

## Nerezová ocel pro výrobky a příslušenství vystavené dešti



## Euro Inox

Euro Inox je evropská tržně-vývojová asociace pro nerezovou ocel.

K členům asociace Euro Inox patří:

- Evropští výrobci nerezové oceli
- Národní asociace pro vývoj v oblasti nerezových ocelí
- Vývojová sdružení průmyslu slitinových prvků

Hlavním cílem sdružení Euro Inox je informovat o jedinečných vlastnostech nerezových ocelí a jejich dalších použití ve stávajících aplikacích a na nových trzích. Za tímto účelem pořádá Euro Inox konference a semináře, vydává průvodce v tištěné i elektronické podobě určené pro architekty, designéry, specialisty, výrobce a konečné uživatele, aby se s tímto materiálem lépe seznámili. Euro Inox rovněž podporuje technický a tržní průzkum.

### Plnoprávní členové

**Acerinox,**

[www.acerinox.es](http://www.acerinox.es)

**Outokumpu,**

[www.outokumpu.com](http://www.outokumpu.com)

**ThyssenKrupp Acciai Speciali Terni,**

[www.acciaiterni.com](http://www.acciaiterni.com)

**ThyssenKrupp Nirosta,**

[www.nirosta.de](http://www.nirosta.de)

**UGINE & ALZ Belgium**

**UGINE & ALZ France**

**Groupe Arcelor,** [www.ugine-alz.com](http://www.ugine-alz.com)

### Sdružení členové

**Acroni,**

[www.acroni.si](http://www.acroni.si)

**British Stainless Steel Association (BSSA),**

[www.bssa.org.uk](http://www.bssa.org.uk)

**Cedinox,**

[www.cedinox.es](http://www.cedinox.es)

**Centro Inox,**

[www.centroinox.it](http://www.centroinox.it)

**Informationsstelle Edelstahl Rostfrei,**

[www.edelstahl-rostfrei.de](http://www.edelstahl-rostfrei.de)

**Informationsstelle für nichtrostende Stähle**

**SWISS INOX,** [www.swissinox.ch](http://www.swissinox.ch)

**Institut de Développement de l'Inox (I.D.-Inox),**

[www.idinox.com](http://www.idinox.com)

**International Chromium Development Association**

**(ICDA),** [www.icdachromium.com](http://www.icdachromium.com)

**International Molybdenum Association (IMOA),**

[www.imoa.info](http://www.imoa.info)

**Nickel Institute,**

[www.nickelinstitute.org](http://www.nickelinstitute.org)

**Polska Unia Dystrybutorów Stali (PUDS),**

[www.puds.com.pl](http://www.puds.com.pl)

## Úvodník

Nerezová ocel pro výrobky a příslušenství vystavené dešti  
První vydání 2006 (stavební série, vydání 8)  
ISBN 2-87997-176-4

© Euro Inox 2006

Anglická verze ISBN 2-87997-094-6

Finská verze ISBN 2-87997-157-8

Francouzská verze ISBN 2-87997-151-9

Holandská verze ISBN 2-87997-154-3

Italská verze ISBN 2-87997-152-7

Německá verze ISBN 2-87997-230-2

Polská verze ISBN 2-87997-158-6

Španělská verze ISBN 2-87997-153-5

Švédská verze ISBN 2-87997-156-X

## Vydavatel

Euro Inox

Sídlo organizace: 241, route d' Arlon

L-1150 Lucembursko

Tel. +352 26 10 30 50 Fax +352 26 10 30 51

Realizační kancelář:

Diamant Building, Bd. A. Reyers 80

1030 Brusel, Belgie

Tel. +32 2 706 82 67 Fax +32 2 706 82 69

E-mail info@euro-inox.org

Internet www.euro-inox.org

## Autor

Gert Bröhl, Kolín, Německo (obsah, text)

circa drei, Mnichov, Německo (návrh, výkresy)

MD communications, s.r.o., Ostrava, Česká republika

(překlad)

## Obsah

1	Úvod	2
1.1	Funkční aspekty střešního odvádění vody	2
1.2	Střešní odvodňovací systémy jako architektonický rys	3
1.3	Ekologické kvality	4
2	Výběr materiálu	5
2.1	Chromová nerezová ocel	5
2.2	Chromniklová nerezová ocel	5
2.3	Chromniklová-molybdenová nerezová ocel	6
3	Povrchové úpravy	7
3.1	Standardní tovární úpravy	7
3.2	Standardní matové úpravy povrchu	8
3.3	Kartáčování a leštění	8
3.4	Pocínování	9
3.5	Lesklé žíhání	10
3.6	Barvení	10
4	Oblasti aplikace	11
4.1	Střešní geometrie	11
4.2	Odvodňovací systémy na střeších s živičnou plstěnou krytinou	12
4.3	Nerezová ocel a historické památky	13
5	Směrnice pro práci s nerezovou ocelí	14
5.1	Nářadí a stroje	15
5.2	Formování	15
5.3	Měkké pájení	16
5.4	Lepení	17
5.5	Upevňování	17
6	Speciální příslušenství	18
7	Závěrečné poznámky	20

## Odmítnutí

Euro Inox vynaložilo veškeré úsilí, aby byla zajištěna technická správnost informací uvedených v tomto dokumentu. Tímto však upozorňuje čtenáře, že materiály zde uvedené, slouží pouze k informačním účelům. Euro Inox, jeho členové, vedení a konzultanti výhradně odmítají jakoukoli záruku či zodpovědnost za ztráty, škody nebo zranění, které by mohly vyplynout z informací uvedených v této publikaci.

