

# UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

## 35 242

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

**G01W 1/14**

(2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2021-38674**  
(22) Přihlášeno: **26.03.2021**  
(47) Zapsáno: **20.07.2021**

(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:  
**Dálkově ovládaný aktivní kolektor mlžné a  
oblačné vody s nezávislým zdrojem  
elektrické energie**

## Dálkově ovládaný aktivní kolektor mlžné a oblačné vody s nezávislým zdrojem elektrické energie

### 5 Oblast techniky

Dálkově ovládaný aktivní kolektor mlžné a oblačné vody s nezávislým zdrojem elektrické energie patří do oblastí týkající se hodnocení vody v hydrologickém cyklu, a to z mnoha úhlu pohledu. Své využití má v základním měření srážkových úhrnů (hydrometeorologický monitoring) nebo při  
10 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

Zařízení patří do skupiny odběráků usazených srážek. Tyto odběráky usazených srážek se objevují již řadu let [1,2], a to jak v pasivní [3,4], tak aktivní verzi [5]. Aktivní srážkoměry jsou koncipovány jako otvor se zachytným systémem různé koncepce, do kterého je vháněn ventilátorem vzduch  
20 (mlha) [6,7]. Spínání se děje pomocí senzoru mlhy – respektive omezené dohlednosti. Ta je však i v době intenzivního deště. Ventilátor je pak schopný nasát i vertikální srážkovou vodu (déšť).

Novost navrženého typu aktivního srážkoměru spočívá v aktivaci na dálku v době, kterou uživatel vyhodnotí jako vhodnou pomocí monitorovací kamery. Navržený odběrák se skládá ze dvou částí:  
25 hlavního odběrového zařízení a stojanu (držák), který lze použít i pro další odběrová zařízení, např. jednoduchý odběrák kapalných srážek. Inovací navrhovaného zařízení je použití geometrie impakční vložky uzpůsobené novým výpočetně i experimentálně ověřeným poznatkům [8]. Výhodou nového přístroje je také odolná konstrukce vhodná pro vrcholové partie českých pohoří.

30 [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.

35 [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.

40 [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.

45 [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.

50 [6] J. L. Collett Jr., B. C. Daube Jr., J. W. Munger, and M. R. Hoffmann, “A comparison of two cloudwater/fogwater collectors: the rotating arm collector and the caltech active strand cloudwater collector”, *Atmospheric Environment. Part A. General Topics*, vol. 24, no. 7, pp. 1685–1692, 1990.

[7] A. T. Vermeulen, G. P. Wyers, F. G. Römer, N. F. M. Van Leeuwen, G. P. J. Draaijers, and J. W. Erisman, "Fog deposition on a coniferous forest in The Netherlands", *Atmospheric Environment*, vol. 31, no. 3, pp. 375–386, 1997.

- 5 [8] M. Azeem, A. Guérin, T. Dumais, L. Caminos, R.E. Goldstein, A.I. Pesci, J.D. Rivera, M.J. Torres, J. Wiener, J.L. Campos, J. Dumais, "Optimal Design of Multi-Laxer Fog Collectors," *ACS Appl Mater Interfaces*, vol. 12, no. 6, pp. 7736-7743, 2020.

## 10 Podstata technického řešení

Dálkově ovládaný aktivní kolektor mlžné a oblačné vody zachytává vodní částice na šikmo uložených vláknech, přes které je aktivně nasáván vzduch z okolního prostředí. Geometrie uspořádání je uzpůsobena dle nových výpočetně i experimentálně ověřených poznatků. Díky GSM spojení a přidané kameře je možné zařízení dálkově spouštět podle okolních meteorologických podmínek. Díky tomu je pak možný odběr vody z přesně definované mlžné oblačnosti na základě dohlednosti a omezí se nechtěný možný odběr dešťové vody. Zařízení může být použito i v jiném instalačním uspořádání, kdy je veškeré zázemí soustředěno (společně s jinými zařízeními) do přístrojového zázemí meteorologické stanice.

20

## Objasnění výkresů

Na Obr. 1 je znázorněno schéma experimentální instalace se stojanem v terénu, na Obr. 2 je schéma vlastního přístroje – aktivního kolektoru. Na Obr. 3 je zobrazena impakční vložka samostatně.

