



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

36101

na technické řešení uvedené v příloženém popisu.

V Praze dne: 31.05.2022

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: **36101**

Datum zápisu: 31.05.2022

Číslo přihlášky: **2022-39875**

Datum přihlášení: 12.05.2022

MPT: *E 04 H 7/02* (2006.01)
E 03 B 11/16 (2006.01)
H 02 S 10/10 (2014.01)
F 03 B 13/06 (2006.01)
F 03 B 13/08 (2006.01)

Název: Zařízení pro hospodaření s vodou a energií

Majitel: ECO trend Research centre, s.r.o., Praha 4, Podolí
Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha 6, Suchbátův Břez
Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., Praha 5, Zbraslav

Původce: Ing. Jan Matějka, Kladno, Kročehlavy
Ing. Luboš Nobilis, Nesuchyně
Ing. Mgr. Lukáš Páček, Ph.D., Libčice nad Vltavou
Ing. Vladimír Papaj, Ph.D., Dolní Břežany

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

36 101

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

E04H 7/02 (2006.01)
E03B 11/16 (2006.01)
H02S 10/10 (2014.01)
F03B 13/06 (2006.01)
F03B 13/08 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2022-39875**
(22) Přihlášeno: **12.05.2022**
(47) Zapsáno: **31.05.2022**

(73) Majitel:
ECO trend Research centre, s.r.o., Praha 4, Podolí,
CZ
Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha 6,
Suchbát, CZ
Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.,
Praha 5, Zbraslav, CZ

(72) Původce:
Ing. Jan Matějka, Kladno, Kročehlavy, CZ
Ing. Luboš Nobilis, Nesuchyně, CZ
Ing. Mgr. Lukáš Páček, Ph.D., Libčice nad Vltavou,
CZ
Ing. Vladimír Papaj, Ph.D., Dolní Břežany, CZ

(74) Zástupce:
HARBER IP s.r.o., Dukelských hrdinů 567/52,
170 00 Praha 7, Holešovice

(54) Název užitého vzoru:
Zařízení pro hospodaření s vodou a energií

Zařízení pro hospodaření s vodou a energií

Oblast techniky

5

Užitný vzor se týká zařízení pro efektivní hospodaření s dešťovou vodou a současně s elektřinou z obnovitelných zdrojů v zemědělském provozu. Zařízení umožňuje akumulaci přebytečné vody a elektřiny a její využití v době potřeby.

10

Dosavadní stav techniky

Akumulace a následné využívání dešťové vody není v mnoha zemědělských provozech zajištěno. Dešťová voda ze střech a zpevněných ploch je odváděna do kanalizace a recipientů. Tím dochází k nevyužití jejího potenciálu pro zavlažování a zhoršování situace infrastruktury a recipientů v případě přívalových dešťů.

Obnovitelné zdroje – fotovoltaika a zejména pak mikro vodní elektrárny – nejsou v zemědělských provozech významně zastoupeny, ačkoliv charakter střech užitkových objektů (velké plochy, jednoduchá konstrukce) a místních toků je k takovému využití vhodný.

Klimatická změna způsobuje nevyzpytatelnost počasí a často také dlouhá období sucha, kdy při průmyslovém obhospodařování půdy bez dostatečné péče o ni krajina rychle vysychá. Pro zachování produkční i ekologické funkce krajiny s dominujícím zemědělstvím je nutné vodu v krajině zadržovat a využívat ji pro zavlažování nebo doplňování podzemních zásob vody.

Technologie spojující využití efektivní využití dešťové a povrchové vody v krajině v kombinaci s výrobou a akumulací elektřiny z obnovitelných zdrojů energie, závlahou a zadržováním vody v krajině zatím nikde realizovány nejsou.

30

Podstata technického řešení

Systém udržitelného nakládání s vodou a energií v zemědělství sestává ze dvou retenčních nádrží (první = dolní; druhá = horní), umístěných vertikálně nad sebou. Umístění vertikálně nad sebou v předkládaném řešení znamená, že dna obou nádrží leží v různé nadmořské výšce, nádrže však nemusí být umístěny přímo nad sebou, ale mohou být posunuty v horizontálním směru, ale vždy tak, aby při propojení obou nádrží docházelo samospádem k vytékání vody z horní retenční nádrže do dolní retenční nádrže.

40

Retenční nádrže mohou být umělé nádrže vytvořené v terénu nebo zapuštěné do terénu (například rybník, přehrada, bazén) a mohou být nadzemní nebo podzemní. Objem druhé (horní) retenční nádrže je v rozmezí od 10 do 50 % objemu první (dolní) retenční nádrže.