Titulní fotografie:

Kent Lindtström/Fotografen i Avesta (nahore vlevo, nahore uprostřed),  
Brandt Edeltahldach GmbH, Kolín (nahore vpravo, dole vlevo),  
Spengler Direkt, Ermatingen (dole vpravo)

# 1 Úvod

Každá střecha potřebuje odvodňovací systém. To platí pro střechy se strmým nebo nízkým štítem a rovněž pro ploché střechy. Odvodňovací systémy střech se skládají ze žlabů a potrubí – kruhových nebo hranatých – a všech nezbytných příslušenství a upevnění, především pak z účinného odvádění dešťové vody nebo kondenzací z povrchu střechy.

Tato publikace má napomoci k volbě nejvhodnějšího typu materiálu a povrchové úpravy. Samozřejmě v každé zemi je nutno brát v úvahu státní normy a obchodní praktiky.

Typický příklad střešního odvodňovacího systému z nerezové oceli

- 1 Lemování okapu
- 2 Žlab
- 3 Vývod
- 4 Ohyb
- 5 Roura
- 6 Konzola
- 7 Násuvný díl
- 8 Kryt roury
- 9 Zemní roura

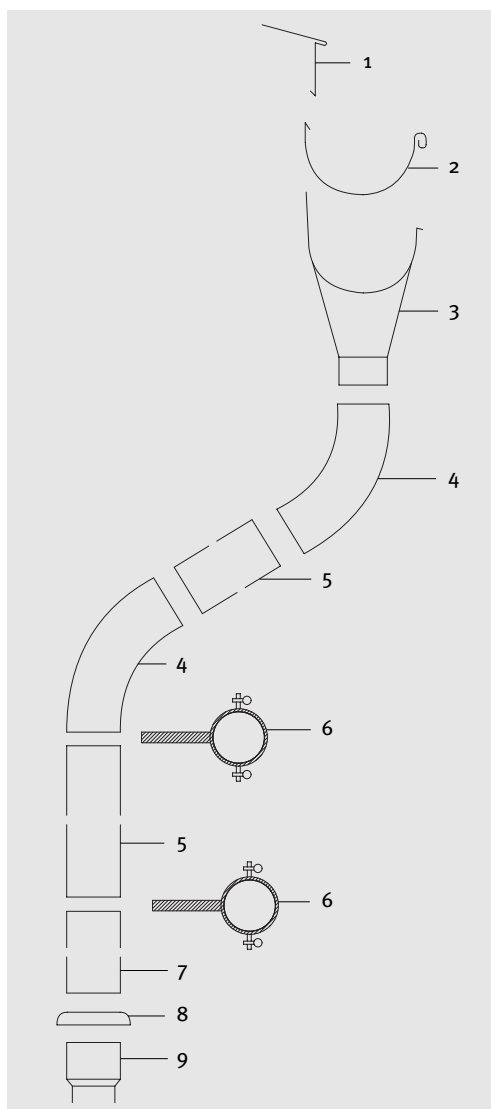


Diagram:  
Brandt Edeldach GmbH,  
Kolín

## 1.1 Funkční aspekty odvodnění střech

Nesprávně provedený systém odvodnění střechy může způsobit závažné škody na budově následkem nekvalitní instalace, koroze nebo stárnutí materiálu. Dešťová voda unikající z odvodňovacího systému může způsobit škody, jako například:

- Vlhnutí a hnutí krokví následkem vadných okapů a žlabů
- Poškození níže položených konstrukcí unikající vodou
- Vážné poškození konstrukcí a přilehlých částí následkem poškozených vnitřních žlabů
- Poškození fasád následkem netěsnosti spojovacích dílů, ohybů a rour
- Nevzhledné skvrny a loupající se omítka

Zatékání není vždy hned viditelné. Někdy to může být záležitost i několika let, než se závada objeví. Skryté závady jsou pak příčinou vysokých nákladů na odstranění škod.

Příčinám takových škod lze účinně zabránit použitím vysoce kvalitních materiálů v kombinaci s profesionálním provedením prací. Pro svou vysokou životnost je nerezová ocel vhodná zejména pro systémy odvodnění střech. V agresivním prostředí je použití tohoto materiálu zvlášť výhodné pro jeho vysokou odolnost vůči stárnutí.

Při renovaci střech jsou nerezové oceli atraktivním doplňkem a tak mohou být použity vedle jiných, již aplikovaných materiálů. Například živičné materiály, jako je vodě odolná krytina, nezpůsobují korozi v nerezové oceli ani přímým kontaktem, ani stékající vodou. A to je to, co jiné materiály poskytnout nemohou.

## 1.2 Střešní odvodňovací systémy jako architektonický rys

Střešní odvodňovací systémy nejsou v žádném případě pouze praktickou záležitostí. Jsou často posuzovány také jako architektonický rys. V oblasti výběru materiálů a stylu může nerezová ocel splňovat požadavky jak zákazníka, tak architekta.



Foto: Binder und Sohn GmbH, Inglastadt (nahore), ULG – Facultés des Sciences Appliquées, Bureau d'études Greisch, Liège, Jean-Luc Deru, DAYLIGHT s.p.r.l., Liège (vlevo)

*Silné vertikální linie roury odvádějící dešťovou vodu kontrastují s volnou formou spojů svislých plátů povrchu stěn, aniž ji zatlačují do pozadí.*

*Žlaby a vodu odvádějící roury harmonizují s vizuální kvalitou klasických fasádních materiálů, jako jsou dřevo nebo cihly.*

