN 4042 a povlaků ze zinkových lamel podle DIN EN ISO 10683 používány duplexní povlaky C 1000, CLIMADUR a EJO-GUARD.

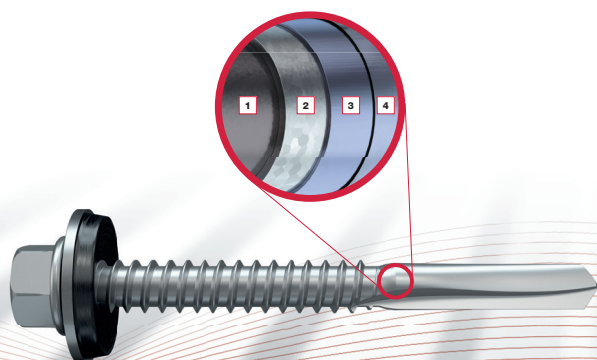
Přehled o odolnosti různých povlaků je uveden v tabulce III.

Kombinací speciálně sladěných povlaků nabízí povrchová úprava EJO-GUARD vynikající protikoroziční vlastnosti. S odolností 1000 hodin při zkoušce neutrální solnou mlhou (NSS) podle DIN EN ISO 9227 a 15 cyklů Kesternicha podle DIN 50018 se rozsah použití ocelových šroubů v závislosti na národních podmínkách významně zvyšuje.

Povlak	Odolnost proti korozi bez koroze základního materiálu (červená koroze)
Zn8/An//T0*	72 h NSS
zinková lamela	max. 720 h NSS
C 1000	1000 h NSS
CLIMADUR	15 cyklů Kesternicha (KWF 2,0 S)
EJO-GUARD	1000 h NSS, 15 cyklů Kesternicha (KWF 2,0 S)

\*galvanické zinkování, min. 8 µm modrá pasivace

Tabulka III: Úpravy povrchu pro stavební výrobky



#### Vícenásobná ochrana EJO-GUARD:

- 1 uhlíková ocel
- 2 zinkový povlak
- 3 organický povlak
- 4 dodatečná těsnicí vrstva



## Zkoušky odolnosti proti korozi

Odolnost proti korozi povrchových úprav nemůže být obvykle z časových důvodů prováděna v praxi. Pro zkoušení se často používají definované, zrychlené laboratorní zkoušky. Běžné zkoušky pro upevňovací prostředky jsou zkouška neutrální solnou mlhou (NSS) podle DIN EN ISO 9227 a zkouška v komoře s proměnnou atmosférou vodního kondenzátu s obsahem oxidu siřičitého (Kesternichova zkouška) podle DIN 50018. Přičemž zkouška neutrální solnou mlhou je převážně používána na spojovacích prvcích.

Na základě rozdílných atmosférických podmínek nejsou výsledky výše uvedených zkoušek vzájemně srovnatelné. To znamená, že povlaky s vysokou odolností v solné mlze nemusí bezpodmínečně vykazovat vysokou odolnost v Kesternichově zkoušce a obráceně. Zkoušky jsou prováděny na nepoškozených dílech. Otláčená místa nebo poškození povrchu se neberou v úvahu. To znamená, že na základě laboratorních zkoušek lze vyvodit jen omezené závěry pro praktické použití.

Hodnotícím kritériem ve stavebnictví je obvykle první výskyt červené koroze (koroze základního materiálu). Podle použitého zkušebního postupu se udává odolnost v cyklech (Kesternichova zkouška např. 3 cykly) nebo v hodinách (zkouška NSS např. 120 h). Obecně platí, že čím větší je udaná hodnota, tím větší je korozní odolnost povlaku. Výsledky krátkodobých zkoušek nelze přenést na praktické použití ani na venkovní expozici. Ty slouží v první řadě pro zkoušky kvality povlaků a ukazují místa s výrobními vadami povlaků. Podle DIN EN ISO 14713 není povolena zkouška materiálu s ohledem na odolnost proti korozi pomocí krátkodobých zkoušek.



### Kesternichova zkouška

Zkouška šroubů ve zkušebním zařízení s vodním kondenzátem



## Normativní základy

Na evropské a mezinárodní úrovni jsou k dispozici různé normy k odbornému výběru materiálu a posouzení podmínek prostředí ve vztahu k očekávanému koroznímu působení. Vedle toho existují další národní předpisy, které mezinárodní předpisy doplňují, případně definují jejich výjimky.

