

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSL OVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2005-553**
(22) Přihlášeno: **02.09.2005**
(40) Zveřejněno: **27.06.2007**
(Věstník č. 26/2007)
(47) Uděleno: **11.02.2009**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **25.03.2009**
(Věstník č. 12/2009)

(11) Číslo dokumentu:

300 232

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

C02F 1/18 (2006.01)

C02F 1/44 (2006.01)

C02F 1/32 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

CZ 2000-3349 A; JP 58011090 A.

(www.prominent.cz/products/dulcocltr.htm "Mobilní úprava pitné vody"), 17.02.2005.

(73) Majitel patentu:

W. P. E., a. s., Praha, CZ

(72) Původce:

Dřevíkovský Petr Ing., Praha, CZ

(74) Zástupce:

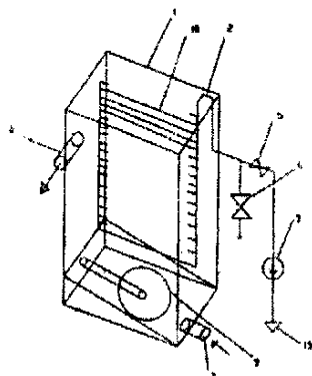
Ing. Květoslava Kubíčková, Doubravčická 2201, Praha
10, 10000

(54) Název vynálezu:

Výrobna pitné vody

(57) Anotace:

Výrobna pitné vody z brakické, mořské vody, povrchové a odpadní vody obsahující sací jednotku, jednotku pro reverzní osmózu a jednotku pro koncovou úpravu vody a pomocné moduly, přičemž řešení spočívá v tom, že je mobilní a všechny tři jednotky včetně pomocných modulů jsou uloženy do kontejneru o maximálním rozměru ISO kontejneru, to o maximální délce 5440 mm, šířce 2020 mm a výšce 2020 mm, přičemž její váha je maximálně 3500 kg a výrobní kapacita je 18 000 až 72 000 l/24 h. Sací jednotka je s výhodou ultrafiltrační a sestává z nádrže (1), v níž je umístěn nejméně jeden dutý sběrný rám (2), do něhož je zaústěn nejméně jeden svazec (10) ultrafiltračních vláken s velikostí pórů 0,1 až 0,05 μm , u dna nádrže (1) je umístěn aerační element (9) v dolní části nádrže (1) je nátok (7) a výtok (8) surové vody a sběrné rámy (2) jsou propojeny přes proplachový systém se sacími čerpadly (3) upravené vody, na jejich výstup je připojena druhá nádrž (15) na upravenou vodu.



CZ 300232 B6

Výrobna pitné vody

Oblast techniky

5

Zařízení pro výrobu užitkové a pitné vody zvláště v oblastech zničených přírodními či válečnými katastrofami.

10

Dosavadní stav

15

V oblastech kde není k dispozici kvalitní zdroj vody pro klasické způsoby výroby pitné vody a v případě zničení lokálních, dosavadních přírodních zdrojů pitné vody, nebo znečištění či porušení vodovodních řadů s pitnou vodou v důsledku přírodních či válečných katastrof vyvstává problém zásobování obyvatelstva pitnou vodou.

Voda se musí dovážet cisternami nebo balená v lahvích. Obvykle se jedná o velké vzdálenosti. V případě přerušení pozemních komunikací se tuny pitné vody musí dovážet letadly.

20

Obvyklá výroba užitkové či pitné vody z vody povrchové a odpadní, kdy se běžně surová voda čistí přes hrubý filtr, jemný filtr, a chemicky se upraví koagulačním procesem je v případech přírodních či válečných katastrof nepoužitelná.

Procesy chemické úpravy jsou prostorově náročné.

25

Podstata vynálezu

30

Uvedené nevýhody odstraňuje výroba pitné vody z brakické, mořské vody, povrchové a odpadní vody obsahující sací jednotku, popřípadě ultrafiltrační sací jednotku a UV lampu, popřípadě jednotku pro reverzní osmózu, a jednotku pro koncovou úpravu vody a pomocné moduly.

35

Výrobna pitné vody z brakické nebo mořské vody podle vynálezu spočívá v tom, že v mobilním kontejneru je umístěna nejméně jedna sací jednotka, k níž je přes druhou nádrž upravené vody připojena jednotka pro reverzní osmózu, jejíž výstup je přes trubkový reaktor spojen s třetí nádrží pitné vody a trubkový reaktor je propojen se zásobníky chemikálií pro úpravu pH, tvrdosti a dezinfekci pitné vody dle příslušných norem pro pitnou vodu, dále je v tomto mobilním kontejneru umístěn rozvaděč s počítačem pro elektronické ovládání sací jednotky, jednotky pro reverzní osmózu, dávkovacích čerpadel pro chemikálie a pomocných modulů.

