

# Přírodní katastrofy v Krkonoších

**Z hlediska přírodních katastrof a živelních událostí představují České země jakousi „oázu klidu“ ve středu Evropy. Zdejší reliéfové i geologické podmínky, stejně jako klimaticky vyrovnané poměry, neskýtají mnoho příležitostí ke vzniku přírodních katastrof nadregionálních rozměrů; v podstatě jediným významnějším případem jsou povodně a i ty jsou v katastrofálnější podobě relativně výjimečným jevem.**

Nejvyšší české pohorí - Krkonoše - jsou z hlediska přírodních katastrof určitou výjimkou, podmíněnou geomorfologickými poměry. Konkrétně jde o tři faktory:

- velké sklonky svahů (běžně převyšující 30-35°) limitující některé svahové pohyby,
- velká relativní výšková členitost, výrazně nejvyšší u všech českých pohorí,
- absolutní nadmořská výška hřbetů, které jako jediné v Čechách vystupují významněji nad horní hranici lesa.

Tyto tři činitele v kombinaci s vysokými srážkami (vesměs nad 1000 mm ročně) a antropickými vlivy (velkoplošné a často navíc i nárazové odlesňování) podmiňují na středoevropské poměry relativně častější a významnější koncentraci přírodních katastrofických jevů, i když i zde vesměs lokálních rozměrů. Do letního období spadají povodně a v těsné návaznosti na ně svahové pohyby **murového charakteru**. Na léto, ale častěji spíše na zimu, se vážou **větrné kalamity** a na zimu a předají **sněhové laviny**. Zatímco s následky povodní a větrných smrští se lze setkat kdekoli na území celého pohorí, mury a zvláště sněhové laviny se výrazně vážou na centrální, nejvyšší partie pohorí.

**Povodňové katastrofy** bývají v krkonošských poměrech výhradně v letních měsících, zvláště v červenci a srpnu. V žádném případě povodně nevyvolává tání sněhové pokrývky, jako u některých pohorí s kontinentálním podnebím. Vzhledem k výškové stupňovitosti, lesnímu krytu a pozvolnému nástupu jara je tento případ v Krkonoších vyloučen. V případě letních povodní postihnou vícedenní intenzivní deště zpravidla celé pohorí (i když i v tomto případě může být intenzita dosti rozdílná v jednotlivých povodních), anebo jde o lokální bouřkové průtrže mračen, kdy v povodí třeba jen jediného potoka dojde i k významnějším škodám (jako např. v povodí Čisté v Černém dole 20.5.1977), zatímco v sousedních neprší téměř vůbec.

Historické údaje o povodních na území Krkonoš jsou roztroušené v regionální literatuře a tisku (nejúplněji Schneider, 1897). Registrují řadu povodní jak lokálních, tak na území celého pohorí, při nichž došlo ke škodám na lesních porostech, komunikacích, zahradách, stavbách i lidských životech. Nejvýznamnější místo mezi nimi zaujímají dvě průtrže mračen a s nimi spojené katastrofální povodně z konce minulého století, které neměly před tím, ani potom obdoby.

První z nich byla 17. července 1882, při níž na Sněžce napršelo 226,6 mm srážek, z toho většina (178 mm) spadla mezi 15-19 hodinou. Vedle značných majetkových škod přišli na české straně pohorí o život 3 lidé. Nejkatastrofálnější v krkonošské historii však