Přehled stupňů korozní agresivity a příklady prostředí jsou uvedeny v Tabulce IV. S přihlédnutím k DIN EN ISO 12944-2 jsou vyjádřeny k použití nerezavějících ocelí obsažena v Evropském dokumentu pro posuzování (EAD) 330046-01-0602 "Fastening Screws for

Metal Memberes and Sheetings" a 330047-01-0602 „Fastening Screws for Sandwich Panels“. V obou dokumentech pro posuzování je požadováno použití nerezavějících ocelí pro kategorie prostředí  $\geq$  C2. Dokumenty tvoří základ pro všechna evropská technická posouzení v oblasti průmyslového lehkého stavebnictví jako např. ETA-10/0200 a ETA-13/0177.

Podle DIN EN ISO 12944-2	Popis	Stupeň korozní agresivity
C1	Vnitřní prostory, čisté a suché prostředí	velmi nízká
C2	Venkovské oblasti, oblasti s lehkým průmyslem a maloměstské oblasti obvykle vzdálené více než 500 m vzdušné vzdálenosti od těžkého průmyslu a níže uvedených vlivů prostředí.	nízká
C3	Průmyslové oblasti a oblasti s kontaminovaným spadem z oblasti přilehlého charakteristického průmyslového prostředí nebo malých průmyslových odvětví, které vedou k významnému znečištění. To platí také pro mírné přímořské oblasti min. 1000 m vzdálené od prostředí moře, charakterizované významným pachem soli.	střední
C4	Těžký průmysl charakteristický velkými emisemi. Znatelný chemický zápach např. síry, kyselin. To zahrnuje tovární budovy se střední vnitřní vlhkostí a nebo očekávanou střední korozí na základě technických a chemických podmínek. Sem také patří prostředí v blízkosti moře mezi 100 až 300 m vzdálenosti od pobřeží směrem do vnitrozemí.	vyšší
C5 I	Těžký nebo chemický průmysl, charakteristický silnými emisemi z komínů a silným chemickým zápachem, jako např. síry a kyselin. Zpravidla lze očekávat velmi vysokou míru koroze uvnitř i vně budov.	velmi vysoká
C5 M	Oblasti moře včetně pobřežních zařízení, stejně jako každá budova, která leží méně než 100 m od pobřeží příp. od linie příboje.	velmi vysoká

Tabulka IV: Stupně korozní agresivity podle EN ISO 12944-2



Pro navrhování a konstrukci ocelových staveb lze pro stanovení korozního zatížení použít DIN EN 1993-1-4. S pomocí této normy na dají stanovit potřebné činitele korozní odolnosti (CRF) nutné pro použití. Ty vycházejí ze součtu hodnot expozice chloridů ze slané vody a rozmrazovacích solí, expozice oxidu siřičitého a hodnoty pro čistící koncept nebo omývání konstrukce deštěm. V závislosti na stávajících podmínkách může CRF

nabývat hodnot mezi 1 a  $> -20$ . S přihlédnutím k DIN EN 1993-1-4 může být CRF přiřazena třída korozní odolnosti CRC. Přehled možných tříd korozní odolnosti a jejich přiřazení k činitelům korozní odolnosti je uveden v tabulce V.

Činitel korozní odolnosti CRF	Třída korozní odolnosti CRC	Materiál
1	I	1.4003; ...
$0 \geq \text{CRF} > -7$	II	1.4301; 1.4567, např. JT3 / JT4 / JZ3; ...
$-7 \geq \text{CRF} > -15$	III	1.4401; 1.4578, např. JT9 / JT6 / Dabo TKE; ...
$-15 \geq \text{CRF} \geq -20$	IV	1.4462; ...
$< -20$	V	1.4529, např. JZ1 / JA1; ...

Tabulka V: CRF a CRC s příklady označení materiálů

## Výběr materiálů a povlaků v praxi

Pro praktické použití je nezbytné provedení šroubového spoje s ohledem na požadavky na odolnost proti korozi. Podle DIN EN ISO 1993-1-4 musí být pro spojovací prvky, které se používají ve venkovních prostorech, použit alespoň jeden materiál třídy odolnosti proti korozi II (nerezová ocel A2). V závislosti na národních ustanoveních lze k tomu použít také šrouby s duplexním povlakem, jako je EJOGUARD. Při výběru materiálu šroubu hraje roli kromě podmínek prostředí také

návrh čištění konstrukce a materiály upevňovaných součástí.

V následujících příkladech je popsán výběr materiálu pro šroub v různých konstrukcích s přihlédnutím ke specifikaci DIN EN ISO 1993-1-4.

