

# Fasády z oceli odolné atmosférické korozi – oceli odolné povětrnosti – a jejich užití ve stavebnictví

V souvislosti se snahou architektů a designerů o použití přírodních materiálů se těší stále větší oblibě i použití **povětrnosti odolné patinující oceli (oceli odolné atmosférické korozi)**. Stará myšlenka těchto materiálů a plechů pro fasády budov se tak dožívá renesance.

Povětrnosti odolná ocel působí teple přírodně a svým nepravidlým zbarvením od světle hnědé, hnědočervené přes žlutohnědou, tmavě hnědou či až hnědofialovou barvou, propůjčuje objektu neopakovatelný vzhled.

Povětrnosti odolná ocel, nazývaná též jako ocel odolná proti atmosférické korozi či patinující ocel, byla poprvé vyrobena v Německu ve 20. letech minulého století pod názvem PATINA – následně byl v USA ve 30. letech vyroben obdobný materiál pod názvem COR-TEN. V současné době existuje řada materiálů tohoto typu distribuovaných pod názvy Corten, Indaten, Patinax, Diweten, Allwesta a řada jiných. Obecně jsou tyto oceli nazývány jako povětrnosti odolná ocel či patinující ocel či ocel odolná atmosférické korozi, kdy často užívaný termín „Corten“ označuje jen obchodní název jednoho z mnoha výrobců tohoto typu oceli.

Ve všech případech se jedná o slitiny oceli s přísadou mědi, chromu a niklu, v některých případech je pak přidán ještě fosfor pro zvýšení odolnosti proti vnějším vlivům. Podíl těchto prvků nepřekračuje 1–1,5 %, takže povětrnosti odolná ocel se neodlišuje od běžných ocelí jinou zásadně důležitou vlastností než je právě garantovaná odolnost proti vlivu atmosféry. Povětrnosti odolné oceli jsou běžně tříděny jako ocel nerezová, kdy ale menší obsah doplňkových prvků je základem pro cenovou výhodnost.

## KOROZNÍ ODOLNOST A ŽIVOTNOST

Odolnost ocelí odolných atmosférické korozi je založena na faktu, že na povrchu této oceli se v průběhu prvních 1,5–3 let vytvoří povlak koroze, kdy mezi touto vnější korozi a spodní neporušenou ocelí vznikne stabilní a nerozpustná ochranná vrstva, která brání dalšímu pronikání koroze do materiálu.

**Tato reakce funguje jen za předpokladu, že se opakuje cyklus opakovaného navlhčení a vysychání.**

Jen takto vznikne pevná ochranná nepropustná vrstva. V případě trvale působící vody korodují povětrnosti odolné oceli podobně jako normální ocel, jen trochu pomaleji.

Na rozdíl od běžných nelegovaných stavebních ocelí probíhá korozní proces u této oceli pomaleji a končí cca po 3 letech. V průběhu prvních 3 let zpravidla koroduje cca 400 g/m<sup>2</sup>, což odpovídá cca 0,05 mm oceli. V průběhu této doby se ocel zbarví do hnědočervena až po tmavě hnědou s příměsí dalších barevných odstínů. Koroze dál do materiálu již dále za výše uvedených předpokladů nepokračuje, resp. pokračuje cca prvních 10 let, ale je již téměř zanedbatelná. Zkouškami bylo ověřeno, že průměrná ztráta oceli činí v atmosféře C4 (dle EN 9224) po 50 letech použití cca 0,55 mm, což činí 0,01 mm/rok. Tato hodnota se snižuje při použití povětrnosti odolných ocelí s obsahem fosforu.

S výše uvedeným úbytkem materiálu je nutno počítat při navrhování konstrukcí, kdy toto množství materiálu je nutno staticky zohlednit – připočítat.

Povětrnosti odolná ocel je cca o 30–60 % dražší než normální nelegovaná ocel, ale životnost normální stavební oceli neochráněné proti korozi se pohybuje v rozsahu 20–30 let, zatímco u oceli povětrnosti odolné je životnost, při správném použití, prakticky neomezená.