### 1.3 Ekologické kvality

Nerezová ocel je produkt, který je rovněž velmi ekologický a nezatěžuje životní prostředí. Mnoho majitelů domů dnes zachycuje dešťovou vodu do barelů, jímek nebo podzemních nádrží k zavlažování zahrádek, trávníků nebo doplňování rybníčků. Tím, že nerezová ocel obsahuje speciální homogenní pasivní vrstvu, nedochází ke kontaminaci odtékající vody. Protože nijak nereaguje při styku s jinými látkami, nedochází k materiálové degradaci, která jinak produkuje znečištění a korozi jiných materiálů. Ekologické účinky stavebních materiálů jsou stále více akceptovány jako kritéria pro výběr materiálů. V některých zemích státní normy vyžadují, aby ekologické a zdravotní informace tvořily součást stavebních výrobků. Některé oblastní úřady zamezily používání určitých klasických stavebních kovů, protože mohou vylučovat velké množství kovových iontů do vytékající vody a následně do spodních vod. Nerezová ocel zcela splňuje bezpečnostní kritéria pro životní prostředí. Nedávno to prokázala jednak zkouška, kdy byl materiál vystaven povětrnostním podmínkám po dobu 4 let, a dále laboratorní testy ocelí tříd 1.4301 a 1.4401 *pozn.1*). Výsledky nezvratně potvrdily netečnost těchto standardních nerezových ocelí, které jsou používány v takových oblastech, kde je

materiálová netečnost klíčově důležitá např. v potravinářském, farmaceutickém průmyslu, v procesu a skladování pitné vody, při výrobě předmětů přicházejících do styku s pokožkou a chirurgických implantátů *pozn.2*). Odolnost a životnost představuje klíčový aspekt při volbě materiálů. Výrobní cyklus, použití a recyklace má tvořit uzavřený okruh s co nejmenším možným dopadem na životní prostředí. Recyklované množství nerezové oceli produkované v současné době dosahuje až 60% *pozn.3*). Na konci své efektivní životnosti jsou materiály z nerezové oceli používány ke krytí a odvodnění střech 100% recyklovatelné.

<sup>1)</sup> D. Berggren et al, Uvolňování chrómu, niklu a železa z nerezové oceli vystavené atmosférickým podmínkám a ekologicky vzájemné působení těchto materiálů. Kombinovaný laboratorní a venkovní výzkum, Brusel (Eurofer) 2004

<sup>2)</sup> P.-J. Cunat, Nerezová ocel – bezpečná volba, Lucembursko (Euro Inox) 2000 (Seriál Životní prostředí a lidské zdraví, vydání 1)

<sup>3)</sup> Viz prezentace „Recyklace nerezové oceli“ k dispozici na Euro Inox Website [www.euro-inox.org](http://www.euro-inox.org) nebo na CD-ROM

## 2 Výběr materiálu

Nerezová ocel je k dispozici ve více než stu různých typů *pozn.4*). Ovšem pro běžný odvodňovací systém se používá pouze

několik z nich. Výběr určují atmosférické podmínky dané oblasti, jistou roli mohou hrát i národní tradice.

### 2.1 Chromová nerezová ocel

Chromová nerezová ocel se používá u střech. Třída 1.4510 je 17% chromová feritická ocel, do níž je přidáno malé množství titania. Pro krycí účely je pak upravena vrstvou cínu. Feritické nerezové oceli jsou snadno rozeznatelné od ocelí austenitických, protože jsou magnetické. Dlouhodobé studie vlastností chromových ocelí prokazují dobrou odolnost vůči korozi v oblastech s nízkým znečištěním, proto jsou časté na venkově a v malých městech.



Foto: Marianne Heil, Mnichov

*Nerezová ocel třídy  
1.4510 pocínovaná, ve  
venkovském prostředí*

### 2.2 Chromniklová nerezová ocel

Populární třída chromniklové oceli je 1.4301. Tato ocel je slitinou chrómu a niklu, má austenitickou strukturu a je nemagnetická. Tato ocel běžně nazývána ocelí třídy 18/8 nebo 18/10 *pozn.5*) je nejčastěji používanou nerezovou ocelí. Používá se v široké škále

aplikací, což dokazuje fakt, že zabírá okolo 70% světového trhu s nerezovou ocelí. Obsah niklu v chromniklové oceli zajišťuje větší odolnost vůči korozi v kyselém prostředí než oceli feritické. Dále bez problému umožňuje svařovací operace a komplexní tvarování.

<sup>4)</sup> Viz Tabulky technických vlastností, Lucembursko: Euro Inox, 2004 (série Materiály a aplikace, vydání 5) rovněž k dispozici na [www.euro-inox.org](http://www.euro-inox.org) jako online databáze.

<sup>5)</sup> Standardní nerezová ocel třídy 1.4301 je často označována jako 18/8 nebo 18/10, protože slitina obsahuje 18 až 19,5% chrómu a 8 až 10,5% niklu. Nicméně existuje několik tříd v rozsahu obsahu chrómu a niklu. Mohou být zcela rozdílné v termínech jiných slitinových látek a obsahu karbonu a mohou se rovněž lišit v technických vlastnostech. Tyto používané termíny nejsou adekvátní pro správnou identifikaci příslušného typu. Aby nedocházelo k nedorozumění a reklamacím, je nutno vždy používat číslo nebo název materiálu, které je uvedeno v EN 10088.

Chromniklová ocel je rovněž vhodná pro použití jak ve městských, tak venkovských oblastech a v běžném průmyslovém prostředí. Existuje široký výběr povrchových úprav.

*Provedení materiálu  
třídy 1.4301 v běžném  
průmyslovém prostředí*



Foto: Spengler Direkt, Ermatingen

*Střešní odvodňovací  
systém z nerezové oceli  
třídy 1.4436 použitý v  
pobřežním prostředí na  
ostrově v Severním moři.*



Foto: Gert Bröhl, Kolin

### 2.3 Chromniklová-molybdenová nerez ocel

Přidáním 2 až 2,5% molybdenu do slitiny lze vytvořit třídy jako 1.4401 nebo její nízko-karbonové varianty 1.4404. Tato řada také obsahuje ocel třídy 1.4571, která je dodatečně stabilizována titaniem (i když to je pouze zanedbatelný aspekt na trhu se střešními odvodňovacími systémy). Chromniklové molybdenové nerezové oceli jsou mnohem odolnější korozi než standardní varianty, čímž se stávají nejvhodnější volbou pro odvodňovací systémy v prostředí s vysokým obsahem chloridů (např. poblíž moře nebo v koncentrovaných průmyslových oblastech). Na požádání je možno zvýšit rozsah molybdenu v nerezových ocelích tříd 1.4436/1.4432 *pozn.6*).