### Znaky pro stanovení korozní odolnosti (CRF)

$F_1$  riziko expozice proti chloridům ze slané vody nebo posypové soli (posyp komunikací)

od 1 = vnitřní prostory

do -15 = velmi vysoké riziko expozice

$F_2$  riziko expozice proti oxidu siřičitému

od 0 = nízké riziko expozice

do -10 = vysoké riziko expozice

$F_3$  návrh čištění nebo expozice proti omývání deštěm

od 0 = plná expozice proti omývání deštěm

do -7 = bez omývání deštěm nebo bez specifického čištění





# Přehled norem

## DIN 50018

DIN 50018:2013-05, Zkouška v prostředí s proměnným klimatem vodního kondenzátu s atmosférou obsahující oxid siřičitý

## ČSN EN 1993-1-4

ČSN EN 1993-1-4:2015-10, Eurokód 3: Navrhování a konstrukce ocelových staveb – Část 1-4: Obecná pravidla Doplnující pravidla pro korozivzdorné oceli

## ČSN EN 4042

ČSN EN 4042:2018-11, Spojovací součásti – Systémy elektrolyticky vyloučených povlaků

## ČSN EN ISO 3506

DIN EN ISO 3506-1, Mechanické vlastnosti korozně odolných spojovacích součástí z korozivzdorných ocelí – Část 1: Šrouby

## ČSN EN ISO 8044

ČSN EN ISO 8044:2015-12, Koroze kovů a slitin – Slovník

## ČSN EN ISO 9227

ČSN EN ISO 9227:2017-07, Korozní zkoušky v umělých atmosférách – Zkoušky solnou mlhou.

## ČSN EN ISO 10683

ČSN EN ISO 10683:2018-11, Spojovací součásti – Neelektrolyticky nanášené povlaky ze zinkových mikrolamel.

## ČSN EN ISO 12944-2

ČSN EN ISO 12944-2:2018-04, Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 2: Klasifikace vnějšího prostředí.

## ČSN EN ISO 14713

ČSN EN ISO 14713-1:2017-08, Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi – Část 1: Obecné zásady pro navrhování a odolnost proti korozi

## EAD 330046-01-0602

EOTA, Upevňovací šrouby pro kovové díly a plechy, 2018

## EAD 330047-01-0602

EOTA, Upevňovací šrouby pro sendvičové panely, 2017

## ETA-10/0200

EJOT Baubefestigungen GmbH: ETA-10/0200, Upevňovací šrouby pro kovové stavební díly a plechy, 2018

## ETA-13/0177

EJOT Baubefestigungen GmbH: ETA-13/0177, Upevňovací šrouby pro sendvičové prvky, 2018

## Z-30.3-6

Informationsstelle Edelstahl Rostfrei: Z-30.3-6, Výrobky, stavební díly a upevňovací materiál z nerezavějících ocelí, 2018

Poznámka: V přehledu norem, které jsou zmíněny a citovány v textu, jsou uvedeny evropské normy ve znění ČSN EN.



## Řešení upevnění pro stavebnictví

**Stavební divize společnosti EJOT uspokojuje potřeby zákazníků ve vybraných oblastech stavebnictví. K nim patří profesionální aplikace v opláštění budov a řešení kotvení technických zařízení a systémů v interiérech budov.**

Snaha o vysokou kvalitu výrobků není samoúčelná. Pro uživatele našeho sortimentu šroubů, hmoždinek a příslušenství to přináší například spolehlivou montáž a tím nízké náklady na případné opravy. Kvalitní upevnění s dlouhodobou životností nabízí nejlepší ochranu před nákladnými reklamacemi. Proto jsou naše strategické řady výrobků vyráběny podle nejvyšších kvalitativních norem.

Naším zákazníkům předáváme znalosti týkající se našich výrobků a jejich odborného zpracování. Dokážeme poradit i fakticky pomoci při všech otázkách týkajících se upevňovací techniky.

V rámci našich služeb nabízíme technické poradenství, technickou podporu na místě, předběžné výpočty, zkoušení konstrukčních prvků a program školení pro odbornou veřejnost.

