



ČESKÁ REPUBLIKA
ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ



OSVĚDČENÍ

O ZÁPISU UŽITNÉHO VZORU

Josef Kratochvíl
předseda
Úřadu průmyslového vlastnictví

Úřad průmyslového vlastnictví

zapsal podle § 11 odst. 1 zákona č. 478/1992 Sb., v platném znění, do rejstříku

UŽITNÝ VZOR

číslo

37132

na technické řešení uvedené v příloženém popisu.

V Praze dne: 16.06.2023

Za správnost:

Jiří Voráček
oddělení rejstříků

Úřad průmyslového vlastnictví v zápisném řízení nezjišťuje, zda předmět užitého vzoru splňuje podmínky způsobilosti k ochraně podle § 1 zák. č. 478/1992 Sb.

Číslo zápisu: **37132**

Datum zápisu: 16.06.2023

Číslo přihlášky: **2023-40963**

Datum přihlášení: 09.05.2023

MPT: C 02 F 11/00 (2006.01)
C 02 F 3/32 (2023.01)

Název: Vermifiltr pro odvodnění a stabilizaci kalu z domovních čistíren
odpadních vod

Majitel: DEKONTA, a.s., Dřetovice

Původce: RNDr. Petra Innemanová, Ph.D., Praha 6, Vokovice
Bc. Vítězslav Gottfried, Praha 9, Hloubětín

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

37 132

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

C02F 11/00 (2006.01)
C02F 3/32 (2023.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2023-40963**
(22) Přihlášeno: **09.05.2023**
(47) Zapsáno: **16.06.2023**

(73) Majitel:
DEKONTA, a.s., Dřetovice, CZ

(72) Původce:
RNDr. Petra Innemanová, Ph.D., Praha 6,
Vokovice, CZ
Bc. Vítězslav Gottfried, Praha 9, Hloubětín, CZ

(74) Zástupce:
PatentCentrum Sedlák & Partners s.r.o., Okružní
2824, 370 01 České Budějovice, České Budějovice
3

(54) Název užitého vzoru:
**Vermifiltr pro odvodnění a stabilizaci kalu z
domovních čistíren odpadních vod**

Vermifiltr pro odvodnění a stabilizaci kalu z domovních čistíren odpadních vod

Oblast techniky

5

Technické řešení se týká oblasti kalového hospodářství, konkrétně vermifiltru pro odvodnění a stabilizaci kalu z domovních čistíren odpadních vod.

Dosavadní stav techniky

Domovní čistírny odpadních vod neboli domovní ČOV převážně fungují na mechanicko-biologickém principu. Skládají se z primárního, oxického, a separačního prostoru. V primárním prostoru dochází k odstraňování mechanických nečistot a zčásti dusíkatého znečištění. V tomto
15 prostoru se nachází provzdušňovací systém, pomocí kterého se dostává do čistírny vzduch. V oxické části dochází k odstraňování organického znečištění. V separačním prostoru se pak odděluje vyčištěná voda od kalu. Vyčištěná voda odtéká do vodního toku nebo trativodu, případně je rozstříkována na pozemku majitele. Kal je částečně recirkulován zpět do procesu. Účinnost odstranění sledovaných látek je udávána v rozmezí od 85 % pro chemickou spotřebu kyslíku
20 po 97 % pro fosfor tak, aby kvalita vyčištěné vody odpovídá hygienickým a vodohospodářským požadavkům.

Nevýhodou takového uspořádání je potřeba odstranění přebytečného kalu, zejména v případech, kdy majitel nemovitosti nemá k dispozici dostatečně velký pozemek, kde by mohl případně
25 přebytečný kal uskladnit. Kalové hospodářství je nedílnou součástí správného fungování komunálních čistíren odpadních vod. Pro nakládání s obsahem kalu u malých biologických aerobních domovních ČOV v současné době však není k dispozici udržitelné řešení vzhledem k tomu, že je potřeba odčerpávat přebytečný kal v takovém cyklu, aby nedošlo k přelití kalu do akumulací nádrže na přečištěnou vodu a tím zabránit jejímu znehodnocení při současné kolmataci
30 předřazeného pískového filtru. Řešením může být odvoz specializovanou firmou na nejbližší komunální ČOV. Jedná se však zejména o relativně malé objemy a vysokou četnost odvozu, což je ekonomicky i ekologicky neúnosný způsob. Alternativní možností je vypouštění tekutých kalů do zahradního kompostu a následné překrytí organickým odpadem pro zabránění zápachu. Přestože je tento způsob odvodnění kalu ekologicky poměrně přijatelný, je spojen s komplikacemi
35 v podobě kolmatace vrstvy kompostu a nekontrolovanému odtékání filtrované tekutiny na pozemek spojený se zápachem. Další nevýhodou je, že kal může také obsahovat nežádoucí patogenní mikroorganismy a mikropolutanty ze skupiny produktů osobní péče.