<sup>6)</sup> Přesné chemické složení běžných nerezových ocelí, jejich mechanické a fyzické vlastnosti jsou uvedeny v „Tabulkách technických vlastností“, viz poznámka 4.



## 3 Povrchové úpravy

Nerezové oceli se v žádném případě nevyrábějí pouze ve variantách omezených rozsahů nebo povrchových úprav. Naopak, výběr je velmi široký, od lesklých téměř zrcadlových povrchů po matné, texturované a obarvené – *pozn.7)*. Následující úpravy

jsou ty nejběžnější mezi prefabrikovaným příslušenstvím a na trhu.

Zpravidla více hladký a lesklý povrch snižuje přílnavost částic špíny a lépe se udržuje v čistotě.

### 3.1 Standardní tovární úpravy

Standardní lesklá tovární úprava je všeobecně označována jako úprava 2B, která se často používá k výrobě střešních odvodňovacích systémů. Vzhledově je možno popsat tento povrch jako mírně mléčně lesklý, což dobře harmonizuje s designem moderních budov. Jeho matný protějšek se nazývá 2D. Střešní odvodňovací systém vyrobený z nerezové oceli se standardním lesklým továrním povrchem vytváří v současné architektuře zajímavý vizuální kontrast, je-li použit v kombinaci s barevně glazurovanou střešní krytinou nebo se sklem. Tento lesklý povrch je u nerezových ocelí charakteristický

a není možné jej dosáhnout u žádných jiných materiálů.

Standardní tovární úprava povrchu oceli, která neprochází dalšími úpravami po vyvácování, je vzhledem k vynaloženým nákladům velmi efektivní povrchovou úpravou.



*Střešní systémy odvodnění se standardními továrními povrchy: 2B lesklý (vpravo) a 2D matný (vlevo)*

Foto:  
Spengler Direkt, Ermatingen (vlevo),  
Gert Bröhl, Kolín (vpravo)

<sup>7)</sup> K definování standardních povrchových úprav podle EN 10088 viz Průvodce povrchových úprav nerezových ocelí, Lucembursko: Euro Inox 2000 (Stavební série, vydání 1), rovněž na webových stránkách Euro Inox.

### 3.2 Standardní matové úpravy povrchu

Matného povrchu na běžných, továrně upravených ocelích lze dosáhnout:

- přidavnými průtahy texturovacími válci nebo
- ošleháváním skleněnými broky nebo skelným pískem.

Cílený matně šedý povrch je tak aplikován od samého začátku a neprodělavá další změny následkem času. Na trhu je tento typ povrchové úpravy obecně prováděn na třídách oceli 1.4301 a 1.4404.

*Matová úprava užitá na systému odvodnění přístřešku hotelu v Helsinkách, Finsko*



*Saténově vyleštěná svislá odváděcí trubice na fasádě hotelové budovy v Imperia, Itálie*



Foto:  
Thomas Pauly, Brusel (nahoře vpravo, dole vpravo),  
Ricardo Carera, Malnati s.a.a, Milano (vlevo)

### 3.3 Kartáčování a leštění

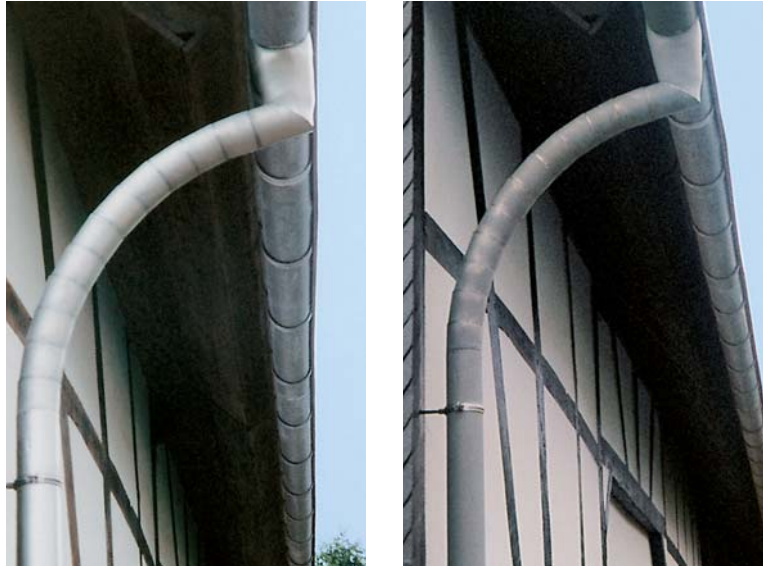
Klasicky kartáčované a leštěné povrchy se používají v místech, kde mají upoutat pozornost a jsou stále na očích. To zahrnuje například, svislé roury vedené vnitřkem budov a viditelné ze všech stran.



*Kartáčovaná nerezová ocel procházející interiérem letištní budovy*

### 3.4 Pocínování

Třídy ocelí 1.4510 a 1.4404 jsou rovněž vyráběny s pocínovaným povrchem již řadu let. Tato povrchová úprava reaguje velmi rozdílně na nepovrchově upravenou nerezovou ocel, časem se mění podobným způsobem, jako standardní tovární úprava stavebních kovů (např. zinek nebo měď). Všeobecně se částečně změní barva, což potom postupně vytvoří matně šedou patinu. Časové úseky pro vytvoření patiny se liší. V případě, že jsou komponenty vystaveny častému dešti, dojde ke změně mnohem rychleji než u povrchů v sušším prostředí.



*Proces vývoje patiny na pocínovaném povrchu nerezové oceli třídy 1.4404. Vlevo: nové, vpravo: po asi 2 letech ve venkovním prostředí*



Povrchy upravené pocínováním jsou často používány na starších domech a nacházejí široké uplatnění u památných staveb. Pocínovaná nerezová ocel je velmi vhodná pro historické budovy, kde musí být zaručena nepromokavost na dlouhou dobu a kde je požadován vizuální soulad se staršími stavebními materiály (viz kapitola 4.3).

