

Konstrukce vrutů RAPI-TEC



Jak jsou vruty RAPI-TEC® konstruovány

Vruty jsou vyráběny z:

- **Uhlíkové oceli** – na výrobu vrutů RAPI-TEC® je používána jakostnější ocel než pro běžné vruty. Po jejich vylisování a vyvácování musí projít procesem tepelného zpracování, při kterém dostanou požadované mechanické vlastnosti. Vlastní proces tepelného zpracování musí být velmi přesně řízen, aby bylo dosaženo stanovených tvrdostí jádra a povrchu, které jsou nastaveny tak, aby vruty vykazovaly vysokou pevnost a současně byly elastické. Charakteristická pevnost vrutů je 1 000 N/mm². Provozní třídu u vrutů z uhlíkové oceli určuje povrchová úprava.
- **Martenzitické nerezové oceli** – tento druh nerezové oceli je rovněž tepelně zpracováván. Vruty vyrobené z této oceli vykazují dobrou odolnost vůči korozi a současně mají mechanické vlastnosti shodné s vruty z uhlíkové oceli. Martenzitická nerezová ocel neodolává působení kyselin. Vruty z tohoto materiálu mohou být použity ve všech provozních třídách – 1, 2 i 3.
- **Austenitické nerezové oceli** – vruty z tohoto materiálu není možné tepelně zpracovávat, a proto mají mechanické vlastnosti odpovídající vstupnímu materiálu. Při jejich používání je proto všeobecně doporučeno předvrtávat. Austenitická nerezová ocel označená jako A2 vykazuje dobrou odolnost vůči korozi, ale neodolává působení kyselin. Naproti tomu ocel označená jako A4 odolává působení kyselin. Vruty z tohoto materiálu mohou být použity ve všech provozních třídách – 1, 2 i 3.

Povrchová úprava

Vruty vyrobené z uhlíkové oceli musí být chráněné před korozi. Vruty RAPI-TEC® jsou opatřeny povrchovou úpravou galvanickým zinkem s nadstandardní tloušťkou pokovení a následným speciálním ošetřením povrchu. Povrchová úprava vrutů RAPI-TEC® neobsahuje sloučeniny šestimocného chromu a plní tak požadavky REACHč. 1907/2006. Použitelnost jednotlivých typů a průměrů vrutů pro jednotlivé třídy provozu je uvedena v Prohlášeních o vlastnostech.

Na vrutech RAPI-TEC® vyrobených z uhlíkové oceli určených pro speciální aplikace a použití je rovněž používána speciální třídkomponentní povrchová úprava. Tato speciální povrchová úprava umožňuje používat i tyto vruty v provozní třídě 3.

Kluzný lak

Aby bylo dosaženo vysokého uživatelského komfortu při šroubování, je u vrutů RAPI-TEC® maximálně snižena odpor vůči šroubování. K jeho snížení významně přispívá vrstva kluzného laku, která je nanesena na jejich povrch, dle naší specifikace. Vruty tak mají při pronikání dřevem velmi nízký odpor a tam, kde zůstávají vystavené povětrnostním vlivům, slouží jako další vrstva ochrany před korozi.

Špičky vrutů

- **Ostrá jehlová špička** – zaručuje rychlé zakousnutí vrutu do materiálu, pro zakousnutí postačuje mírný přitlak.
- **Ostrá jehlová špička s odsunutým druhým chodem závitů** (u dvouchodého závitů) – odsunutý druhý chod závitů umožnil štíhlou konstrukci špičky, která zajišťuje rychlé zakousnutí vrutu do materiálu s mírným přitlakem.
- **Špička se zářezem** – zrychluje zakousnutí vrutu a redukuje množství zvednutých vláken při rychlém pronikání vrutu materiálem.
- **Vrtací špička** – odebírá materiál a tím minimalizuje rozštípnutí materiálu, vytrhávání vláken, vznik prasklin a riziko ukroucení vrutu při šroubování. Spojuje dvě operace v jednu – předvrtání a zašroubování a tím šetří čas a peníze.