byla povodeň 29.-30. července 1897, která sice zasáhla velkou část střední Evropy, ale Krkonoše patřily k vůbec nejhůře postiženým oblastem (Anonymus, 1897), zvláště pak povodí Úpy. Ve dnech 28.-29.7. vytrvalý déšť zaléval toto území 36 hodin. Za tu dobu napršelo na Sněžce 255 mm srážek (28.7. 16 mm, 29.7. 239 mm) a v Obřím dole dokonce 342 mm (76 a 266 mm). Hodnoty průtoků vesměs překročily stoleté vody, u Úpy dokonce velmi podstatně: v Horní Maršově dosáhl průtok 326 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, zatímco hodnota stoleté vody je zde 241 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. V ostatních částech Krkonoš nebyly srážky tak vysoké (např. v Sedmidolí u Špindlerova Mlýna napršelo v těchto dnech 46 mm a 93 mm), ale i zde stačily na rozsáhlé povodňové škody. Vodní příval přemodeloval údolní nivu Úpy prakticky v celé délce toku v Krkonoších. Zničil veškerá pole, louky a zahrady v Peci, Velké Úpě, Maršově, Svobodě n.Ú., Mladých Bukách a Horním Starém Městě u Trutnova, rozbořil či odnesl desítky domů, způsobil rozsáhlá poškození i na bytových továrních budovách, odnesl téměř všechny mosty a údolní komunikace a desítky lidí tu přišlo o život. Pouze v samotném Maršově bylo zničeno 29 domů a zahynulo 21 osob, z nichž některé nalezi až v Trutnově. Další 30 budov bylo silně poškozeno. Ve Velké Úpě voda zničila 7 domů a 15 dalších podemlela, ze sklárny v Temném Dole zbyl pouze komín. V povodí Labe nebyly následky tak hrozné, ale i tady byl například silně poškozen hotel „Deutscher Kaiser“ ve Špindlerově Mlýně, kde zahynuli dva lidé a ve Vrchlabí bylo zničeno 21 domů. Celkem se uvádí, že za této povodně zahynulo na české straně Krkonoš 120 lidí, hmotné škody na této straně pohorí dosáhly 14 mil. korun a na pruské 10 mil. marek.

Vzhledem na následky těchto živelních pohrom i kritiku úřadů ze strany veřejnosti, přikročilo se k preventivním opatřením. Bylo totiž zřejmé, že takové následky nezpůsobili jenom samotné přírodní faktory, ale byly umocněny i špatným hospodařením v horských podmínkách. Výrazně negativní roli tu sehrálo silné odlesnění, zvláště vrcholových partií Krkonoš (dobře patrné i na historických fotografiích), ale i nadměrná pastva a naprosto nedostatečná péče o vodní toky. Na základě těchto poznatků byly na přelomu a počátkem našeho století vypracovány projekty regulací a hrázňářských úprav vybraných vodních toků na území celého Rakouska-Uherska včetně Krkonoš a přímo zákonem stanovena další opatření. Vedle podstatného omezení pastvy se přistoupilo k rozsáhlému zalesňování Krkonoš, a to nejen v lesním pásmu, ale kosodřevinou i nad horní hranicí lesa. Nejvýznamnější však byla rozsáhlá regulace toků, hrázňářské úpravy horských bystřin a budování retenčních nádrží – největší a nejvýznamnější z nich je přehrada na Labi pod Špindlerovým Mlýnem.

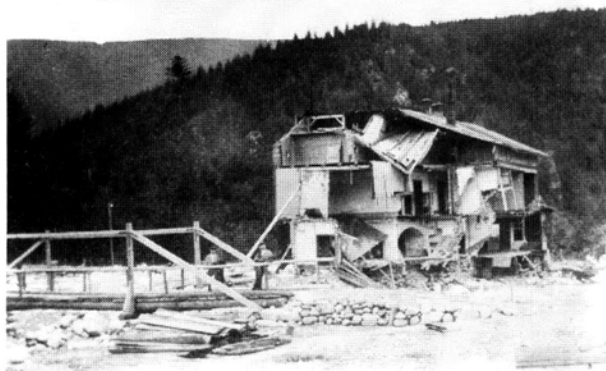
Tyto události představují určité varování i pro současnost. Následkem imisní zátěže dochází totiž v Krkonoších k rozsáhlým holosečím lesů. Jelikož to bude pokračovat ještě i v nejbližších letech, v kombinaci s podobnou mimořádnou meteorologickou situací by opět mohly být následky těžko odhadnutelné.

Mezi živelní katastrofy patří i **větrné smrště a vichřice**. Obecně nejsou v našich klimatických podmínkách příliš významným a častým činitelem, ale v kombinaci s horským klimatem nabývají na významu. Proto patří Krkonoše jako nejvyšší české pohorí v tomto směru k nejexponovanějším územím. Vichřice zde dosahují rychlostí 120-150 km za hod. i více. Na rozdíl od ostatních přírodních katastrof se však jejich následky omezují prakticky jen na škody na lesních porostech, kde způsobují polomy různého rozsahu. Vedle samotného větru se při nich často uplatňují i další činitele horského klimatu (sněhová pokrývka, námraza), ale i lidský faktor v podobě špatného lesního hospodaření (např. obnažování porostních stěn), používání geneticky nevhodné sadby apod. Větrné polomy různého rozsahu bývají v Krkonoších dosti časté, jak potvrzují i starší zprávy, zvláště z minulého století. V poválečném období k největší kalamitě tohoto druhu došlo 4.–5.11.1966, při níž byly na české straně zničeny porosty na ploše 420 ha s 250 000 m<sup>3</sup> dřeva. Nejvíce byly poškozeny lesy v povodí Mumlavy a zvláště v Sedmidolí. Zhruba stejný byl rozsah škod i na polské straně pohorí (Šatný, 1967).