25

## Příklad uskutečnění technického řešení

Zařízení je ovládáno dálkově pozorovatelem na základě vizuálního posouzení stavu atmosféry, tj. výskytu mlhy, pomocí GSM kamery 9 s dálkovým přenosem obrazu umístěné v blízkosti zařízení. Princip zařízení spočívá v impakci vodních částic na šikmo uložených vláknech vyměnitelné strunové impakční vložky 16 v komoře aktivního kolektoru 1, který je chráněn pláštěm 13 přístroje (chassis) zhotoveného z obrobeného a tepelně tvarovaného průhledného PMMA ve střední části shora a z boku s kontrakcí průtočného profilu za účelem zvýšení průtokové rychlosti a tím účinnosti impakce. Aktivní kolektor 1 je z vrchu ještě chráněn radiálním krytem 18 a je pomocí upevňovací konzole 19 a násadce 20 připojen k přístrojovému stativu 7 s možností jeho přesného nastavení do svislé polohy. Do komory je aktivně pomocí ventilátoru 14 nasáván vzduch z okolního prostředí. Vstup i výstup jsou orientovány směrem dolů, aby se zamezilo vstupu vertikálních dešťových a sněhových srážek. Nasávaný vzduch prochází nejprve přes pole vláken vyměnitelné strunové impakční vložky 16, dále přes usměrňovač 15 proudění (voštinovou strukturu omezující riziko vzniku turbulentních proudění a v jejich důsledku snížení účinnosti) k ventilátoru 14 (12 V DC, 2,8 m<sup>3</sup>/min), který je instalován v sousedství výstupního otvoru. Záchyt probíhá na vláknech výpletu strunové impakční vložky 16, která je tvořena sérií čtyř šikmo uložených rámečků, na nichž je navinut strunový výplet tvořený polyetylenovým monovláknem o tloušťce 0,3 mm s rozestupem 1,3 mm. Pro specifické experimentální úkoly lze použít impakční vložku s jinou geometrií výpletu (jiná tloušťka a jiná hustota impakčních vláken). Vyměnitelná strunová impakční vložka 16 je vyjímatelná z boku zařízení. Voda, která je zachycena, následně gravitačně stéká do okapové misky 17, odkud soustředěna odtéká přes průtokoměr měřící jednotky tipping bucket 3 do zásobní nádoby 4 na vzorek o objemu 1 l umístěné v přístrojové skříni 2 vřazené do těla přístrojového stativu 7. V přístrojové skříni 2 se dále nachází zdroj energie - olovený akumulátor 6 s kapacitou 42 Ah a relé v elektronickém zázemí 5 sloužící ke spínání/vypínání ventilátoru v kolektoru pomocí SMS, ochraně a případnému dobíjení akumulátoru a záznamu získávaných dat (např. zachycený objem vody v čase, doplňkové klimatické charakteristiky, doba chodu zařízení). Při déle trvajícím experimentu může být vzorek

55

soustředován ve větší zásobní nádobě 12 o objemu 5 l umístěné v podzemní jínce 8 zapuštěné do terénu pod základnou stojanu 10. Jímka 8 je vybavena tepelnou izolací 11. Výhodou takového uspořádání je vytvoření lepších podmínek pro ochranu vzorku před odparem, případně biologickými procesy, které by mohly ohrozit jeho kvalitu. Zařízení může být použito i v jiném  
5 instalačním uspořádání, kdy je veškeré zázemí soustředěno (společně s jinými zařízeními) do přístrojového zázemí meteorologické stanice).

#### Průmyslová využitelnost

10

Tento dálkově ovládaný aktivní kolektor je určen nejen pro výzkumnou činnost v rámci experimentů, ale i pro sériovou výrobu a jeho distribuci v rámci jak institucí meteorologického nebo hydrologického zaměření, tak i soukromého sektoru zabývajících se ekologickou  
15 problematikou.

