

## RIEŠENIE KRÍZOVEJ SITUÁCIE SPOJENEJ SO VZNIKOM ĽADOCHODU NA RIEKE KYSUCA V ROKU 2012

Ludmila Macurová \*)

### ABSTRAKT

Ľadová povodeň vzniká v dôsledku rozrúšania sa zamrznutého vodného toku, kedy sa ľadové kryhy dostávajú do pohybu a pri zúženom profile toku alebo pri mostoch sa zastavujú, hromadia a zapchávajú prietokový profil. Ľadová zápcha je fenomén, ktorý môže vyvolať nebezpečné, až kritické povodňové situácie. Článok rozoberá problematiku vzniku ľadových javov a riešenie konkrétnej krízovej situácie na Kysuciach v roku 2012.

### Kľúčové slová:

kritická situácia, ľadochod, ľadová kryha, obec, vodné toky

### ABSTRACT

Glacial floods are caused by smashing the frozen water flow when the ice formation and movement is getting to the restricted section of the flow below the bridges or stops. There it is accumulating and shuts the flow profile. Ice jam is a phenomenon that can cause dangerous and critical flood situation. This paper discusses the issues of glacial phenomena and deal with a particular crisis situation in Kysuce in 2012.

### Key words:

crisis situation, ice drifts, ice floe, community, water flows

### ÚVOD

V zimnom období môžu vzniknúť ľadové povodne ako dôsledok náhleho oteplenia, výskytu snehových alebo zmiešaných zrážok a následného topenia sa snehovej pokrývky. Vzostup vodných hladín pre dosiahnutie jednotlivých stupňov povodňovej aktivity je ovplyvnený aj ľadovými javmi a tvorením sa zátarás v korytách vodných tokov. Môže vzniknúť krízová situácia, ktorá ohrozí územia viacerých obcí.

---

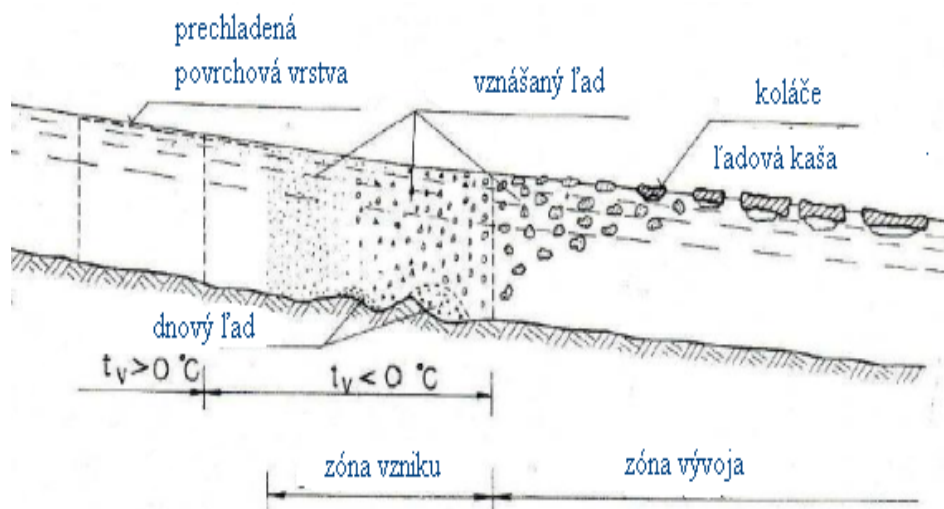
\*) Ludmila Macurová, Ing., Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta špeciálneho inžinierstva, Katedra krízového manažmentu, Ul. 1.mája 32, 010 26 Žilina, tel. 041/513 67 22, e-mail: Ludmila.macurova@fsi.uniza.sk

# 1 VZNIK ĽADOVÝCH JAVOV NA VODNÝCH TOKOCH

Riziko vzniku povodní v zimnom období sa vyskytuje po náhlom oteplení v dôsledku topenia sa ľadu, narušenia ľadovej celiny na ľadové kryhy rôznych veľkostí. Keď sa ľadové kryhy posúvajú po rieke, vytvára sa ľadochod. Ak sa ľadové kryhy na niektorom mieste vodného toku zachytávajú (hromadia sa), tvorí sa ľadová zápcha (hromadenie ľadovej kaše alebo ľadovej triešte) alebo ľadová zátarasa (hromadenie ľadových krých vzniknutých z ľadovej pokrývky v koryte toku), ktorá môže vyvolať nebezpečnú, až katastrofálnu povodňovú situáciu. [2, str.101]