Ze svahových pohybů katastrofických měřtek se v Krkonoších vyskytují pouze **mury**, ale zato na středoevropské poměry dosti významné. Za posledních asi sto let bylo zde zaregistrováno na 180 mur (přesný počet je problematický, protože některé mury sjely opakovaně ve stejné dráze) o celkové ploše přes 65 ha, které přemístily zhruba 250 000 m<sup>3</sup> svahovin - i to jsou však jen orientační údaje, protože zjistit přesný rozsah mur z konce minulého století (daleko nejpřednějších) je již prakticky nemožné (Pilous, 1973, 1975, 1977). Pro srovnání je třeba uvést, že na území ČR se vyskytují mury (mimo Krkonoše) pouze v Hrubém Jeseníku, kde je registrováno sice pouze 86 murových drah, ale jejich úhrnná plocha je okolo 70 ha. Průměrná plocha jednotlivých drah je tu tedy větší než v Krkonoších.

Krkonošské mury patří vesměs k tzv. **strukturním murům**, které mají relativně malý obsah vody v bahnitokamenité masě (výrazně pod 50 %). V jejich hmotě není voda volná, ale vázaná, a proto se jedná jednoznačně o gravitační svahový pohyb. Tím mají mnoho společných geomorfologických znaků s proudovými sesuvy: ostře ohraničenou odlučnou zónu, s výrazným odtrhovým stupněm, okrajové valy v tranzitní zóně a taktéž ostře ohraničené valovité i jazykovité akumulace v koncové zóně, které chybí pouze v případě, kdy mura vyústí do vodního toku, kde je pochopitelně její masa rozplavena. Druhý typ, tzv. **turbulentní mury**, s podílem vody okolo 50 %, se v Krkonoších nevyskytuje. Jejich pohyb se vyznačuje hydrodynamickými fyzikálními vlastnostmi blízkými bystřinnému transportu a není tedy pravým gravitačním pohybem. K tomuto typu patří většina velkých katastrofických mur ve světových velehorách.

Bezprostřední příčinou vzniku obojího typu mur jsou intenzivní přivalové srážky, které způsobí enormní nasycení svahových zvětralín vodou, a tím narušení třecích vnitřních vazeb, které je udržují v klidovém stavu. Na základě poznatků z Krkonoše a Hrubého Jeseníku ke vzniku mur je zapotřebí deště o intenzitě



Hotel „Deutscher Kaiser“ ve Špindlerově Mlýně, poškozený při povodni r. 1897

Archivní záběr z Rudolfova názorně ukazuje míru vertikálního přemodulování údolních niv při povodni r. 1897



alespoň 20 mm.hod<sup>-1</sup>, trvajícího přinejmenším 1-2 hodiny, což je případ v našich klimatických podmínkách dosti vzácný i v horách. Lokálně však mohou být tyto hodnoty vysoko překročeny, což platí i v nejužším slova smyslu, neboť již protilehlé svahy téhož údolí se mohou lišit množstvím srážek zcela limitujícím způsobem. Ve shodě s již vzpomínanými údaji vznikla většina krkonošských mur při obou popsaných mimořádných průtržích mračen koncem minulého století (1882 a zvláště 1897). Při druhé z nich sjely i jediné dvě mury, které mají na svědomí lidské životy. Jednalo se o bezprostředně sousedící mury, které sjely s Růžové hory do Obřího dolu v noci 29. července 1897 a každá smetla na dně údolí po jedné horské chalupě. Větší, jižní, dlouhá 750 m s plochou 1,8 ha,



Akumulace jedné z nejmladších krkonošských lavin (březen 1992). Odtrhla se na svazích Luční hory, projela Pramenným dolem a zastavila se až při ústí do Dlouhého dolu.