Retenční nádrže jsou navzájem propojeny potrubím, ve kterém je umístěn modul pro čerpání vody z první retenční nádrže do druhé retenční nádrže, přičemž uvedený modul obsahuje rovněž vodní turbínu pro výrobu elektřiny a je připojený k řídicí jednotce.

Obě retenční nádrže jsou opatřeny detektory výšky vodní hladiny, připojenými k řídicí jednotce. Nejvhodnějším typem detektoru výšky vodní hladiny je plovákový vertikální spínač.

S výhodou jsou v každé retenční nádrži umístěny dva detektory výše vodní hladiny, jeden pro indikaci minimální výše vodní hladiny a druhý pro indikaci maximální výše vodní hladiny. U horní retenční nádrže je minimální výše vodní hladiny určena polohou horní hrany potrubí. U dolní retenční nádrže je minimální výše vodní hladiny taková, aby zůstávalo alespoň 30 % objemu vody.

55

Maximální výše hladiny v obou nádržích je taková, kdy ještě nedochází k nekontrolovanému přetoku.

5 Jako přívod vody k první retenční nádrži je připojený systém svodů dešťové vody ze střech budov a zpevněných ploch zemědělského areálu při zajištění prevence znečištění dešťových vod
 10 polutanty (např. motorový či hydraulický olej ze zemědělských strojů, močůvka, silážní šťávy apod.). Svod dešťové vody do první retenční nádrže může být vybrán ze skupiny zahrnující strouhu nebo trubku, připojenou k okapovým svodům ze třech budov a/nebo ke svodům dešťové vody ze zemědělských areálů, a může být vedený po povrchu a/nebo být zatrubněný pod povrchem země. Popřípadě může ve výhodném provedení první retenční nádrž obsahovat ještě další alespoň
 15 jeden přívod vody, například místní vodní tok.

Ke druhé retenční nádrži je připojený zavlažovací systém, například pro kapkovou závlahu a/nebo
 15 závlahu podmokem. Ta může být využita při vyšším objemovém poměru dolní retenční nádrže vůči horní nádrži jako přetok horní retenční nádrže.

Zařízení dále obsahuje dvě armatury opatřené servomotory a připojené k řídicí jednotce. První
 20 armatura slouží pro připojení potrubí k druhé retenční nádrži a druhá armatura slouží pro připojení a pohon zavlažovacího systému k druhé retenční nádrži. Řídicí jednotka tak může přes připojené armatury ovládat směr toku vody (samospádem z horní retenční nádrže potrubím přes vodní turbínu do dolní retenční nádrže = výroba elektřiny; čerpání vody z dolní retenční nádrže potrubím do horní retenční nádrže = spotřeba elektřiny; čerpání vody z horní retenční nádrže do zavlažovacího systému = zavlažování).

25 Zařízení dále obsahuje fotovoltaickou elektrárnu opatřenou bateriovým úložištěm a připojenou jako zdroj energie k modulu pro čerpání vody. Fotovoltaická elektrárna zajišťuje dostatečný zdroj elektřiny pro ovládání čerpadla a armatur v denních hodinách. Funguje tedy jako zdroj energie pro reverzní turbínu, která v denních hodinách, kdy fotovoltaika vyrábí elektřinu, může čerpat vodu z dolní retenční nádrže do horní retenční nádrže, a to primárně jako využití přebytků vyrobené
 30 elektřiny. Čerpání je omezeno tak, aby dolní retenční nádrž byla vyčerpána jen v povolené míře (tedy u umělých nádrží zůstává alespoň 30 % objemu vody, u přírodních nádrží je minimální zůstatek vody vyšší a je daný mimo jiné zákony a předpisy na ochranu vod či přírody) a u horní retenční nádrže, aby nedošlo k nekontrolovanému přetoku. K tomu slouží výše uvedené detektory
 35 výše vodní hladiny v obou vodojemech.

V jednom provedení, ve kterém první retenční nádrž obsahuje alespoň jeden další přívod vody
 40 (kromě systému svodů dešťové vody), například místní vodní tok, může být na tomto dalším přívodu vody umístěn mechanický trkač, spojující tento přívod vody výtlačným potrubím s druhou (horní) retenční nádrží. Při příhodné konstelaci (dostatečná vydatnost a spád místního vodního toku) lze doplňování horní retenční nádrže zajistit také prostřednictvím uvedeného mechanického trkače bez potřeby elektřiny.

45 V jednom provedení je modulem pro čerpání vody z první retenční nádrže do druhé retenční nádrže, obsahujícím rovněž vodní turbínu pro výrobu elektřiny, reverzní turbína s funkcí čerpadla a v opačném směru mikro vodní elektrárny, a to na bázi Francisovy nebo Peltonovy turbíny, přičemž umístění této turbíny je pod úrovní minimální hladiny spodní retenční nádrže.