Závity

- **Dvouchodý závit** – dává vrutům extra vysokou rychlost zašroubování při zachování hodnot vytrhávacích sil a nízkého odporu vůči zašroubování. Proto jsou vruty RAPI-TEC® 2010, 2020 a SK PLUS nejrychlejší na trhu.
- **Jednoduchý rychlý závit – částečný** – zaručuje vysokou rychlost zašroubování. Vruty s částečným závitem umožňují přitažení připojovaného dílu.



- **Jednochodý rychlý závit – plný** – zaručuje vysokou rychlost zašroubování. Vrutu s plným závitem neumožňují přitažení připojovaného dílu. Plný závit umožňuje připojení tenkých dílů k podkladu nebo vytvoření spoje dvou dílů s pevně zafixovaným odstupem anebo je vhodný do hmoždinek. Slouží také ke zpevnění dřevěných dílů při namáhání na otláčení nebo zpevňuje dřevo proti rozštípnutí.
- **Spirálová drážka přes závit** – minimalizuje vytrhávání vláken a praskání materiálů
- **Frézující závit** – další prvek, který pomáhá snížit odpor vrutu při šroubování. Frézující závit snižuje tření na dřívku. Při šroubování vrutu bez předvrtání se vytlačený materiál snaží vrátit na původní místo. Frézující závit odfrézuje materiál, který by jinak vyvozoval vysoké tření a dřívku klouže materiálem s minimálním třením. Ke snížení přispívá i dřívě zmíněný kluzný lak.

Typy hlav

- **Zápustná hlava** – jde o standardní provedení hlavy, hlava se zapouští do materiálu. Při připojování kovových dílů musí být v dílech osazení pro zápustnou hlavu. Použitím profilované podložky pod zápustnou hlavu lze zvýšit svěrnou sílu ve spoji.
- **Zápustná hlava 60°** – hlavička s malým průměrem. Výhodou je malá viditelnost a její snadné zapuštění do tenkých nebo tvrdých materiálů. Vhodná pro spoje, kde dřevo může více bobtnat a vyvozovat tak přes hlavu velký tah na dřívku vrutu.
- **Speciální hlava „kyblíček“** – jde o geometrii hlavy, která zajišťuje perfektní zapuštění. Hlava vtáhne pod sebe zvednutá vlákna a případné drobné otřepy a výsledkem je čistě zapuštěná hlava bez vytlačeného dřeva v jejím okolí. Ideální tam, kde je požadována maximální čistota spoje.
- **Talířová hlava** – hlava s vylišanou podložkou. Díky výrazně větší ploše než má klasická zápustná hlava zajišťuje výrazně vyšší hodnoty protahovacích sil. Připojovaný díl je k podkladu přitlačován mnohem větší silou.
- **Talířová hlava s osazením** – je určena k připojování kovových dílů k dřevěnému podkladu. Kovový díl sedí na osazení a je přitážen rovnou plochou hlavy. Osazení je opatřeno náběhem, které zajistí vklouznutí osazení do otvoru v kovovém dílu.
- **Válcová hlava** – hlava s malým průměrem. Při šroubování se zapouští zcela do materiálu a výhodou je její snížená viditelnost. Tento typ hlavy má jen velmi malé hodnoty protahovacích sil. Zpravidla se vyskytuje u vrutů s plným závitem.
- **Šestihránná hlava** – s drážkou Tx, osazením pro podložku, kónickou dosedací plochou a upravenou geometrií šestihranu – šestihran umožňuje šroubovat vruty šroubovací hlavicí a to s vyosením osy vrutu vůči ose vrtačky bez rizika poškození hlavy vrutu nebo šroubovací hlavy. Šroubovací hlavy se po hranách šestihranu odvaluje. Kónická dosedací plocha centruje při dotahování podložku, odpadá tak nutnost přidržovat podložku v požadované poloze. Po dotahování sedí podložka nebo kování na osazení pod hlavou.
- **Drážky pod zápustnou hlavou** – usnadňují zapuštění vrutů do materiálu a zahlazují otřepení a zvednutá vlákna. V případě zapuštění do kovových dílů fungují jako „brzdy“.
- **Závit pod hlavou** – v případě vrutu s geometrií hlavy, která má nižší protahovací síly, přidržuje, případně přitlačuje připojovaný díl. Tento závit rovněž zamezuje, při výrazném bobtnání a sesychání dřeva, jeho klouzání po dřívku vrutu. Hlavička pak nevyčnívá nad povrch dřeva.
- **Označení na hlavě** – slouží jako „pečeť“ kvality, naše vruty jsou jednoznačně identifikovatelné – víme, jakou kvalitu dodáváme, a proto se k vrutům hlásíme. Vyražená délka na hlavě slouží pro rychlou identifikaci délky vrutu i jako důkaz, že byl ve spoji použit vrut správné délky.