Dráhy dvou největších krkonošských mur na svahu Sněžky. Číslování odpovídá mapce.

zcela zničila první domek, v němž zahynulo všech pět přítomných osob. Druhá, dlouhá 690 m s plochou 1 ha, měla více zvodnělou masu, neboť vyústila do zářezu svahového potůčku a smetla druhou chalupu, stojící na jeho dejekčním kuželu. Díky tekutějšímu materiálu zahynuly v tomto domku pouze dvě osoby, zbylí tři obyvatelé přežili, ale ráno je museli sousedé z bahna vyprostit.

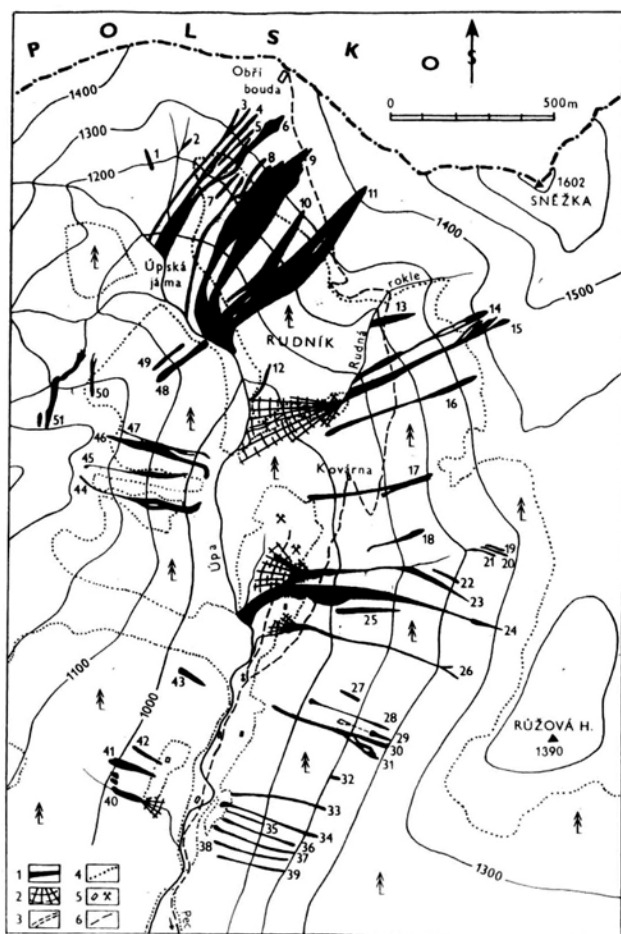
Méně početné mury vznikaly v různých krkonošských údolích i během tohoto století, často v důsledku lokálních průtrží mračen. Nejmladší sjely 18. 6. 1974 (celkem 6 na Čertově hřebenu v Obřím dole) a několik dalších, s jedinou výjimkou drobných, i r. 1977 a 1978.

Geologické podloží v Krkonoších neovlivňuje vznik a četnost mur. Nalézají se jak na žulovém, tak svorovém, fylitovém i rulovém podloží. Ani sklon a směr břidličnatosti nebo puklin podloží nehrají patrně významnější roli; naprostá většina mur se navíc odtrhává v povrchové vrstvě zvětralin a nikoliv na skalním podloží.

Z geomorfologických faktorů je pro vznik mur významný sklon svahu. Nejčastěji se odtrhávají na svazích se sklonem 30–37°, nikdy však menším než 20°. Velmi výrazně se však geomorfologické poměry projevují na charakteru dráhy (např. spojování nebo štěpení dráh) a akumulací. Některé menší mury se zastavily již ve svahu, jiné přímo na úpatí svahu nebo dejekčních kuželech a některé velké v ledovcových karech a trozích vyjely různě daleko do širokého dna.

Co se týče vegetace, nemá přímý vliv na vznik strukturálních mur (na rozdíl od turbulentních). Ani vzrostlý les – alespoň v případě smrkových monokultur, které připadají v Krkonoších jako jediné v úvahu – v žádném případě nezabrání odtržení mur, neboť přes polovina z nich vznikla v lesním porostu. Naopak, někteří autoři považují lesní porost a působení kmenů jako páky při poryvech větru za možný iniciální faktor odtrhu mur.

Antropogenní činitel na vzniku mur není v Krkonoších – nepočítáme-li změny ve skladbě lesa – nijak prokázáný.



Mapka Obřího dolu, nejvýznamnější murové lokality v Krkonoších. Mury č. 9 a 11 jsou největší v celém pohoří, lidské oběti si vyžádaly mury č. 23 a 24. Legenda: 1 - murové dráhy, 2 - dejekční kužely, 3 - pravděpodobné dráhy mur, 4 - okraj lesa, 5 - boudy a stará důlní díla, 6 - komunikace.