U větších komunálních čistíren odpadních vod jsou kaly odvodňovány nejčastěji pomocí kalolisu nebo odstředivek. Pro následné přepracování odvodněného kalu na hnojivo je možné využívat metodu kompostování. Kromě kompostování lze také použít tzv. vermikompostování, čímž se rozumí biotechnologický proces, při kterém dochází k přeměně organického materiálu ve stabilní produkt nazývaný vermikompost. Oproti kompostování v tomto případě není přítomná termická
45 fáze doprovázená vysokým nárůstem teploty. V tomto případě dochází k přeměně organického odpadu prostřednictvím interakce určitých druhů žížal s mikroorganismy. Žížaly jsou klíčovými organismy procesu. Mechanicky rozmělní organický substrát, čímž urychlují jeho stabilizaci, ovlivňují jeho fyzikální, chemické a biologické vlastnosti, postupně snižují C/N poměr a zvětšují povrch pro mikroorganismy, které jsou zodpovědné za biochemickou degradaci organického materiálu. Touto svojí činností zajišťují provzdušnění materiálu bez dodání další energie a tím
50 umožňují průběh převážně aerobních procesů, které nezapáchají. Během vermikompostování kalů také dochází k jejich hygienizaci a částečné biodegradaci organických mikropolutantů.

Biologické procesy spojené s činností žížal je možné využívat také při nakládání s kapalnými odpady. Jde o metodu vermifiltrace, která se využívá pro čištění vod specifického složení, jako
55 jsou odpadní vody z lihovarů, odpadní voda z výroby želatiny nebo z mléčného průmyslu. Známý

vermifiltr je filtr pro zpracování odpadní vody, který je tvořen dnem ohraničeným vnějšími stěnami, které jsou opatřeny ve většině případů jedním výstupním otvorem pro odtok vyčištěné vody. Pro zlepšení tepelně-izolačních vlastností může být vermifiltr částečně zapuštěn do země. V závislosti na celkové ploše může být vermifiltr zastřešen, případně opatřen víkem. K aplikaci
 5 čišťené vody dochází rozstříkáním na povrch vermifiltru nebo pulsním plněním. Vermifiltr je opatřen vstupním otvorem pro přívod filtrované tekutiny, uspořádaným ve víku nebo v horní části vnější stěny. Komora je opatřena na dně filtrační zónou a také aktivní zónou, která je nad filtrační zónou, a která je tvořena substrátem se žížalami. Vermifiltr je aerobní filtr, který nevyžaduje žádnou energii. Žížaly požírají suspendované částice zachycené na filtrační zóně a svým pohybem
 10 a činností vermifiltrační systém pasivně provzdušňují. Žížaly také zvyšují hydraulickou vodivost a přirozené provzdušňování granulací jílovitých částic. Pomáhají zvětšit specifický povrch částic, a tedy navýšit absorpční schopnost pro organické i anorganické látky z odpadních vod. Intenzifikace půdních procesů a provzdušňování pomocí žížal vede k vyšší stabilizaci filtračního systému.

15 V odborné literatuře je také popsána možnost aplikace metody na filtraci neodvodněných čistírenských kalů. Udržitelné nakládání s neodvodněnými kaly z malých domovních ČOV tedy může spočívat v odvodnění a následné stabilizaci přebytečného kalu pomocí žížal neboli vermifiltrace.

20 Filtrace kalů pomocí známých vermifiltrů není však vhodná zejména vzhledem k riziku kolmatace náplně vermifiltru a obtížnosti údržby. Nevýhodou takového systému je jeho velikostní náročnost čímž není možné použít takový systém v jednotlivých domácnostech, ekonomická náročnost a potřeba následného odstranění vermifiltrovaného kalu. Při zaplnění vermikompostéru je nutná
 25 odstávka a odtěžení vermikompostovaného kalu, který je zároveň kontaminován čerstvým kalem z průběžného filtrování. Nevýhody řešení, známých z dosavadního stavu techniky, tedy spočívají v tom, že není k dispozici zařízení, které by umožňovalo provádět současně vermifiltraci a zároveň vermikompostování zachyceného odvodněného kalu.

