

PŘÍHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **19.10.2000**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **04.11.1999**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/763**

(33) Země priority: **AT**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **18.06.2003**
(Věstník č. 6/2003)

(86) PCT číslo: **PCT/AT00/00273**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO01/032997**

(21) Číslo dokumentu:

2002 - 1493

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷ :

E 03 F 9/00

E 03 F 1/00

(71) Přihlašovatel:

RINGHOFER Josef, Wien, AT;

(72) Původce:

Ringhofer Josef, Wien, AT;

(74) Zástupce:

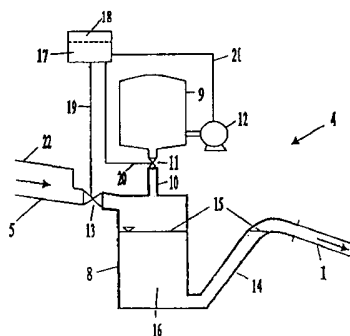
Čermák Karel Dr., Národní třída 32, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob a zařízení k periodickému proplachování
potrubí odpadních vod**

(57) Anotace:

Řešení se týká způsobu a zařízení k periodickému proplachování potrubí (1) odpadních vod. Odpadní voda nashromážděná v zásobní nádrži (8), vytvořené ve tvaru spojených nádob, je prostřednictvím tlakového vzduchu proudícího z tlakové nádoby (9) do zásobní nádrže (8) vytlačována na způsob vodního rázu do potrubí (1) odpadních vod. Během vytlačování odpadní vody ze zásobní nádrže (8) je prostřednictvím uzavírací armatury (13) uzavřeno přívodní potrubí (5) odpadní vody do zásobní nádrže (8).



Způsob a zařízení k periodickému proplachování potrubí odpadních vod.

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu proplachování potrubí odpadních vod, při němž je odpadní voda nashromážděná v zásobní nádrži prostřednictvím tlakového vzduchu protlačována na způsob vodního rázu potrubím odpadních vod. Vynález se rovněž týká zařízení k periodickému proplachování potrubí odpadních vod, které je napojeno na proplachovací stanici opatřenou kompresorem a k němu připojenou tlakovou nádobou, která je prostřednictvím ventilu spojena se zásobní nádrží pro shromažďování odpadní vody, přiváděné přívodním potrubím.

Dosavadní stav techniky

Řádný odvod a čištění odpadních vod z provozů a z domácností nabývá stále více na důležitosti. Tento problém je přitom zejména v oblastech venkova řešen nedostatečně, neboť v porovnání s městskými strukturami jsou náklady na vybudování kanalizace podstatně vyšší, a to v důsledku velké délky kanálů. Rovněž se často vyskytují nepříznivé stavebně technické podmínky, například v kopcovitém terénu, kdy se kanály nacházejí ve velkých hloubkách a jsou proto nezbytná pomocná čerpací zařízení. Při napojení většího počtu obcí z důvodu hospodárnosti, jakož i s ohledem na ochranu vody (zmenšením zbytkového znečištění odpadních vod), bývají čistírny odpadních vod zřizovány zpravidla v blízkosti stok. I v tomto případě však bývají často zapotřebí velmi dlouhá spojovací potrubí mezi poslední domácí přípojkou a čističkou odpadních vod.

Potrubí odpadních vod musí být vybudováno tak, aby mohla být umožněna jeho kontrola a údržba, například vizuálně, proplachováním, apod. Obvykle je

pokládáno přímé potrubí, přičemž v místech zalomení, při horizontální nebo vertikální změně směru potrubí, musí být vybudovány kontrolní šachty. Tyto kontrolní šachty se budují zpravidla v závislosti na příslušném terénu ve vzdálenostech od 10 do 150m. Kontrolní šachty však zvyšují náklady na vybudování kanálů na odvod odpadních vod, a jednak tvoří překážky na zemědělsky využívaných plochách. V důsledku přímých potrubí odpadních vod mezi jednotlivými kontrolními šachtami se také dosahuje často velkých hloubek pokládky, přičemž nejmenší hloubka, nezbytná pro ochranu proti zamrznutí, musí být větší než 1,3 m. Kontrolní šachty a přípojky k nim rovněž představují potenciálně slabá místa s ohledem na nebezpečí vzniku netěsností, rozdílné sesedání, a pod.

Za účelem pravidelného proplachování z důvodu zabránění nárůstu usazenin, bylo namísto cenově nákladných klasických kanálů pro odpadní vody s kontrolními šachtami, vytvořeno okolnímu terénu přizpůsobené potrubí odpadních vod, které v nejnižších místech terénu tvoří nejnižší místa, ve kterých se odpadní voda soustřeďuje jako v sifonu. V těchto místech nashromážděné určité množství odpadní vody je prostřednictvím rázů tlakového vzduchu periodicky protlačováno potrubím odpadních vod, čímž jsou spláchnuty případné usazeniny v potrubí. Potrubí odpadních vod je přitom vytvořeno jako svařované tlakové potrubí, které je z důvodu ochrany proti mrazu položeno v nezámrzné hloubce a nevyžaduje žádné kontrolní šachty. Při normálním provozu, má-li potrubí z nejvyššího bodu dostatečný spád, odpadní voda jím proudí bez působení tlaku.