Dimenzování, únosnost vrutů

Pro výpočty únosností vrutů jsou důležité některé rozměry a charakteristické hodnoty stanovených vlastností vrutů. Dimenzování probíhá podle ČSN EN 1995-1-1. Veškeré potřebné informace jsou uvedeny v příslušných prohlášeních o vlastnostech. Pro běžné uživatele jsou uvedeny v katalogu na straně 36 a 37 informativní hodnoty únosnosti pro nejnepříznivější situaci použití. Pro vaši lepší orientaci a představivost uvádíme únosnosti vrutů v kg.

Dimenzování

Uvedené únosnosti v tabulkách na straně 36 a 37 byly vypočteny na základě normy ČSN EN 1995-1-1 za předpokladu:

- zcela zašroubované závitové části vrutu v podkladovém dřevu
- protažení hlavy přes připojovaný díl bez podložky nebo kovového dílu
- tenké ocelové desky, za kterou je považována ocelová deska tloušťky menší jak 0,5d
- hustoty dřeva dle tabulek s deklarovanými vlastnostmi
- provozní třídy 3

Vruty a stavební vruty – základní informace k použití

Vruty jsou určeny k používání ve spojích stavebního dřeva, kde je nutno splnit požadavky na mechanickou odolnost a stabilitu a bezpečnost při používání ve smyslu základních požadavků 1 a 4 Směrnice Rady 89/106/EEC.

Návrhy spojů musí být provedeny na základě charakteristické nosnosti vrutů. Návrhové zatížení musí být odvozeno na základě ČSN EN 1995-1-1 (Eurocode 5).

Vruty vyrobené z tvrzené uhlíkové oceli a galvanicky pozinkované jsou určeny pro použití v provozních třídách 1 a 2 podle normy ČSN EN 1995-1-1 (Eurocode 5) (Interiér a zastřešený exteriér).

Vruty vyrobené z nerezové oceli jsou určeny pro použití v provozní třídě 3 podle ČSN EN 1995-1-1 (Eurocode 5) (exteriér).

Mimo provozní třídy je potřeba zohlednit i vlastnosti dřevin a podle nich zvolit vrut vyrobený z vhodného materiálu. Výběr materiálu ovlivňují rovněž i dodatečně působící vlivy jako např. působení chloridů v okolí bazénů a podobně. Viz tabulka: Výběr materiálu při atmosférické expozici na str. 37.

Vruty mohou být zašroubovány do dřeva bez předvrtání nebo s předvrtáním. Předvrtání musí být provedeno menším průměrem, než je průměr jádra v závitě na délku závitové části a maximálně průměrem hladkého dřívku na délku hladkého dřívku.

Vruty jsou určeny k vytvoření spojů jak v nosných konstrukcích, tak i ve všech dalších spojích. Mohou být používány na spoje dřevo*-dřevo* a kov-dřevo*. (* rostlé dřevo, lepené lamelové dřevo, vrstvené dřevo, křížem lepené dřevo, překližky a podobné lepené prvky a desky na bázi dřeva).

Ocelové díly a desky na bázi dřeva, mimo desek z rostlého dřeva a křížem lepeného dřeva, musí být pouze na straně hlavy vrutu.