Príčinou ľadových povodní býva ľadová zápcha, kedy môže dôjsť pri nízkom prietoku k extrémnemu zvýšeniu vodného stavu nad ľadovou bariérou. Pod veľkým tlakom vody sa ľadová zápcha prelomí a vzniká prelomová vlna, ktorá nesie ľadové kryhy, spôsobí záplavy a môže čiastočne zdevastovať koryto a jeho okolie. [5, str.18]

Ľadové kryhy sa najčastejšie zachytávajú pri zmene smeru profilu rieky alebo pri prekážkach v okolí mostov a priepustov. Môžu naraziť aj na pevnú, neporušenú ľadovú celinu, kedy sa ľadové kryhy posúvajú pod alebo nad ňu a znižujú prietoknosť koryta. Dôsledok zmenšenia prietoknosti je najčastejšie vybreženie vody z koryt vodného toku. Pri veľkých záplavách sa môžu vybrežiť aj ľady, ktoré môžu spôsobiť rozsiahle škody.

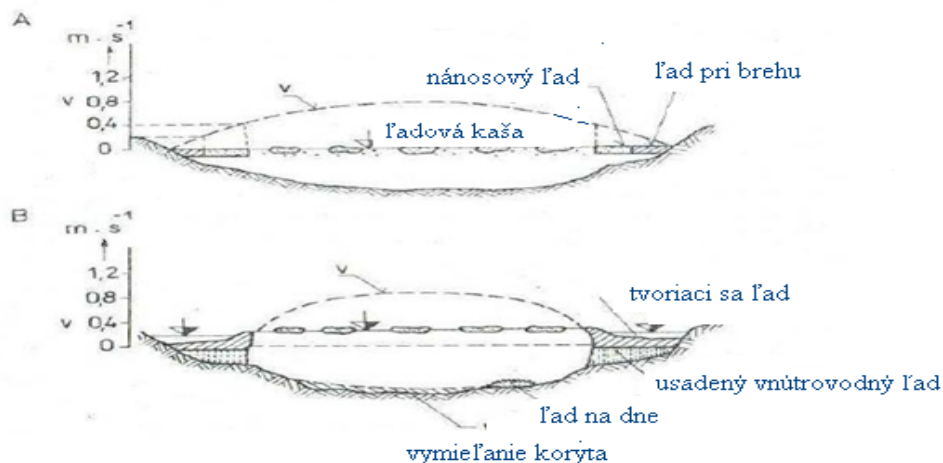


Obrázok 1 Vznik vnútorného ľadu a vývoj vznášaného ľadu vo vodnom toku  
(Zdroj: Prednáška 13 – vst.fce.vutbr.cz )

Tri etapy vzniku ľadových javov:

1. vznikajú a vyvíjajú sa s príchodom mrazov – počiatočný vývoj je intenzívny, po niekoľkých dňoch sa stabilizuje, ľad sa rozširuje pri brehu a tok zamŕza ďalej,
2. prechod do ustáleného stavu, ktorý trvá až do oteplenia,
3. ľad sa topí, rozpadáva sa ľadová pokrývka a ľady odchádzajú.

Počas mrazivého počasia vo vodných tokoch vznikajú rôzne formy ľadu, ktoré prechádzajú zmenami vplyvom okolitého prostredia. Uvedené procesy sú charakterizované ako ľadový režim toku. O type ľadového režimu rozhoduje hlavne prierezová rýchlosť vody, ktorá sa mení s prietokom. Hranica medzi takmer pokojnou a prúdiacou vodou vzhľadom k tvorbe ľadových javov je rýchlosť od 0,6 – 0,8 m / s. Ľad sa tvorí buď ako ľadová celina (povrchový ľad iba na hladine pomaly tečúcich tokov, zamrzá a pri oteplení sa rozpadá a odchádza) alebo ako vnútrovodný ľad (v celom koryte toku, hromadenie a nárast na dne vodného toku). [5, str.5]