40

S výhodou je sací jednotka ultrafiltrační sací jednotka, k níž je připojen adsorbér, který je předřazen jednotce pro reverzní osmózu.

45

Výrobna pitné vody z povrchové nebo odpadní vody podle vynálezu spočívá v tom, že v mobilním kontejneru je umístěna nejméně jedna ultrafiltrační sací jednotka, k níž je přes druhou nádrž upravené vody připojen nejméně jeden adsorbér, který je připojen přes nejméně jednu UV lampu ke třetí nádrží na pitnou vodu, dále obsahuje rozvaděč s počítačem pro elektronické ovládání ultrafiltrační sací jednotky, adsorbéru a UV lampy a pomocných modulů.

50

Výrobna užitkové vody z povrchové a odpadní vody podle vynálezu spočívá v tom, že v mobilním kontejneru je umístěna nejméně jedna ultrafiltrační sací jednotka a pomocné moduly. Pomocné moduly jsou vybrány ze skupiny tvořené automatickou tlakovou stanicí pro distribuci upravené vody a kompresorovou stanicí, dávkovacími čerpadly a zásobníky (17) pro chemikálie a generátorem elektrického proudu (21).

55

Mobilní kontejner má maximálně rozměr ISO kontejneru, a to o maximální délce 5440 mm, šířce 2020 mm a výšce 2020 mm, přičemž její váhaje maximálně 3500 kg a výrobní kapacita je 18 000 až 72 000 l/24 h.

- 5 Ultrafiltrační sací jednotka podle vynálezu spočívá v tom, že sestává z nádrže, v níž je umístěn nejméně jeden dutý sběrný rám, do něhož je zaústěn nejméně jeden svazek ultrafiltračních vláken s velikostí pórů 0,1 až 0,05 μm , u dna nádrže je umístěn aerační element, v dolní části nádrže je dále nátok a výtok surové vody a sběrné rámy jsou propojeny přes proplachový systém se sacími čerpadly upravené vody, na jejich výstup je připojena druhá nádrž na upravenou vodu.

- 10 S výhodou sběrný rám je trubkový. V nádrži jsou umístěny desítky sběrných rámu, přičemž na jedno sací čerpadlo je připojeno 1 až 20 sběrných rámu.

- 15 Kontejner s výrobnou pitné vody lze uložit na podvozek do 3500 kg, který lze přepravovat autem nebo naložit do letadla.

Výrobna podle vynálezu pracuje v automatickém režimu s možností přepnutí na ruční ovládání.

- 20 Výrobna pitné vody odstraňuje ze surové vody rozpuštěné látky, železo, mangan, hliník, agresivní CO_2 a radon. Podstatně omezuje obsah organických látek (včetně huminových CHSK – Mn, TOC), barvu, zákal a bioseston, a tím snižuje potřebu desinfekčních látek. Při úpravě se odstraňují i těžké kovy (Pb, As, Cd). Úpravou se odstraňují ionty NH_4^+ , NO_3^- , SO_4^{2-} . Čerpání surové vody je zajištěno v základní verzi ponorným čerpadlem s možností umístění na plováku o kapacitě až 10 m^3/h .

- 25 Čerpadlo vstupní vody a hadice umožní čerpání do vzdálenosti 50 m od zdroje vody ke kontejneru a rozdílu geodetických výšek do 25 m. V případě větších rozdílů geodetických výšek je třeba použít zvyšovací čerpadlo. U vrtů se předpokládá užití již instalovaného čerpadla či automatické tlakové stanice.

- 30 Sací jednotka vhodná pouze pro výrobu pitné vody z mořské vody obsahuje plovoucí nebo podvodní čerpací zařízení surové vody. Statická výška mezi hladinou čerpané vody a vstupem do kontejneru max. 10 m, vzdálenost od kontejnerů max. 50 m. Dále obsahuje dvojistou In-line filtraci ve filtru a následnou filtraci na aktivním uhlí, kde se odstraňují ze surové vody kromě nerozpuštěných a organických látek (CHSK, huminové látky) rovněž železo, mangan a podstatně se odstraňuje barva, zákal a abioseston.

Dále obsahuje první stupeň desinfekce předupravené vody.

- 40 V případě využití výroby pitné vody z jakéhokoliv zdroje vody, brakické vody, mořské vody, povrchové nebo odpadní v případě havarijních situací, je výhodnější použít výrobu jejíž součástí je ultrafiltrační sací jednotka.

- 45 Při zařazení ultrafiltrační sací jednotky podle vynálezu stačí předřadit pouze sací koš, který odstraňuje velmi hrubé nečistoty, jako jsou rybky, žáby nebo drobné kameny o velikosti několika cm.

- 50 Surová voda se filtruje přes ultrafiltrační vlákna s velikostí pórů 0,1 až 0,05 μm , která zabraňují průchodu mikrobů a virů. Prochází pouze rozpuštěné organické a anorganické látky. U dna nádrže je umístěn aerační element, který zabraňuje usazování jemných nečistot na ultrafiltračních vláknech.

