

LAVINY

Obsah: Děje probíhající ve sněhové pokrývce.....	2
Vznik lavin.....	3
Rozdělení lavin.....	7
Lavinová prevence.....	8
Pohyb v lavinovém území.....	10
Lavinová záchranná akce.....	12

Sněhové krystaly se vytvářejí ve vrstvách oblaků, které leží nad hladinou ledových jader. V těchto vrstvách dochází sublimací páry na elementárních ledových krystalcích k tvorbě sněhových krystalů, krystalizujících v šesterečné (hexagonální) soustavě. V závislosti na teplotě okolí krystalu a stupni přesycení vzduchu vodní párou se vytvářejí různé druhy sněhových krystalů (dendrity – hvězdičky, destičky, prizma – hranolky, jehlice, sloupky, pohárky). Jakmile sněhový krystal dosáhne určité velikosti a hmotnosti a je schopen překonat síly, které působí opačným směrem, padá k zemi.

Ke sněhu řadíme ještě některé další produkty vznikající vlivem ovzduší. Nazýváme je zvláštní druhy sněhu a jsou to:

Povrchová jínovatka

Vzniká za bezvětří krystalizací vodní páry ze vzduchu na chladnějším povrchu sněhové pokrývky nebo na chladných předmětech v terénu. Jejimi základními krystalizačními útvary jsou různé kombinace plotének, prizmat a dendritů.

Námraza

Vzniká namrzáním kapiček mlhy hnaných větrem na návětrné straně předmětů v terénu. Usazuje se do praporovitých útvarů, narůstajících ve směru proti vanoucímu větru.

Ledová kůra

Vzniká na povrchu sněhové pokrývky za mrazivých jasných dnů, kdy přes velmi nízkou teplotu mají sluneční paprsky ještě dost síly, aby svým teplem způsobily tání na sněžném povrchu (mrholení za minusových a přízemních teplot).

Oblevová pláštěv

Vzniká buď na povrchu sněhové pokrývky jako důsledek oblevy dešťové, sluneční nebo fénové a v důsledku dalšího sněžení se přesunuje do hlubších vrstev sněhové pokrývky, nebo přímo v různé hloubce sněhového profilu jako důsledek pronikání vody z tání nebo z deště kapilárními průduchy do hloubky sněhu a jejího zmrznutí v chladnější vrstvě, nebo z kondenzováním

a zmrznutím vodní páry unikající z přízemních sněhových vrstev na některém vyšším chladném horizontě.

Sněhové krupky

Vznikají tím, že ledový nebo sněhový krystal v oblaku poklesne do nižší vrstvy, kde se nalézají přechlazené kapky vody. Tyto kapky neuspořádaně přirůstají a namrzají ze všech stran na krystal.

Kroupy

Vyskytují se jen v teplém ročním období z mohutných cumulonimbů při bouřce. Jejich vývoj je v podstatě podobný vývoji kroupky, z nichž také vznikají. Rozdíl je v tom, že kroupa než dopadne na zem se několikrát snese do nižších vrstev, kde je znovu zachycena a vynesena mohutným výstupným proudem vzduchu do vyšších vrstev oblaku. Narůstají na ní přitom stále nové vrstvy ledu, čímž se zvětšuje její velikost.

▲ DĚJE PROBÍHAJÍCÍ VE SNĚHOVÉ POKRÝVCE

Ve sněhové pokrývce dochází ke třem významným jevům, které mají vliv na vznik lavin.

1. Metamorfóza sněhové pokrývky

Jde o přeměnu krystalické struktury sněhových krystalů. Pádem atmosférou již sniž prodělává určité změny, které mohou být více či méně patrné. Tento děj nazýváme **autometamorfóza**. Zejména působením vyšší teploty a silného větru dochází k rozbíjení pravidelných krystalů na nepravidelné útvary nebo úlomky.

Po vytvoření určité sněhové vrstvy probíhá dále tzv. **sublimační metamorfóza** (tj. změna formy cestou plynnou). Probíhá tak, že základní sněhové krystaly, které nazýváme prachový sníh, se nejprve rozpadnou na drobnější části nebo úlomky a dále se postupně přeměňují na *sníh plstnatý*, který tak nazýváme podle jeho matného vzhledu bez lesku.

