

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

35 227

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

G01W 1/14 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2021-38679**
(22) Přihlášeno: **26.03.2021**
(47) Zapsáno: **13.07.2021**

- (73) Majitel:
Ústav pro hydrodynamiku AV ČR, v.v.i., Praha 6,
Dejvice, CZ
Ekologické služby, s.r.o., Hořovice, CZ
- (72) Původce:
Ing. Miroslav Tesař, CSc., Nihošovice, CZ
RNDr. Jan Hošek, Hořovice, CZ
RNDr. Lukáš Vlček, Ph.D., Kamenný Újezd, CZ
Ing. Dominik Kebrle, Týček, CZ
Mgr. Soňa Hnilicová, Ph.D, Praha 6, Suchdol, CZ
Mgr. Jitka Kofroňová, Rosovice, CZ

- (54) Název užitého vzoru:
**Srážkoměr pro kvantifikaci kapalných
usazených srážek z větrem hnané mlhy a
nízké oblačnosti**

CZ 35227 U1

Srážkoměr pro kvantifikaci kapalných usazených srážek z větrem hnané mlhy a nízké oblačnosti

5 Oblast techniky

Srážkoměr pro kvantifikaci kapalných usazených srážek z větrem hnané mlhy a nízké oblačnosti patří do oblasti týkající se hodnocení vody v hydrologickém cyklu, a to z mnoha úhlů pohledu. Své využití má v základním měření srážkových úhrnů (hydrometeorologický monitoring) nebo v hodnocení ekologické zátěže vody usazených srážek (ekologický monitoring). V neposlední řadě se výsledky z těchto srážkoměrů mohou využít ve výzkumných otázkách a předpovědních modelech.

15 Dosavadní stav techniky

Odběráky usazených srážek se objevují již řadu let [1,2], a to jak v pasivní [3,4], tak v aktivní verzi [5]. Zachycená voda stéká do odběrné nádoby. Kvantifikace odebrané vody se pak provádí manuálně v rámci odběrových kampaní v delším časovém intervalu (několik dní až týdnů). Tento typ srážkoměru umožňuje kvantifikovat usazené srážky v aktuálním čase – obvykle se využívá několik minutový interval. Konstrukci pro pasivní i aktivní odběrák usazených srážek je možné doplnit o nastavitelnou komponentu člunkového srážkoměru. Měření srážek je založeno na principu počítání pulsů od překlopení děleného překlápěcího člunku umístěného pod výtokem nálevky. Voda protéká otvorem ve středu nálevky do horní poloviny děleného nakloněného člunku. Když se horní polovina naplní 5 mililitry srážek, člunek se překlopí. Tím současně vyteče voda ze spodní poloviny člunku a pod výtok nálevky se umístí druhá polovina děleného člunku. Střídání naplnění a překlápění člunku pokračuje po celou dobu zachytávání srážek. Samostatné člunkové srážkoměry pro odběr dešťových srážek na trhu existují. Žádný ale nedokáže kvantifikovat srážky usazené. Lze je použít jak pro kvantifikaci kapalných usazených srážek nebo mlhy, tak pevných usazených srážek po jejich přirozeném roztátí.

Nově vytvořený pasivní odběrák se skládá ze dvou částí: hlavní odběrové zařízení a stojan (držák), který lze použít i pro další odběrová zařízení. Výhodou nového přístroje je také odolná konstrukce vhodná pro vrcholky českých pohoří.

[1] S. V. Hering, D. L. Blumenthal, R. L. Brewer et al., “Field intercomparison of five types of fog water collectors”, *Environmental Science & Technology*, vol. 21, no. 7, pp. 654–663, 1987.

[2] S. V. Krupa, “Sampling and physico-chemical analysis of precipitation: a review”, *Environmental Pollution*, vol. 120, no. 3, pp. 565–594, 2002.

[3] G. J. Kidron, “Altitude dependent dew and fog in the Negev Desert, Israel”, *Agricultural and Forest Meteorology*, vol. 96, no. 1, pp. 1–8, 1999.

[4] C. A. Lange, J. Matschullat, F. Zimmermann, G. Sterzik, and O. Wienhaus, “Fog frequency and chemical composition of fog water—a relevant contribution to atmospheric deposition in the eastern Erzgebirge, Germany”, *Atmospheric Environment*, vol. 37, no. 26, pp. 3731–3739, 2003.

[5] J. A. Ogren and H. Rodhe, “Measurements of the chemical composition of cloudwater at a clean air site in central Scandinavia”, *Tellus. Series B: Chemical and Physical Meteorology*, vol. 38, pp. 190–196, 1986.