V jednom provedení má horní retenční nádrž objem v rozmezí od 100 do 5000 m³, s výhodou od 100 do 1000 m³. Dolní retenční nádrž je pak o objemu převyšujícím dvojnásobek uvedených
 50 objemů.

V jednom provedení je vertikální rozdíl mezi dnem první a druhé retenční nádrže v rozmezí od 5 do 100 m, s výhodou v rozmezí od 8 do 40 m.

Ve výhodném provedení je řídicí jednotka vybraná ze skupiny programovatelných mikrokontrolerů, s výhodou je řídicí jednotka uzpůsobena pro dálkové ovládání přes internet a/nebo GSM modul.

- 5 Při provozu uvedeného zařízení je v nočních hodinách voda z horní retenční nádrže v letních měsících, kdy je dostatečně dlouhý den, vysoká výroba energie z fotovoltaiky a vysoké nároky na vláhu, použita primárně k zavlažování. Od října do března pak je upřednostněna výroba elektřiny reverzní turbínou, a to buď pro přímou spotřebu, nebo k doplnění baterií. Přepínání mezi zavlažováním, výrobou v mikro vodní elektrárně a čerpáním slouží poloautomatický řídicí modul s možností nastavení přes internet spojený s dvěma armaturami opatřenými servomotory umístěnými na horní retenční nádrži. Nastavit lze i řízený přímý přetok do zavlažování/vsakování v případě dostatečné zásoby vody v retenčních nádržích.

15 Objasnění výkresů

Obr. 1: Schéma zařízení pro hospodaření s dešťovou vodou.

- 20 Obr. 2: Schéma použití zařízení ve dne s čerpáním vody do druhé retenční nádrže a zavlažováním dle Příkladu 2.

Obr 3: Schéma použití zařízení v noci dle Příkladu 3.

- 25 Obr. 4: Schéma použití zařízení v noci dle Příkladu 4.

Příklady uskutečnění technického řešení

Příklad 1 - *Konstrukce zařízení pro hospodaření s dešťovou vodou*

- 30 Systém udržitelného nakládání s vodou a energií v zemědělství je vyobrazený na obr. 1 a sestává z dolní retenční nádrže 1 ve formě umělé nádrže o rozměrech cca 17x22x4 m (tedy o objemu cca 1500 m³) zapuštěné v terénu, dále z horní retenční nádrže 2 ve formě nadzemní nádrže o průměru 12 m a hloubce 4,7 m (o objemu cca 530 m³, tedy 35 % objemu dolní nádrže). Retenční nádrže 1 a 2 jsou spojeny potrubím 3 o průměru 12 cm a délce 18,5 m, na němž je umístěna reverzní turbína na bázi Francisovy turbíny o maximálním výkonu 1,2 kW a příkonu čerpadla 1,8 kW (12 l/s) (modul 4 pro čerpání vody z retenční nádrže 1 do retenční nádrže 2) s funkcí čerpadla a v opačném směru mikro vodní elektrárny (MVE). Výškový rozdíl obou retenčních nádrží byl 11,1 m. Z horní retenční nádrže 2 je vyveden zavlažovací systém 5 pro kapkovou závlahu, která může být využita při vyšším objemovém poměru dolní retenční nádrže 1 vůči horní retenční nádrži 2 jako přetok horní retenční nádrže 2.

- 45 Zařízení je doplněno o střešní fotovoltaickou elektrárnu (FVE) 6 o špičkovém instalovaném výkonu 5,2 kW s hybridním střídačem 8 kW a bateriové úložiště 7 o kapacitě 10,1 kWh, připojené jako zdroj energie k reverzní turbíně. Fotovoltaická elektrárna 6 funguje jako zdroj energie pro reverzní turbínu, která v denních hodinách, kdy fotovoltaika vyrábí elektřinu, čerpá vodu z dolní retenční nádrže 1 do horní retenční nádrže 2, a to primárně jako využití přebytků vyrobené elektřiny. Čerpání je omezeno tak, aby dolní retenční nádrž 1 byla vyčerpána jen v povolené míře (max. 50 %) a u horní retenční nádrže 2 aby nedošlo k nekontrolovanému přetoku. K tomu slouží detektory 8 výše vodní hladiny umístěné v obou retenčních nádržích 1, 2, přičemž u obou nádrží jsou použity vždy dva – pro minimální a maximální úroveň hladiny. U horní nádrže je minimální úroveň hladiny horní hrana potrubí 3. Tyto detektory 8 výše vodní hladiny byly připojeny k řídicí jednotce 9, kterou byl programovatelný mikrokontroler typu ESP32 s přístupem k wifi a napojením na vnější server, tedy s možností nastavení přes internet. Řídicí jednotka 9 slouží k přepínání mezi zavlažováním, výrobou v mikro vodní elektrárně a čerpáním vody potrubím 3 z první do druhé

retenční nádrže. Nastavit lze i řízený přímý přetok do zavlažování/vsakování v případě dostatečné zásoby vody v retenčních nádržích 1 a 2.

