



- Architekturu lze z ledu obdivovat i ve Švédsku. (V. Ž.)

Jak se při bruslení neutopit

(Tomáš Matoušek, Radek Mikuláš, Jan Stodola)

Led

Naprostou nezbytnou podmínkou pro bruslařský výlet je led. Led musí být dostatečně pevný a zároveň musí mít dobrý povrch. Vášnivý bruslař se těší na tuhé mrazy a děší se oblevy. Česká republika má pro bruslení v přírodě poměrně dobré podmínky a klima – vodní plochy jsou hojné a zimy dost chladné na to, aby zamrzaly každou zimu. To například Holanďané, nejvášnivější bruslaři na světě, takové štěstí nemají – někdy nemají led i po několika zim po sobě a patnácticentimetrový led mají tak asi jednou za osm let. Naopak v zemích se studenými zimami, jako je Švédsko nebo Kanada, se dá bruslit kdekoli pouze po krátký čas, dokud nenapadne sníh. Ten pak už neroztaje a bruslaři jsou odkázáni na upravované tratě.

Tloušťka ledu

Pokud v ledu není nadměrné množství bublin, trhlin, rostlinných zbytků nebo jiných nečistot, je led silný asi 5 cm dost pevný na to, aby unesl člověka, a kolem 7 cm stačí k rozumnému bruslení. 20–25 cm unese osobní auto. Pozor, platí to ovšem jen pro tvrdý led, kdy je teplota po většinu dne pod bodem mrazu! Rozměklý led při oblevě je podstatně méně pevný, a raději na něj nelezeme. Stejně není moc k bruslení.



- Temný hladký led s ledovými květy při bruslení potěší... (R. M.)

Jedinou možností, jak zjistit přesně tloušťku ledu, je provrtat ho a změřit. Nemůžeme samozřejmě exaktně zjišťovat tloušťku ledu na každém kroku, navíc vrták na led je věc dost nepraktická. Jako náhrada poslouží tyč s hrotem popsaná níže, kterou se můžeme pokusit led pro kontrolu prorazit na podezřelých místech. Existují ale různá vodítka, která nám umožní tloušťku odhadnout a průběžně kontrolovat.

Nejprve se z břehu musíme rozhodnout, zda na led vůbec lézt. Ideální je, pokud už jsou na ledě bruslaři či automobily, nebo alespoň jejich stopy. Je-li led netknutý a neporušený, zkusíme, jakou dá práci ho porušit. Pokud vyhodíme aspoň kilogramový kámen do výšky a on po dopadu ledem propadne, zřejmě bychom pochodili stejně. Nemáme-li ani kámen, což se v kulturní české krajině může lehce stát, ani dost předvídavosti, abychom si nějaký opatřili cestou, zkusíme produpnout led u kraje, pokud možno tak, abychom nespadli do vody, kdyby se to skutečně podařilo. Jeví-li se vše v pořádku, můžeme pak vyslat nějakého lehkovážného zvěda.

Dobře si rozmyslíme, kde se pokusíme na led proniknout. U hrází rybníků a hlavně u stavidel, pod jezy a u přítoků může být led tenký, i když zbytek plochy je bezpečně zamrzlý. Vyplatí se popojít o několik desítek metrů a vybrat si lepší místo. U přehradních hrází to může být i vzdálenost mnohem větší, třeba i pár kilometrů.

Vybíráme si místo, kde dno klesá co možná nejpozvolněji. Kritický je obvykle asi metr a půl od břehu, dále už bývá kvalita lepší a stejnoměrná. Led se ohřívá od břehu, bývá tu nejtenčí a nejdříve zde taje. Téměř vždy také je mezi břehem a ledem okrajová trhлина, ze které vytéká voda přes den, kdy je vyšší teplota.

Poklesem hladiny (k tomu dochází při delších mrazech v řekách často, na přehradních nádržích vinou manipulace s výškou hladiny je to téměř pravi-

dlem) dojde k tomu, že led se opře o břeh a visí ve vzduchu. Samozřejmě že když led není rovnoměrně podložený vodou, nemůžeme mu příliš důvěřovat.