30 Úkolem tohoto technického řešení je proto vytvořit takový vermifiltr pro odvodnění a stabilizaci kalu z domovních čistíren odpadních vod, který by poskytoval kombinaci vermifiltrace a vermikompostování pro odvodnění a následnou částečnou mineralizaci a hygienizaci kalu z malých domovních ČOV, přičemž by tento vermifiltr byl technologicky nenáročný s malým rozměrem, stejně jako finančně nenáročný a poskytoval by stabilizaci odvodněného kalu.

35

Podstata technického řešení

40 Vytčený úkol je vyřešen pomocí vermifiltru pro odvodnění a stabilizaci kalu z domovních čistíren odpadních vod podle tohoto technického řešení, který zahrnuje dno ohraničené vnějšími stěnami. Dno nebo některá z vnějších stěn ve spodní části jsou opatřeny alespoň jedním výstupním otvorem pro odtok vyčištěné vody, a dále vermifiltr zahrnuje víko dosedající na vnější stěny pro zabránění kontaminace vnitřního prostoru vermifiltru. Ve vnitřním prostoru vermifiltru je ve vrstvách ode
 45 dna uspořádaná filtrační zóna, nad kterou je uspořádaná aktivní zóna. Vermifiltr dále zahrnuje vstupní otvor pro přívod kalu uspořádaný ve víku nebo v některé z vnějších stěn těsně pod víkem. Podstata technického řešení spočívá v tom, že ve vnitřním prostoru vermifiltru je uspořádaná alespoň jedna vnitřní stěna rozdělující vnitřní prostor vermifiltru na alespoň dvě komory, a že vnitřní stěna je alespoň ve své horní části pod víkem opatřena perforací pro umožnění přesunu obsahu aktivní zóny mezi komorami a zabezpečuje tak střídavé plnění jednotlivých komor, přičemž
 50 po prostřídání komor dochází ke stabilizaci a dozrávání vzniklého vermikompostu v používané komoře, čímž se zlepšuje kvalita vermikompostu, a tím se i snižuje četnost potřeby výměny zpracovaného kalu ve vermifiltru. Takové uspořádání poskytuje výhodné zpracování kalu jako odpadního produktu čištění vod v domovních ČOV, kdy poskytuje kombinaci vermifiltrace a vermikompostování pro odvodnění a částečnou mineralizaci a hygienizaci tohoto kalu. Takové

uspořádání má technologicky nenáročnou konstrukci, jejíž pořizovací náklady nejsou vysoké a umožňuje stabilizaci odvodněného kalu.

5 Ve výhodném provedení jsou ve vnitřním prostoru vermifiltru uspořádány dvě vnitřní stěny rozdělující vnitřní prostor vermifiltru na tři komory. Takové uspořádání je výhodné pro střídavé plnění jednotlivých komor tak, že po prostrídání komor dochází ke stabilizaci a dozrávání vzniklého vermikompostu v používané komoře, čímž se prodloužením doby zrání zlepšuje kvalita vermikompostu jako se i dále snižuje četnost potřeby výměny zpracovaného kalu ve vermifiltru oproti jednokomorovému či dvoukomorovému systému.

10 Ve výhodném provedení zahrnuje vermifiltr uvnitř alespoň jedné komory uspořádanou alespoň jednu perforovanou přepážku, která je upevněna k vnějším stěnám paralelně ke dnu a rozděluje obsah komory na alespoň dvě horizontální části. Takové uspořádání zabezpečuje oddělení jednotlivých vrstev, a tedy v případě výměny aktivní zóny nemusí být měněn celý obsah vermifiltru, čímž se snižuje ekonomická náročnost provozu vermifiltru.

Ve výhodném provedení zahrnuje filtrační zóna inertní materiál vybraný ze skupiny: písek, štěrk, kačírek, keramzit a/nebo jejich kombinace. Tento inertní materiál zabezpečuje prostor pro růst aerobních mikroorganismů.

20 Ve výhodném provedení zahrnuje aktivní zóna nosný substrát a násadu epigeického druhu žížal, přičemž žížaly jsou s výhodou vybrané ze skupiny: *Eisenia fetida*, *Eisenia andrei*, *Dendrobena veneta* a/nebo jejich kombinace. Nosný substrát je s výhodou na bázi organického materiálu ze skupiny: listí, štěpka, kůra a/nebo jejich kombinace. Znečišťující látky obsažené v kalu z odpadních vod jsou adsorbovány, odbourávány nebo stabilizovány činností žížal a aerobních mikroorganismů. Vybrané druhy žížal jsou schopné odstraňovat biochemickou spotřebu kyslíku z více než 90 %, chemickou spotřebu kyslíku o 80 až 90 %, celkové rozpuštěné látky o 90 až 92 % a celkové nerozpuštěné látky o 90 až 95 % z odpadních vod pomocí mechanismu ingesce a biologického rozkladu organických složek. U těžkých kovů a pevných látek se pak jedná o princip absorpce. Činností žížal je také zajištěna dostatečná hygienizace materiálu. Výsledkem je tedy materiál hygienicky bezpečný a bez zápachu.