*Použití pocínované feritické oceli třídy 1.4510, u svislých odváděcích rour na budově historicky cenného kostela*

Foto: Gert Bröhl, Kolín

### 3.5 Lesklé žíhání

Mezi mnohé typy povrchových úprav patří rovněž vysoce lesklé povrchové úpravy. Povrchová úprava 2R, je úprava prováděna lesklým žíháním, což vytváří povrch podobný zrcadlu. Je častá na opláštěných fasádách a interiérech, v okenních a dveřních systémech. Při použití u odvodňování střech jsou však vysoce lesklé povrchy extrémně náročné na kvalitu instalace, protože i nejmenší protlaky a nerovnosti jsou velmi viditelné. Proto se u systémů odvodňování střech doporučuje použití materiálů s tímto povrchem pouze ve zvláštních případech.

*Svislé, vodu odvádějící roury vyrobené z lesklé žíhané nerezové oceli v servisním ocelářském centru v Gavá, Španělsko*



Foto:  
Thomas Pauly, Brusel (nahore vlevo a vpravo),  
Gert Bröhl, Kolín (dole)



*Barevná nerezová ocel u odvodňovacího systému, jako zajímavost designu*



### 3.6 Barvení

Jednoduchou a často používanou metodou barvení oceli je nátěr. Zkušenosti ukázaly, že pocínovaná nerezová ocel poskytuje dobrý základ pro nátěry.

Standardní továrně upravené povrchy oceli je rovněž možno natřít, ale nejdříve se doporučuje úprava. Nerezová ocel získává svou odolnost vůči korozi díky samo-obnovitelnému „pasivnímu“ (chemický stabilnímu) filmu, jehož tloušťka představuje pouze několik atomů, což neposkytuje dostatečnou přilnavost k nátěru. Před nanesením barvy na nerezovou ocel se standardním továrně upraveným povrchem je vhodné nejprve zdrsnit použitím vhodných brusných prostředků, nebo v případě nutnosti příslušného základního nátěru.

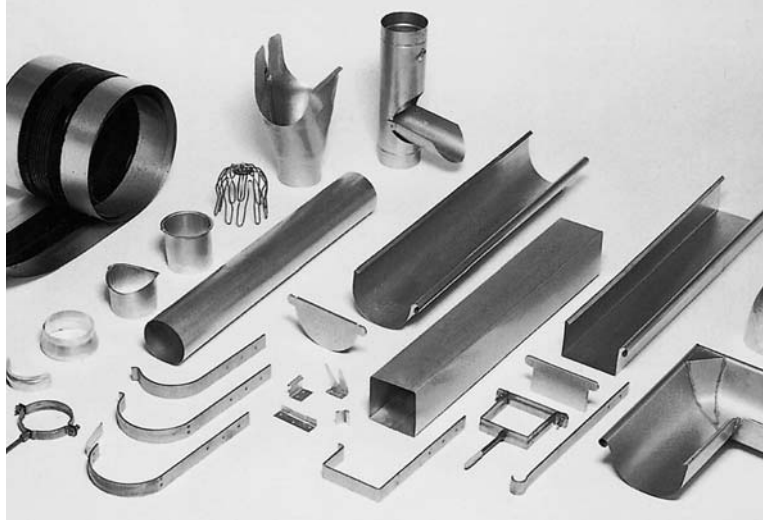
## 4 Oblasti aplikace

Nerezová ocel může být použita skutečně u všech typů střešních systémů odvodnění.

### 4.1 Střešní geometrie

Ať už celkový design vyžaduje kruhové nebo hranaté průřezy, existuje široký výběr kvalitních žlabů a příslušenství, které jsou k dispozici jako standardní komponenty. Prakticky všechny velikosti vyráběné z jiných materiálů jsou rovněž k dostání z nerezové oceli včetně komponentů pro střechy, kde se vyžadují zejména velké nebo malé velikosti systémů.

I v případě skrytých žlabů, které musí být často vyráběny zvlášť, jsou verze z nerezové oceli rychle k dostání. Tento styl se používá v obytných budovách, kde žlaby zůstávají skryté nebo kde hrana střechy tvoří speciální



*Příslušenství střešního systému ve standardních a speciálních rozměrech*

rys designu. U komerčních budov je systém skrytých žlabů často diktován tvarem střechy. U více zakulacených staveb je rovněž možné vyrobit žlaby v odpovídajících segmentech.

*Skryté žlaby jsou vhodné tam, kde hrana střechy vytváří speciální rys designu*



Foto: Brandt Edelstahldach GmbH, Kolín (horní), UGINE & ALZ, La Défense (dole vlevo), Binder & Sohn, Ingolstadt (dole vpravo)

*Skrytý žlab na školní budově v Allonnes, Francie*



Foto:  
Gert Bröhl, Kolín

*Nerezová ocel se standardním lesklým továrně upraveným povrchem na žlabech, kde lesklý povrch má pokračující efekt na vysoce kvalitní glazuře střešní krytiny*

V případě komerčních budov, které jsou často umístěny v oblastech s větším znečištěním vzduchu, jsou upřednostňovány materiálové slitiny vyšších stupňů. Zde se často volí třídy oceli jako 1.4401 nebo jim podobné.

Zvláštní pozornost je věnována stavebním projektům, kde je použití nerezové oceli nezbytné, neboť žádný jiný materiál nemůže splnit požadavky na vzhled a odolnost proti korozi.

U rodinných domů mohou být jak odvodňovací systémy, tak obložení komínů zhotoveny z nerezové oceli stejné povrchové úpravy. Potom se pozornost věnuje kvalitě a designu lesklé střešní krytiny přenáší na střešní odvodňovací systém. Povrch materiálů na komíně, žlabech a svislých odváděcích rourách má pak stejně dlouhodobou životnost jako střešní krytina.