Desky na bázi dřeva:

- Překližované desky (překližky) podle EN 636 nebo Evropského technického schválení (ETA)
- Třískové desky (dřevotřískové desky) podle EN 312 nebo ETA
- Desky z orientovaných plochých třísek (OSB) typu OSB/3 a OSB/4 podle EN 300 nebo ETA
- Vlákňité desky (dřevovlákňité desky) podle EN 622-2 (tvrdá) a 622-3 (polotvrdá) nebo ETA (minimální měrná hmotnost 650 kg/m³)
- Cementotřískové desky podle ETA
- Desky z rostlého dřeva podle EN 13353 a EN 13986 a desky z křížem lepeného dřeva podle ETA

- Vrstvené dřevo (LVL) podle EN 14374 nebo ETA
- Výrobky ze dřeva podle ETA

Minimální tloušťka připojovaných desek na bázi dřeva je 1,2*d (d = vnější průměr závitě), ale současně musí být:

- u překližovaných a vláknitých desek minimální tloušťka 6 mm
- u třískových desek, OSB desek a cementopískových desek minimální tloušťka 8 mm
- u desek z rostlého dřeva minimální tloušťka 12 mm

Minimální tloušťky pro stavební díly ze dřeva jsou:

- 24 mm u vrutů s průměrem přes závit < 8,0 mm
- 30 mm u vrutů s průměrem 8,0 mm přes závit
- 40 mm u vrutů s průměrem 10,0 mm přes závit

Minimální hloubka zašroubování vrutů musí být minimálně 4*d (d = vnější průměr závitě). V případě připojování krokvi musí být minimální hloubka zašroubování lef alespoň 40 mm. V případě osově zatížených vrutů je minimální hloubka zašroubování alespoň 6*d.

Úhel zašroubování 30° až 90° ke směru vláken.

Ve spoji mají být alespoň 2 vruty.

Vruty se zápusnou hlavou musí být zašroubovány do roviny s povrchem připojovaného dílu. Hlubší zapuštění není dovoleno. Vruty se zápusnou hlavou mohou být používány i s profilovanou podložkou. Vruty typu DUAL smí být použity společně s běžnými normovanými plochými podložkami (DIN 134, DIN 440 a další) s příslušnou povrchovou úpravou. Příslušná podložka musí po zašroubování celou plochou přilehnout ke dřevu.

Minimální rozteče a vzdálenosti pro vruty v předvrtaných otvorech jsou uvedeny v ČSN EN 1995-1-1 odst. 8.3.1.2 a v tab. 8.2 jako pro hřebíky v předvrtaných otvorech. Zde se musí uvažovat vnější průměr závitě d.

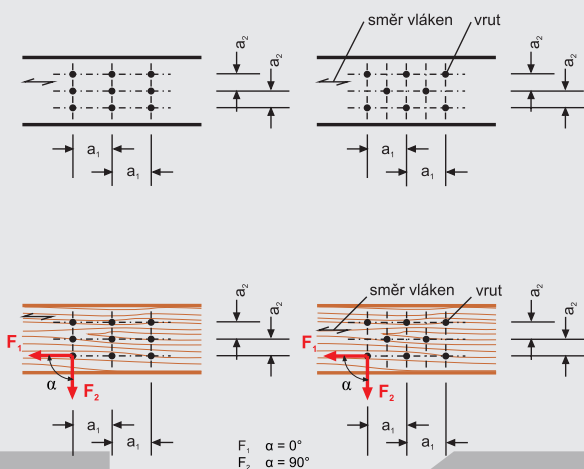
Pro vruty v nepředvrtaných otvorech jsou minimální rozteče a vzdálenosti uvedeny v ČSN EN 1995-1-1 odst. 8.3.1.2 a v tab. 8.2 jako pro hřebíky v nepředvrtaných otvorech.

U dřevin zvláště citlivých na štípání (např. jedle Douglaska) doporučujeme zvýšit rozteče a vzdálenosti min. o 50 %. Rovněž doporučujeme tyto dřeviny předvrtávat.