5 Dolní retenční nádrž 1 je doplňována místním vodním tokem 12 (průtok 14 l/s) a systémem 13 svodů dešťové vody ze střech budov a zpevněných ploch zemědělského areálu (470 m²) při zajištění prevence znečištění dešťových vod polutanty (např. motorový či hydraulický olej ze zemědělských strojů, močůvka, silážní šťávy apod.). Denní přítok do dolní nádrže z vodního toku 12 byl průměrně 1200 m³ (obvyklý rozptyl 250 až 4000 m³). Na místním vodním toku 12 byl umístěn vodní trkač 14, připojený přes výtlačné potrubí ke druhé retenční nádrži 2. Při příhodné 10 konstelaci (dostatečná vydatnost a spád místního vodního toku) lze doplňování horní retenční nádrže 2 zajistit také prostřednictvím uvedeného mechanického trkače 14 bez potřeby elektřiny.

Zařízení dále obsahovalo dvě armatury 10, 11, umístěné na druhé retenční nádrži 2, opatřené 15 servomotory a připojené k řídicí jednotce 9. První armatura 10 otevírá a uzavírá vtok do potrubí 3 k druhé retenční nádrži 2 a druhá armatura 11 otevírá a uzavírá vtok do zavlažovacího systému 5 k druhé retenční nádrži 2. V obou případech byly použity elektromagnetické ventily.

Příklad 2 - Provoz zařízení za dne

20 Provoz zařízení dle Příkladu 1 během dne je vyobrazen na obr. 2. Během dne fotovoltaická elektrárna 6 vyrábí dostatek elektřiny pro pohon reverzní turbíny. Ta čerpá vodu z dolní retenční nádrže 1 do horní retenční nádrže 2, pokud je v dolní nádrži více vody než stanovený limit, což kontroluje detektor 8 v dolní retenční nádrži 1. Při dosažení 100 % objemu horního vodojemu je 25 možné na základě impulsu detektoru 8 v horní retenční nádrži 2 otevřít armaturu 11 pro zavlažovací systém 5 a pokračovat v čerpání pro přímé zavlažování/vsakování.

Příklad 3 - Provoz zařízení v noci v období s dostatkem denního světla

30 Provoz zařízení dle Příkladu 1 během letní noci je vyobrazen na obr. 3. V nočních hodinách je voda z horní nádrže 2 v letních měsících, kdy je dostatečně dlouhý den, vysoká výroba energie z fotovoltaiky 6 a vysoké nároky na vláhu, použita primárně k zavlažování pomocí zavlažovacího systému 5. Během letní noci jsou akumulátory 7 dostatečně nabitě a není třeba vyrábět elektřinu. Řídicí jednotka 9 otevře armaturu 11 horní retenční nádrže 2 pro zavlažování pomocí 35 zavlažovacího systému 5, které probíhá samospádem z horní retenční nádrže 2.

Ověřovací protokol z testování uvedeného zařízení v letním období 2021 je následující:

11.8.2021

- výroba elektřiny FVE - 22,9 kWh
- 40 - přímá spotřeba elektřiny v provozu - 13,3 kWh
- dobíjení bateriového úložiště - 3,4 kWh
- přebytek energie - 6,2 kWh
- dodávka do distribuční sítě - 0 kWh
- čerpání vody do horní retenční nádrže (ráno plná ze 71 %) - 144 m³
- 45 - využití pro výrobu elektřiny v MVE - 0 m³ (0 kWh)
- využití pro zavlažování - 0 m³
- přítok do dolní retenční nádrže z jímání dešťových vod - 6 m³

12.8.2021

- 50 - výroba elektřiny FVE - 36,3 kWh
- přímá spotřeba elektřiny v provozu - 16,6 kWh
- dobíjení bateriového úložiště - 4,1 kWh
- přebytek energie - 15,6 kWh
- dodávka do distribuční sítě - 9,0 kWh
- 55 - čerpání vody do horní retenční nádrže (ráno plná z 98 %) - 156 m³

- využití pro výrobu elektřiny v MVE - 0 m³ (0 kWh)
- využití pro zavlažování - 146 m³
- přítok do dolní retenční nádrže z jímání dešťových vod - 0 m³