Tímto provedením mohou být náklady na vybudování potrubí odpadních vod, oproti obvyklým kanálům s přímými úseky a kontrolními šachtami, sníženy na polovinu. S přihlédnutím k délkám potrubí, nezbytným ve venkovských oblastech, odpadnou rovněž dodatečné náklady na zbudování stanic tlakového vzduchu.

Jak se však ukazuje, i u takto vybudovaných potrubí odpadních vod, určité množství odpadní vody nashromážděné na nejnižších místech, často nestačí pro vytvoření požadovaného proplachovacího efektu, neboť problémy tvoří především usazeniny v potrubí vzniklé mimo těchto nejnižších míst. Dochází však i k tomu, že není možné provádět proplachování potrubí odpadních vod prostřednictvím vodního rázu, neboť se v něm nenacházejí žádná nejnižší místa s nashromážděnou odpadní vodou. To nastává obvykle tehdy, je-li potrubí položeno ve svahovitém a/nebo rovinném terénu, a také v nejvýše položeném úseku potrubí.

Z patentového spisu US 4 391 288 A je známo prostřednictvím mamutového čerpadla protlačovat odpadní vodu vyšší rychlostí skrz shybku odpadního potrubí. Mamutím čerpadlem je současně přiváděn tlakový vzduch. Vytváří se tak směs vody a vzduchu, čímž vzniká vyšší tlakový spád, jehož důsledkem je, že v nádrži nashromážděná odpadní voda proudí shybkou poněkud vyšší rychlostí než normálně. Přitom je však dosažen jen malý tlakový rozdíl a tím jen nepatrně vyšší rychlost proudění. Z tohoto důvodu nelze docílit spolehlivý čistící účinek. Zejména se nedaří odstranit pevnější usazeniny nacházející se ve shybce a vzniká tak nebezpečí jejího ucpání, resp. zanesení. Použití mamutího čerpadla rovněž představuje relativně vysoké náklady.

Podstata vynálezu

Úkolem vynález je vytvořit spolehlivé proplachování potrubí odpadních vod libovolného tvaru, za účelem zabránění usazování usazenin a jejich narůstání v potrubí, prostřednictvím vodních rázů za použití tlakového vzduchu.

Podle vynálezu se způsob proplachování potrubí odpadních vod vyznačuje tím, že do tlakově odolné zásobní nádrže spojené s potrubím odpadních vod je

v určitých intervalech přiváděn tlakový vzduch, zatímco přítok odpadní vody do zásobní nádrže je uzavřen. Tím je nashromážděné množství odpadní vody v akumulární nádrži prostřednictvím tlakového vzduchu na způsob rázu vytlačeno ze zásobní nádrže do potrubí odpadních vod.

Zařízení k provádění způsobu podle vynálezu se vyznačuje tím, že s tlakově odolnou zásobní nádrží je prostřednictvím tlakového potrubí a ventilu spojena tlaková nádoba, přičemž v přívodu odpadní vody do zásobní nádrže se nachází uzavírací armatura, kterou může být například šoupátko.

Provedením podle vynálezu je výhodným způsobem vyřešen stanovený cíl. Zásobní nádrž má pro požadovaný účel proplachování dostatečný objem, např. 2 m³ (2000 l) v závislosti na průřezu potrubí odpadních vod, takže při vtoku tlakového vzduchu do zásobní nádrže, prochází potrubím odpadních vod dostatečné množství vody, na způsob vodního rázu, s náležitou rychlostí. Tlak vzduchu je přitom dán v závislosti na délce potrubí, přičemž zpravidla je postačující tlak od 1 do 2 bar. Tomuto tlaku musí být samozřejmě přizpůsobena i zásobní nádrž, která může být zhotovena různými způsoby. Zásobní nádrž může být zhotovena například z betonu, z kovu, nebo z umělé hmoty, zejména z umělé hmoty vyztužené vlákny. V normálním provozu protéká odpadní voda volně potrubím odpadních vod. Za účelem proplachování potrubí odpadních vod, například jednou za týden, je zásobní nádrž natlakována tlakovým vzduchem z tlakové nádoby, při současném uzavření přívodu odpadní vody do zásobní nádrže. Působením tlakového vzduchu v zásobní nádrži je sloupec odpadní vody vytlačen ze zásobní nádrže do potrubí odpadních vod. Za účelem natlakování zásobní nádrže tlakovým vzduchem je otevřen ventil mezi tlakovou nádobou a zásobní nádrží.