Ve výhodném provedení zahrnuje aktivní zóna dále podestýlkovou vrstvu (např. nasávanou kartonáž) pro adsorpci vody.

35 Ve výhodném provedení zahrnuje vermifiltr na vnějším povrchu tepelně izolační vrstvu proti promrzání v zimním období. V dalším výhodném provedení zahrnuje vermifiltr vyhřívací zařízení pro ohřev vnitřního prostoru vermifiltru. Vermifiltr dále zahrnuje s výhodou fotovoltaický panel pro napájení vyhřívacího zařízení. Takové uspořádání zabezpečují možnost trvalého provozu vermifiltru po dobu celého roku za všech podmínek.

V dalším výhodném provedení je na výstupní otvor napojena hadice pro odvod vyčištěné vody, čímž je zajištěné jednoduché odstranění vyčištěné vody obohacené o živiny pro rostliny.

45 Výhoda vermifiltru pro odvodnění a stabilizaci kalu z domovních čistíren odpadních vod podle tohoto technického řešení spočívá zejména v tom, že poskytuje kombinaci vermifiltrace a vermikompostování pro odvodnění a částečnou mineralizaci a hygienizaci kalu z malých domovních ČOV. Další výhodou vermifiltru podle tohoto technického řešení je, že jeho konstrukce je technologicky nenáročná o malé velikosti, stejně jako i finančně nenáročná a poskytuje stabilizaci odvodněného kalu.

50

Objasnění výkresů

Uvedené technické řešení bude blíže objasněno na následujících výkresech, kde:

- 5 obr. 1 znázorňuje průřez dvoukomorovým vermifiltrem; a
 obr. 2 znázorňuje boční pohled na dvoukomorový vermifiltr.

10 Příklady uskutečnění technického řešení

Příklad 1: Konstrukce vermifiltru

Vermifiltr 1 je vytvořen z nerezového materiálu pro zvýšení životnosti. Vermifiltr 1 zahrnuje
 15 dno 2, které je ohraničené vnějšími stěnami 3 a na nich je uspořádané víko 4 dosedající na vnější
 stěny 3 pro zamezení kontaminace vnitřního prostoru vermifiltru 1. Takto uspořádaný vermifiltr 1
 je opatřen vnitřní stěnou 7, která rozděluje vermifiltr 1 na dvě komory 6, 6' pro vsázku kalu,
 přičemž obě komory 6, 6' jsou opatřené na dně 2 filtrační zónou 8 spolu s aktivní zónou 9. Vnitřní
 20 stěna 7 je v horní části v oblasti víka 4 opatřena perforací 10 pro umožnění přesunu obsahu aktivní
 zóny 9 mezi komorami 6, 6'. V jiném nezobrazeném příkladu uskutečnění zahrnuje vermifiltr 1
 dvě vnitřní stěny 7 pro rozdělení vermifiltru do tří komor 6, 6'. Ve vnější stěně 3 je v dolní části
 vermifiltru 1 v blízkosti dna 2 umístěn výstupní otvor 5, který je napojen na hadici pro jímání
 vyčištěné vody. V jiném nezobrazeném příkladu uskutečnění je vermifiltr 1 opatřen dvěma a více
 25 výstupními otvory 5. V dalším nezobrazeném příkladu uskutečnění není výstupní otvor 5 napojen
 na hadici pro jímání vyčištěné vody. V jiném nezobrazeném příkladu uskutečnění je výstupní otvor
 5 umístěn ve dně 2 vermifiltru 1. Vermifiltr 1 dále zahrnuje vstupní otvor 5' uspořádaný v horní
 části vnější stěny 3. V jiném nezobrazeném příkladu uskutečnění je vstupní otvor 5' uspořádaný ve
 víku 4, nebo ve víku 4 a v horní části vnější stěny 3. V obou komorách 6, 6' jsou uspořádané dvě
 30 perforované přepážky 11, které jsou upevněné k vnějším stěnám 3 paralelně ke dnu 2. Tyto
 perforované přepážky 11 oddělují v každé komoře 6, 6' obsah komor 6, 6' na oblast hrubých částic
 filtrační zóny 8, oblast jemných částic filtrační zóny 8 a aktivní zónu 9 pro jednoduché vyjmutí
 pouze aktivní zóny 9 z vermifiltru 1. V jiném nezobrazeném příkladu uskutečnění je každá komora
 6, 6' opatřena jednou perforovanou přepážkou 11 nebo více perforovanými přepážkami 11.
 Filtrační zóna 8 je tvořena inertním materiálem a to pískem. V jiném nezobrazeném příkladu
 35 uskutečnění je filtrační zóna 8 tvořena inertním materiálem vybraným ze skupiny: písek, štěrk,
 kačírek, keramzit a/nebo jejich kombinací. Aktivní zóna 9 je tvořena z násady epigeického druhu
 žížal *Dendrobena veneta*, z nosného substrátu v podobě listí, a podestýlkovou vrstvou z nasávané
 kartonáže. V jiném nezobrazeném příkladu uskutečnění jsou žížaly v aktivní zóně 9 vybrané ze
 skupiny: *Eisenia fetida*, *Eisenia andrei*, *Dendrobena veneta* a/nebo jejich kombinace. V jiném
 40 nezobrazeném příkladu uskutečnění je nosný substrát aktivní zóny 9 na bázi organického materiálu
 ze skupiny: listí, štěpka, kůra a/nebo jejich kombinace. V jiném nezobrazeném příkladu
 uskutečnění neobsahuje aktivní zóna 9 podestýlkovou vrstvu.

