

Problematika pevných istení lezeckých ciest

V prísloví „Dôveruj, ale preveruj“ je veľký kus pravdy a mali by sme sa ním riadiť všetci a pri každej príležitosti. Platí to aj pri používaní fixných istení v lezeckých oblastiach.

Všímam si predovšetkým pri začínajúcich lezcoch, či už v skalkárskych oblastiach alebo v horách, ako dokážu slepo dôverovať fixným postupovým isteniam a bez akéhokoľvek zaváhania odsadnú do stareho hrdzavého nitu alebo do z troch štvrtín vydratého barana. „Ved' ked' to tu je, tak to predsa musí byť bezpečné“. V nasledujúcim článku sa pokúsim priblížiť niekoľko mojich postrerov nazbieraných počas horolezeckej praxe očami materiálového technológa a inžiniera zvárania.

Tento článok nadvázuje na predchádzajúci metodický materiál publikovaný v čísle 1/2019, v ktorom som podrobnejšie rozvedol problematiku používania necertifikovaných materiálov pre fixné zaistovanie lezeckých cest. Teraz by som sa rád zameral na typy materiálov používané na budovanie fixných postupových istení a istiacich stanovišť a stručne popísal ich vybrané mechanické vlastnosti s cieľom poukázať na kritické miesta pri ich používaní.

Vo všeobecnosti môžeme materiály pre vytváranie postupových istení a istiacich stanovišť z hľadiska certifikácie rozdeliť do dvoch základných skupín, a to na materiály certifikované a necertifikované, a z hľadiska typu použitého materiálu do troch skupín, a to ocele feritické (hrdzavejúce), austenitické (nehrdzavejúce) a hliníkové zliatiny. Textilné materiály v tomto článku spomínať nebudem, tým sa budem venovať v samostatnom príspievku.

Certifikované materiály

Certifikácia akéhokoľvek výrobku, technologickejho postupu alebo osoby či orgánu nám dáva akú takú istotu o jeho vybraných vlastnostiach. Pri horolezeckom vybavení je to predovšetkým garantovaná minimálna pevnosť. Avšak treba si uvedomiť, že výrobca za tieto hodnoty ručí len bezprostredne po certifikácii či výrobe. Nikto vám už nepredpovie zmenu vlastností vplyvom opotrebenia či spôsobu používania. Certifikované vybavenie pre horolezecké športy spoznáme jednoducho. Každý certifikovaný výrobok musí byť

viditeľne označený prisľúchajúcou normou ako aj značkou výrobcu.

Pri tvorbe fixných istiacich bodov sa všeobecne môžeme u nás stretnúť buď s chemickými kotvami (lepené borháky) Obr. 1 b), c) alebo expanznými kotvami (mechanické s planžetami) Obr. 1 a). Pri istiacich stanoviskách k tomu samozrejme pribudnú spojovacie reťaze a rôzne karabíny či zlaňovacie body, ktoré však musia tiež splňať aspekty certifikácie. Práve pri týchto doplnkových materiáloch to u nás takmer vo všetkých lezeckých oblastiach neplatí a okrem certifikovaných borhákov či expanzných nitov je všetok ostatný použitý materiál necertifikovaný.

Z hľadiska typu používaných materiálov sa na certifikované istiace komponenty používajú materiály uvedené v Tab. 1.

Necertifikovaný materiál

Identifikácia necertifikovaného materiálu je vcelku jednoduchá. Na materiáli absentuje akékoľvek označenie a poväčšine je hned na prvý pohľad vidieť, že sa jedná o remeselnú výrobu miestnych kutilov. Väčšinou sa s takýmito kúskami stretávame v starších oblastiach, alebo na menej frekventovaných skalkách lokálneho významu. Z Obr. 2 nevie ani odborné oko usúdiť, aké mechanické vlastnosti, v našom prípade pevnosť môžeme od daných istení očakávať. Upozorňujem, že

Tab. 1: Materiály pre výrobu certifikovaných istení

Typ materiálu	Označenie materiálu	Zmluvná medza klzu RP0,2	Predĺženie A5
Ocele feritické „čierne“	C45 (1.0503, 12050)	min. 490 MPa	min. 14 %
Ocele austenitické - nehrdzavejúce	A2 (304)	min. 205 MPa	min. 40 %W
	A4 (316)	min. 205 MPa	min. 40 %
Zliatiny hliníka	Trieda 7075T6 na báze AlCu, Zn, Mg, Cr	503 MPa	11 %



Obr. 1: Certifikované fixné istenia: a) expanzný nit s planžetou, b) ohýbaný borhák, c) zváraný borhák.

pri domácej výrobe istiacich prvkov nie každý uvažuje aj o správnej voľbe akosti použitého materiálu. Najdostupnejším materiálom je bežná konštrukčná ocel triedy S235/1.0036/11 323, ktorá je absolútne nevhodná na pevnostné aplikácie, nakoľko jej mechanické vlastnosti nezodpovedajú požiadavkám istiacich prvkov.