Ultrafiltrační sací jednotka pracuje na principu mechanické separace částic z roztoku. Jelikož se jedná o mechanický princip separace neprodukuje žádné škodlivé chemické látky do roztoku

a nekontaminuje tak odcházející koncentrát. Tento může tedy být vypouštěn zpět do zdroje surové vody.

Chemická úprava surové vody je nahrazena speciální ponornou ultrafiltrační jednotkou, která zajistí odstranění všech nebezpečných látek (viry, bakterie mechanické látky atd.). Vzniklá upravená voda je v kvalitě užitkové vody a po ošetření (chlorace, UV lampa apod.) vzniká pitná voda. Tento postup neprodukuje nebezpečné odpady. A především neobohacuje upravenou vodu rozpuštěnými solemi. Jako vstupní vodu pro toto uspořádání lze použít i odpadní vody (žumpy atd.), z kterých je možno získat užitkovou vodu bakteriologicky nezávadnou, vhodnou např. pro zálivku, zkrápění skládek apod.

Celý tento proces lze použít i jako jednotka předúpravy pro mobilní reverzní jednotku, kde snižuje zatížení reverzního modulu.

Další výhody spadají spíše do ekonomické oblasti – opět vysoká mobilita zařízení, nenáročnost na obsluhu, nezávislost na dodávkách chemikálií, nízké provozní náklady, vysoká spolehlivost, stabilní účinnost. Vzhledem k modulové zástavbě lze produkovat jednotky s výkonem od několika 1/h až po desítky m³/h.

Jednotka pro reverzní osmózu sestává ze soustavy membrán o velikosti pórů 0,2 až 0,0001 μm, pracující při tlaku 2,0 až 8,0 MPa.

Odstraňuje mikroby a viry, organické látky a rozpuštěné soli až na 99,2 %, proto je nutná úprava pH a mineralizace demineralizované vody rozpuštěnými solemi vápníku a hořčíku. Jednotka pro koncovou úpravu vody sestává ze zásobníků roztoků na úpravu pH, roztoků solí vápníku a hořčíku na případnou mineralizaci demineralizované vody, zásobníku na dezinfekční činidlo, například chlornanu sodného, pH metru, konduktometrů, rozvaděče s počítačem a dávkovacích čerpadel a třetí integrované a akumulací nádoby o objemu 0,7 až 1,0 m³ pro upravenou pitnou vodu.

Druhý stupeň desinfekce takto upravené vody se provádí dávkováním chlornanu sodného.

Výrobní je sestavená ze sací jednotky, která provádí hrubé a jemné předčištění surové vody, z jednotky reverzní osmózy, chemické úpravy složení pitné vody a hygienického zabezpečení. Pomocné moduly jsou automatická tlaková stanice pro distribuci upravené vody a kompresorová stanice. Technologie výroby pitné vody je bezodpadová. Vznikající permeát je upravován na pitnou vodu a koncentrát je vypouštěn zpět do recipientu.

Součástí výroby je integrovaná akumulací nádrž upravené pitné vody, ze které je možno gravitačně vodu odebírat, nebo čerpat na místo použití, a to buď do výškové gravitační nádrže pitné vody, zásobní nádrže, jímky, nebo využívat zabudované automatické tlakové stanice. Jako externí zásobník upravené pitné vody lze použít vak z tkaniny potažené plastickou hmotou s atestem na styk s pitnou vodou.

V případě získávání pitné vody z povrchové či odpadní vody jsou místo jednotky reverzní osmózy zařazeny adsorbéry s aktivním uhlím a UV lampy. Není nutná úprava pH a mineralizace pitné vody.

Výrobní pitné vody může být připojena k vnějšímu zdroji elektrické energie, nebo k vlastnímu mobilnímu generátoru elektrické energie.

Množství upravené vody je vždy závislé na okamžité hodnotě kvality vstupní – surové vody, teplotě vstupní vody, na míře kontaminace a náročnosti procesu úpravy.

Stanice je vybavena příruční laboratoří pro jednoduchou laboratorní kontrolu provozu z hlediska kvality vyráběné vody.

Pro provoz úpravy vody jsou používány běžné dostupné chemikálie, které jsou používány ve vodárenství. Výrobna podle vynálezu je vybavena automatickým proplachem sací jednotky i jednotky pro reverzní osmózu.

5

Množství nepřetržité dodávky pitné vody při vstupním průtoku surové vody závisí na obsahu rozpuštěných látek.

Provozní doba zařízení na úpravu vody je nepřetržitá 24 hodin.

10

Součástí výroby pitné vody je přípojka na zdroj elektrické energie z místní sítě, popřípadě z vlastní mobilní elektrocentrály.