## 4.2 Odvodňovací systémy na střeších s živičnou plstěnou krytinou

UV záření a povětrnostní podmínky působící na živičnou střešní plst, povrchovou úpravu, nátěr nebo krytinu a ECB *pozn.8)* pláty, mohou přispívat k procesům stárnutí, které uvolňuje vysoce agresivní a degradující látky. Některé kovy jsou vystaveny poškození nejen působením přímého kontaktu s živičnými materiály, ale i vodou stékající po povrchu těchto materiálů. Proto „Obchodní asociace střešního průmyslu“ doporučuje,

aby materiály střešních odvodňovacích komponentů byly vždy chráněny odolnou povrchovou úpravou.

Ochranná povrchová vrstva má ovšem omezenou životnost a musí být pravidelně kontrolována a obnovována. Aplikace ochranné vrstvy na vnitřní stěny rour, zvláště pak ohybů (až 90°), není lehkým úkolem.

V těchto případech je volba nerezové oceli rozumným řešením. Mnohaleté zkušenosti

8) Ethylenová kopolymerová živice

ukázaly, že nerezová ocel je odolná vůči „živičné (bitumenové) korozi“. Na aplikaci a údržbu ochranných povrchových vrstev není třeba vynakládat čas ani peníze. Tím se

výběr materiálu vyšší kvality stává finančně výhodnějším řešením vzhledem k jeho životnosti *pozn.9)*.

### 4.3 Nerezová ocel a historické památky

Nerezová ocel se vyrábí rovněž s povrchovou úpravou velmi vhodnou pro historické budovy. V žádném případě to nemusí být materiál s lesklým zářivým povrchem, jak se mnoho lidí domnívá. Takový povrch by velmi nevhodně kontrastoval se vzhledem a dojmem historických budov.

Matný povrch (pocínování nebo válcování) poskytuje optický efekt jako u jiných, více tradičních materiálů. Vzhledem ke své univerzálnosti a vlastní odolnosti proti korozi, nerezová ocel pomáhá chránit budovy po celé generace proti zatékání ze střešních odvodňovacích systémů.

Foto: Fausto Capally, Cento Inox, Milan (dole), UGINE & ALZ, La Défense (vpravo)



*Matová nerezová ocel použita na registrovaných budovách a jiných historických památkách vhodně nahrazuje tradiční kovové střešní materiály. (Basilica di Sant'Antonio, Padova, Itálie)*

*Vysoká odolnost nerezové oceli je dalším důležitým aspektem a výhodou (Basilica Saint Martin-de-Tours, Francie).*

9) Euro Inox Life Cycle Casting (LCC) software je nástrojem pro porovnání cyklu životnosti a nákladů při použití nerezové oceli nebo jiných materiálů. Tento program je možno zdarma stáhnout z [www.euro-inox.org](http://www.euro-inox.org) nebo objednat zdarma kopii na CD-ROM.

## 5 Směrnice pro práci s nerezovou ocelí

Práce se střešním odvodňovacím systémem z nerezových ocelí je velmi podobná práci s tradičními materiály. V porovnání s jinými stavebními materiály je nerezová ocel výrazně pevnější. Proto je síla nerezového plechu 0,4 až 0,5 mm typická pro použití střešních odvodňovacích systémů. Při této tloušťce se s nerezovou ocelí pracuje snadno a při použití běžného nářadí *pozn.10*). Tyto rozměry jsou dány evropskou normou EN 612, což uživateli poskytuje další jistotu, zejména z hlediska provedení.

Před zahájením práce je důležité určit typ materiálu a povrchovou úpravu. Je vhodné provést test na malém vzorku materiálu a zjistit, jak se materiál chová při stříhání, ohýbání a letování. Při popisu materiálů a povrchových úprav používejte pouze termíny uvedené v EN 10088. Známé popisy materiálu jako „nerezová ocel“, „Inox“ nebo „18/10“ atd., nejsou vhodné pro jednoznačné určení materiálu mezi širokou řadou typů a mohou vést k nedorozumění mezi zákazníkem a dodavatelem.

Rozvinutí šířka-w (mm)	Nominální síla materiálu (mm)							
	Hliník min.		Měď min.	Ocel min.	Nerezová ocel		Zinek	
	třída A min.	třída B min.			třída A min.	třída B min.	třída A min.	třída B min.
w ≤ 250	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.65	0.65
250 < w ≤ 333	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.7	0.65
333 < w	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.8	0.8

Tabulka 1: Tloušťka materiálu žlabů podle EN 612

Tvar průřezu a rozměry (mm)	Nominální síla materiálu (mm)							
	Hliník min.		Měď min.	Ocel min.	Nerezová ocel		Zinek	
	třída A min.	třída B min.			třída A min.	třída B min.		
Kruhový								
Průměr ≤ 100	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4		0.65
Průměr > 100	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5		0.7
Strana čtverce nebo delší strana obdélníku								
strana < 100	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4		0.65
100 ≤ strana < 120	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5	0.4		0.7
120 ≤ strana	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5		0.8

Tabulka 2: Tloušťka materiálu odpadních rýn dle normy EN 612.

<sup>10)</sup> Technický průvodce Nerezovou ocelí pro střechy, Lucembursko 2003 (Euro Inox building series, vydání 5), p. 14



Úplný sortiment střešních odvodňovacích komponentů je k dispozici na trhu a je jednoduché získat požadované díly.

Při práci s tímto materiálem je možno použít standardní techniku, zejména u ohýbání a měkkého pájení.

## 5.1 Nářadí a stroje

Pro stříhání nerezové oceli se nejlépe hodí nůžky na plech. Tak jako všechny nástroje, musí být i nůžky bez částic rzi.