5 13.8.2021

- výroba elektřiny FVE - 17,6 kWh
- přímá spotřeba elektřiny v provozu - 13,8 kWh
- dobíjení bateriového úložiště - 2,1 kWh
- přebytek energie - 1,7 kWh
- 10 - dodávka do distribuční sítě - 0 kWh
- čerpání vody do horní retenční nádrže (ráno plná z 100 %) - 38 m³
- využití pro výrobu elektřiny v MVE - 0 m³ (0 kWh)
- využití pro zavlažování - 112 m³
- přítok do dolní retenční nádrže z jímání dešťových vod - 0 m³

15

Příklad 4 - Provoz zařízení v noci v období s nedostatkem denního světla

Provoz zařízení dle Příkladu 1 během zimní noci je vyobrazen na obr. 4. Od října do března je upřednostněna výroba elektřiny reverzní turbínou, a to buď pro přímou spotřebu, nebo k doplnění baterií 7. V noci v zimním období není třeba zavlažovat, a naopak chybí elektřina pro pokrytí stálé spotřeby. Řídicí jednotka 9 tedy otevře armaturu 10 horní retenční nádrže 2 směrem do dolní retenční nádrže 1 a reverzní turbína vyrábí elektřinu pro pokrytí aktuální potřeby energie s tím, že přetoky se akumulují v bateriovém úložišti 7.

25 Ověřovací protokol z testování uvedeného zařízení v zimním období 2022 je následující:

21.2.2022

- výroba elektřiny FVE - 17,9 kWh
- přímá spotřeba elektřiny v provozu - 17,0 kWh
- 30 - dobíjení bateriového úložiště - 0,9 kWh
- přebytek energie - 0 kWh
- dodávka do distribuční sítě - 0 kWh
- čerpání vody do horní retenční nádrže (ráno plná ze 78 %) - 0 m³
- využití pro výrobu elektřiny v MVE - 188 m³ (2,0 kWh)
- 35 - využití pro zavlažování - 0 m³
- přítok do dolní retenční nádrže z jímání dešťových vod - 0 m³

22.2.2022

- výroba elektřiny FVE - 11,8 kWh
- 40 - přímá spotřeba elektřiny v provozu - 19,4 kWh
- dobíjení bateriového úložiště - 0 kWh
- přebytek energie - 0 kWh
- dodávka do distribuční sítě - 0 kWh
- čerpání vody do horní retenční nádrže (ráno plná z 43 %) - 0 m³
- 45 - využití pro výrobu elektřiny v MVE - 200 m³ (2,2 kWh)
- využití pro zavlažování - 0 m³
- přítok do dolní retenční nádrže z jímání dešťových vod - 3 m³

23.2.2022

- 50 - výroba elektřiny FVE - 29,0 kWh
- přímá spotřeba elektřiny v provozu - 15,2 kWh
- dobíjení bateriového úložiště - 6,3 kWh
- přebytek energie - 7,5 kWh
- dodávka do distribuční sítě - 0 kWh
- 55 - čerpání vody do horní retenční nádrže (ráno plná z 5 %) - 179 m³

- využití pro výrobu elektřiny v MVE - 0 m³ (0 kWh)
- využití pro zavlažování - 0 m³
- přítok do dolní retenční nádrže z jímání dešťových vod - 0 m³

5

Průmyslová využitelnost

10 Technologie je využitelná pro zemědělské provozy jako jedno z adaptačních opatření na změnu klimatu. Technologie umožní zemědělským provozům větší energetickou a vodní soběstačnost, a tím i zvýšení bezpečnosti produkce zemědělských komodit, a to vzhledem k přírodním i ekonomickým vlivům. Dále zlepší péči o krajinu a půdu, včetně ochrany proti erozi a zadržování vody v krajině.