Rozdelenie materiálov podľa typu

Akýkoľvek kovový lezecký materiál sa v podstate vyrába len z typov materiálov uvedených v Tab. 1. Najväčšiu pevnosť dosahujú prvky vyrobené z feritických (hrdzavejúcich) ocelí triedy C45. Ako prevencia proti atmosférickej korózii sa aplikuje galvanické alebo žiarové zinkovanie, popričale niklovanie alebo ich kombinácia. Tieto komponenty však časom a používaním, predovšetkým mechanickým poškodením a narušením antikoróznej vrstvy povlakov začnú korodovať a v „priaznivých“ podmienkach pre vznik korózneho prostredia je ich životnosť výrazne nižšia ako u nehrdzavejúcich ocelí či hliníkových zliatin.

Najrozšírenejším materiálom pre výrobu fixných istení je v súčasnosti antikorózna ocel triedy A2/304 a po novom triedy A4/316 (vyššia korózna odolnosť). Pri týchto oceliach vďaka štruktúre a obsahu chrómu nad 16 % prirodzené vzniká na povrchu pasívna vrstva oxidov chrómu, ktorá má výborné antikorózne vlastnosti. Nevyhodou je však jej nižšia pevnosť, avšak vďaka jej vysokej húževnatosti výborne odoláva rázovému zataženiu.

Do tretice sú to komponenty, prevažne karabíny z hliníkových zliatin triedy 7075-T6 (T6 – tepelné spracovanie na zvýšenie pevnosti). Tieto zliatiny majú po vytvrdnení vysokú pevnosť, no iba veľmi malé predĺženie a pri rázovom zatažení dochádza k lomu výrazne skôr ako u vyššie spomínaných materiálov. Pomerné predĺženie alebo tiež elongácia je bezrozmerná fyzikálna

veličina udávajúca pomer medzi pôvodnou dĺžkou skúšobnej vzorky a dĺžkou, pri ktorej sa v dôsledku fahového zataženia vzorka roztrela. Čím je táto hodnota vyššia, tým je daný materiál schopný spotrebovať viac energie na plastickej deformácii. Laicky je potom možné povedať, že takýto materiál vie odolať vyššiemu rázovému zataženiu. Preto je vhodné takéto komponenty kombinovať spolu s textilnými materiálmi, ktoré sú schopné pohlcovať vzniknutú rázovú energiu.

Nerezové a „hliníkové“ materiály majú výrazne nižšiu oteruvzdornosť ako ocele triedy C45, preto pri ich používaní dochádza k rýchlejšiemu opotrebovaniu predovšetkým istiacich a zlaňovacích bodov (zlaňovacie barany).

Korózia nehrdzavejúcich ocelí

V určitých špecifických podmienkach pre vznik korózneho prostredia môže dochádzať a musím zdôrazniť, že aj dochádza ku koróznomu napadnutiu nehrdzavejúcich ocelí. Stretávame sa tu s dvoma mechanizmami korózie a to s tzv. štrbinovou koróziou a medzikryštálovou koróziou.

Štrbinová korózia

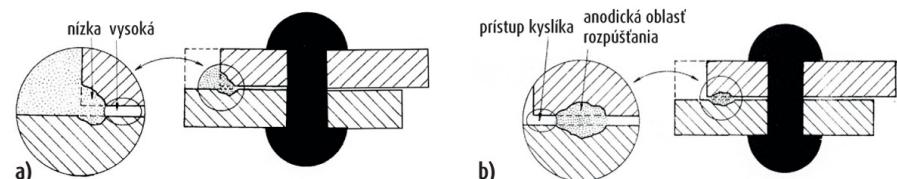
Štrbinová korózia prebieha v jemných kapilárach, alebo v miestach so zlým obehom prostredia. Má pomerne dlhú inkubačnú dobu. Proces korózie môže prebiehať dvomi mechanizmami, a to buď vznikom koncentračných článkov Obr. 3 a), kde rôzna koncentrácia iónov v elektrolyte štrbiny a na jej ústí vytvára koncentračné články s anódovou oblastou rozpúšťania na okraji štrbiny, alebo rozdielnym obsahom O₂ na povrchu a v štrbine Obr. 3 b), kde sa na rozdiel od prvého prípadu nachádza anódová oblasť rozpúšťania vo vnútri štrbiny a vonkajšia časť s dosťatočným prísunom kyslíku tvorí katódou. Korózne napadnutie sa vizuálne prejaví až po veľmi dlhej dobe.