Stříhací nebo brusné kotouče a okružní pily mají omezené použití. Vysoké teploty při řezání způsobují změnu barvy, v těchto místech pak odolnost proti korozi materiálu nemůže být zaručena. Při řezání pocínované nerezové oceli tímto způsobem cín ustupuje, čímž se snižuje možnost kvalitního sletování materiálu v těchto místech. Místa, která změnila barvu následkem teplot se mají odstříhnout ručně a čistě. Pokud se používají řezací kotouče, pak musí být vhodné pro řezání nerezové oceli a nesmí obsahovat nebo vylučovat žádné zevní částice železa.

Jinak je možné používat standardní nářadí a stroje např. ruční a mechanické ohýbací lisy a úhlové nůžky. Při použití těchto nástrojů je nutno věnovat pozornost tomu, aby se železné částice nebo koroze nezatlačily do povrchu. Jinak by následkem galvanické reakce mezi poměrně „reaktivním“ železem a „nereaktivní“ nerezovou ocelí došlo ke zrychlené korozi těchto částic. Působení koroze je nejen neviditelné, ale může také proniknout běžnou samo-renovující se „pasivní“ vrstvou a poškodit nerezovou ocel uvnitř.

## 5.2 Formování

Nerezová ocel má vyšší mechanické vlastnosti než jiné konstrukční kovy. Nicméně typický nerezový plech pro střešní práce má tloušťku pouze 0,4 až 0,5 mm a tak je mnohem tenčí, než jiné materiály. Formování plechu je možno provádět ručně nebo automaticky běžným nářadím a postupem. Při práci je třeba zabránit kontaminaci materiálů železnými částicemi. Nářadí proto musí být určeno jen pro práci s nerezovou ocelí, nebo musí být před zahájením práce pečlivě očištěno.

*Formování skrytých žlabů z nerezového plechu síly 0,4 mm na místě montáže.*



Foto: UGINE & ALZ, La Défense

### 5.3 Měkké pájení

Při měkkém pájení nerezové oceli je důležité používat speciální tavidla následujících vlastností:

- Složení musí být založeno na ortofosforečné kyselině, a
  - tavidlo nesmí obsahovat žádné chloridy.
- Pájecí tavidla určená pro letování jiných materiálů, jako zinek nebo měď jsou naprosto nevhodná pro nerezovou ocel a jsou dokonce škodlivá. Mohou zhoršit schopnost sletování nerezové oceli a protože obsahují chlorid, mohou způsobit korozi.

Po sletování musí být povrchy nerezové oceli očištěny a opláchnuty libovolným množstvím čisté vody, aby byly odstraněny všechny zbytky tavidla.

Zejména u lesklých a matových povrchů se doporučuje zajistit spoje plechů ještě před letováním snýtováním nebo jiným upevněním, nejlépe zhotoveným z nerezové oceli.

Tak se zachytí mechanické tlaky, které se objeví v procesu lícování a montáže. Navíc zpevní spoje, jestliže jsou vystaveny zatížení například sněhem nebo jsou-li na ně zavěšeny různé předměty.

Mezi tlaky na spoje systému je nutno zařadit rovněž roztažnost následkem tepla. Ta je dosti rozdílná u různých tříd ocelí. Koeficient tepelné expanze feritické oceli třídy 1.4510 je 10,5, což je srovnatelné s karbonovou ocelí, v případě austenitické oceli třídy např. 1.4301 je vyšší – okolo 16,0 *pozn.11*).

Letování článkového ohybu a rohové části žlabu.



Foto:  
Informationsstelle Edelstahl  
Rostfrei, Düsseldorf

<sup>11)</sup> Dáno v  $10^{-6} \cdot K^{-1}$ . Například: S teplotním rozdílem 50 Kelvinů (~ stupňů Celsia) je roztažnost koryta dlouhého 600 cm vyrobeného z feritické nerezové oceli třídy 1.4510 (koeficient tepelné expanze: 10,5) je  $600 \text{ cm} \times 50 \text{ K} \times 10,5 / 1\,000\,000 / K = 0,315 \text{ cm}$ . Stejný výpočet pro austenitickou ocel třídy 1.4301 (koeficient tepelné expanze: 16,0) dává výsledek 0,48 cm.

## 5.4 Lepení

V nedávné době byla přijata metoda spojování dílů lepením a nyní je zahrnuta v pravidlech praktické činnosti obchodních organizací. Při montáži střešních systémů se jako typ pojiva nejčastěji používá polyuretanové lepidlo, aplikované použitím trojúhelníkových trysek do tloušťky určené výrobcem.

Povrch musí být před lepením čistý, suchý a odmaštěný. Všeobecně lepení vyžaduje teplotu okolí nad 5°C. Během tvrdnutí lepidla nesmí být spoj jakkoli namáhán.

Lepení je stejně choulostivé jako pájení. Vyžaduje stejnou péči a to i v designu a výrobě. Protože jsou lepené spoje méně odolné proti tlaku stříhem než spoje sletované, je nutné předejít nedokonalému spojení a zohlednit také tepelnou roztažnost.



Foto: Willem De Roover, Ghent

*Speciální nářadí je k dostání pro zajištění spojů po dobu tuhnutí lepidla*

Pro zesílení spojů je možné aplikovat nýty, pro zajištění spojů až do úplného zatuhnutí lepidla lze použít speciálního nářadí. Praktické zkušenosti s lepením spojů u systémů, odvádějících dešťovou vodu doposud nejsou tak četné.

*Aby se zabránilo nebezpečí galvanické koroze, díly pro upevnění střešních systémů by měly být vyrobeny rovněž z nerezové oceli.*

## 5.5 Upevňování

Aby nedošlo ke galvanické korozi – *pozn.12*), doporučuje se, aby konzoly, šrouby, hřebíky a nýty atd. určené k upevnění střešních dílů byly vyrobeny rovněž z nerezové oceli. Volba stejného materiálu zde zároveň zaručuje, že všechny díly střešního systému odvodnění – žlaby, příslušenství a upevňovací díly – budou mít stejnou životnost.