Obrázok 2 Druhy ľadových javov  
(Zdroj: Prednáška 13 – vst.fce.vutbr.cz )

Povrchový ľad (ľadová celina) vzniká pri rýchlosti prúdu vodného toku od 0,6 – 0,8 m/s, ľad je veľmi pevný a celistvý, pre jeho vznik je potrebná studená voda (teplota niekoľko stupňov pod nulou), tvoria sa ľadové zrná. Pri veľmi studenej vode vzniká súvislá ľadová plocha, ktorá narastá smerom dole.

Vnútrovodný ľad vzniká pri rýchlosti prúdu vodného toku väčšou ako 0,8 m/s, pre jeho vznik je potrebný studený turbulentný prúd, ak je malý, vzniká povrchový ľad. Delí sa na vznášajúci (pohybuje sa vo vodnom prúde), na hlbinný (vnútorný ľad sa zachytáva na predmetoch vo vode) a na dnový (vzniká na kamenistom alebo štrkovom dne). Môže extrémne zvýšiť drsnosť koryta. [5, str.6]

Prístroj na odoberanie vzoriek rozptýleného vnútrovodného ľadu a ľadovej kaše a na meranie hustoty a objemu meranej formy ľadu sa nazýva ľadobater. Zariadenia, ktoré sa používajú na meranie hrúbky ľadovej pokrývky a ľadových kryh sú ľadomerné tyče. Obvykle sú drevenej konštrukcie. Meranie sa vykonáva najmenej 4 metre od brehu a musia sa predvrtáť aspoň tri otvory vzdialené od seba asi 10 metrov.

## 2 RIEŠENIE KRÍZOVEJ SITUÁCIE PO VZNIKU ĽADOCHODU NA RIEKE KYSUCA

### 2.1 Vznik krízovej situácie na rieke Kysuca

Zimná sezóna 2011/2012 dostala prívlastok najmrazivejšia a najzasneženejšia za posledné obdobie (padali historické rekordy za posledných 50 rokov). Začiatok roka 2012 sa niesol v znamení studenej zimy, tuhé mrazy na väčšine územia Slovenska (najmä v severnej a východnej časti) miestami klesali až pod  $-30^{\circ}\text{C}$ . V dôsledku extrémne mrazivého počasia sa tvorili ľadové úkazy na vodných tokoch (v zátokách, tíšinách, na plytkých miestach a pri brehoch). Náhle oteplenie spôsobilo topenie snehu a uvoľnenie ľadových kryh, ktoré vytvárali plynulé ľadochody.

Na niektorých miestach vodných tokov sa v dôsledku prekážok ľadové kryhy vrstvlili, postupne sa zmenšovali prietochné profily mostov a priepustov (čiastočne boli zamrznuté a začali sa upchávať ľadmi a srieňami) a korýt riek, čo spôsobilo vzostup vodných hladín tokov a následné vybreženie vôd. Ľadochody ničili mosty, cestné komunikácie, voda zaplavovala územia a vytápala pivnice rodinných domov. Z uvedených dôvodov starostovia obcí postupne vyhlásili v sobotu (25.02.2012) III. stupeň povodňovej aktivity v 20 obciach žilinského kraja.



*Obrázok 3 Vznik ľadovej zátarasy na rieke Kysuca v obci Dunajov  
(Zdroj: autor)*

V priebehu soboty odchádzajúci ľadochod na toku Bystrica (prítok rieky Kysuca) spôsobil obrovskú vlnu, ktorá tlačila pred sebou sneh a kusy ľadu a následne spôsobila strhnutie mostu pre peších a poškodil dva vedľajšie cestné mosty nad vodným tokom v katastri obce Zborov nad Bystricou. Odchádzajúce ľadochody z horného toku rieky Kysuca a jej prítokov vytvorili kritické ľadové zápchy v Čadci – Horelici (dĺžka cca 2 km), na rozhraní obce Dunajov a Krásno nad Kysucou (dĺžka cca 2,5 km) a v obci Povina (dĺžka cca 1,5 km).