Vermifiltr 1 je opatřen také tepelně izolační vrstvou a vyhřívacím zařízením pro ohřev vnitřního
 45 prostoru vermifiltru (1), který je napojený na fotovoltaický panel pro napájení vyhřívacího zařízení.
 V jiném nezobrazeném příkladu uskutečnění neobsahuje vermifiltr 1 tepelně izolační vrstvu.
 V dalším nezobrazeném příkladu uskutečnění je vyhřívací zařízení v podobě topného tělesa,
 napájeno pomocí baterie, napájecího kabelu zavedením do elektrické sítě, či není součástí
 vermifiltru 1. V jiném nezobrazeném příkladu je odpadní voda před jejím přivedením do ČOV
 50 vhodně vedena v okolí vermifiltru 1, zejména jeho aktivní vrstvy, aby došlo k výměně tepla
 a zajištění tepelného komfortu žížal.

Příklad 2: Vermifiltr obsahující dvě komory s kontinuálním plněním

Vermifiltr 1 připravený dle příkladu 1, tvořený dvěma komorami 6, 6', zobrazený na obr. 1 je instalován v blízkosti domovní biologické ČOV rodinného domu se čtyřčlennou domácností.

5 Komory 6, 6' jsou plněny filtrační zónou 8 vermifiltru 1 v podobě kačírku (frakce 4/8) a písku, a aktivní zónou 9, která je tvořena směsí dřevní štěpky a suchého listí v poměru 1:1 a je přidána do horních komor 6, 6' vermifiltru 1 v takovém množství, aby dosahovala cca poloviny objemu každé horní komory 6, 6'. K aktivní zóně 9 je poté přidáno inokulum žížal *Eisenia fetida* v množství 1 až 2 kg včetně nosného substrátu. Ve vnitřním prostoru ČOV je instalováno peristaltické čerpadlo

10 o výkonu 1 l/min. Spínání čerpadla je regulováno časovačem nastaveným na 10 min. denně. Tímto čerpadlem je čerpán tekutý kal z kalojemu do jedné z komor 6 vermifiltru 1 horním otvorem vyvrtaným v horní části vnitřní stěny 7 pod víkem 4 případně přímo na povrch aktivní zóny 9 vermifiltru 1. Výstupním otvorem 5 pro odtok vody ve spodní části vermifiltru 1 je pomocí nainstalované hadice odváděna přefiltrovaná voda do zásobníku pro závlahy nebo je tato

15 přefiltrovaná voda využita přímo na zálivku okrasných rostlin, případně dřevin. Vermifiltrace v první komoře 6 vermifiltru 1 probíhá po dobu 6 měsíců, poté je přítok z peristaltického čerpadla přesměrován do druhé komory 6'. Žížaly volně migrují za zdrojem čerstvého substrátu vnitřní stěnou 7 do druhé komory 6'. Po dalších šesti měsících vermifiltrace v druhé komoře 6' a zrání vermikompostu v první komoře 6 je obsah horní části první komory 6 tzv. aktivní zóna 9 nahrazena

20 novou směsí dřevní štěpky a suchého listí. Přítok z peristaltického čerpadla je poté přesměrován zpět do první komory 6. Zralý vermikompost může být poté využit k přihnojování okrasných rostlin případně dřevin.

