

VÁHOVÝ PRÍSTROJ NA MERANIE HUSTOTY SNEHOVEJ POKRÝVKY

Veľké vodné stavby na Slovensku, ktoré sú základom našej socialistickej výstavby a spriemyslenia Slovenska predpokladajú, že sa bude venovať zvýšená pozornosť meraniu srážok, aby sa tak získal jeden z podkladov pre zistenie kolo-behu vody v ovzduší u nás. Budeme musieť pozornejšie zisťovať množstvo spadlých srážok a budeme musieť lepšie poznať zásobu vody, ktorá je nashromaždená na našich horách za zimné obdobie. V tomto ohľade nám treba mnoho vykonať, lebo prieskum snehovej pokrývky bol doteraz nedostatočný.

Na túto potrebu venovať väčšiu pozornosť snehovej pokrývky sa poukázalo aj na I. čs. meteorologickej konferencii. Bude teda treba venovať pozornosť výške snehovej pokrývky najmä na neobyvaných miestach, v horských polohách a bude treba rýchlejšie a pohodlnejšie zisťovať vodnú hodnotu snehovej pokrývky. Na Slovensku uvažovali sme už dávnejšie vyhotoviť prístroj, ktorým by sme pomocou nerovnoramenných váh mohli vážením zisťovať hustotu snehu a nie ako doteraz, zisťovať ju rozpúšťaním vzorky snehu a potom odmeraním pomocou srážkomernej odmerky.

Váhové hustomery snehu sú v severských štátoch bežným prístrojom, ich popis sa našiel jak v sovietskej literatúre, taktiež v pojednaniach fínskych meteorologov. Podľa tohto popisu vyhotovil sa v dielni ústavu váhový prístroj na meranie hustoty snehu. (V ďalšom texte len snehomerný prístroj.)

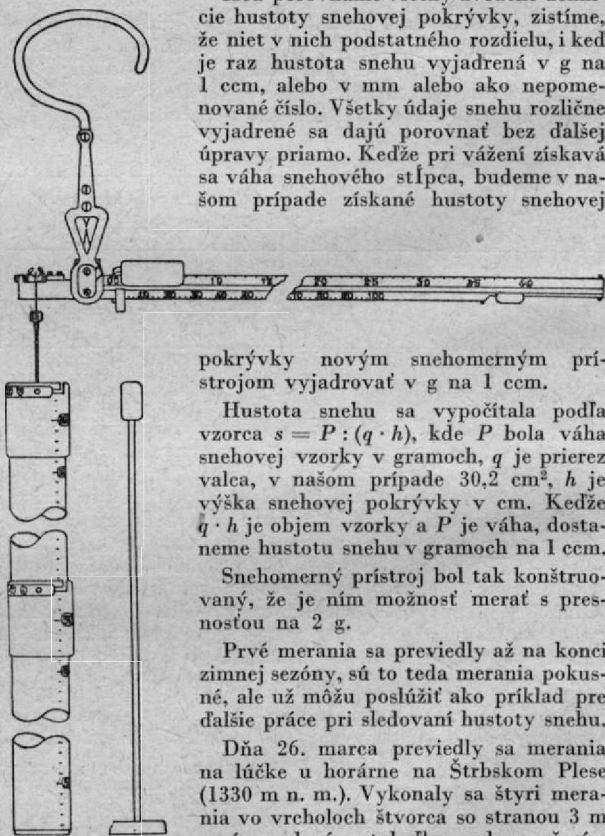
Snehomerný prístroj sa skladá z nerovnoramenných váh, kde na dlhšom rameni sú dve posunovacie závažia, ťažšie o váhe 500 g, pohybujúce sa na hornej strane na vahaadle s delením 1 cm, ľahšie o váhe 20 g, pohybujúce sa na dolnej strane na vahaadle s delením 5 mm. Na vahaadle je tiež posunovateľný prívažok, ktorým sa docieľuje pred meraním rovnovážny stav na prístroji. Vzorky snehu sa odoberajú do nástavných valcov, ktoré umožňujú odobrať vzorku snehu pri výške snehovej pokrývky do 2 m. Pre meranie na vytvorenie rovnováhy váh sú potrebné vždy dva kusy valcov a sú zavesené vo vzdialenosti 50 mm od osi váh, takže sú v rovnováhe s dlhým ramenom pri nulovej polohe závaží. Jednotlivé valce sú okolo 50 cm vysoké a ich vnútorný prierez je 30,2 cm² (vnútorný priemer válcu 6,2 cm). Štyrmi nástavnými valcami je potom možné merať snehovú pokrývku do 2 m. Všetky valce majú centimetrové delenie, ktoré začína od spodu od ostrej hrany prvého válcu a pokračuje priebežne až na štvrtý válec. Podľa sovietskych a fínskych meraní sa pri braní vzorkov použila lopatička, ktorou sa na jednej strane prístroja sneh odhrnul a potom sa lopatička podsunula pod válec, aby snehová vzorka nevypadla. Odhrnovanie snehu pri väčších hĺbkach je nepohodlné. Preto sme pri odoberaní vzorky snehu chceli sa tejto ťažkosti vyhnúť. Podarilo sa nám to tým, že sneh vo valci piestom stlačíme, tým sa stane vo valci kompaktným a pri vytiahnutí prístroja pri odoberaní vzorky, sneh vo valci vždy zostane. Pokusné meranie toto odoberanie vzorkov plne potvrdilo. Po stlačení snehu vo valci odobral sa stĺpec snehu až po trávu, čo svedčilo o tom, že vzorka je dobre odobratá. Jediná ťažkosť vznikla pri dlhšom meraní za intenzívneho snečného žiarenia, kedy sa válec čiastočne oteplil a vzorka vypadla. Doplníme preto prístroj pre nastávajúcu sezónu záklopkou, ktorá sa na valec priloží po odoberaní vzorky.