## POUŽITÍ A FUNKČNOST – ZÁSADY PRO POUŽITÍ

Na rozdíl od běžně užívaných stavebních ocelí se povětrnosti odolná ocel – ocel odolná proti atmosférické korozi – užívá v přírodním provedení, tedy bez jakékoli ochrany proti vlivu povětrnosti a proti



Fasáda z konstrukční oceli odolné vůči povětrnostním vlivům

korozi. Nemusí být tedy dodatečně pokovována a dále lakována. Materiál je užíván nejen na opláštění budov, ale též na výrobu mostů, konstrukcí, kovových soch a dalších kovových výrobků s požadovaným vzhledem přírodní koroze, nicméně korozi odolných.

**Povrch atmosféře odolné oceli musí být pro plnou funkčnost volný, větraný, neporostlý mechy. Nesmí být trvale zašpiněný či trvale mokrý. Na toto je nutno dbát při návrhu konstrukcí, jakož i při jejich skladování, transportu a montáži.**

**Předpokladem k úspěšné funkci a použití tohoto typu oceli je jednak okolní atmosféra, tak i mikroklima vytvořené v určitém místě např. stavebního detailu.** Optimální fasády jsou větrané, zcela hladké či s minimálními nerovnostmi.

## Základní zásady užití a navrhování konstrukcí:

- Žádná trvalá vlhkost;
- Opakování cyklu navlhnutí a vysychání;
- Žádné či nízké napadání agresivními prvky a sice:
  - chloridy (sůl z moře či z postřiku komunikací),
  - oxidem siřičitým (ne více než 50 mg/m<sup>3</sup> či 40 mg/m<sup>2</sup> za den,
  - přímý kouř z průmyslového spalování či chemického spalování.

Obecně lze konstatovat, že použití těchto ocelí není vhodné ve vzdálenosti menší než 3 m od tekoucí vody, v oblastech s trvalým výskytem mlhy, ve vzdálenosti menší než 1 km od moře, stejně jako v oblastech s vysokou korozní agresivitou ovzduší C5. Pozor též na sůl z postřiku komunikací.

Při návrhu fasády s použitím oceli odolné proti atmosférické korozi je nutno dále dbát na **konstrukčně vyřešené odvádění vody z fasády, kdy tato voda odtékající z fasády obsahuje nepatrné zbytky koroze, které mohou zašpinit pod ní ležící části konstrukcí, rámu oken, omítky, dlažby atd. Tomuto jevu v podstatě nelze zabránit, musí s ním tedy být kalkulováno při řešení stavebních detailů.**

Tabulka 1 – Praktická pomůcka pro určení kategorie korozní agresivity pro konstrukce s patinující ocelí

| Stupeň vlhkosti:<br>Skutečný stav vlhkosti konstrukce způsoben srážkami, odtokem vody a kondenzátem při relativní vlhkosti 70–80 % při teplotě 0 °C    | 1. Nepatrné zatížení oxidem siřičitým a solnou atmosférou, tj. $SO_2 \leq 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $Cl \leq 60 \text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ (den) | 2. Vysoké zatížení oxidem siřičitým $SO_2 \leq 250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $Cl \leq 60 \text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ (den) | 3. Vysoké zatížení solí $Cl \geq 300 \text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ (den) a $SO_2 \leq 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|--|---|---|---|
| 1. Při nepatrné vlhkosti bez kondenzace (např. v klimatizovaných místnostech)  | C1  | nerelevantní  | nerelevantní  |
| 2. Střídání vlhka a sucha jen s krátkou kondenzací (např. zvenku: při nepřímém smáčení s dobrým odvětráním nebo uvnitř: v nevytápěných budovách)       | C2  | C2/C3   | C3/C4   |
| 3. Střídání vlhka a sucha jen při řízené atmosféře (zvenku hladká větraná fasáda)  | C3  | C4  | C4  |
| 4. Střídání vlhka a sucha s delší dobou vlhkosti dané klimatem (nedobře odvětrané konstrukce nebo konstrukce se zašpiněním)                            | C4  | C5  | C5  |
| 5. Střídání vlhka a sucha s velice dlouhou dobou vlhkosti, téměř trvale (nedobře odvětrané konstrukce s řadou spár, nerovností, překážek či zašpiněné) | C4/C5   | C5  | C5  |

Části fasády vystavené přímo povětrnosti se zpravidla zbarví v průběhu doby do tmavší barvy než části fasády částečně zakryté, ale též větrané.