Rozmístění murových lokalit v Krkonoších je velmi nerovnoměrné. Nejvíce je jich v Dlouhém dole a jeho pobočkách (65), následují Obří důl (51), Jelení důl s pobočkami (20), Důl Bílého Labe (12) a údolí Malé Úpy (9), pak několik lokalit s menším počtem a také několik mur zcela izolovaných. Co do plochy je však výrazně na prvním místě Obří důl (33 ha, tedy polovina z celého pohoří), následuje Dlouhý důl (16 ha). Největších rozměrů dosáhly dvě mury na svahu Sněžky v Úpské jámě, které mají shodně plochu okolo 5 ha, délku 900 m a největší šířku 100 m. Na polské straně pohoří se vyskytuje mur méně, nejvíce je jich v dolině Lomniczky pod Sněžkou a v karu Malého Stawu.

Všechny krkonošské mury s výjimkou jediné v Malé Kotelní jámě se nacházejí ve východních Krkonoších. Tento mimořádný nepoměr se zatím nepodařilo nijak vysvětlit - pouhá větší nadmořská výška východních Krkonoš nemůže podmínit takový rozdíl.

S výjimkou dvou zmíněných případů způsobily mury v Krkonoších škody pouze na lesních porostech, loukách

a komunikacích. Vzhledem k poměrně vysoké soudržnosti zdejších zvětralín jsou následné erozní procesy na murových drahách v Krkonoších spíše výjimkou a jen dočasně.

Mury jsou vedle vodní eroze nejvýznamnějším recentním modelačním činitelem v Krkonoších. Na rozdíl od nich se tu však ostatní druhy svahových pohybů vyskytují spíše vzácně. Jen příležitostně doehází k proudovým sesuvům (Paseky n. Jizerou, Dolní Dvůr) a skalním zřícením (Sněžné jámy, Obří důl), ale vesměs zanedbatelných rozměrů a bez větších následků.

Posledním katastrofickým jevem v Krkonoších jsou **sněhové laviny**. Největší s nejhrošími následky se soustřeďují do vrcholové části pohoří, vystupující nad alpskou hranici lesa. Příležitostně mohou vzniknout také v nižších polohách, kde jsou však malých rozměrů, ale i zde známe historické události se ztrátami na životech. Krkonošské kroniky obsahují celou řadu údajů, kdy si laviny vyžádaly lidské oběti; nejstarší sahají až do 17. století. Vedle škod na lesních porostech, domácích zvířatech i početných lidských životech (celkem se uvádí 67 lidí) jsou zaznamenány i případy rozbití nebo i smetení celých obydlení s lidmi (Vrba, 1969). Poslední takové neštěstí se stalo r. 1866 v Obřím dole, kdy lavina smetla 2 budovy a vlekla je asi 500 kroků, přičemž v jedné z nich zahynulo 8 lidí. Pak již věnovali místní obyvatelé větší péči výběru stavení a podobná událost se již neopakovala. Mimořádné proslulosti dosáhl v regionu případ, kdy pod lavinami zahynuly v rozpětí 102 let postupně 4 generace mužů rodiny Kohlů. Za zmínku stojí i případy prolomení ledu lavinou na zamrzlém Malém Stawu. Přitom se vymrštily ryby až na protější břeh a dokonce ledové kry se převálily přes hráz, kde ohrozily níže ležící mlýn.

V poválečné historii počet lidských obětí poklesl, na čemž se podílí i pravidelné sledování lavinové situace a vyhlásování lavinového nebezpečí. Přesto právě do tohoto období spadá největší tragedie tohoto druhu v Krkonoších vůbec. 20. března 1968 zasypala lavina na polské straně pohoří v Białem Jaru skupinu 25 turistů, z nichž 19 zahynulo.