Obr. 4: Príklad korózneho napadnutia borháku.



Obr. 2: Príklady necertifikovaných fixných istení

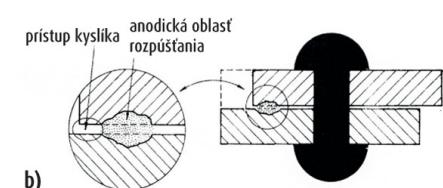


Obr. 3: Mechanizmy vzniku štrbinovej korózie, a) vznik koncentračných článkov, b) rozdielny obsah O₂

Prípad uvedený na Obr. 3 b) je v našom prípade nebezpečnejší, nakoľko anodické korózne procesy prebiehajú vo vnútri štrbiny a nie je ich navonok vidieť. Príklad korózneho napadnutia fixného istenia je znázornený na Obr. 4.

Medzikryštálová korózia

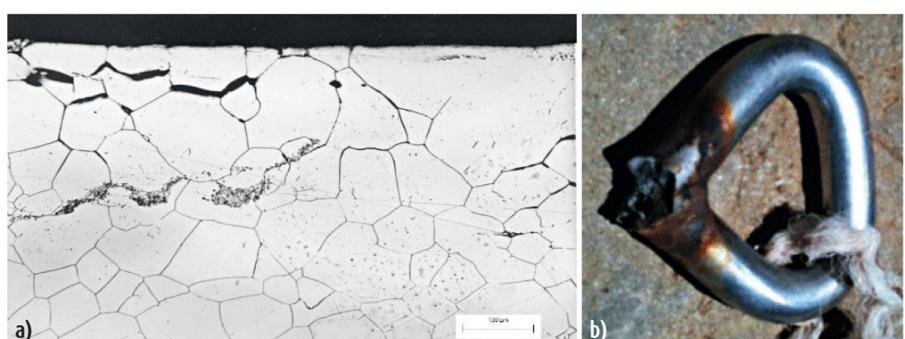
Medzikryštálová korózia prebieha po hraniciach zrn Obr. 5 a) prevažne vplyvom tepelného zcitlivenia materiálu (zváranie, ohrev) Obr. 5 b). Ohrozenie najmä nehrdzavejúcich ocele, Ni a Al zlatiny. Preniká do značnej hĺbky pod povrch. Materiál postupne stráca pevnosť a húževnatosť. Vznik medzikryštálovej korózie je podmienený lokálnou stratou pasivity povrchovej vrstvy. Pri nehrdzavejúcich oceliach je príčinou ochudobnenie o Cr na hraniciach zrn a jeho následné vylúčenie v podobe karbidov chrómu ($M_{23}C_6$). Prevenciou vzniku môže byť zníženie obsahu C pod 0,03 %, stabilizácia karbidotvornými



prvkami (TiC, NbC). Pri výrobe zváraním je potrebné dodržať stanovené teploty pred a po zváraní.

Záver

Čo dodáť na koniec? Môžem len zdôrazniť slová, ktorými som začína tento článok. Dôveruj, ale preveruj! Aj keď ste presvedčení o dobrej kondícii osadených istení v navštívených lezeckých oblastiach, skúste si vísmať aj maličkosti, ako napríklad označenie materiálu výrobcom či normou, správne zlepenie fixných istení, ich pevnosť, aspoň laickým poklepaním či vzpriečením, vytiekajúcu hrdzu spoza istení, predreť zlaňovacie body a podobne. Vo všeobecnosti by sme sa stále mali riadiť zdravým rozumom, aby sme sa zbytočne neohrozovali našu bezpečnosť a bezpečnosť našich blízkych. Ak si nie ste istí kvalitou alebo kondíciou fixných istení, je vhodné vaše zistenia oznámiť správcovi skalnej oblasti, alebo priamo na JAMES. ■



Obr. 5: Medzikryštálová korózia, a) napadnutie po hraniciach zín, b) príklad porušenia v mieste zvaru.