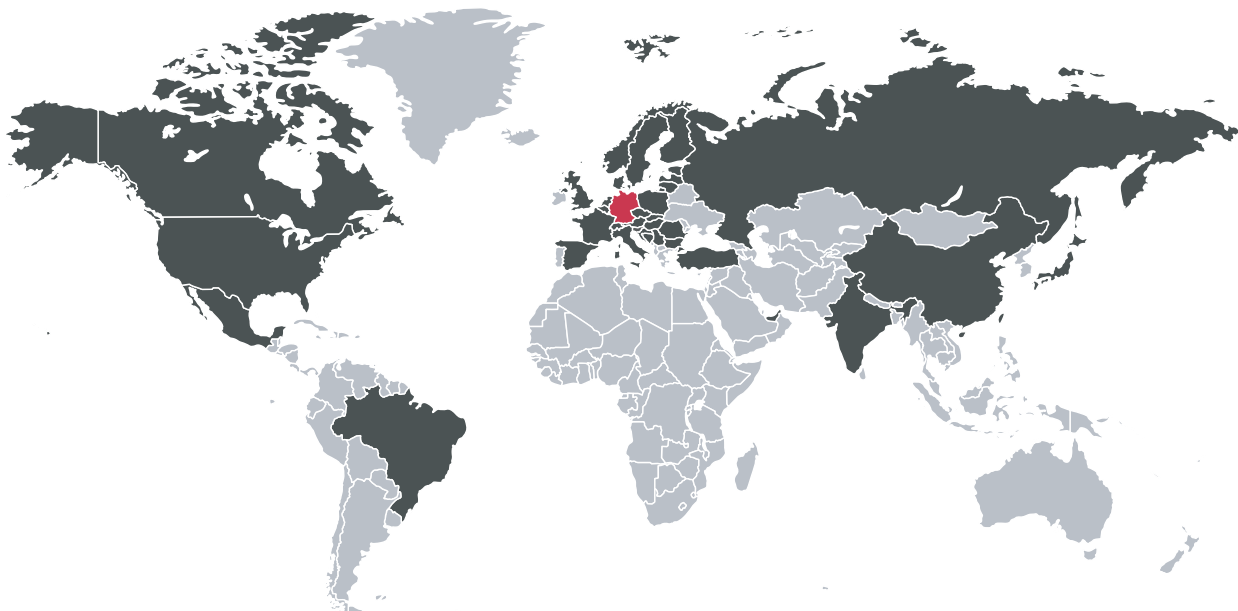
Klíčem k našemu úspěchu jsou inovativní výrobky. Zde nenecháváme nic náhodě. Zjišťujeme potřeby našich zákazníků v místě dění, v reálných podmínkách na stavbě. Předávání poznatků z trhů a jejich požadavků na vývojová oddělení je zajištěno prostřednictvím pravidelných výměn informací našich technických expertů se specialisty a uživateli z celé mezinárodní stavební branže. Tímto způsobem se vytvářejí inovativní řešení výrobků, která vykazují zřetelnou přidanou hodnotu a přispívají ke spokojenosti našich zákazníků.



**EJOT Kvalita na internetu:**  
[www.ejot.de/quality](http://www.ejot.de/quality)

# Mezinárodní skupina EJOT®

Původ je v Německu, budoucnost je ve světě



**38** společností  
po celém světě

S centrálou v Německu a s 38 vlastními dceřinými společnostmi působíme úspěšně v mnoha zemích světa.



**40 mil.**  
šroubů

V našich výrobních závodech po celém světě vyrobíme denně až 40 mil. výrobků pro stavebnictví a průmysl.



**24.000**  
výrobků

Šrouby, hmoždinky, čepové kotvy nebo komplexní sestavy – přibližně 24 000 výrobků patří do portfolia EJOT.



**1.500**  
patentů

Naši technici vyvíjejí neustále nová řešení výrobků, která jsou chráněna 1 500 patenty.



**1922**  
založeno

Historie EJOT sahá do počátku 20. století.



**3.800**  
pracovníků

Každý den pracuje pro naše zákazníky po celém světě více než 3 700 zaměstnanců.

ENGINEERED IN  
**GERMANY**

Převážná část portfolia výrobků EJOT je vyráběna v Německu a tam je také vyvíjena vlastním výzkumným a vývojovým oddělením.





## V mnoha oborech jako doma

Obchodní oblasti EJOT® v přehledu

**Prostřednictvím své stavební divize EJOT pro oblasti stavebního upevňování a upevňovací prvky ETICS nabízí profesionální řešení upevnění pro stavby.**

**S EJOT získáte téměř pro každou aplikaci vše z jednoho zdroje s obvyklou vysokou kvalitou výrobků.**

**Dřevostavby**

Jakostní upevňovací technika pro upevnění hmoždinkami a šrouby v oblasti dřevostaveb

**Průmyslové lehké stavebnictví**

Vysoce kvalitní upevňovací prvky pro upevnění profilovaných plechů a sendvičových panelů v průmyslovém lehkém stavebnictví