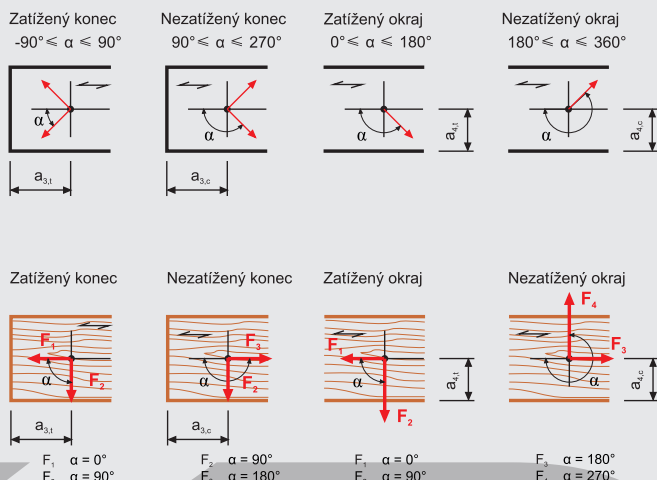
Minimální vzdálenosti od zatížených nebo nezatížených konců musí být 15*d pro všechny vruty v nepředvrtaných otvorech s vnějším průměrem závitě ≥ 8 mm a tloušťce dřeva $t < 5*d$.

Minimální vzdálenosti od nezatíženého okraje kolmo k vláknům mohou být sníženy na 3*d také pro tloušťku dřeva $t < 5*d$, jestliže rozteč rovnoběžně s vláknem a vzdálenost od konce, je alespoň 25*d.

Minimální rozteče mezi vruty



Minimální vzdálenosti vrutů od konce a od okraje



Minimální rozteče a vzdálenosti vrutů při použití bez předvrtání (v mm)

pro hustotu dřeva $\rho \leq 420 \text{ kg/m}^3$

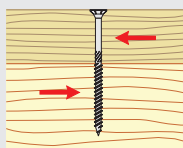
rozeč nebo vzdálenost	úhel α	průměr vrutu přes závit										
		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0
a_1	F_1 0°	30	35	40	45	60	66	72	84	96	120	144
	F_2 90°	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	35	40	50	60
a_2	F_1 0°	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	35	40	50	60
	F_2 90°	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	35	40	50	60
$a_{3,t}$	F_1 0°	45	52,5	60	67,5	75	82,5	90	105	120	150	180
	F_2 90°	30	35	40	45	50	55	60	70	80	100	120
$a_{3,c}$	F_2 90°	30	35	40	45	50	55	60	70	80	100	120
	F_3 180°	30	35	40	45	50	55	60	70	80	100	120
$a_{4,t}$	F_1 0°	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	35	40	50	60
	F_2 90°	21	24,5	28	31,5	35	38,5	42	49	56	70	84
$a_{4,c}$	F_3 180°	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	35	40	50	60
	F_4 270°	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	35	40	50	60

Minimální rozteče a vzdálenosti vrutů při použití s předvrtáním (v mm)

pro hustotu dřeva $\rho \leq 420 \text{ kg/m}^3$

rozeč nebo vzdálenost	úhel α	průměr vrutu přes závit										
		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0
a_1	F_1 0°	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	35	40	50	60
	F_2 90°	12	14	16	18	20	22	24	28	32	40	48
a_2	F_1 0°	9	10,5	12	13,5	15	16,5	18	21	24	30	36
	F_2 90°	12	14	16	18	20	22	24	28	32	40	48
$a_{3,t}$	F_1 0°	36	42	48	54	60	66	72	84	96	120	144
	F_2 90°	21	24,5	28	31,5	35	38,5	42	49	56	70	84
$a_{3,c}$	F_2 90°	21	24,5	28	31,5	35	38,5	42	49	56	70	84
	F_3 180°	21	24,5	28	31,5	35	38,5	42	49	56	70	84
$a_{4,t}$	F_1 0°	9	10,5	12	13,5	15	16,5	18	21	24	30	36
	F_2 90°	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	35	40	50	60
$a_{4,c}$	F_3 180°	9	10,5	12	13,5	15	16,5	18	21	24	30	36
	F_4 270°	9	10,5	12	13,5	15	16,5	18	21	24	30	36