Situácia v obci Dunajov sa komplikovala, nakoľko začala presakovať ochranná hrádza vodného toku Kysuca. V sobotu večer začala voda nebezpečne stúpať a začala sa vylievať na parkovisko pri obecných nájomných bytovkách a po okolitých poliach. Približne 500 obyvateľov obce Dunajov bolo pripravených na evakuáciu.



*Obrázok 4 Ľadová kaša ohrozujúca obyvateľov obce Dunajov  
(Zdroj: autor)*

Podobná situácia bola v Čadci, časť Horelica, kde sa ľady nakopili okolo mosta, ktorý je jedinou spojniciou do oblasti, v ktorej sa nachádza asi 200 rodinných domov. V obci Povina bolo ohrozených asi 40 obyvateľov a 13 rodinných domov.

## **2.1 Riešenie krízovej situácie na rieke Kysuca**

Hydrológovia, profesionálni i dobrovoľní hasiči, vodohospodári, starostovia obcí, krízové štáby obcí a pracovníci ObÚ Čadca i Žilina, ObÚ v sídle kraja Žilina boli v pohotovosti a vzniknutú situáciu neustále monitorovali. Starostka obce Dunajov a primátor mesta Čadca požiadali o odstrel ľadochodov, ktorý bol poslednou možnosťou núdzového riešenia v prípade výrazného oteplenia a dažďových zrážok.

Starostovia obcí prostredníctvom dostupných síl a prostriedkov vykonávali prerezávanie krovitého porastu pre prístup ťažkých mechanizmov, zabezpečovali sprietočnenie priepustov, profilov vodných tokov, odstraňovali prekážky, snažili sa uvoľniť ľadové zátarasy na miestnych tokoch, vykonávali evakuačné opatrenia, utesňovali priesaky ochranných hrádzí vrecovaním, informovali obyvateľstvo o odstrele ľadochodov, poskytovali krízovú komunikáciu, psychickú podporu a mnohé iné opatrenia.

Privolaní pyrotechnici z HaZZ, zástupcovia správy rieky Kysuca a ObÚ v sídle kraja Žilina zmonitorovali situáciu v obciach Dunajov i Povina. Po zhodnutí všetkých skutočností skonštatovali, že kvôli nízkym prietokom vody nebolo možné riešiť odplavenie ľadochodov pomocou pyrotechnického zásahu.

V tom čase neboli dostupné ani také technické prostriedky, ktorými bolo možné ovplyvniť stav ľadochodov na rieke Kysuca. Naďalej sa pokračovalo v monitorovaní situácie a v príprave na odchod ľadochodov, ktorý záležal od poveternostných podmienok a hydrologickej situácie.

Dňa 28.02.2012 sa rozhodlo o pyrotechnickom zásahu z dôvodu, že sa očakávalo výraznejšie oteplenie sprevádzané zrážkami. Medzi obcou Povina a mestom Kysucké Nové Mesto (v neobývanej časti) sa uskutočnil odstrel ľadovej zátarasu na mieste, kde bola ľadová vrstva v hrúbke 60 – 100 cm. Hasiči asi na 200 m ploche pomocou motorových píľ a vrtákov vyrezali do ľadu 10 dier. Pyrotechnici uložili do dier nálože a odpálili ich. Použilo sa približne 18 kg trhaviny, ktoré boli uložené do 10 lôžok. Cieľom odstrelu bolo rozrušenie ľadovej masu a vytvorenie tzv. prúdnice, aby ľady z vyšších úsekov toku Kysuca (smerom od Čadce) mohli plynule odtekať. Týmto opatrením sa vodohospodári snažili o zmiernenie možných následkov hromadenia ľadov, ktoré môžu spôsobiť vyliatie riek a veľké škody na majetku obyvateľov a obcí.

Nakoľko sa splnila predpoveď a výrazne sa oteplilo, topiaci sneh zvýšil prietok na toku Kysuca zo 7 m<sup>3</sup>/s približne na 13 m<sup>3</sup>/s. Pomohol odstrel, bagre a ťažké mechanizmy, ktoré neustále rozbíjali a vyberali ľad. Vytvorila sa prúdnica a postupne sa uvoľnil celý tok. Po uvoľnení vodného toku sa ľadová drť a kryhy valili obrovskou rýchlosťou dole riekou. Všetky ľady sa odplavili do rieky Váh. Nevznikli žiadne škody, nebol zahataný žiadny most. Postupne sa v obciach a na vodných tokoch odvolávali jednotlivé stupne povodňovej aktivity. Dňa 5. 3. 2012 bola ukončená povodňová situácia v územnej pôsobnosti OÚŽP Čadca a Žilina.

