

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

35 219

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

G01N 1/10 (2006.01)

G01N 1/02 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2021-38675**
(22) Přihlášeno: **26.03.2021**
(47) Zapsáno: **01.07.2021**

(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:
Gravitační etážový odběrák půdní vody

Gravitační etážový odběrák půdní vody

Oblast techniky

5

Gravitační etážový odběrák půdní vody patří do oblasti hydroopedologického monitoringu. Hlavní úlohu hraje při odběru půdní vody v průběhu srážkové události. Odebraná voda pak může být využita v řadě šetření, např. pro určení retenčních vlastností půdy nebo hodnocení množství spadu škodlivých látek ve srážkové vod, která se vsakuje do půdy (ekologický monitoring). V neposlední řadě se výsledky z těchto odběrů mohou využít ve výzkumných otázkách a předpovědních modelech.

10

Dosavadní stav techniky

15

Půdní gravitační odběrky jsou využívány pro výzkumné účely již několik desítek let. Existují lyzimetry váhové, které jsou složité, ale dokážou odhadnout evapotranspiraci nebo respiraci měřeného půdního bloku [1, 2, 3]. Jejich použití je ale finančně náročné a hodnotí jen malý půdní monolit. Vzorek navíc špatně podchytí preferenční proudění. Hodí se spíše k déletrvajícimu výzkumu.

20

Jednoduché lyzimetry fungují na principu sběrných ploch pod měřeným půdním blokem ve svahu. Sběrné plochy svádí proteklou vodu do odběrných nádob [4, 5]. Tyto lyzimetry mohou pokrýt větší experimentální plochu povodí. Pokud jsou dobře instalovány, dokážou relativně dobře podchytit preferenční proudění i v rámci jednotlivých půdních horizontů. Svou konstrukcí se ale hodí spíše pro krátkodobé pokusy v rámci zadešťovacích experimentů nebo srážkoodtokových událostí. Slabou stránkou těchto jednoduchých typů lyzimetrů je samotná instalace a zvolené běžné desky, které se do půdy vpravují. Ty jsou konstruovány jako jednoduché plechy, po kterých může stékat voda do odběrových nádob. Jejich kontakt s půdou není všude stejný. Obvykle se deska dotýká

30

Nově vyvinutý typ gravitačního odběraku půdní vody je typ jednoduchého lyzimetru. Hlavní část tvoří speciálně zhotovená konstrukce desky, která se instaluje do půdního profilu.

35

[1] Yang, J., Li, B. and Shiping, L. (2000). *A large weighing lysimeter for evapotranspiration and soil-water-groundwater exchange studies. Hydrological Processes*, 14(10), 1887-1897. [https://doi.org/10.1002/1099-1085\(200007\)14:10<1887::AID-HYP69>3.0.CO;2-B](https://doi.org/10.1002/1099-1085(200007)14:10<1887::AID-HYP69>3.0.CO;2-B)

40

[2] Cameron, K.C., Smith, N.P., McLay, C.D.A., Fraser, P.M., McPherson, R.J., Harrison, D.F. and Harbottle, P. (1992). *Lysimeters Without Edge Flow: An Improved Design and Sampling Procedure. Soil Science Society of America Journal*. 56(5), 1625-1628. <https://doi.org/10.2136/sssaj1992.03615995005600050048x>

45

[3] Berglund, Ö., Berglund, K., Klemetsson, L. (2010). *A lysimeter study on the effect of temperature on CO₂ emission from cultivated peat soils, Geoderma*, 154(3-4), 211-218. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2008.09.007>.

50

[4] Šanda, M., Císlarová, M. (2009). *Transforming hydrographs in the hillslope subsurface. Journal of Hydrology and Hydromechanics*, 57(4), 264-275.

[5] Kulasová, A., Blažková, Š., Vlček, L., and Janský, B. (2019). *Runoff generation monitoring on the hillslopes of Jizera and Šumava Mountains using tracing experiments for MIPs model. Water Management Technical and Economical Information Journal*, 61(3), 23-30.