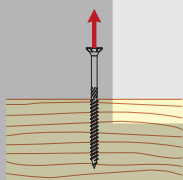
Namáhání na stříh, spoj typu dřevo/dřevo, hodnoty v kg



průměr vrtu	pro vrtu: RAPI-TEC HBS a SK							
	délka vrtu							
	50	60	80	90	100	120	140	160 až 400
8,0	65,4	73,1	104,8	112,3	121,7	130,6	174,8	180,0
10,0	-	81,7	163,3	177,3	190,9	202,8	273,7	277,4

průměr vrtu	pro vrtu: RAPI-TEC 2010, 2020, SK PLUS														
	délka vrtu														
	16	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	110 a 120	130 až 300
3,0	8,9	17,8	19,3	22,2	24,3	26,3	28,2	-	-	-	-	-	-	-	-
3,5	9,8	14,8	23,9	16,8	28,3	30,4	32,9	34,6	-	-	-	-	-	-	-
4,0	-	10,8	24,2	24,9	29,3	34,8	37,1	40,2	44,8	47,2	-	-	-	-	
4,5	-	5,8	20,4	29,8	32,3	38,6	41,3	46,5	51,6	56,7	61,8	-	-	-	
5,0	-	6,3	15,6	29,4	32,1	37,0	-	45,9	54,8	62,5	67,6	71,3	74,0	74,0	
6,0	-	-	-	-	-	43,6	-	53,8	63,9	74,0	85,8	92,5	99,5	103,7	

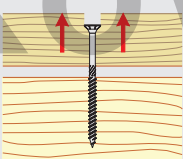
Namáhání na vytažení závitové části vrtu ze dřeva (vytržení), hodnoty v kg



průměr vrtu	pro vrtu: RAPI-TEC HBS a SK								RAPI-TEC do tesařského kování			
	délka vrtu								délka vrtu			
	50	60	80	90	100	120	140	160 až 400	40	50	60	80
5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	111,9	140,8	-	-
8,0	109,6	109,6	176,8	176,8	176,8	176,8	276,6	276,6	114,0	147,9	180,0	240,3
10,0	-	201,1	201,1	201,1	201,1	201,1	320,3	320,3	-	-	-	-

průměr vrtu	pro vrtu: RAPI-TEC 2010, 2020, SK PLUS														
	délka vrtu														
	16	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	110 a 120	130 až 300
3,0	39,9	49,4	60,7	42,3	49,4	60,7	60,7	-	-	-	-	-	-	-	-
3,5	44,4	55,4	68,4	62,0	60,7	68,4	80,9	80,9	-	-	-	-	-	-	-
4,0	-	41,1	54,3	43,8	51,8	64,4	64,4	76,3	87,9	87,9	98,2	-	141,6	-	
4,5	-	61,2	76,6	58,0	58,0	73,6	73,6	88,3	102,4	116,1	129,4	-	-	-	
5,0	-	40,0	55,3	52,4	52,4	61,2	-	75,2	88,6	101,5	126,1	126,1	145,0	167,8	
6,0	-	-	-	75,2	-	75,2	-	91,5	107,0	122,1	144,9	144,9	161,2	187,6	

Namáhání na protažení hlavy vrtu dřevem, hodnoty v kg



průměr vrtu	typ vrtu				
	RAPI-TEC 2010	RAPI-TEC 2020	RAPI-TEC SK PLUS	RAPI-TEC HBS	RAPI-TEC SK
3,0	42,7	-	-	-	-
3,5	53,0	-	-	-	-
4,0	67,3	79,6	-	148,5	-
4,5	85,0	-	-	-	-
5,0	96,9	121,4	-	175,6	-
6,0	161,1	150,4	-	190,2	-
8,0	-	-	-	276,8	548,4
10,0	-	-	-	354,8	754,9

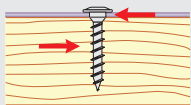
Poznámka: Namáhání na protažení hlavy vrtu dřevem u vrtů RAPI-TEC do tesařského kování není vzhledem k určenému použití uváděna.