Až do této chvíle docházelo ke změně od složitého krystalu na jednodušší. Průběhem další fáze metamorfózy však dochází k druhotné krystalizaci, kdy se začínou vytvářet krystaly nových tvarů. Z plstnatého sněhu vznikne *hranatý firn*, což jsou v podstatě ledová zrnka hranatého tvaru. V případě, že teplota vzduchu značně poklesne a dojde k dlouhotrvajícím mrazům, začne se sněhová pokrývka ve spodních částech odpařovat a vzniklá vodní pára krystalizuje do tvaru komolých dutých šestibokých jehlanů *dutinové jinovatky*. Dochází k řídnutí sněhové pokrývky a vytváření nebezpečného horizontu pro vznik lavin.

Přechodnou formu mezi hranatým firnem a dutinovou jinovatkou nazýváme *pohyblivý sníh*. Je to směs hranatého firnu, který se vlivem nízkých teplot nestačil ještě dokonale přeměnit na krystaly dutinové jinovatky a nově vzniklých krystalů. Táním hranatého firnu, pohyblivého sněhu a dutinové jinovatky vzniká poslední stadium sněhu, tzv. *kulatý firn*, což jsou zaoblená kulatá ledová zrna.

2. Geneze sněhové pokrývky

Je to přeměna kypré hmoty v hmotu pevnou. Dochází k ní sesedáním sněhové pokrývky jako následek prostorového zmenšování krystalů. Leží-li sněhová pokrývka na rovině, sesedá svise

ve směru působení gravitační síly, přičemž v pokrývce nevzniká žádné napětí, pouze vertikální tlak shora dolů.

Jiná, komplikovanější situace je na svahu, kde vedle gravitační síly na sesedání sněhové pokrývky působí ještě vliv šikmého podloží. Dochází k sesedání a zároveň k *plazivému pohybu*.

3. Plazení sněhové pokrývky

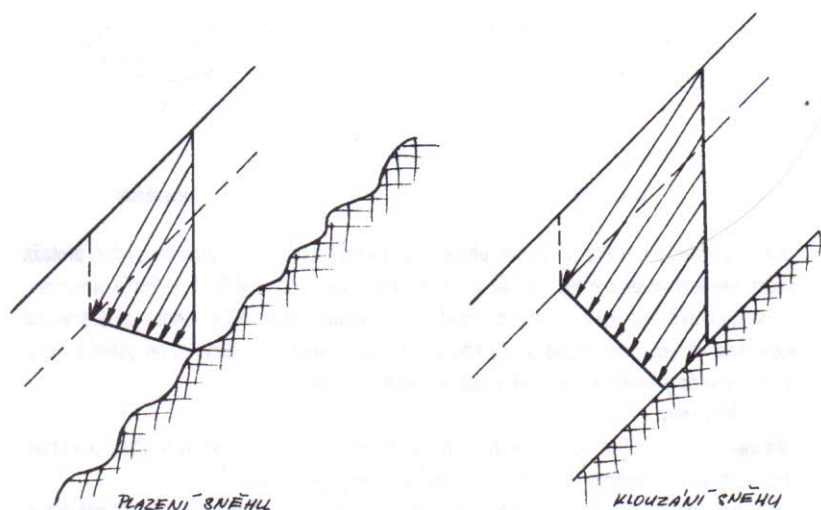
Na šikmém podloží je sněhová pokrývka pouze zdánlivě v klidu. Ve skutečnosti dochází k plazivému pohybu sněhové pokrývky, resp. jednotlivých sněhových vrstev, vlivem rozkladu hmotnosti sněhu na silové složky, které jednak působí kolmo ke svahu a projevují se jako třecí síla, jednak působí tah po svahu.

Do sklonu svahu 20° na sněhové pokrývce většinou nenacházíme žádné vnější příznaky tohoto plazivého pohybu. Nad 20° se již objevují trhliny nebo plazivý pohyb přechází přímo v lavinu.

Nejčastější výskyt lavin je na svazích $25^\circ - 45^\circ$, na prudších svazích se většinou neukládá sníh. Plazivý pohyb probíhá v rozmezí 1 - 20 mm denně.

▲ VZNIK LAVIN

Porušením rovnováhy dochází k sesuvu sněhové pokrývky a k tvorbě sněhové laviny. Stoupne-li napětí nad kritickou mez pevnosti sněhu v tahu i ve smyku, dochází k porušení stability sněhové pokrývky na svahu a nebezpečí odtržení sněhových mas. (Kromě sněhových



Obr. 1 Plazení a klouzání sněhu

lavin rozeznáváme ještě tzv. kamenné laviny, vzniklé pádem kamení z rozrušené skalní stěny, a laviny ledovcové, vzniklé odtržením ledovcové hmoty.)