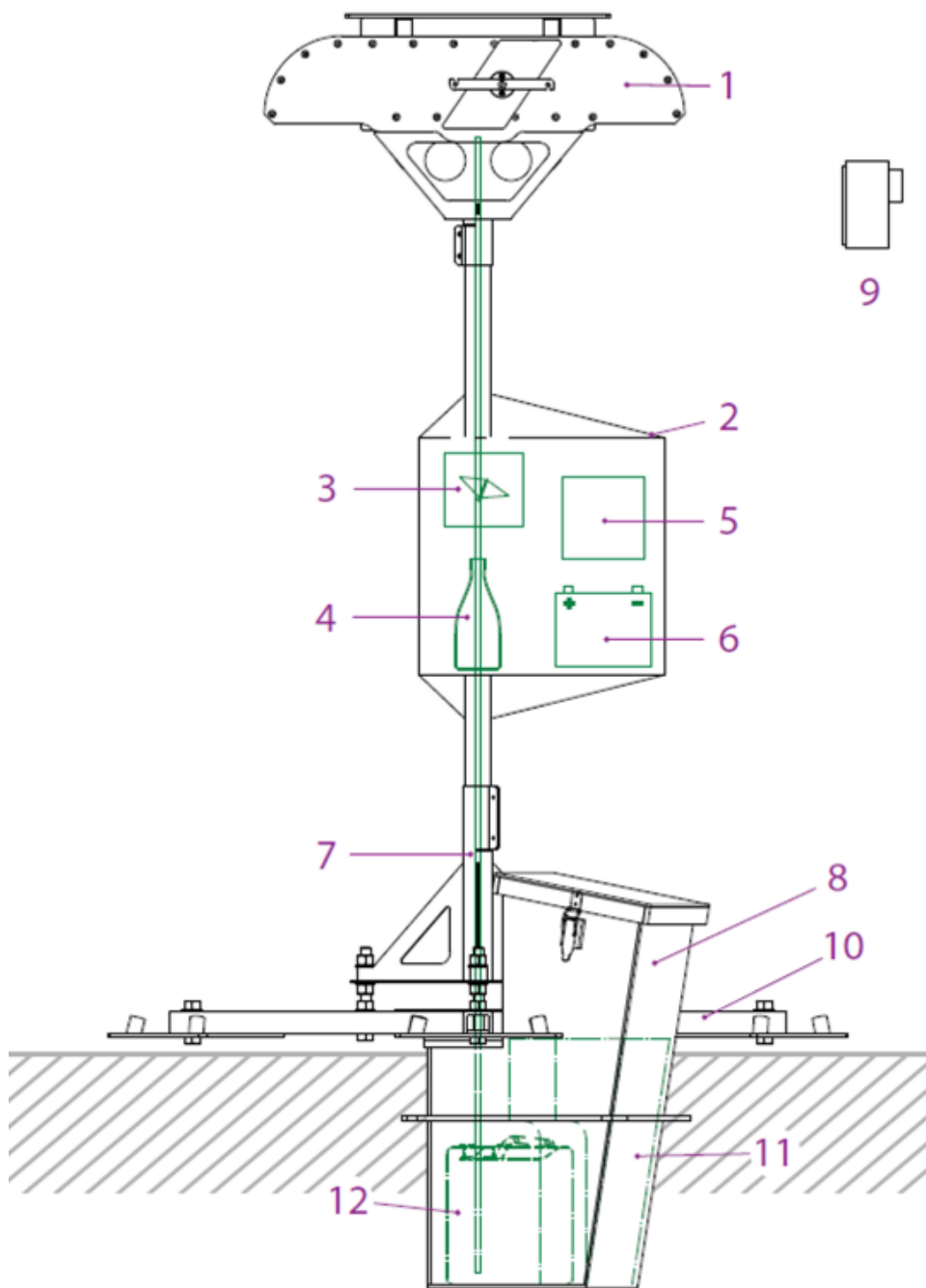
## NÁROKY NA OCHRANU

- 5 1. Dálkově ovládaný aktivní kolektor mlžné a oblačné vody s nezávislým zdrojem elektrické energie, **vyznačený tím**, že se skládá z aktivního kolektoru (1), přístrojové skříně (2), v níž je osazena měřicí jednotka (3) propojená s řídicí a registrační jednotkou v elektronickém zázemí (5) napájenou oloveným akumulátorem (6) a zásobní nádoba (4) na vzorek umístěná pod registračním člunkem, z přístrojového stativu (7), z jímký (8) pro podzemní uložení vzorku, z GSM kamery (9) umístěné v dosahu dálkově ovládaného aktivního kolektoru, ze základny stojanu (10) pevně ukotvené v terénu a z tepelné izolace (11) v případě využití zásobní nádoby (12) pro podzemní uložení vzorku.
- 15 2. Dálkově ovládaný aktivní kolektor mlžné a oblačné vody s nezávislým zdrojem elektrické energie podle nároku 1, **vyznačený tím**, že aktivní kolektor (1) se skládá z pláště (13) z obrobeného a tepelně tvarovaného průhledného PMMA, z ventilátoru (14), z voštinového usměrňovače (15) proudění, z vyměnitelné strunové impakční vložky (16) sestávající ze čtyř samostatných lamel s celkem osmi vrstvami strunového návínů inertního