NÁROKY NA OCHRANU

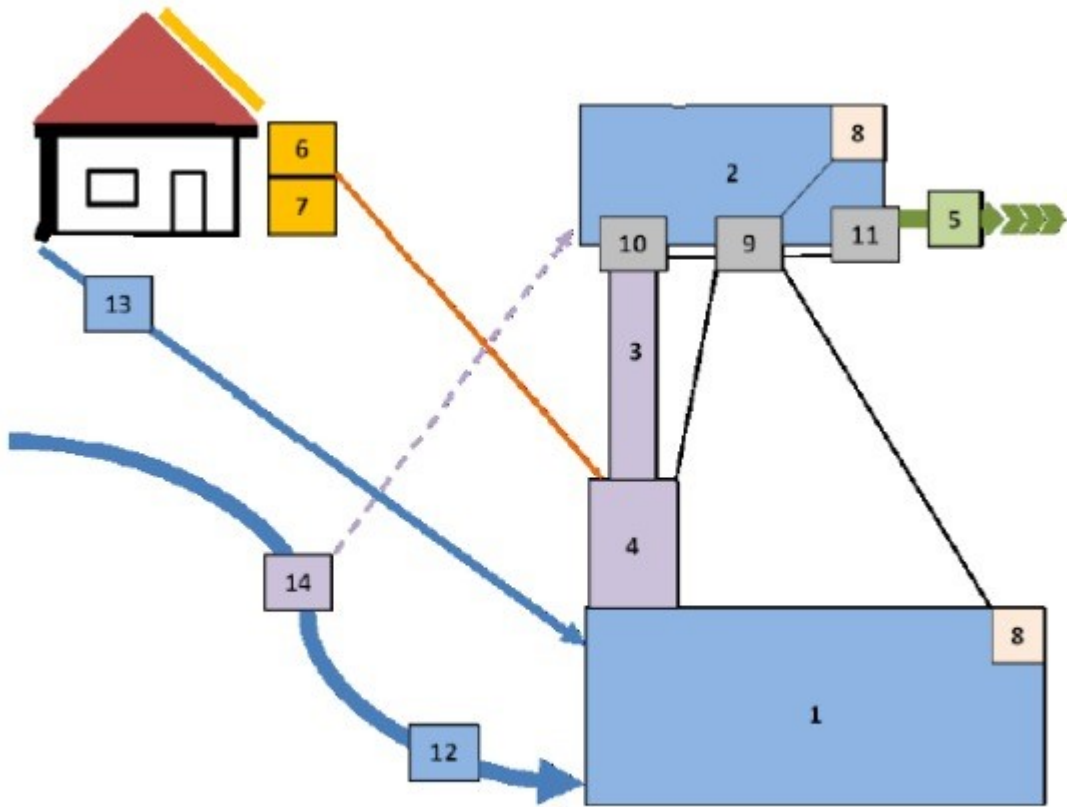
- 5 1. Zařízení pro hospodaření s vodou a energií, které je tvořeno dvěma retenčními nádržemi (1, 2), přičemž druhá retenční nádrž (2) je umístěna vertikálně nad první retenční nádrží (1) a retenční nádrže (1, 2) jsou navzájem propojeny potrubím (3), na kterém je umístěn modul (4) pro čerpání vody z retenční nádrže (1) do retenční nádrže (2), přičemž modul (4) obsahuje rovněž vodní turbínu pro výrobu elektřiny; a přičemž modul (4) je připojen k řídicí jednotce (9); **vyznačené tím**, že
- 10 objem druhé retenční nádrže (2) je v rozmezí od 10 do 50 % objemu první retenční nádrže (1) a obě retenční nádrže (1, 2) jsou opatřeny alespoň jedním detektorem (8) výšky vodní hladiny, připojeným k řídicí jednotce (9);
- dále obsahuje fotovoltaickou elektrárnu (6) opatřenou bateriovým úložištěm (7) a připojenou jako zdroj energie k modulu (4);
- 15 dále obsahuje systém (13) svodů dešťové vody připojený jako přívod vody k první retenční nádrži (1) a zavlažovací systém (5) připojený ke druhé retenční nádrži (2);
- dále obsahuje dvě armatury (10, 11) opatřené servomotory a připojené k řídicí jednotce (9), kde první armatura (10) je uzpůsobena pro otevírání a uzavírání vtoku do potrubí (3) ze druhé retenční nádrže (2), a kde druhá armatura (11) je uzpůsobena pro otevírání a uzavírání vtoku ze druhé retenční nádrže (2) do zavlažovacího systému (5).
- 20 2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačené tím**, že první retenční nádrž (1) je opatřena alespoň jedním dalším přívodem (12) vody.
3. Zařízení podle nároku 2, **vyznačené tím**, že přívod (12) vody je opatřen vodním trkačem (14), připojeným přes výtlačné potrubí ke druhé retenční nádrži (2).
- 25 4. Zařízení podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 3, **vyznačené tím**, že modulem (4) je reverzní turbína s funkcí čerpadla a v opačném směru mikro vodní elektrárny.
5. Zařízení podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 4, **vyznačené tím**, že přívod (12) vody do první retenční nádrže (1) je vybraný ze skupiny zahrnující strouhu, trubku, potok; a je vedený po povrchu a/nebo je zatrubněný pod povrchem země.
- 30 6. Zařízení podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 5, **vyznačené tím**, že systém (13) svodů dešťové vody do první retenční nádrže (1) je vybraný ze skupiny zahrnující strouhu nebo trubku, připojenou k okapovým svodům ze třech budov a/nebo ke svodům dešťové vody ze zemědělských areálů, přičemž systém (13) je vedený po povrchu a/nebo je zatrubněný pod povrchem země.
7. Zařízení podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 6, **vyznačené tím**, že druhá retenční nádrž (2) má objem v rozmezí od 100 do 5000 m³, s výhodou v rozmezí od 100 do 1000 m³.
- 35 8. Zařízení podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 7, **vyznačené tím**, že vertikální rozdíl mezi dnem první a druhé retenční nádrže (1, 2) je v rozmezí od 5 do 100 m, s výhodou v rozmezí od 8 do 40 m.
9. Zařízení podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 8, **vyznačené tím**, že zavlažovacím systémem (5) je systém pro kapkovou závlahu a/nebo systém pro závlahu podmokem.
- 40 10. Zařízení podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 9, **vyznačené tím**, že každá retenční nádrž (1, 2) je opatřena dvěma detektory (8) výšky vodní hladiny.