15

Hlavní výhodou výroby pitné a užitkové vody podle vynálezu je její mobilnost, což umožňuje její využití především po přírodních katastrofách či jiném znehodnocení stávajících zdrojů pitné vody.

20

Řešení podle vynálezu je určeno především pro řešení krizových situací. Jedná se o malé zařízení (uspořádané do mobilní skříně nebo do ISO kontejneru), které umožňuje operativně řešit problémy v přímořských i vnitrozemských lokalitách, kde je sice voda k dispozici, ale není vhodná ke konzumaci. Uspořádáním technologického procesu dále umožňuje nastavit si kvalitu výstupních parametrů (chemických). Výkon jednotky přesto dostačuje pro zajištění potřeb 5000 až 15 000 lidí (při spotřebě 2,5 l/den a osobu, ideální pro utečenecké tábory, mimořádné události apod.). Vzhledem k vysoké operativnosti a mobilitě zařízení je možno jedním zařízením řešit více lokalit a jako zdroje využít nejen vodu mořskou či brakickou, ale i vodu sladkou, znečištěnou tak, že je běžnými vodárenskými postupy nepracovatelná.

25

Přehled obrázků na výkresech

30

Na obr. 1 je znázorněno schéma uspořádání výroby pitné vody z mořské vody.

Na obr. 2 je znázorněno schéma uspořádání výroby pitné vody z povrchové vody.

Na obr. 3 je znázorněno schéma ultrafiltrační sací jednotky.

Na obr. 4 je znázorněn svazek ultrafiltračních vláken zaústěných do sběrného rámu.

35

Příklady provedení vynálezu

40

Příklad 1

45

Na obr. 1 je znázorněno uspořádání výroby pitné vody z mořské vody. Zařízení je tvořeno jednou sací jednotkou 19 k níž je přes druhou nádrž 15 upravené vody a sací čerpadlo 3 připojena jednotka 13 pro reverzní osmózu. Výstup z jednotky 13 pro reverzní osmózu je přes trubkový reaktor 14 spojen s třetí nádrží 16 pitné vody. Trubkový reaktor 14 je propojen se zásobníky 17 chemikálií pro úpravu pH, tvrdosti a dezinfekci pitné vody dle příslušných norem pro pitnou vodu. Dále je tvořeno rozvaděčem 18 s počítačem pro elektronické ovládání sací jednotky 19, jednotky 13 pro reverzní osmózu, dávkovacích čerpadel pro chemikálie, kompresoru 20 a generátor 21 elektrického proudu.

50

Celé zařízení je instalováno v pojízdné A1 skříně s odnímatelným nebo pevným podvozkem do 3500 kg.

Je manipulovatelná běžnými vozidly určenými k tažení soupravy do 3500 kg. Jeden podvozek je použitelný pro více skříní. Celá skříň je umístitelná do ISO 20' kontejneru s možností přepravy po moři nebo letadlem.

- 5 Kontejner nebo A1 skříň je tepelně izolován, pro zimní období temperován elektrickými přímotopnými panely. Pro období se zvýšenou teplotou lze vnitřní prostor klimatizovat zabudováním klimatizační jednotky. Při extrémně nízkých teplotách lze klimatizační jednotku využít i pro vytápění. V případě potřeby lze vnitřní prostor nuceně větrat zabudovaným odsávacím ventilátorem přes nasávací žaluzii, interiér je osvětlen zářivkovými svídky.

10

Veškeré elektrozařízení úpravný je s ohledem na vlhké vnitřní prostředí s krytím IP 57 až IP 68.

- 15 Sací jednotka 19 obsahuje plovoucí čerpací zařízení surové vody. Statická výška mezi hladinou čerpané vody a vstupem do kontejneru je max. 10 m, vzdálenost od kontejnerů max. 50 m. Dále obsahuje dvojitou In-line filtraci ve filtru a následnou filtraci na aktivním uhlí, kde se odstraňují ze surové vody kromě nerozpuštěných a organických látek (CHSK, humnové látky) rovněž železo, mangan a podstatně se odstraňuje barva, zákal a abioseston.

Dále obsahuje první stupeň desinfekce předupravené vody.

20

Na sací jednotku 19 navazuje jednotka 13 reverzní osmózy, která odstraní bakterie a viry, organické i anorganické látky, proto je nutná úprava pH a mineralizace demineralizované vody rozpuštěnými solemi vápníku a hořčíku.

25

Druhý stupeň desinfekce takto upravené vody se provádí dávkováním chlornanu sodného.

Množství upravené vody je vždy závislé na okamžité hodnotě kvality vstupní (surové vody), teplotě vstupní vody, na míře kontaminace a náročnosti procesu úpravy.

30

Stanice je vybavena příruční laboratoří pro jednoduchou laboratorní kontrolu provozu z hlediska kvality vyráběné vody.