monovláknů PE o tloušťce 0,3 mm v osové rozestupu 1,3 mm a z okapové misky (17), z upevňovací konzole (19) a násadce (20) pro fixaci na přístrojový stativ (7) a že je kolektor chráněn radiačním krytem (18).
- 20 3. Dálkově ovládaný aktivní kolektor mlžné a oblačné vody s nezávislým zdrojem elektrické energie podle nároků 1 a 2, **vyznačený tím**, že v plášti (13) jsou liniově horizontálně uspořádané: vyměnitelná strunová impakční vložka (16), usměrňovač proudění (15) a ventilátor (14) a to za sebou ve směru toku nasávaného vzduchu.
- 25 4. Dálkově ovládaný aktivní kolektor mlžné a oblačné vody s nezávislým zdrojem elektrické energie podle nároků 1 až 3, **vyznačený tím**, že pod vyměnitelnou strunovou impakční vložkou (16) je osazena okapová miska (17), která spodním výtokem ústí do člunku měřicí jednotky (3) pro měření okamžitého průtoku vody.
- 30 5. Dálkově ovládaný aktivní kolektor mlžné a oblačné vody s nezávislým zdrojem elektrické energie podle nároků 1 až 4, **vyznačený tím**, že výtok z člunku měřicí jednotky (3) je zaústěn do zásobní nádoby (4) na vzorek v přístrojové skříně (2) nebo do větší zásobní nádoby (12) na vzorek v podzemní jímkě (8).
- 35