Všeobecně lze definovat lavinu jako náhlý a rychlý sesuv sněhové hmoty po dráze delší než 50 m. Sesuv sněhové hmoty po dráze kratší se nazývá sněhový splaz [obr. 1].

Na vznik lavin mají vliv jednak terénní podmínky, jednak podmínky povětrnostní.

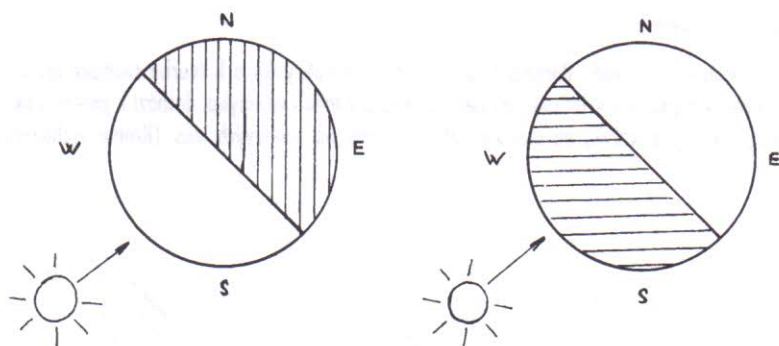
1. Terénní podmínky

Sklon svahu

Je prvotádou podmínkou vzniku lavin. Všeobecně je možno říct, že laviny se vyskytují na svazích o sklonu $20^\circ - 50^\circ$, přičemž nejnebezpečnější zóna je $28^\circ - 45^\circ$. Na svazích se sklonem nad 50° se vyšší sněhová vrstva zpravidla už vůbec nezachytí.

Expozice svahu

Nebezpečí lavin není na svazích různě orientovaných vzhledem ke světovým stranám stejné. Vliv této expozice je také jiný v zimním období a jiný na jaře [obr. 2].



Obr. 2

Zimní období

Jarní období

Jak je zřejmé z obrázku, v zimním období jsou nebezpečné svise šrafované svahy, protože většinu dne leží ve stínu a teplota zde proto zůstává velmi nízko pod 0°C , a tím je umožněna tvorba dutinové jinoatky. V jarním období jsou naopak nebezpečné vodorovně šrafované svahy, kde vlivem intenzivního slunečního záření začíná sněhová pokrývka na povrchu odtávat, volná voda proniká do spodních vrstev a dochází k podmáčení.

Povrch terénu

Má vliv pouze na vznik základových lavin. Rozdílné podmínky vznikají na svahu s povrchem travnatým nebo skalnatým, což jsou dva nejnebezpečnější druhy povrchu.

Je-li svah pokryt kosodřevinou, je bezpečný do doby, než ji úplně zakryje sněhová pokrývka. Potom naopak její přítomnost ve spodních vrstvách působí negativněji, než kdyby byl svah holý, klesá pevnost sněhových vrstev v tahu i ve smyku.

Nejbezpečnější ochranou proti lavinám je svah pokrytý lesním porostem. Na lavinových svazích, kde se lesní porost nevyskytuje a kde je třeba tyto svahy urychleně a trvale zabezpečit proti sesunu lavin, je nutno vybudovat protilavinové zábrany.

Tvar terénu

Je nejméně podstatnou příčinou pro vznik lavin. Může se jednat o terén rovný nebo o žleb, o terén vypuklý nebo vydutý. Je však třeba zdůraznit význam tvaru terénu z hlediska nebezpečnosti a četnosti lavin. Z tohoto pohledu je velmi nebezpečné úpatí úžlabin, protože se zde může za sebou vyskytnout i více lavin, padajících z jednotlivých žlebů.