11. Zařízení podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 10, **vyznačené tím**, že detektor (8) výšky vodní hladiny je typu plovákový vertikální spínač.

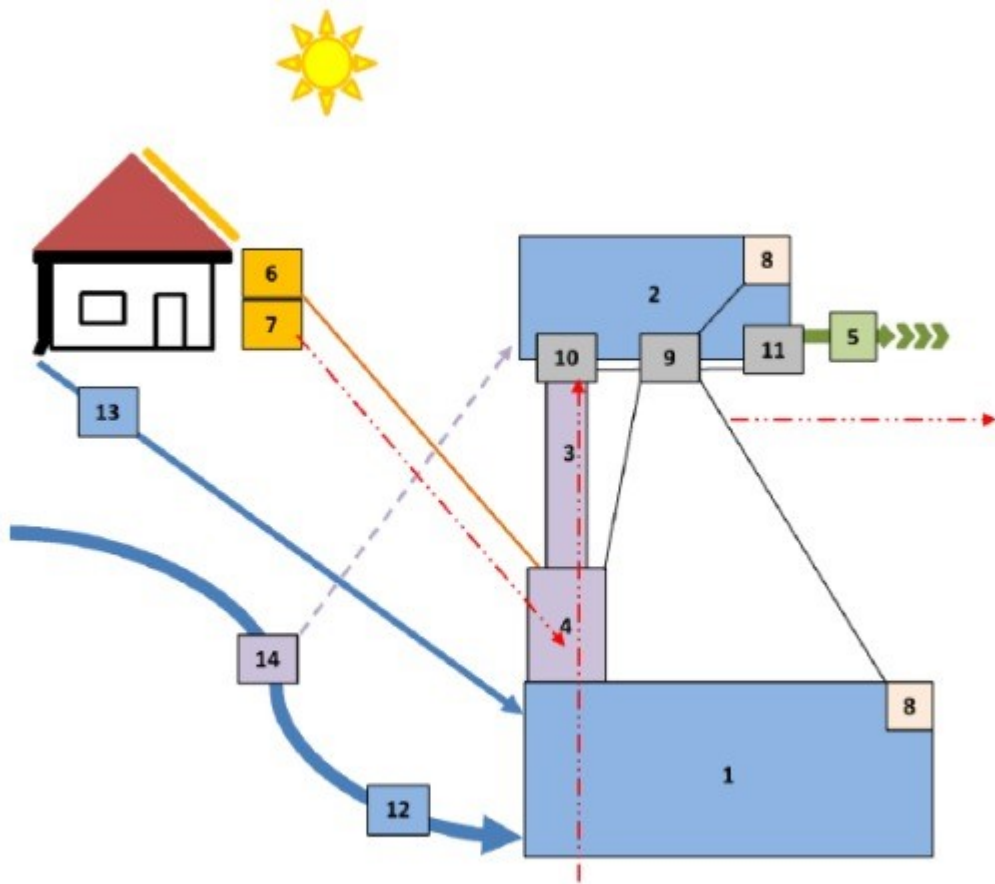
12. Zařízení podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 11, **vyznačené tím**, že řídicí jednotka (9) je vybraná ze skupiny programovatelných mikrokontrolerů, s výhodou je řídicí jednotka (9) uzpůsobena pro dálkové ovládání přes internet a/nebo GSM modul.