Příklad 3: Vermifiltr obsahující tři komory s kontinuálním plněním

25 Instalace i způsob plnění vermifiltru 1 je dle příkladu 2, přičemž jako násada epigeického druhu žížal v aktivní zóně 9 je použita násada žížaly kalifornské *Eisenia andrei*. Vermifiltr 1 je zkonstruován dle příkladu 1 jako vermifiltr 1 obsahující tři komory 6, 6'. Vermifiltr 1 umožňuje adaptaci násady žížal v případě nežádoucího úhynu při kontaktu s čerstvým kalem. První čtyři

30 týdny je pro filtraci využívána první komora 6. Poté je přítok z peristaltického čerpadla přesměrován do druhé komory 6' a ta je plněna po dobu dalších 4 týdnů. Poté je přítok přesměrován do třetí komory a do první komory 6 je přidáno inokulum žížal o hmotnosti 1 až 2 kg včetně nosného substrátu. Po potřebné adaptaci migrují žížaly volně otvory v horní části vnitřní stěny 7. Dobu čerpání kalu do jedné komory 6, 6' je možné regulovat dle potřeby.

Příklad 4: Vermifiltr obsahující dvě komory s pulsním plněním

Instalace je totožná jako v příkladu 2 s konstrukcí dle příkladu 1. Plnění probíhá pomocí kalového čerpadla s četností spínání jednou za 4 týdny po dobu 2 minut. Náplň aktivní zóny 9 vermifiltru 1

40 je tvořena směsí dřevní štěpky, suchého listí a nasávané kartonáže v poměru 1:1:1. Režim plnění a vyprazdňování aktivní zóny 9 v jednotlivých komorách 6, 6' je totožný s příkladem 2.

Průmyslová využitelnost

45 Vermifiltr pro odvodnění a stabilizaci kalu z domovních čistíren odpadních vod podle tohoto technického řešení lze využít zejména pro nakládání s neodvodněnými kaly v rámci provozu domovních čistíren odpadních vod nebo komunálních čistíren odpadních vod.