V případech, že by zákazník požadoval rovnoměrnou tvorbu patiny, lze objednat ve velmi omezeném sortimentu i plechy „uměle předzvětrané“, kde je již dosažena rovnoměrná tvorba patiny.

Projektant musí posoudit ztrátu tloušťky oceli v delším časovém období a to i svárů, cca v hodnotě 0,01 mm ztráty materiálu ročně při atmosféře typu C4. Při nižší agresivitě ovzduší či při oceli s příměsí fosforu je ztráta materiálů menší.

Pro použití ve stavebnictví jsou zpravidla navrhovány oceli s minimální mezí kluzu 235 N/mm<sup>2</sup> a 355 N/mm<sup>2</sup> při tloušťkách plechu 2–6 mm (1,6–8 mm). Požadavky na kvalitu se řídí normou EN 1090-2. Při určení, zda je možno použít ocel odolnou proti atmosférické korozi, je nutno určit nejen korozní agresivitu prostředí, ale též přímo mikroklima na fasádě či v objektu, jak je výše uvedeno.

V tabulce 1 je uvedeno třídění protikorozních tříd dle EN ISO 12944-2 upravené pro potřeby navržení korozní agresivity atmosféry při navrhování fasád z patinující oceli.

Při vyhodnocení agresivity ovzduší C5 se již použití neochráněné povětrnosti odolné patinující oceli nedoporučuje.

## ZPRACOVÁNÍ POVĚTRNOSTI ODOLNÉ OCELI – PATINOVANÉ OCELI

Povětrnosti odolné oceli se chovají při tvarování za tepla i za studena, sváření, vrtání a frézování jako běžné oceli nelegované, pro jejich navrhování se použijí normy EN 1993-1 a platí EN 1090-2.

Při sváření je nutno postupovat specifickým způsobem – více na [www.kovprof.cz](http://www.kovprof.cz).

Při šroubování se doporučuje se použití spojovacích materiálů z nerezové oceli či při použití materiálů pozinkovaných opatřit tyto šrouby organickým povlakem, aby nedošlo ke styku zinku s povětrností odolnou ocelí. Více též na [www.kovprof.cz](http://www.kovprof.cz).

Tryskání se doporučuje, má-li být dosaženo rovnoměrného vzhledu fasády.

Lakování – materiály je možno lakovat z estetických důvodů či zejména tehdy, není-li možno v určitém místě konstrukce dodržet základní zásady pro navrhování tohoto typu oceli.

Lakování ocelí již napadených korozi za účelem sjednocení vzhledu průhledným lakem či zastavení koroze či zabránění stékání vody z povrchu oceli nelze doporučit, protože životnost takových laků je krátká a rychle dojde ke vzniku skvrn.

Ohýbání a vyztužování – hrany velkých prvků je možno ohnout za účelem vyztužení dílu či celý díl vyztužit navařenými žebry. Více na [www.kovprof.cz](http://www.kovprof.cz).



Rodinný dům z povětrnosti odolné oceli

## HOSPODÁRNOST A OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Povětrnosti odolná ocel byla vyvinuta jako alternativa nelegované oceli, která při správném použití umožní vyhnout se protikorozní ochraně materiálu pokovením a lakováním, což představuje úsporu a je přínosem pro ochranu životního prostředí.

Objekt je pak zcela bezúdržbový po desítky let. Protože žádný jiný kov není vyráběn tak hospodárně jako ocel, je použití povětrnosti odolných patinujících ocelí přínosem pro životní prostředí, které je navíc umocněno 100% recyklovatelností materiálu.

S cílem vyhovět poptávce po fasádách přírodního vzhledu při současném plnění požadavků na ochranu životního prostředí zadala firma Kovové profily spol. s r. o. fasádní prvky z oceli odolné proti atmosférické korozi do sortimentu dodávaných fasádních prvků.

Doporučujeme spojit se s námi při započítání projektování kvůli navržení slitiny a volby formátů dílů dle požadovaného designu. Důvodem je, že již při projektování je vhodné navrhnout prvky tak, aby byly následně pro realizátora stavby dostupné.

Kovové profily, spol. s r. o.  
servis@kovprof.cz  
[www.kovprof.cz](http://www.kovprof.cz)