Podstata technického řešení

5 Gravitační etážový odběrák půdní vody slouží k záchytu půdní vody v nasyceném půdním profilu volně perkolující především ve svislém směru. Zařízení je určeno k instalaci do půdního profilu a je navrženo tak, aby instalaci bylo možné provést bez porušení výše ležících vrstev půdy. Zachycená voda je sváděna do odběrné nádoby. Důležitým prvkem zařízení je aparatura, která se vodorovně instaluje do půdního profilu. Ta dokáže odvést vodu bez postupného zanášení
10 drenážních trubek vlivem eroze půdy. Díky sypkému materiálu uvnitř sběrné desky, který je v kontaktu s půdním profilem, může dojít i ke kapilárnímu propojení, což zpřesní půdní odběr vody.

Objasnění výkresů

15 Na Obr. 1 je znázorněn podélný řez gravitačním etážovým odběrákem a na Obr. 2 je vyobrazen půdorys zařízení.

Příklad uskutečnění technického řešení

Zařízení slouží k záchytu půdní vody v nasyceném půdním profilu volně perkolující především ve svislém směru. Tvar pláště 1 zařízení je určen průnikem horizontální roviny s pláštěm válce. Plášť je zhotoven z nerezového plechu o síle 3 mm a je ukončen navařenou robustní čelní deskou 2 rovněž z nerezové oceli. Zařízení je určeno k instalaci do půdního profilu a je navrženo tak, aby ji bylo možné provést bez porušení výše ležících vrstev půdy. Instaluje se z bočního pomocného výkopu zatlačováním, např. použitím hydraulického zařízení či zaražením pomocí vhodného nástroje do zájmové hloubky půdního profilu ze strany. V terénní instalaci je horní okraj zařízení instalován ve vodorovné poloze a jeho dno je vyspádováno směrem k výtokovému otvoru, kde je v nejnižším bodě navařeno nerezové ocelové výtokové hrdlo 5 s vnějších závitem. Na výtokové hrdlo 5 je možné pomocí převlečné matky upevnit standardní hadicový trn a jeho prostřednictvím připojit hadici pro odvod zachycené vody do níže ležící zásobní nádoby na vzorek. Ve dně zařízení je na nerezové ocelové podpůrné konstrukci 4 upevněno sítko 3 z polypropylenu s drážkami, které se směrem dolů rozevírají. Celý zbývající objem nad sítkem je zaplněn inertním zrnitostně
30 vyříděným křemenným pískem uspořádaným ve dvou vrstvách o mocnosti cca 10 mm. V níže položené vrstvě je hrubší písek 6 frakce 1 mm a ve vrchní vrstvě je jemnější písek 7 frakce 0,5 mm. Druh náplně lze modifikovat dle konkrétních půdních podmínek. Písková výplň slouží k filtraci částic a působením svých povrchových sil usnadňuje vstup perkolující vody do zařízení. Záchytná plocha navrženého zařízení je přibližně 400 mm². Na základě ověřovacích zkoušek v různých
40 přírodních podmínkách ČR lze doporučit její připojení k zásobní nádobě o objemu alespoň 15 l za předpokladu přibližně 14denní frekvence obsluhy zařízení.

Průmyslová využitelnost

45 Gravitační etážový odběrák půdní vody je určen nejen pro výzkumnou činnost v rámci experimentů, ale i pro výrobu a jeho distribuci v rámci institucí pedologického nebo hydrologického směru, ale i soukromého sektoru zabývajících se ekologickou problematikou.