NÁROKY NA OCHRANU

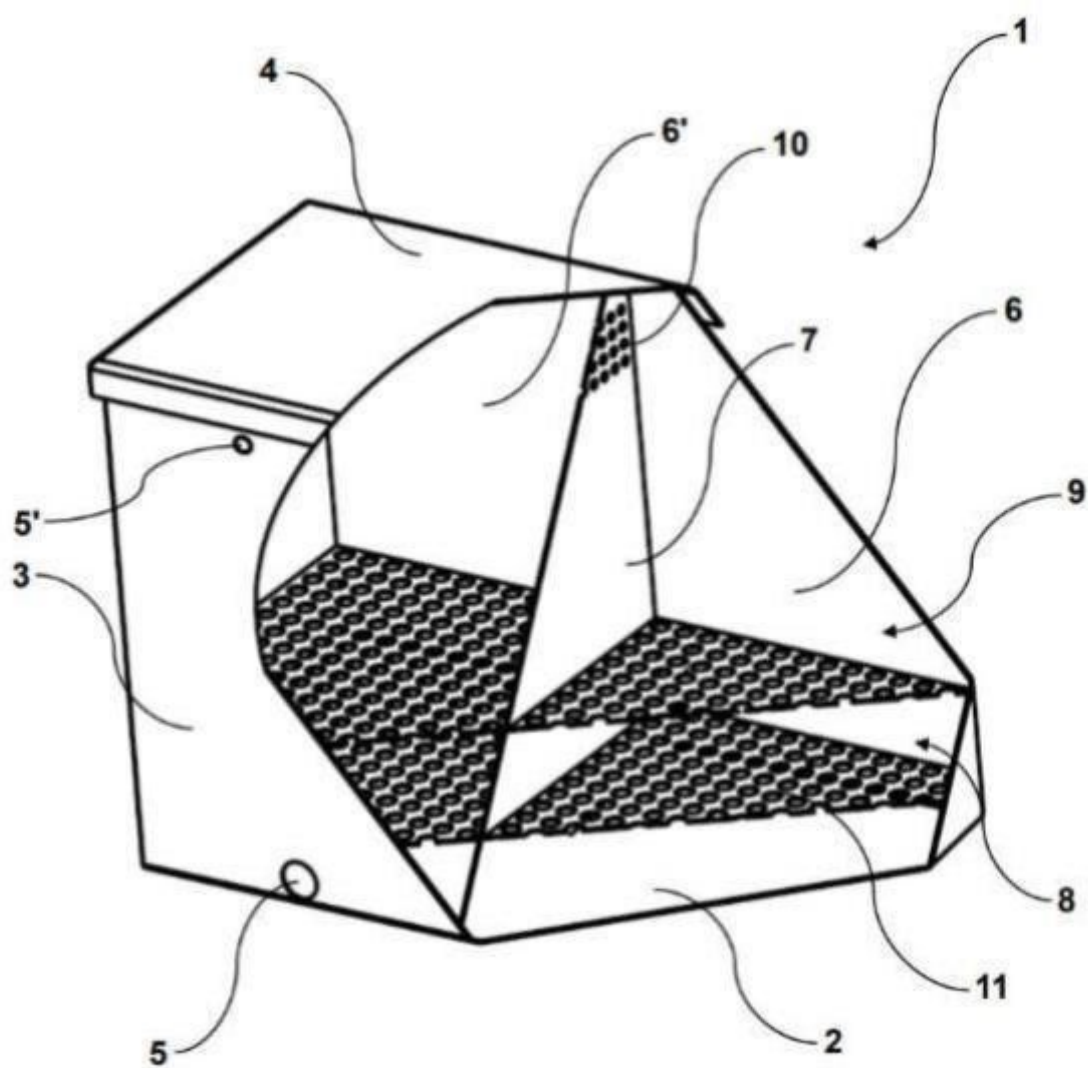
1. Vermifiltr (1) pro odvodnění a stabilizaci kalu z čistíren odpadních vod, zahrnující dno (2) ohraničené vnějšími stěnami (3), přičemž dno (2) nebo některá z vnějších stěn (3) je opatřeno alespoň jedním výstupním otvorem (5) pro odtok vyčištěné vody, a dále zahrnující víko (4) dosedající na vnější stěny (3) pro zabránění kontaminace vnitřního prostoru vermifiltru (1), ve kterém je na dně (2) uspořádaná filtrační zóna (8), nad kterou je uspořádaná aktivní zóna (9), přičemž víko (4) nebo některá z vnějších stěn (3) je opatřena vstupním otvorem (5') pro přívod kalu, **vyznačující se tím**, že ve vnitřním prostoru vermifiltru (1) je uspořádaná alespoň jedna vnitřní stěna (7) rozdělující vnitřní prostor vermifiltru (1) na alespoň dvě komory (6, 6'), přičemž vnitřní stěna (7) je alespoň ve své horní části v oblasti víka (4) opatřená perforací (10).
2. Vermifiltr (1) podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že ve vnitřním prostoru vermifiltru (1) jsou uspořádané dvě vnitřní stěny (7) rozdělující vnitřní prostor vermifiltru (1) na tři komory (6, 6').
3. Vermifiltr (1) podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje uvnitř alespoň jedné komory (6, 6') uspořádanou alespoň jednu perforovanou přepážku (11), která je upevněná k vnějším stěnám (3) paralelně ke dnu (2) a rozděluje obsah komory (6, 6') na alespoň dvě horizontální části.
4. Vermifiltr (1) podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že filtrační zóna (8) zahrnuje inertní materiál vybraný ze skupiny: písek, štěrk, kačírek, keramzit a/nebo jejich kombinace.
5. Vermifiltr (1) podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že aktivní zóna (9) zahrnuje nosný substrát a násadu epigeického druhu žížal.
6. Vermifiltr (1) podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že žížaly jsou vybrané ze skupiny: *Eisenia fetida*, *Eisenia andrei*, *Dendrobaena veneta* a/nebo jejich kombinace.
7. Vermifiltr (1) podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že nosný substrát je na bázi organického materiálu ze skupiny: listí, štěrka, kůra a/nebo jejich kombinace.
8. Vermifiltr (1) podle některého z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že aktivní zóna (9) dále zahrnuje podestýlkovou vrstvu pro adsorpci vody.
9. Vermifiltr (1) podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že vnější povrch vermifiltru (1) je opatřen tepelně izolační vrstvou.
10. Vermifiltr (1) podle některého z nároků 1 až 9, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje vyhřívací zařízení pro ohřev vnitřního prostoru vermifiltru (1).
11. Vermifiltr (1) podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje fotovoltaický panel pro napájení vyhřívacího zařízení.
12. Vermifiltr (1) podle některého z nároků 1 až 11, **vyznačující se tím**, že na výstupní otvor (5) je napojena hadice pro odvod vyčištěné vody.