Po vyhotovení prístroja v polovici marca previedly sa vo Vysokých a Nízkyh Tatrách prvé pokusné merania hustoty snehovej pokrývky v dňoch 26. a 28. marca 1953.

Hustotu snehu jednotliví autori rôzne definovali, hoci

v podstate vo všetkých definíciách niet rozdielu. Tak Averkijev rozumie hustotou snehu váhu snehu, vyjadrenú v gramoch pri objemu 1 ccm a vyjadruje ju v g na 1 ccm. Sapožnikovová rozumie hustotou snehu pomer objemu vody, získanej zo snehu, k pôvodnému objemu snehu, a vyjadruje ju ako číslo bez rozmeru. Korhonen rozumie hustotou snehu vodnú hodnotu snehovej vrstvy o výške 1 cm a potom hustotu snehu vyjadruje v mm. Conrad ako hustotu snehu definuje číslo, ktorým treba násobiť výšku snehovej pokrývky, aby sa dostala jej odpovedajúca výška rozpustenej vody a udáva potom hustotu snehu ako nepomenované číslo. V našich srážkomerných ročenkách uvádzala sa v osobitnej tabuľke aj vodná hodnota snehovej pokrývky. Tu sa hustota snehu vyjadrovala ako špecifická vodná hodnota snehovej pokrývky, čiže vodná hodnota 1 cm vysokej snehovej vrstvy.

Keď porovnáme všetky uvedené definície hustoty snehovej pokrývky, zistíme, že niet v nich podstatného rozdielu, i keď je raz hustota snehu vyjadrená v g na 1 ccm, alebo v mm alebo ako nepomenované číslo. Všetky údaje snehu rozlične vyjadrené sa dajú porovnať bez ďalšej úpravy priamo. Keďže pri vážení získava sa váha snehového stĺpca, budeme v našom prípade získané hustoty snehovej



Obr. 1. Náčrtok prístroja na meranie hustoty snehu.

pokrývky novým snehomerným prístrojom vyjadrovať v g na 1 ccm.

Hustota snehu sa vypočítala podľa vzorca $s = P : (q \cdot h)$, kde P bola váha snehovej vzorky v gramoch, q je prierez válcu, v našom prípade 30,2 cm², h je výška snehovej pokrývky v cm. Keďže $q \cdot h$ je objem vzorky a P je váha, dostaneme hustotu snehu v gramoch na 1 ccm.

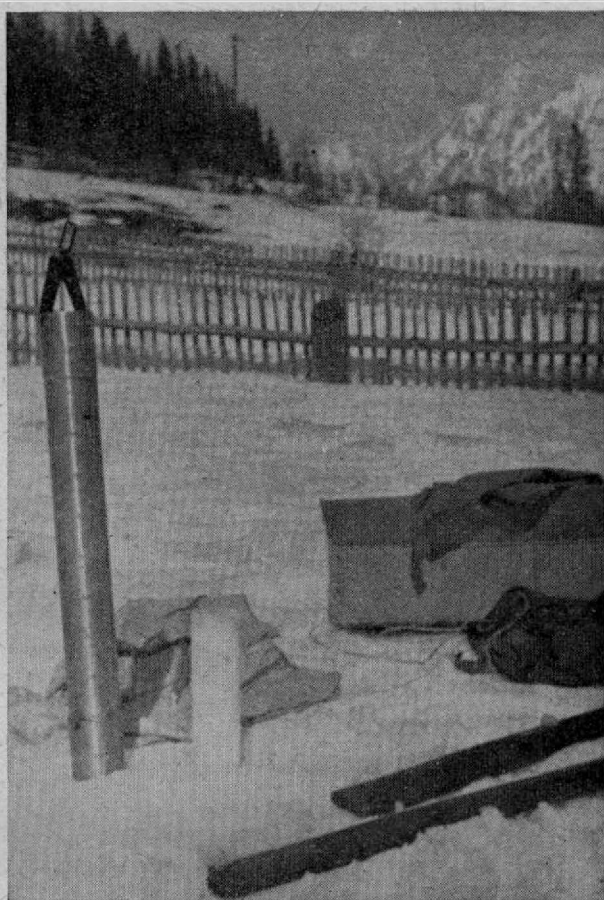
Snehomerný prístroj bol tak konštruovaný, že je ním možné merať s presnosťou na 2 g.