- Pro provoz úpravný vody jsou používány běžné dostupné chemikálie, které jsou používány ve vodárenství. Výrobní je vybavena automatickým proplachem sací jednotky 19 a jednotky 13 pro reverzní osmózu.

35

Celý provoz je ovládán automaticky rozvaděčem 18 s počítačem.

40

Příklad 2

- Na obr. 3 je znázorněno schéma ultrafiltrační sací jednotky, která sestává z nádrže 1, v níž je umístěno 60 dutých, trubkových sběrných rámu 2. Do každého žních je zaústěno 20 svazků 10 ultrafiltračních vláken s velikostí pórů 0,1 až 0,05 μm . U dna nádrže 1 je umístěn aerační element 9. V nádrži 1 je nátok 7 a výtok 8 surové vody. Každých 10 sběrných rámu 2 je propojeno přes proplachový systém s jedním sacím čerpadlem 3 upravené vody. Výstup každého čerpadla 3 je připojen na druhou nádrž 15 na upravenou vodu.

45

- Na obr. 4 je znázorněn svazek ultrafiltračních vláken 10 zaústěných do sběrného rámu 2. Čerpadlo odsává z dutých ultrafiltračních vláken vyčištěnou vodu. Na vlákna je napojeno přes proplachovací armaturu, která v případě poklesu výkonu vyčištěné vody odpovídající svazek odpojí a napojí ho na proplachové čerpadlo.

50

Příklad 3

Na obr. 2 je znázorněno uspořádání výroby pitné vody ze znečištěné říční vody. Zařízení je tvořeno jednou ultrafiltrační sací jednotkou 19 k níž jsou přes druhou nádrž 15 upravené vody připojeny tři adsorbéry 11 s aktivním uhlím a čtyři UV lampy 12. Třetí nádrž 16 na pitnou vodu je propojena s dávkovačem chlornanu sodného a je opatřena výstupem pro odběr pitné vody, na který lze připojit plničku PET lahví. Dále výroba obsahuje rozvaděč 18 s počítačem pro elektronické ovládání ultrafiltrační sací jednotky 19, adsorbéru 11 a UV lampy 12 a kompresoru 20, dávkovacího čerpadla a zásobníků 17 pro dezinfekční činidlo, generátor elektrického proudu 21.

Voda vytékající z ultrafiltrační sací jednotky 19, je zbavena mikrobů a virů a nečistot o velikosti větší než 0,05 μm , makromolekul a koloidů. Barviva a některé organické látky se odstraní adsorbací na aktivní uhlí v adsorbérech 11. Dezinfekce pitné vody je jistěna UV lampami 12 a případným dávkováním dezinfekčního činidla.

Celé zařízení je instalováno v pojízdné Al skříni s odnímatelným nebo pevným podvozkem do 3500 kg.