Namáhání na přetržení vrtu, hodnoty v kg



průměr vrtu	pro vrtu: RAPI-TEC 2010, 2020, SK PLUS	pro vrtu: RAPI-TEC HBS a SK	RAPI-TEC do tesařského kování
3,0	131,8	-	-
3,5	206,4	-	-
4,0	213,0	-	-
4,5	298,3	-	-
5,0	339,7	-	365,9
6,0	466,0	-	-
8,0	-	953,0	988,8
10,0	-	1 297,5	-

Namáhání na střih, spoj typu ocel/dřevo, hodnoty v kg



průměr vřutu	pro vřuty: RAPI-TEC do tesařského kování			
	délka vřutu			
	40	50	60	80
5,0	42,8	55,0	-	-
8,0	58,2	76,4	94,7	131,1

Výběr materiálu při atmosférické expozici

Vliv	Expozice	Kritéria a příklady	typ nerezové oceli			
			C	A2	A4	HCR
Vlhkosti (průměrná roční hodnota vlhkosti U)	suché	$U < 60\%$	C			
	zřídka vlhké	$60\% < U < 80\%$	C			
	často vlhké	$80\% < U < 95\%$	C			
	trvale vlhké	$95\% < U$		A2		
Obsahu chloridů v okolí, vzdálenost M od moře, vzdálenost S rušné silnice se zimní udržbou posypovou solí	nízká	venkov, město, $M > 10\text{ km}$, $S > 0,1\text{ km}$	C			
	střední	průmyslová oblast, $10\text{ km} > M > 1\text{ km}$, $0,1\text{ km} > S > 0,01\text{ km}$		A2		
	vysoká	$M < 1\text{ km}$ $S < 0,01\text{ km}$			A4 ¹⁾	
	velmi vysoká	krytý bazén, silniční tunel				HCR ²⁾
Zatížení látkami s oxidačně-redukčními účinky (např. SO ₂ , HOCl, Cl ₂ , H ₂ O ₂)	nízká	venkov, město	C			
	střední	průmysl			A4 ¹⁾	
	vysoká	krytý bazén, silniční tunel				HCR ²⁾
Hodnot pH na povrchu	alkalické (např. kontakt s betonem)	$9 < \text{pH}$	C			
	neutrální	$5 < \text{pH} < 9$	C			
	lehce kyselé	$3 < \text{pH} < 5$		A2		
	kyselé (působení kyselin a kontakt např. s tropickými dřevinami)	$\text{pH} < 3$			A4	
Umístění stavebního dílu	uvnitř	vytápěné a nevytápěné vnitřní prostory	C			
	venku, zastřešeno	zastřešené konstrukce	C			
	venku, vystaveno dešti	volně stojící konstrukce	C			
	venku, nepřístupné ³⁾ , okolní vzduch má přístup	provětrávané fasády			A4	

Ten vliv, který vyžaduje nejvyšší třídu odolnosti proti korozi, je směrodatný.
Při spolupůsobení více vlivů nevyplývají žádné vyšší požadavky.

¹⁾ Při pravidelném čištění přístupných konstrukcí nebo omývání deštěm je korozní zatížení podstatně sníženo, takže může být použit materiál A2. Při možné koncentraci těchto látek na povrchu je nutné použít materiál HCR.

²⁾ Při pravidelném čištění přístupných konstrukcí je korozní zatížení podstatně sníženo, takže může být použit materiál A4.

³⁾ Jako nepřístupné jsou označovány konstrukce, které není možno kontrolovat nebo jen za stížených podmínek, a které je v případě potřeby možno sanovat jen s velkými náklady.