Podstata technického řešení

Srážkoměr pro kvantifikaci kapalných usazených srážek vychází z potřeby dostatečně zhodnotit míru zastoupení vody z usazených srážek v malém hydrologickém cyklu nebo srážkoodtokovém procesu. Navíc je nezbytné, aby usazené srážky byly oddělené od srážek dešťových. Základní částí je impakční vložka, kde se větrem hnaná vzdušná vlhkost může srážet. Usazená voda je pak gravitačně odváděna do člunkového průtokoměru, kde se kvantifikuje. Přístroj také umožňuje vodu zachytávat pro laboratorní analýzy.

Objasnění výkresů

Obr. 1 znázorňuje schéma experimentální instalace v terénu.

Příklad uskutečnění technického řešení

Podstatou technického řešení je modulární stavebnicová konstrukce. Základem je univerzální přístrojový stojan – monopod, jenž se dělí na tři rozložitelné části: montážní základovou konstrukci 10, která pevně spojená s terénem pomocí zemních vrutů, hřebů či zátěžových tvárnic, základnu 9 přístrojového stojanu umožňující vyrovnání stojanu do svislé polohy a stojanový sloupek s variabilní výškou, na kterém je ve zvolené výšce pomocí upevňovacího násadce 8 upevněna tzv. terminální konzole 5 s nikou. V horní části konzole je umístěn soustředovací trychtýř 4, na který níže navazuje nika určená pro umístění měřicí jednotky (tipping bucket 6) pro měření průtoku. Pod ní je umístěna schránka 7 se vzorkovací lahví o objemu 1 litr. Prostřednictvím čtyř vertikálních nosníků je nad konzolou upevněn radiační kryt 1 zamezující vstupu gravitačně deponovaných srážek až do úhlu cca 45°. Součástí radiačního krytu je závěs 2, na němž je upevněna strunová impakční vložka 3 pro odběr větrem hnané mlhy. Voda zachycená impakcí na těle vložky následně gravitačně stéká v kapalném skupenství do níže ležícího trychtýře, kde prochází přes jemné sítko a vstupuje do přístrojové niky. V ní je voda kvantifikována zařízením pro měření okamžitého průtoku (tipping bucket). Tipping bucket s dvoukorečkovým člunkem s vysokou citlivostí je užíván v přesných srážkoměrech. Jednotlivá překlopení člunku jsou registrována na časové ose v připojeném dataloggeru. Voda, která byla zaregistrována, pak stéká do vzorkovací láhve v konzoli nebo je svedena do zásobní nádoby na vzorek 13 o objemu 5 litrů uložené ve schránce 11 pro podzemní uložení vzorku pro budoucí analýzu. Vzorek je odváděn do podzemí zejména v případech, kdy je kladen důraz na ochranu vzorku před výparem či biologickou degradací, k čemuž přispívají tepelně izolační prvky 12. To je významné zejména při výzkumu izotopového složení vody.

Průmyslová využitelnost

Tento srážkoměr pro kvantifikaci kapalných usazených srážek je určen nejen pro výzkumnou činnost v rámci experimentů, ale i pro výrobu a distribuci v rámci institucí meteorologického nebo hydrologického směru a soukromého sektoru zabývajících se ekologickou problematikou.

NÁROKY NA OCHRANU

5 1. Srážkoměr pro kvantifikaci kapalných usazených srážek z větrem hnané mlhy a nízké
oblačnosti, **vyznačující se tím**, že obsahuje strunovou impakční vložku (3), dále tím, že se skládá
z radiačního krytu (1), pod kterým je umístěn závěs (2) impakční vložky, která je osazena nad
soustředovací trychtýřem (4), který je umístěn v terminální konzoli (5), v níž se nachází měřicí
jednotka (6) a schránka (7) se vzorkovací lahví, a dále se skládá z upevňovacího násadce (8), ze
základny (9) přístrojového stojanu a montážní základové konstrukce (10), ze schránky pro
10 podzemní uložení vzorku (11) v níž je umístěna zásobní nádoba (13), která je izolovaná tepelně
izolačními prvky (12).

15 2. Srážkoměr pro kvantifikaci kapalných usazených srážek z větrem hnané mlhy a nízké
oblačnosti podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že je osazen strunovou impakční vložkou (3)
tvořenou výpletem z chemicky inertního PE monovláknem, přičemž tloušťka struny výpletu je
0,3 mm, osový rozestup 1,3 mm, výplet je dvouvrstvý a vzdálenost vrstev je 8 mm.