2 výkresy

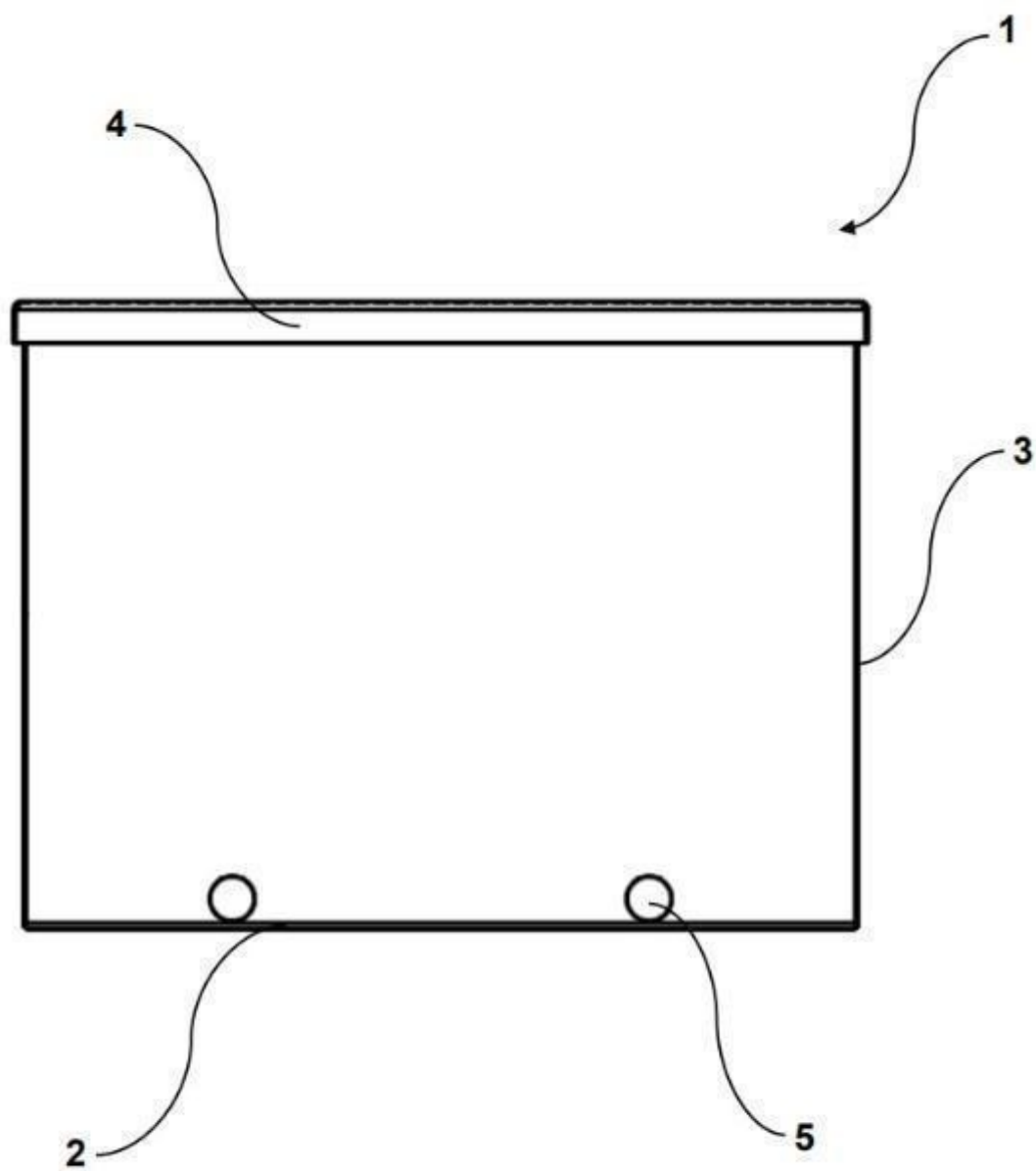
Seznam vztahových značek:

- 1 vermifiltr
- 2 dno

- 3 vnější stěna
- 4 víko
- 5 výstupní otvor
- 5' vstupní otvor
- 6 komora
- 6' komora
- 7 vnitřní stěna
- 8 filtrační zóna
- 9 aktivní zóna
- 10 perforace
- 11 perforovaná přepážka



Obr. 1



Obr. 2