5

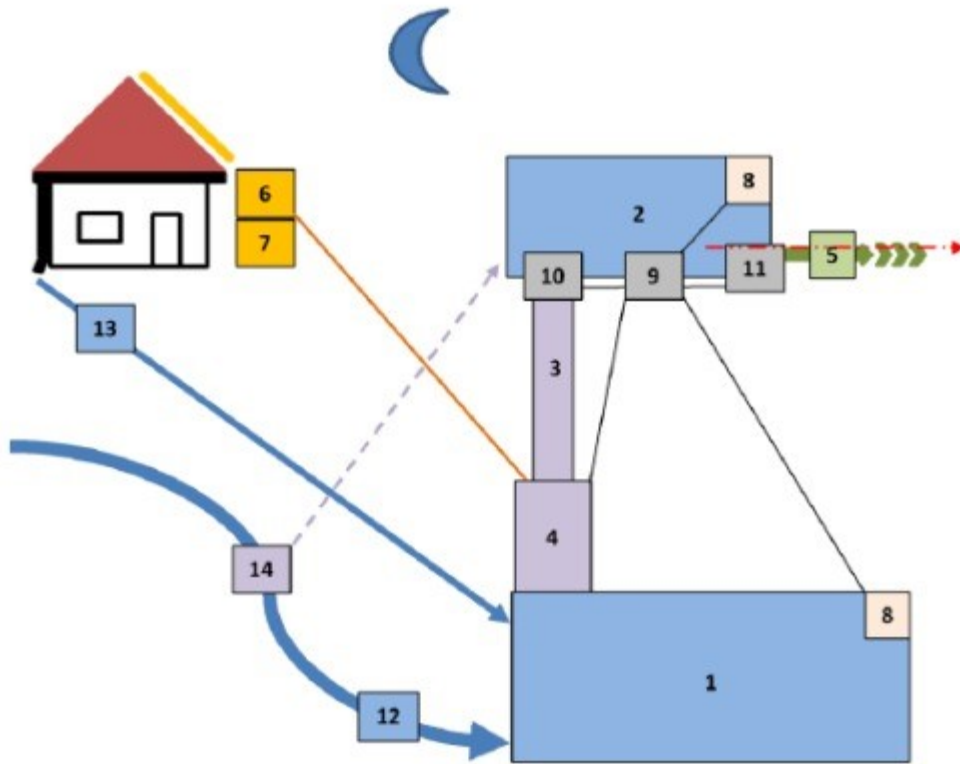
4 výkresy



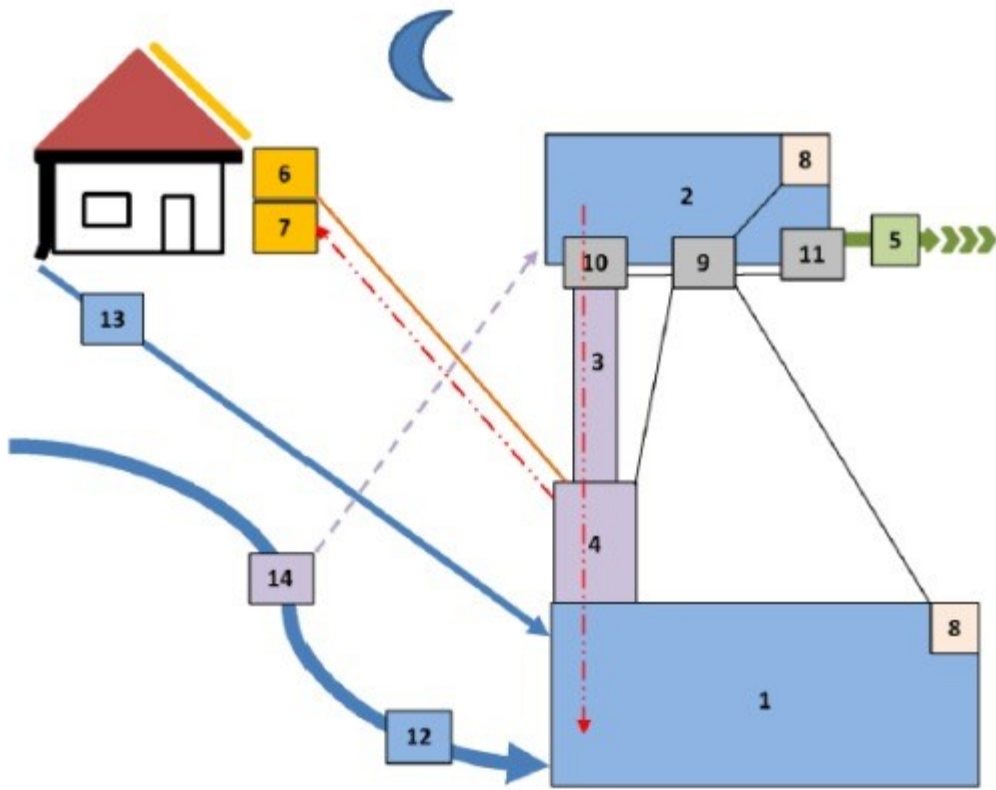
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4