I když okraj ledu není dobrý, neznamená to, že se na zamrzlou hladinu bezpečně nedostaneme: dobrými nástupišti jsou mola pro loďky nebo alespoň vyběhající kámen, převislý strom, velmi ploché břehy, kde prohnutí ledu kopíruje stávající hladinu. Někdy pomůže kus prkna nebo třeba sánky položené od břehu. Ale pozor! Platí to i naopak, nemusí být snadné dostat se z ledu na břeh! Nesmíme zapomenout na to, že v případě nějaké nepříjemnosti může být cesta ke břehu na většině míst odříznutá, a podle toho se zařídit.

Takže jsme konečně na ledě. Nejprve si zjistíme, jak je led tlustý, a pak v průběhu jízdy kontrolujeme, zda se neztenčuje. Protože led a voda mají stejné optické vlastnosti (stejný index lomu světla), nemůžeme shora vidět rozhraní ledu a vody, a odhadnout tak tloušťku. Síla čirého ledu se ale dá snadno zjistit pozorováním zamrzlých bublin pod ledem a všudypřítomných prasklin, jen někdy musíme odhrnout vrstvu sněhu či jinovatky. Ještě lepší je, že díky lomu světla na rozhraní ledu a vzduchu se nám led zdá tenčí, než opravdu je – a to dokonce o jednu čtvrtinu až třetinu! Můžeme si to ověřit jednoduchým pokusem – do vody v umyvadle ponoříme kolmo pravítko po rysku 10 cm. Pak odhadneme a označíme asi stejnou délku, jaká se zdá ponořená pod hladinou, a odečteme výsledek. Inu, jak praví stará fyzikální poučka, hůl do vody ponořená, zdá se býti přelomená...

Velmi důležitým varovným smyslem je pro bruslaře sluch. Není třeba se obávat hlasitých zvonivých „výstřelů“ na velkých plochách, které dodá-



- ...ale na sebe natlačené ledové kry, vytvářející nebezpečný terén, potěší také. (J. S.)



- Takhle nějak každoročně vypadají strmé břehy přehrad. (J. S.)

vají bruslení neobyčejnou atmosféru. Led se totiž jako každá pevná látka roztahuje a smršťuje a se změnami teploty během dne v něm vzniká pnutí, které se praskáním a práskáním uvolňuje. I když – pokud se tak nenadále stane právě pod vašimi nohama, může to poněkud pocuchat nervy. Naopak velmi špatnou zprávou je tiché suché neznělé popraskávání při každém kroku – na ledě bez jinovatky můžeme vidět, že dráha brusle je doprovázena prasklinkami. Pryč odtud!

Pozoruhodným poznatkem je, že tloušťku ledu lze poměrně přesně stanovit podle zvuku, který vydává led rozechvívaný bruslařem. Jak teoreticky odvodil a experimentálně prokázal švédský fyzik-akustik a bruslař Gunnar Lundmark (acuvib.com/in20014eva.pdf; jako pokusného králíka na tenkém ledě používal vlastního synka), výška tónu (koincidenční frekvence ledové desky) závisí na tloušťce ledu (ne bruslaře) – čím je led tenčí, tím je tón vyšší. Zpívání ledu ovšem neslyší bruslař sám, ale někdo, kdo stojí asi tak o dvacet metrů dál. Zvonivý zvuk je slyšet od asi 12 cm tloušťky ledu a hlasité kvílení (které se případně změní v klení) při tloušťce 6 cm a nižší. Bylo exaktně změřeno, že led silný 7,8 cm vydává tón a1 (440 Hz); pokud není poškozen, je bezpečný. Při tónu e2 (660 Hz, tloušťka 5,2 cm) či vyšším je pak čas připravit si fotoaparát a lano. Zdůrazňuji, že mluvíme o neporušeném ledu při trvalém mrazu. Kdo má absolutní hudební sluch nebo nějakou akustickou pomůcku (třeba ladičku), dokáže prý určit tloušť-