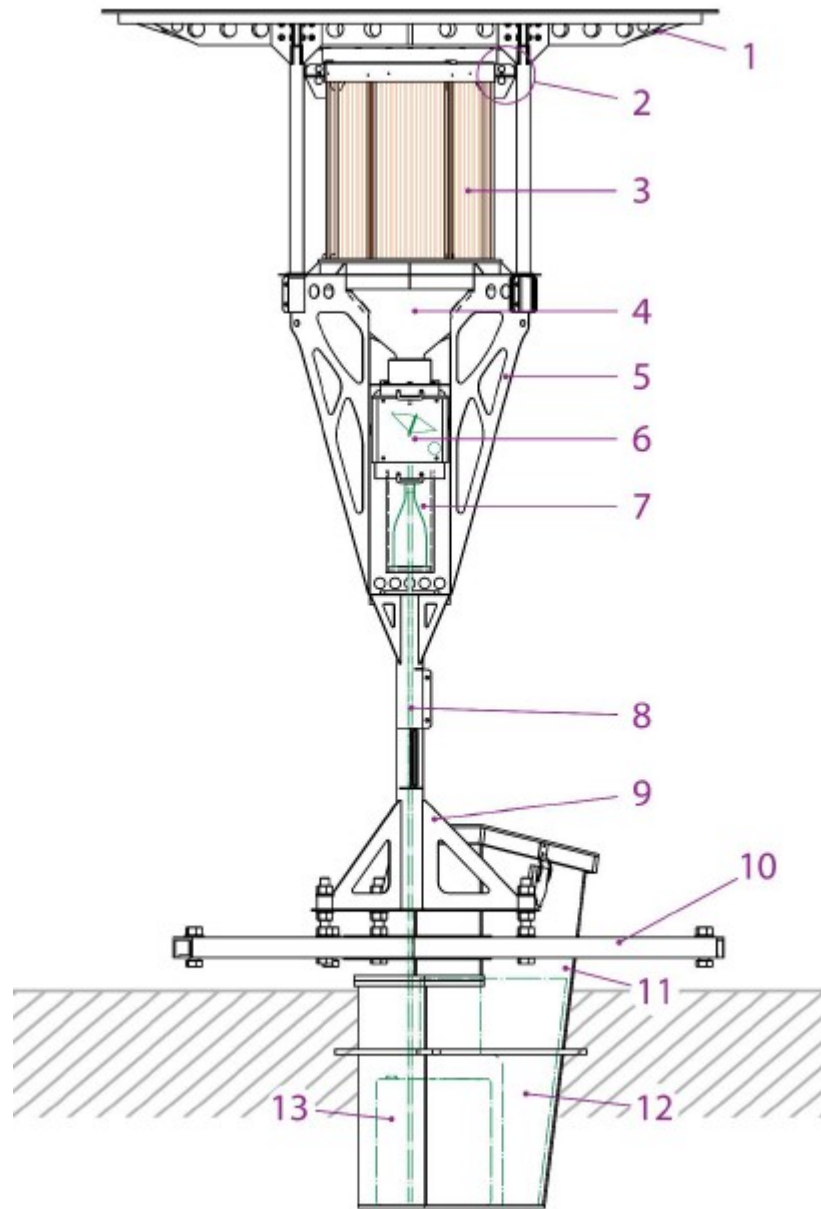
20 3. Srážkoměr pro kvantifikaci kapalných usazených srážek z větrem hnané mlhy a nízké
oblačnosti podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že odtok z měřicí jednotky (6) je napojen buď
na schránku (7) v terminální konzoli (5) se vzorkovací lahví z chemicky inertního materiálu nebo
přímo na zásobní nádobu (13) z chemicky inertního materiálu uloženou ve schránce (11) pro
podzemní uložení vzorku.

1 výkres

25

Seznam vztahových značek:

- | | |
|----|--------------------------------------|
| 1 | Radiační kryt |
| 2 | Závěs impakční vložky |
| 3 | Strunová impakční vložka |
| 4 | Soustředovací trychtýř |
| 5 | Terminální konzole s nikou |
| 6 | Měřicí jednotka |
| 7 | Schránka se vzorkovací lahví |
| 8 | Upevňovací násadec |
| 9 | Základna přístrojového stojanu |
| 10 | Montážní základová konstrukce |
| 11 | Schránka pro podzemní uložení vzorku |
| 12 | Tepelně izolační prvky |
| 13 | Zásobní nádoba na vzorek. |



Obr. 1