PATENTOVÉ NÁROKY

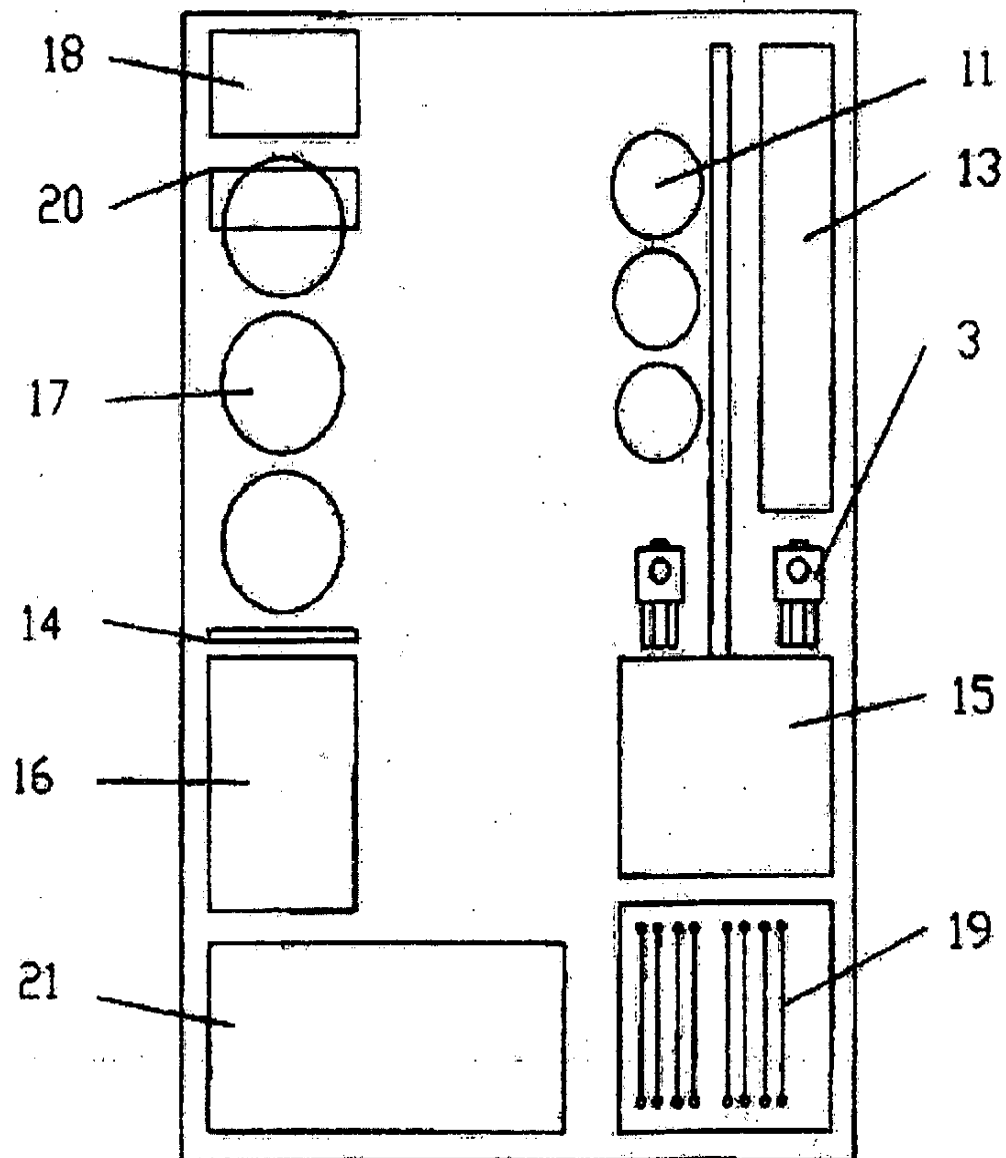
1. Výroba pitné vody z brakické nebo mořské vody, **vyznačující se tím**, že v mobilním kontejneru je umístěna nejméně jedna sací jednotka (19), k níž je přes druhou nádrž (15) upravené vody připojena jednotka (13) pro reverzní osmózu, jejíž výstup je přes trubkový reaktor (14) spojen s třetí nádrží (16) pitné vody a trubkový reaktor (14) je propojen se zásobníky (17) chemikálií pro úpravu pH, tvrdosti a dezinfekci pitné vody dle příslušných norem pro pitnou vodu, přičemž dále je v tomto mobilním kontejneru umístěn rozvaděč (18) s počítačem pro elektronické ovládání sací jednotky (19), jednotky (13) pro reverzní osmózu, dávkovacích čerpadel pro chemikálie a pomocných modulů.
2. Výroba pitné vody z brakické a mořské vody podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že sací jednotka (19) je ultrafiltrační sací jednotka, k níž je připojen adsorbér (11), který je předřazen jednotce (13) pro reverzní osmózu.
3. Výroba pitné vody z povrchové nebo odpadní vody, **vyznačující se tím**, že v mobilním kontejneru je umístěna nejméně jedna ultrafiltrační sací jednotka (19), k níž je přes druhou nádrž (15) upravené vody připojen nejméně jeden adsorbér (11), který je připojen přes nejméně jednu UV lampu (12) ke třetí nádrži (16) na pitnou vodu, a že dále obsahuje rozvaděč (18) s počítačem pro elektronické ovládání ultrafiltrační sací jednotky (19), adsorbéru (11) a UV lampy (12) a pomocných modulů.
4. Výroba užitkové vody z povrchové a odpadní vody, **vyznačující se tím**, že v mobilním kontejneru je umístěna nejméně jedna ultrafiltrační sací jednotka (19) a pomocné moduly.
5. Výroba podle nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že pomocné moduly jsou vybrány ze skupiny tvořené automatickou tlakovou stanicí pro distribuci upravené vody a kompresorovou stanicí, dávkovacími čerpadly a zásobníky (17) pro chemikálie, a generátorem elektrického proudu (21).

6. Výrobna podle nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že mobilní kontejner má maximálně rozměr ISO kontejneru, a to maximální délku 5440 mm, šířku 2020 mm a výšku 2020 mm, přičemž její váha je maximálně 3500 kg a výrobní kapacita je 18 000 až 72 000 l za 24 h.
- 5 7. Ultrafiltrační sací jednotka, **vyznačující se tím**, že sestává z nádrže (1), v níž je umístěn nejméně jeden dutý sběrný rám (2), do něhož je zaústěn nejméně jeden svazek (10) ultrafiltračních vláken s velikostí pórů 0,1 až 0,05 μm , u dna nádrže (1) je umístěn aerační element (9), v dolní části nádrže (1) je nátok (7) a výtok (8) surové vody, a sběrné rámy (2) jsou propojeny přes proplachový systém se sacími čerpadly (3) upravené vody, na jejichž výstup je připojena
- 10 druhá nádrž (15) na upravenou vodu.
8. Ultrafiltrační sací jednotka podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že sběrný rám (2) je trubkový.
- 15 9. Ultrafiltrační sací jednotka podle nároků 7 a 8, **vyznačující se tím**, že sestává z nádrže (1), v níž jsou umístěny desítky sběrných rámu (2), přičemž na jedno sací čerpadlo (3) je připojeno 1 až 20 sběrných rámu (2).