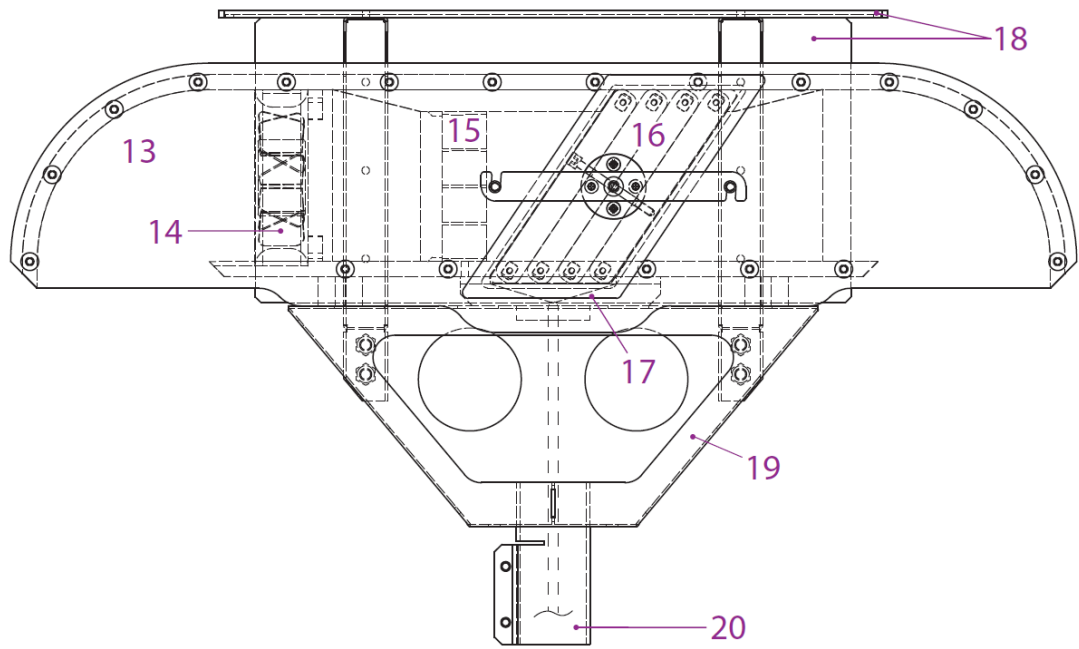
3 výkresy

## Seznam vztahových značek:

1	Aktivní kolektor
2	Přístrojová skříň
3	Měřicí jednotka
4	Zásobní nádoba na vzorek o objemu 1 l
5	Elektronické zázemí
6	Olověný akumulátor
7	Přístrojový stativ
8	Jímka
9	GSM kamera instalovaná na vhodném místě mimo vlastní zařízení
10	Základna stojanu
11	Tepelná izolace
12	Zásobní nádoba na vzorek o objemu 5 l
13	Plášť
14	Ventilátor
15	Usměřňovač proudění
16	Vyměnitelná strunová impakční vložka
17	Okapová miska
18	Radiační kryt
19	Upevňovací konzole
20	Násadec.

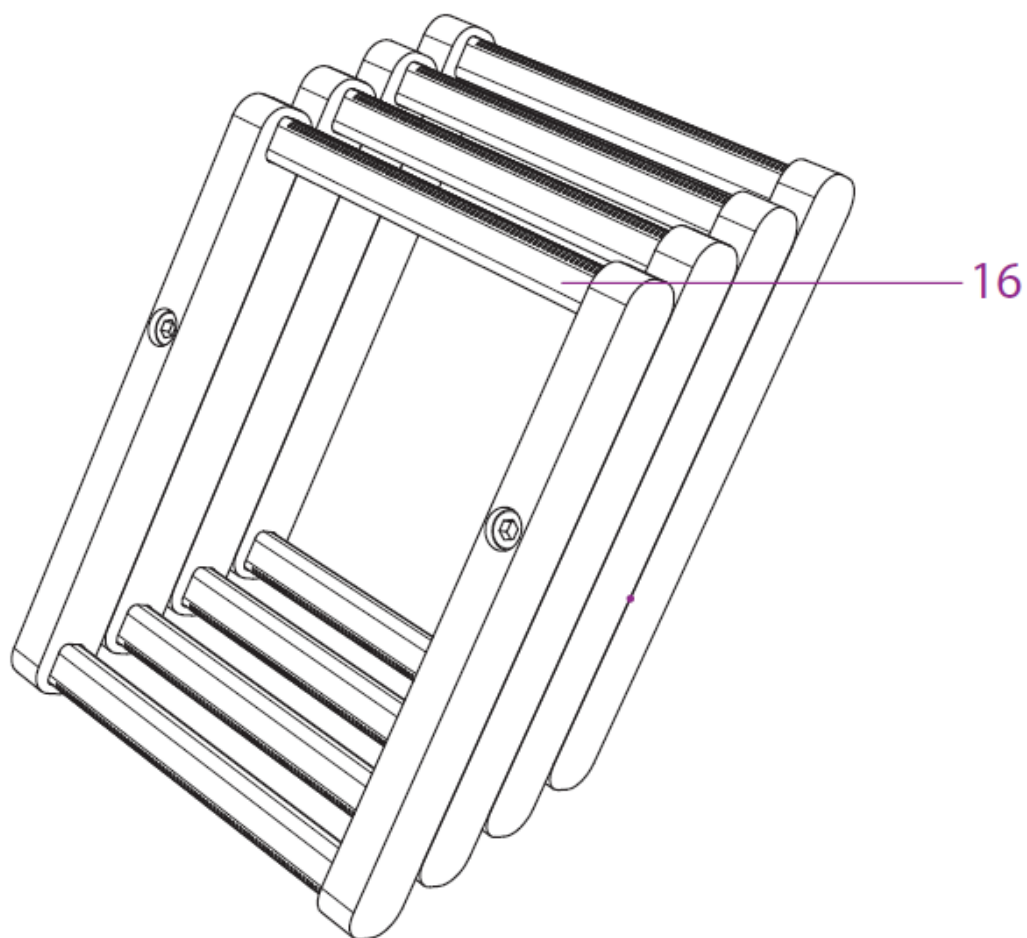


Obr. 1



Obr. 2





Obr. 3