NÁROKY NA OCHRANU

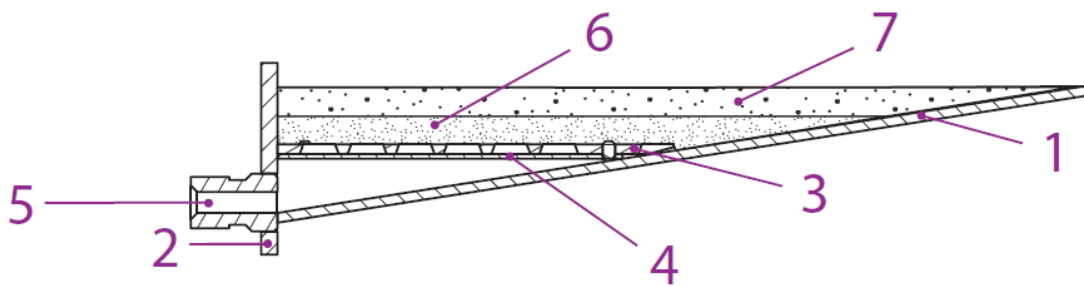
- 5 1. Gravitační etážový odběrák půdní vody, **vyznačující se tím**, že se skládá z pláště (1) zařízení ve tvaru průniku roviny a pláště válce zakončeným čelní deskou (2) s navařeným výtokovým hrdlem (5) s vnějším závitem, vše v provedení z vysoce ušlechtilé nerezové oceli, dále ze sítka (3) z polypropylenu na nerezové podpůrné konstrukci (4).
- 10 2. Gravitační etážový odběrák půdní vody podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že prostor pláště (1) zařízení nad sítkem (3) je vyplněn inertním zrnitostně vytříděným křemenným pískem ve dvou vrstvách 10 mm, kde ve vrchní vrstvě je písek (7) frakce 0,5 mm a ve spodní vrstvě je písek (6) frakce 1 mm.

1 výkres

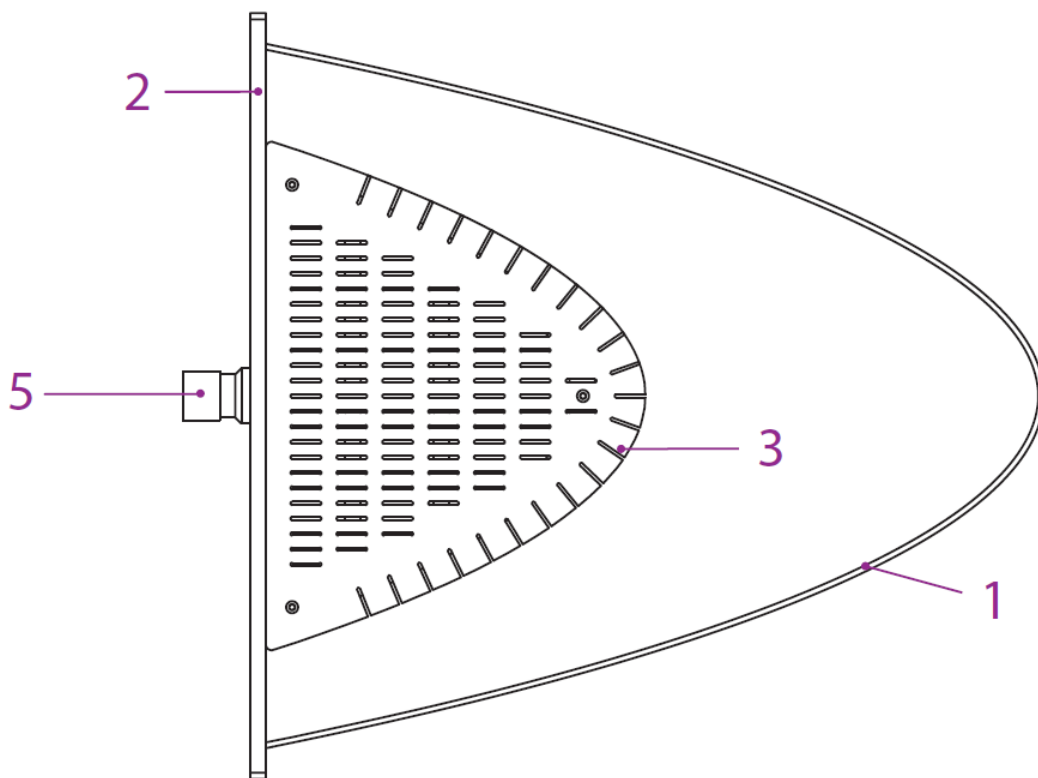
15

Seznam vztahových značek:

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1 | Plášť zařízení |
| 2 | Čelní deska |
| 3 | Sítko |
| 4 | Podpůrná konstrukce sítka |
| 5 | Výtokové hrdlo s vnějším závitem |
| 6 | Hrubší písek frakce 1 mm |
| 7 | Jemnější písek frakce 0,5 mm. |



Obr. 1



Obr. 2