Pri vzniku krízovej situácie bola hlásna a varovná služba vykonaná včas, monitoring a ohliadka vodných tokov prebiehali neustále, kompetentné osoby konali rýchlo a ich rozhodnutia boli vykonávané kolektívne, po zvážení viacerých aspektov. Opatrenia na ochranu pred povodňou vykonávali zamestnanci Slovenského vodohospodárskeho podniku, profesionálni a dobrovoľní hasiči, ktorí použili dostupnú techniku a zariadenia na rozbíjanie ľadu a odčerpávanie vody. Ako materiál bol použitý lomový kameň, piesok a jutové vrecia. Výdavky na povodňové zabezpečovacie práce boli vo výške 60 482.59,- €. Odhadované povodňové škody na vodných tokoch sú vyčíslené na 83 500,-€. Najväčšiu odhadovanú škodu na majetku mala obec Zborov nad Bystricou, ktorá presiahla viac ako 400 000,- € [6, str.12]

## ZÁVER

Územný obvod Čadca patrí medzi oblasti, ktoré sú každoročne ohrozované povodňami. Vznik povodní počas letného alebo zimného obdobia je možné predvídať a k tomu, aby ohrozenie života, zdravia a majetku obyvateľstva bolo znížené na maximálne možnú mieru, je potrebné zo strany krízového manažmentu obcí prijať celý rad riadiacich a organizačných opatrení, špecifikovaných v právnych normách SR. Ochrana pred povodňami predstavuje náročné práce na čas a finančné prostriedky, preto by mala byť zahrnutá aj v dlhodobom pláne rozvoja obcí.

V období prevencie je dôležité pravidelne aktualizovať krízovú dokumentáciu obcí, zvyšovať pozornosť pri ochrane pred povodňami, vykonávať protipovodňové opatrenia, systematicky pripravovať obyvateľstvo na sebaochranu a vzájomnú pomoc, zabezpečovať materiálne – technické vybavenie záchranných zložiek a vytvárať zdroje na ich financovanie.

Zvládnutie krízovej situácie väčšieho rozsahu si vyžaduje veľa ľudských zdrojov, finančné prostriedky, materiálne a technické zabezpečenie a vzájomnú spoluprácu medzi obcami a orgánmi štátnej správy. Ich nedostatok je hlavným problémom v oblasti krízového plánovania u malých obcí. Problematikou integrácie krízového plánovania malých obcí sa budem podrobnejšie zaoberať vo svojej dizertačnej práci.

## LITERATÚRA

- [1] LEPIŠ M., 2011. Riešenie krízovej situácie – ľadochod na rieke Hron. Bakalárska práca. 57 s. 2011
- [2] MAKEJ, M., TURBEK, J. 2002. Terminologický výkladový slovník Hydrológia. Bratislava: MŽP SR, 2002. 157 s. ISSN 1335-1564
- [3] Povodňová situácia – nedeľa 26.02.2012. [on line]. [cit.2012-04-12]. Dostupné na <http://www.za-zivotne-prostredie.sk/povodne/povodne-februar-marec>
- [4] Problematika ledových jevů na vodních tocích. [on line]. [cit.2012-04-04]. Dostupné na <http://vst.fce.vutbr.cz/>
- [5] SEDLÁČEK P., GONŠČÁK R. Obvodný úrad Čadca, odbor COaKR. Skúsenosti z riešenia krízovej situácie ľadochodu na rieke Kysuca v roku 2012. Osobná komunikácia, poskytnutie potrebných materiálov. [2012-04-10]
- [6] ZACHAR, V., Súhrnná správa o priebehu povodní, ich následkov a vykonávaných opatreniach na vodných tokoch v správe SVP, š.p. 2012

Článok recenzoval:  
Ing. Jozef Svetlík, PhD.