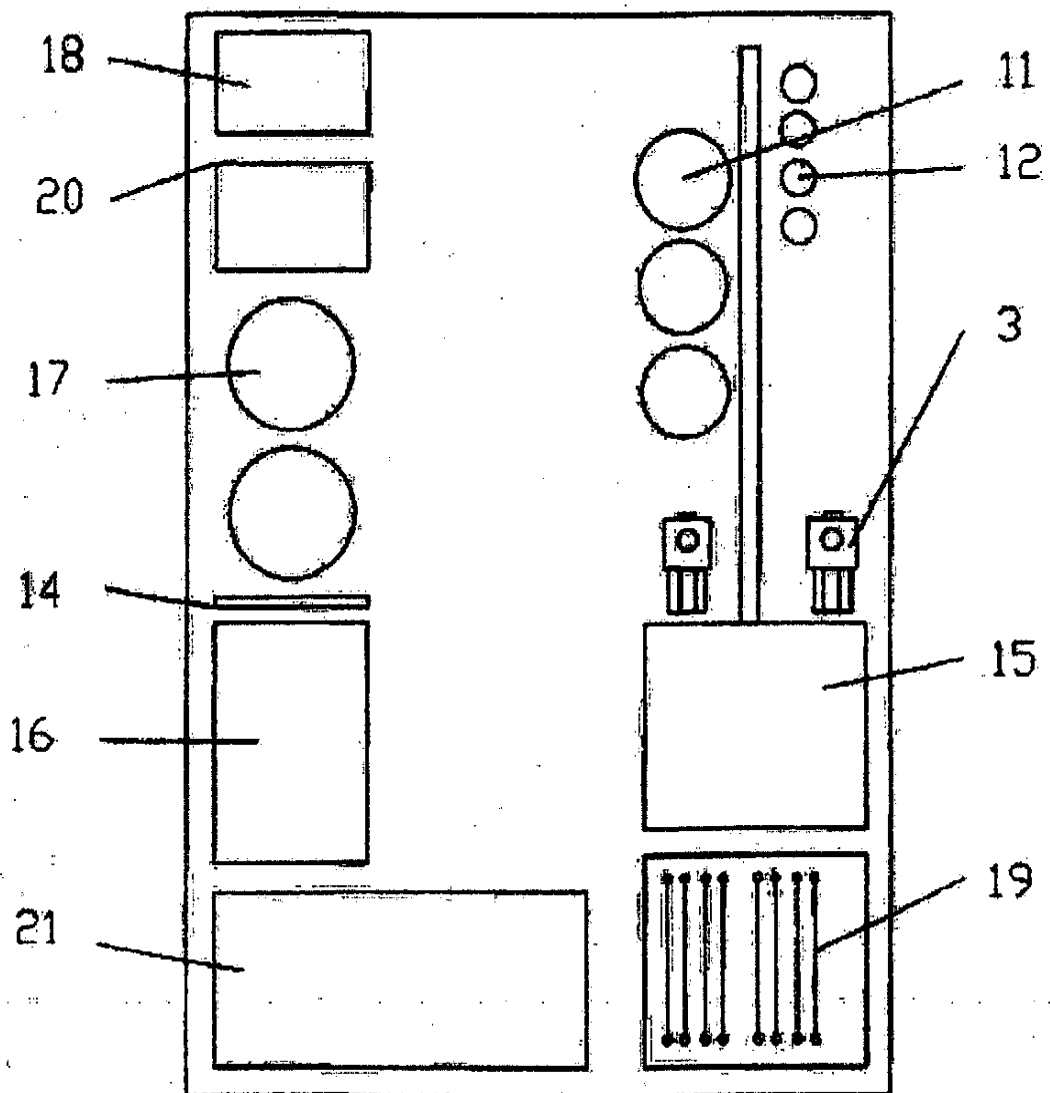
20

4 výkresy

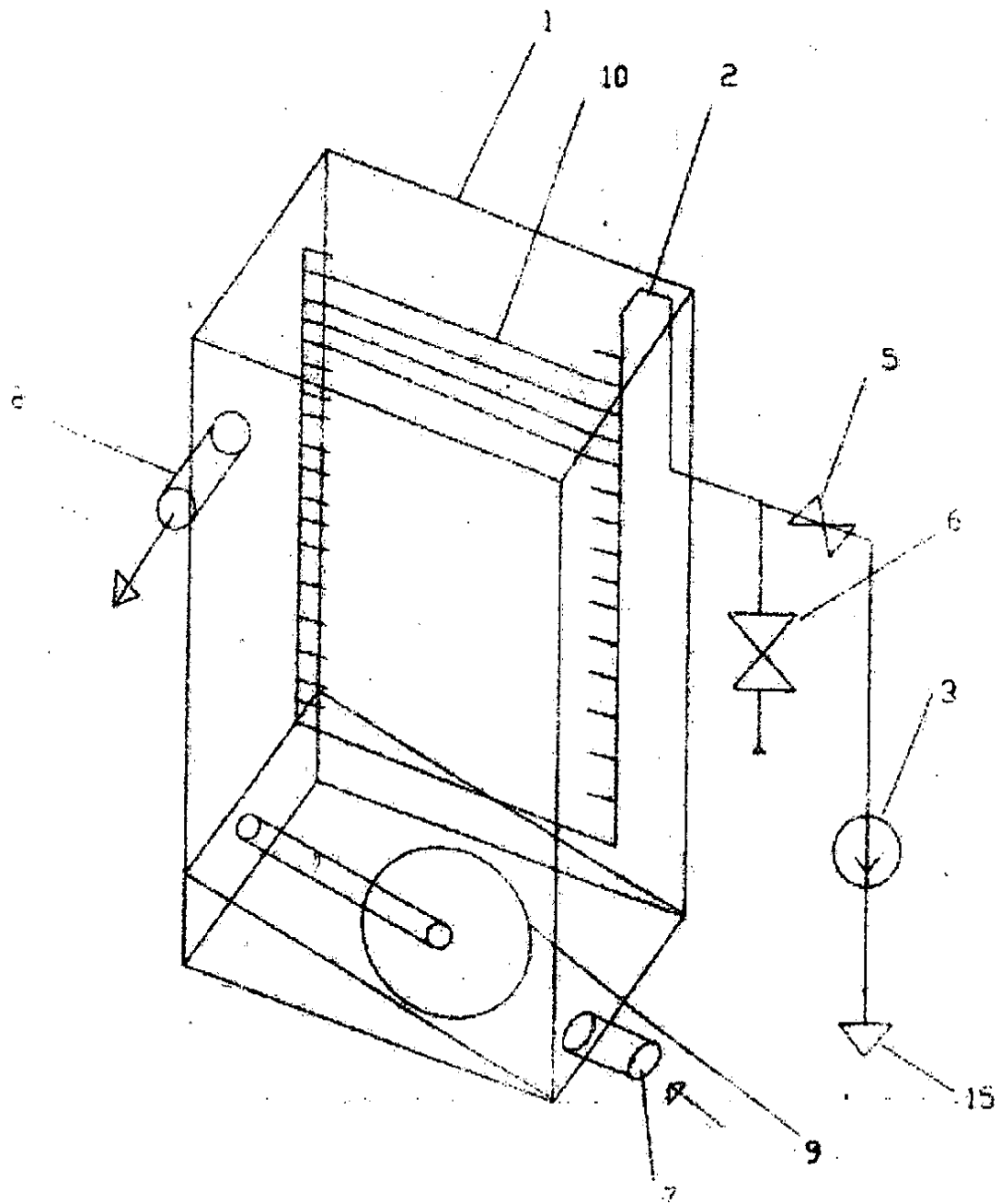
Obr. 1