**Solární zařízení**

Řešení upevnění solárních a fotovoltaických zařízení na střechy z ocelových trapézových plechů a sendvičových panelů i pro použití na střechách z cementovláknitých desek

**Ploché střechy**

Upevňovací prvky a montážní nářadí pro hospodárné upevnění tepelných izolací a hydroizolací na plochých a lehce skloněných střechách

**Zavěšené odvětrávané fasády**

Kompletní systém podkonstrukce s konzolami, šrouby, kotevní technikou, držáky izolace a hmoždinkami

**Kotevní technika**

Speciální výrobky pro mechanické kotvení v betonu s trhlinami a bez trhlin, stejně jako chemické kotvy bez rozpěrných sil pro těžká zatížení v betonu a zdivu

**Řešení upevnění pro vnější tepelněizolační kompozitní systémy (ETICS)**

Speciální hmoždinky pro upevnění tepelněizolačních desek v kontaktních systémech vnějšího zateplení

**Prvky pro upevnění konstrukčních dílů na zateplené fasády**

Řešení plánovaného i dodatečného upevnění vnějších prvků na zateplené fasády

**Lišty pro vnější tepelněizolační kompozitní systémy (ETICS)**

Výrobky pro kvalitní provedení napojení omítky

# Angažujeme se

EJOT® je členem různých odborných sdružení a institucí



Fachverband Baustoffe und Bauteile für vorgehängte hinterlüftete Fassaden e. V.  
www.fvhf.de



Deutscher Schraubenverband e. V.  
www.schraubenverband.de



Verband Fenster + Fassade  
www.window.de



Fachverband Werkzeugindustrie e. V.  
www.werkzeug.org



ift Rosenheim, Institut für Fenster-technik e. V.  
www.ift-rosenheim.de



Institut Bauen und Umwelt e. V.  
www.bau-umwelt.de



Industrieverband für Bausysteme im Metalleichtbau e. V.  
www.ifbs.de



Global Fastener Alliance®  
www.globalfasteneralliance.com



Informationsstelle Edelstahl Rostfrei  
www.edelstahl-rostfrei.de



Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel e. V.  
www.vdpm.info



www.ppa-europe.eu



www.mcrma.co.uk



Österreichischer Fachverband für hinterlüftete Fassaden  
www.oefhf.at



Mitglied im Bundesverband Solarwirtschaft e. V.  
www.solarwirtschaft.de



Schweizerischer Fachverband für hinterlüftete Fassaden  
www.sfhf.ch



Europäischer Fachverband für Wärmedämm-Verbundsysteme  
www.ea-etics.eu



ARGE Qualitätsgruppe Wärmedämmsysteme  
www.waermedaemmsysteme.at



Österreichische Arbeitsgemeinschaft Putz  
www.oep.at



Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e. V.  
www.stifterverband.org



Čech pro zateplování budov ČR, z. s.  
www.czbcz.cz



Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR, spolek  
www.cech-kpt.cz





## Jsme pro trvale udržitelný rozvoj

Výrobky EJOT® disponují enviromentálními prohlášeními

Ochrana životního prostředí a trvale udržitelný rozvoj patří k nejdůležitějším úkolům budoucnosti. Také v oblastech stavebního a bytového hospodářství nabývá trvale udržitelný rozvoj na stále větším významu.

Budovy jsou hodnoceny podle ekologických hledisek, jako jsou energetická efektivnost, spotřeba zdrojů atd. Tato kritéria se objevují v zadávacích podmínkách zejména u zadavatelů veřejných zakázek.

S přihlédnutím k budoucím stavebním předpisům budou vyžadovány důkazy ve vztahu k základním požadavkům „Hygiena, životní prostředí, ochrana zdraví“ a „Účinné využívání přírodních zdrojů“. EJOT už před lety na tyto požadavky jako vedoucí společnost v oblasti upevnění ETICS reagoval.

Jako první výrobce hmoždinek obdržel EJOT pro své výrobky enviromentální prohlášení o výrobku (Environmental Product Declaration, EPD) a tím předložil kompletní a komplexní dokumentaci k udržitelnosti a bilancování účinku svých výrobků na životní prostředí. Následovala EPD pro kotevní a upevňovací výrobky z oblastí plochých střech a zavěšených odvětrávaných fasád.

EJOT portfolio svých výrobků podle EN 15978 Udržitelnost staveb – Posuzování environmentálních vlastností budov.





**EJOT CZ, s.r.o.**

Zděbradská 65

251 01 Říčany - Jažlovice

T +420 323 627 811

infoCZ@ejot.com

www.ejot.cz