Prvé merania sa previedly až na konci zimnej sezóny, sú to teda merania pokusné, ale už môžu poslúžiť ako príklad pre ďalšie práce pri sledovaní hustoty snehu.

Dňa 26. marca previedly sa merania na lúčke u horárne na Štrbskom Plese (1330 m n. m.). Vykonaly sa štyri merania vo vrcholoch štvorca so stranou 3 m a sú uvedené v tabuľke pod označením „lúčka u horárne“. Výška snehovej pokrývky sa tu pohybovala od 42 do 47 cm, hustota od 0,37 do 0,45 g na 1 ccm. Lúčka u horárne pod Štrbským Plesom má južnú expozíciu a nie je celkom rovná, hustota snehu je už veľká. Je to koniec sezóny a pred meraním bol rad pekných dní a snehová vrstva rýchle sadala za silného odmaku. Pretože na mieste je riadna meteorologická stanica, previedlo sa súčasne pri vziati prvej vzorky aj meranie vodnej hodnoty



Odoberanie vzorky snehu na lúčke u horárne na Štrbskom Plese.



Odberný valec a vzorka snehu.

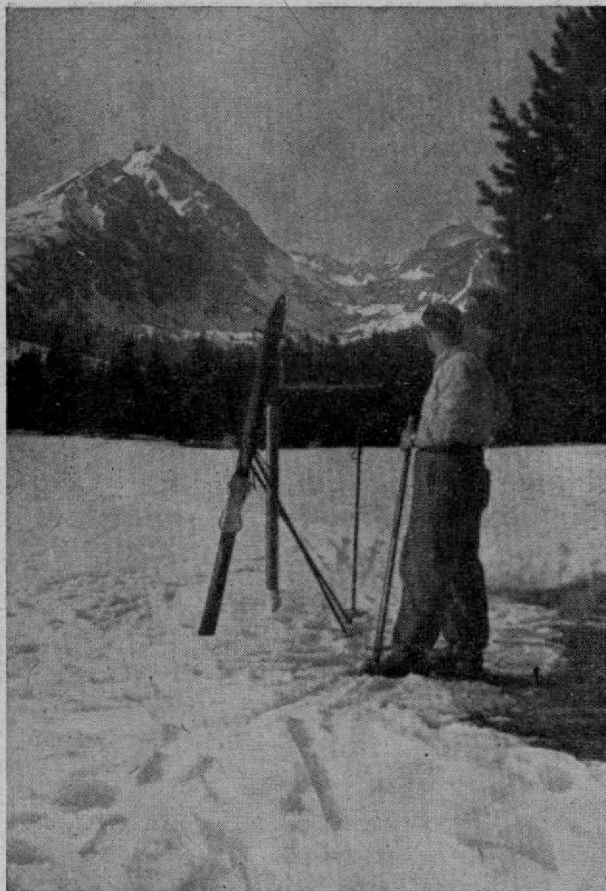
snehovej pokrývky, podľa obvyklého spôsobu, zavedeného v čs. službe. Rezervnú veľkú nádobu sme zasunuli do snehovej pokrývky, až dosiahla na pôdu, potom sa odhádzal okolo srážkomernej nádoby sneh, podstrčil sa poklop a vybrala sa vzorka snehu so základňou 500 cm², akú má srážkometer v čs. službe užívaný. Takto vyňatá vzorka snehu sa potom odniesla do teplej miestnosti a pri peci sa v srážkomernej prikrytej nádobe sneh rozpúšťal. Rozpúšťanie trvalo celkom 7 hodín a ako vodná hodnota snehovej pokrývky 42 cm sa dostalo 132,3 mm rozpustenej vody, čo dáva ako hustotu 0,32. Pri prvom meraní podľa srážkometra a podľa váhového prístroja máme teda rozdiel vo vodnej hodnote snehovej pokrývky starým a novým spôsobom až o 25%, čo je veľa. Vážením zistené hodnoty sú vyššie. Bude treba previesť viac kontrolných meraní, ale už pri prvom meraní sa ukázalo, že pri rozpúšťaní snehu v miestnosti nastávajú určité straty, ďalej môžu vzniknúť nesrovnalosti z toho, že plocha srážko-