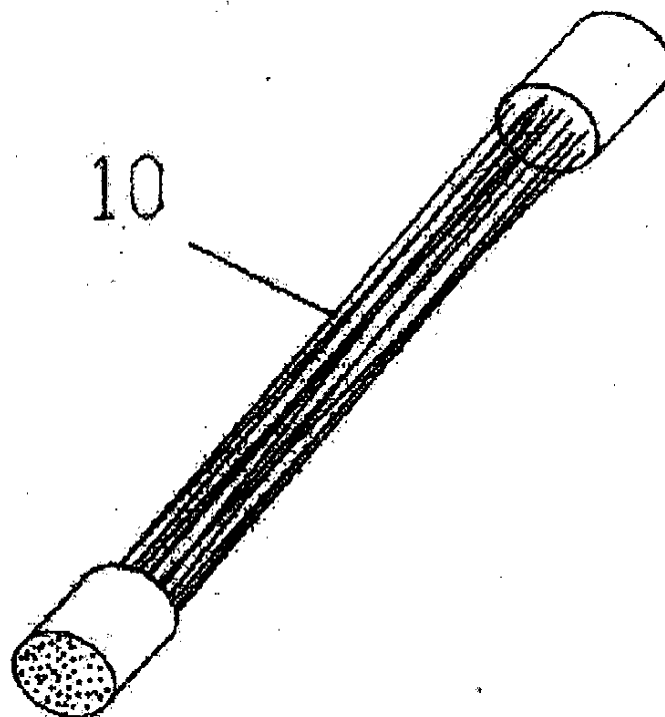
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Konec dokumentu