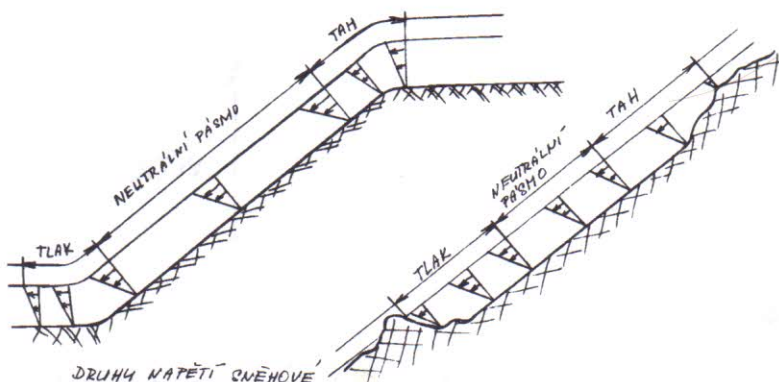
2. Povětrnostní podmínky

Srážky

Ty – ať sněhové či dešťové – významně ovlivňují vznik lavin, 80 - 90 % je způsobeno vydatným novým sněžením. Podle množství nového sněhu napadaného za jeden den se uvádí v zahraniční odborné literatuře následující stupnice lavinové situace:

30 cm nového sněhu	podstatné zvýšení nebezpečí
30 - 50 cm	vážné místní nebezpečí
50 - 80 cm	akutní lavinové nebezpečí
80 cm a více	lavinové katastrofy

Dešťové srážky se dostávají do sněhové pokrývky a působí na její pevnost dvojím způsobem. Sněhová pokrývky má určitou maximální mez schopnosti udržet jisté množství volné vody.



Obr. 3 Druhy napětí sněhové pokrývky

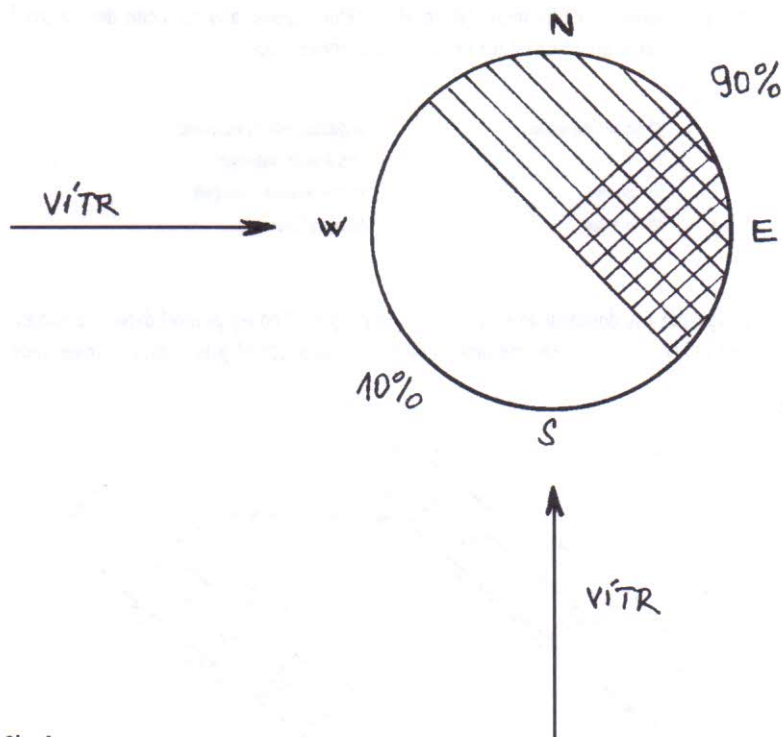
Pokud není tato mez překročena, vzrůstá pevnost pokrývky vlivem vzniku papilárních sil. Po překročení maximální meze ztrácí sniž pevnost a roztává [obr. 3].

Teplota

Kolísání teploty vzduchu nijak významně neovlivňuje vznik lavinového nebezpečí, vyjma dvou případů. Je to jednak dlouhodobý pokles teploty pod $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, který způsobuje tvorbu dutinové jinovatky, anebo naopak oteplení, způsobující odtávání sněhu, tvorbu volné vody s důsledky obdobnými jako při působení srážek, tj. zpevnění nebo úplnou ztrátu pevnosti a stability.

Vítr

Podle působení větru rozdělujeme svahy na návětrné a závětrné. V našich horách převládá proudění západní a severozápadní, dále jihozápadní a ostatní proudění se vyskytuje v menší míře.



Obr. 4

Obrázek 4 znázorňuje působení větru, který vane od západu a způsobuje lavinové nebezpečí na svazích hustě šrafovaných, a působení větru vanoucího od jihu, který způsobuje lavinové nebezpečí převátím sněhu na závětrné svahy (řidce šrafované).