mera je 500 cm², prierez snehomerného váhového prístroja len 30,2 cm². Bude treba pri braní vzorkov urobiť na každom mieste aspoň tri merania, ako sa to doporučuje v sovietskej literatúre. Hneď pri prvom meraní sa ukázalo, že práca s novým prístrojom je rýchla a pohodlná, na jedno meranie je treba maximum 3 minuty, kdežto na meranie pomocou srážkometru prakticky 7 hodín a to len pri výške snehu do 50 cm, lebo hrubšie vzorky sa do srážkomernej nádoby nedostanú. Ďalej odpadá tu odhadzovanie snehu.

Ďalšie merania hustoty snehovej pokrývky previedly sa na lúke v doline Mlynica pod Jarolímkovým mostíkom asi 2 km severnejšie a asi 50 m vyššie. Výsledky merania prináša tabuľka pod vyššie spomenutým označením. Vzorky sa braly na vrcholoch štvorca so stranou 30 m. Tu bola výška snehovej pokrývky v medziach od 66 do 54 cm, hustota bola však vyrovnaná v medziach od 0,33 do 0,39 g na 1 cm. Na vyššie položenej lúčke bola priemerná hustota snehu nižšia.

Meranie hustoty snehu.

	Dňa 26. 3. 1953 na okolí Štrbského Pleša.												
	P ₁	h ₁	s ₁	P ₂	h ₂	s ₂	P ₃	h ₃	s ₃	P ₄	h ₄	s ₄	s
Lúčka u horárne	522	42	0,41	526	47	0,37	594	45	0,44	566	42	0,45	0,42
Lúčka u Jarolímkovho mostíka	767	66	0,38	772	66	0,39	637	59	0,36	539	54	0,33	0,36
	P ₁	h ₁	s ₁	P' ₁	h' ₁	s' ₁		P ₂	h ₂	s ₂			
Riedky les v Mlynici	1813	142	0,42	1720	149	0,42		949	112	0,28			
Polianka v Mlynici	785	76	0,34										
	Dňa 28. 3. 1953												
Lúčky pod Krakovou hoľou	P ₁	h ₁	s ₁	P' ₁	h' ₁	s' ₁		P ₂	h ₂	s ₂	P' ₂	h' ₂	s' ₂
	559	62	0,30	563	62	0,30		500	57	0,29	498	63	0,26



Meranie snehomerným prístrojom v doline Mlynice.

Tretie merania sa previedly v riedkom lese, v doline Mlynice, asi 400 m severnejšie a asi o 20 m vyššie. Výsledky merania sú uvedené pod označením „riedky les v Mlynici“. Tu sa previedly len 3 merania, dve na tom istom bode vedľa stromu a jedno na voľnejšom priestranstve a tu sa získaly najväčšie rozdiely v hustote snehu. Hustota 0,42 g na 1 cm je pozoruhodne veľká a dá sa jedine vysvetliť, že so stromu pri odmäku voda do snehu stekala a tým sa hustota snehu zvýšila.

Pre zaujímavosť previedly sa ešte merania v polohe so severnou expozíciou na lúčke pod Krakovou hoľou v Nízkyh Tatrách, južne Demänovskej doliny. Tu sa získaly najmenšie hustoty snehu zo všetkých prevedených meraní.

Už prvé merania ukazujú, aké máme veľké zásoby vlahy v lesoch zo zimných srážok. Na lúčke u horárne u Štrbského Plesa, je podľa merania veľkým srážkomerom 132 mm vlahy, podľa váhového prístroja 172 mm, na lúčke u Jarolímkovho mostíka je pri priemernej výške snehu 61 cm a pri priemernej hustote 0,36 až 220 mm a v závejoch v lese pri výške 145 cm a pri hustote 0,42 až 609 mm vlahy.

Prvé merania ukázaly na výhody a na menšie nedostatky prístroja. Zlepšením metódy pozorovaní a odstránením zistených nedostatkov, získa sa v novom prístroji na určovanie hustoty snehu veľmi vhodný prostriedok na riešenie úloh o snehových pomeroch na našich horách.

Literatúra:

- I. I. Gajvoroniskij a I. M. Petunin: Kolchoznaja agrometeorologičeskaja stancija.
- S. A. Sapožnikovova: Mikroklima a místní klima.
- S. I. Kostin: Osnovy meteorologii i klimatologii.
- W. W. Korhonen: Beobachtungen über die Dichte der Schneedecke in verschiedenartigem Gelände und in verschiedenen Tiefen.
- V. Conrad: Die klimatologischen Elemente und ihre Abhängigkeit von terrestrischen Einflüssen.