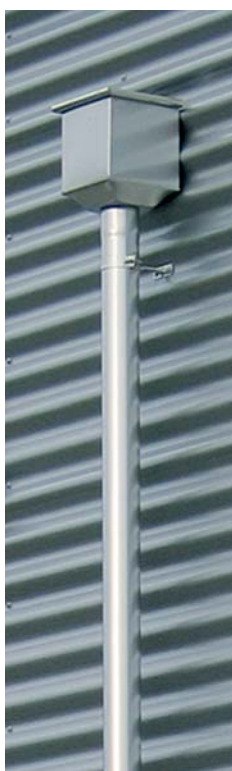
Foto:  
Brandt Edelstahl Dach GmbH,  
Köln



<sup>12)</sup> Viz rovněž: Technický průvodce k střešním systémům z nerezové oceli, Lucembursko: Euro Inox 2003 (Stavební série, vydání 5), p. 13

## 6 Speciální příslušenství

Jako reakci na rychle rostoucí trh, doplnili výrobci svou standardní nabídku o širokou škálu speciálního příslušenství z nerezové oceli. To znamená, že střešní odváděcí systémy mohou být navrženy a vybudovány do posledního detailu z nerezové oceli. Pro příklad uvedme dobře viditelné komponenty jako jsou segmentové ohyby rour a vědrové vpusti.



*Vědrové vpusti, úhlové ohyby, T-spoje a další díly systémů odvodu dešťové vody jsou k dostání jako standardní nebo mohou být zhotoveny na míru.*



*Sněhové zábrany z nerezové oceli*

Nyní je možno dosáhnout jednotného vzhledu střechy, vodu odvádějícího systému a komínu, stejně jako případného obložení plátovým plechem a příslušenstvím. Výstupní ventilační kryty a střešní ventilační bloky jsou k dostání jak v kulatých, tak hranatých tvarech. Jsou také k dispozici střešní bezpečnostní háky a sněhové zábrany spolu s upevňujícím materiálem z nerezové oceli. Obzvláště bezpečnostní komponenty musí splňovat speciální požadavky na dlouhou životnost.

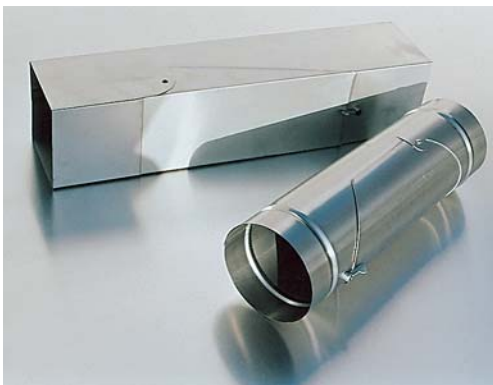
Foto: Marianne Heil, Mnichov (nahore vpravo), Wilmes GmbH, Winterberg-Silbach (uprostřed vpravo), Spengler Direkt, Ermatingen (vlevo), Brandt Edelstahldach GmbH, Kolín (uprostřed vlevo, dole)



*Svislá roura s krytem servisního otvoru*

Foto: Wilmes GmbH, Winterberg-Silbach (nahore vlevo), Lorowerk, Bad Gandersheim (uprostřed), Willem de Roover, Ghent (nahore vpravo), Binder und Sohn, Ingostadt (uprostřed vpravo, dole), Gert Bröhl, Kolín (dole vlevo)

*Díly s vyklápěcími klapkami pro čtvercové a kruhové svislé roury*



K odvádění dešťové vody z balkonů je možné použít řady komponentů malých rozměrů, jako jsou odpady, potrubí, kolena a vsuvky. V nerezové oceli jsou rovněž k dispozici Y-spoje pro svod vody z více míst do jednoho, svislé roury se servisními a odkláněcími klapkami pro odvod dešťové vody do barelů, dále zemní kanály nebo vsakovací studny.

*Nerezové vpustě před a po usazení do povrchu střechy*



*Vakuový systém odvodnění z nerezové oceli*



*Nerezová vpust' v zatížené ploché střeše vedle vývodu ventilátoru a komína, obloženého stejným materiálem*

## 7 Závěrečné poznámky

Použití nerezové oceli u odvodních střešních systémů je inovační, ale v žádném případě nové. Provozuje se po mnoho let a osvědčilo se jako praktická alternativa. Nespočet odvodních střešních systémů z nerezové oceli poskytuje bezporuchovou službu již desítky let a demonstruje tak vynikající odolnost a atraktivní vzhled materiálu. Dlouhá životnost, celoživotní výhodná investice, estetický vzhled, praktičnost a odolnost jsou klíčovými faktory jak pro přítomnost, tak pro budoucnost.

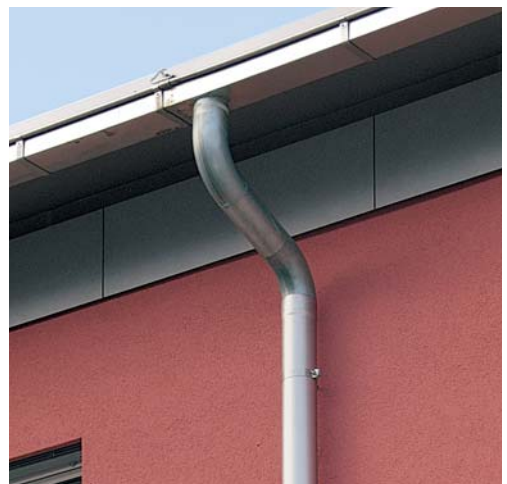


Foto:  
Kent Lindstrom/fotografen  
i Avesta (vlevo),  
Thomas Pauly, Brusel  
(dole, nahoře),  
Spengler Direkt, Ermatingen  
(uprostřed vpravo),  
Willem De Roover, Ghent,  
(dole vpravo)



ISBN 2-87997-176-4