Za zmínku stojí ještě tři zdejší laviny rekordních rozměrů. První dvě se utrhly 8. března 1956, kdy nastala mimořádná srážková situace s lavinovými následky v celé Evropě. V Labském dole sjela lavina s Krkonoš, smetla les na ploše 9 ha a zničila tisíce  $m^3$  dřeva (jen zpracovaného bylo  $5000 m^3$ ). Strhla i zvětraliny a svahoviny na značných plochách a vyjela až do protisvahu. Druhá, dvojitá lavina, sjela se Studniční hory do Obřího dolu, až pod Dolní Úpský vodopád. Překonala výškový rozdíl téměř 500 m a byla dlouhá 1200 m, což je v krkonošských reliéfových poměrech nejdlejší možná lavinová dráha. Objem její sněhové masy byl  $480\,000 m^3$ , váha 120 000 t. V únoru 1962 sjela další mimofádně velká lavina se Studniční hory ke kapliče v Obřím dole. Smetla 7,6 ha lesa a také vyjela až do protisvahu.

Laviny v Krkonoších vznikají hlavně koncem listopadu (první sněhová pokrývka bez soudržnosti, sjíždějící po trávě), dále v lednu a první polovině února, po velkých sněhových vánicích (nově navátý sníh sjíždí po starém firmu) v březnu jsou to firmové laviny následkem fénového tání. Asi 80 % lavin je však z prachového sněhu.

Nejvíce stálých lavinových drah se nalézá v Labském dole, Kotelních jamách, Dole Bílého Labe, Dlouhém dole s pobočkami, Modrém a Obřím dole. Sledování lavinového katastru, probíhající

již přes 20 let (Vrba, Spusta, 1991), ukazuje přímou souvislost stavu lesa s výskytem a početností lavin. V minulém století vlivem již zmíněného odlesnění krkonošských hřbetů bylo lavinových drah podstatně více (odpovídá tomu i počet katastrofických událostí), v našem století vlivem zalesňování lavinových drah naopak ubývalo. V současné době však můžeme opět pozorovat přibývání a obnovování dávno zaniklých lavinových drah (např. v Dlouhém a Modrém dole) vlivem odumírání a mýcení lesů v důsledku imisních škod. Tento trend vyvolal na některých lokalitách již i potřebu lesotechnických opatření.

Laviny vnímá širší veřejnost převážně jako škodlivý až katastrofický faktor. Je však třeba vidět, že z hlediska vývoje krkonošské přírody v holocénu sehrávají ekologicky vysloveně pozitivní roli zásadního významu. Pravidelným odlesňováním svahů, zvláště v karech, umožnily vznik a vývoj zdejších mimořádně bohatých světlomilných rostlinných společenstev (zejména tzv. vysokostébelných niv), které by bez lavin byly odsouzeny k zániku. Nedocenená je i činnost lavin jako recentního geomorfologického procesu. Strháváním stromů a keřů i s kořenovými baly a na zvláště strmých svazích i přímým smetáním balvanů, zvětralinových a půdních vrstev a jejich přemísťováním do údolí, podléjí se na místech pravidelného výskytu i na modelaci reliéfu.

Z popsanych přírodních katastrof v Krkonoších je zřejmé, že lidé se dosti významně podléjí na jejich počtu a intenzitě. Tato

skutečnost se zvláště v minulém století, kdy devastace krkonošské přírody dosáhla maxima, krutě vymstila. Lidé se ze svých chyb poučili a bezprostřední charakter hospodaření v regionu doznal mnohých změn k lepšímu. Velkoplošné odumírání lesů v důsledku imisního zatížení Krkonoš v posledních dvou desetiletích je však velmi závažným varováním, že by se tyto situace mohly opakovat.

#### Literatura

- Anonymus, 1897: Die Hochwasser-Katastrophe im Aupa- und Elbethale vom 29. zum 30. Juli 1897, Johannisbad, 26 pp.
- Pilous, V., 1973, 1975, 1977: Strukturní mury v Krkonoších I, II, III. Opera corcontica, Vrchlabí, 10, p. 15-69; 12, p. 7-50; 14, p. 7-94.
- Schneider, G., 1897: Die Hochwasserschäden in Riesengebirge. Hirschberg, 14 pp.
- Šatný, V., 1967: Lesní kalamita - Krkonoše 1966. Krkonošský národní park - Zprávy 4, 2, Vrchlabí, p. 9-13.
- Vrba, M., 1969: Laviny v Krkonoších. In: Fanta, J. a kol.: Příroda Krkonošského národního parku. Praha, p. 102-111.
- Vrba, M., Spusta, V., 1991: Lavinový katastr Krkonoš. Opera corcontica, 28, Praha, p. 47-58.

Historický snímek dvou katastrofických mur v Obřím dole z r. 1897. Z menší mury, která zničila druhý domek je viditelná jen nejspodnější část na dejekčním kuželu.