Zásobní nádrž může být vytvořena jako oddělená nádrž, která se nachází mimo potrubí odpadních vod, a v případě potřeby (při proplachování) je na potrubí

odpadních vod napojena. V tomto případě však musí být napojení zásobní nádrže na potrubí odpadních vod uzavřeno. Výhodné je zásobní nádrž integrovat přímo do systému odpadních vod, kdy odpadní voda je přívodním potrubím přiváděna do zásobní nádrže, kterou při normálním provozu protéká, nebo je v ní shromažďována, a z ní je pak odváděna přímo do potrubí odpadních vod. V tomto případě je výhodné, je-li zásobní nádrž vytvořena na způsob sifonu. Možné je však i takové provedení, podle kterého není při normálním provozu v zásobní nádrži shromažďována žádná odpadní voda, pouze jí protéká, přičemž v tomto případě musí být výtok ze zásobní nádrže pro účel proplachování potrubí odpadních vod opatřen uzavíracím ventilem, po jehož uzavření se v zásobní nádrži nashromáždí dostatečné množství odpadní vody. Po dosažení potřebného množství odpadní vody v zásobní nádrži, které může být například stanoveno prostřednictvím hladinového senzoru, je uzavírací ventil na výtoku ze zásobní nádrže otevřen, při současném uzavření přítoku odpadní vody do zásobní nádrže. Otevření uzavíracího ventilu na výtoku ze zásobní nádrže je synchronizováno s otevřením ventilu tlakového vzduchu, upraveného ve spojení zásobní nádrže s tlakovou nádobou.

V případě, že v zásobní nádrži je shromažďováno určité množství odpadní vody, je z hlediska jednoduchého napojení potrubí odpadních vod výhodné, jestliže potrubí odpadních vod je k zásobní nádrži připojeno prostřednictvím vývodu, vycházejícího šikmo ze dna zásobní nádrže k jejímu vrchnímu konci.

Objem zásobní nádrže může být stanoven tak, aby při proplachování potrubí odpadních vod byl dosažen větší počet za sebou následujících proplachovacích rázů, s dostatečným množstvím vody. V tomto případě je do zásobní nádrže rovněž několikrát po sobě přiváděn tlakový vzduch.

Tento průběh proplachování může být uskutečněn prostřednictvím elektronické ovládací jednotky, opatřené zařízením pro měření času, například hodinami, která automaticky řídí činnost alespoň uzavírací armatury v přívodním potrubí do zásobní nádrže a ventilu mezi tlakovou nádobou a zásobní nádrží. Kromě toho může ovládací jednotka ovládat i kompresor za účelem vytvoření tlaku teprve bezprostředně před procesem proplachování, tj. dříve než dojde k ovládní uzavírací armatury a ventilu.

Při proplachování je voda nashromážděná v zásobní nádrži prostřednictvím tlakového vzduchu vytlačena z tlakové nádoby do potrubí odpadních vod, kterým proudí rychlostí například 6 nebo 7 m/sec.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je dále blíže objasněn na příkladných provedeních, znázorněných na výkresech. Zde značí.

- Obr.1 schematicky znázorněný podélný řez potrubím odpadních vod položeným v terénu, s proplachovací stanicí nacházející se na jeho horním konci;
- Obr.2 proplachovací stanice podle obr. 1 znázorněná ve zvětšeném měřítku;
- Obr.3 schematicky znázorněná proplachovací stanice v normálního provozu;
- Obr.4 schematicky znázorněná proplachovací stanice v procesu proplachování;
- Obr.5 schematicky znázorněná proplachovací stanice na konci procesu proplachování.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je znázorněno potrubí 1 odpadních vod, položené ve schematicky znázorněném terénu 2, přičemž v potrubí 1 odpadních vod je příkladně znázorněno

nejnižší místo 3, vytvořené v podstatě ve tvaru sifonu, v němž je nashromážděna odpadní voda pro vytvoření vodního rázu. Jak je zřejmé, takto vytvořený vodní ráz zpravidla nepostačuje k proplachování potrubí 1 odpadních vod za účelem zabránění usazenin pevných látek a zanášení potrubí. Mimo to se mohou usazeniny pevných látek tvořit v tlakovém potrubí 1 i nad tímto nejnižším místem 3, takže i zde je nezbytné provádět proplachování. To stejné platí i pro shybku potrubí 1 odpadních vod procházejícím například pod řečištěm.

Na vrchním konci potrubí 1 odpadních vod se proto nachází proplachovací stanice 4, do které je přívodním potrubím 5 přiváděna odpadní voda ze sběrného kanálu nebo jímky, přiváděná dále do potrubí 1 odpadních vod.

Na spodním konci tlakového potrubí 1 se nachází například výtoková šachta 6 v kanálu 7 s volnou hladinou.

Provádění pravidelného proplachování, například jednou za týden, prostřednictvím proplachovací stanice 4 za působení tlaku, mohou být odstraněny usazeniny které se tvoří v potrubí 1 odpadních vod, přičemž usazeniny nezůstávají ani v nejnižších místech 3 potrubí 1 odpadních vod.

Na obr. 2 je schematicky znázorněna proplachovací stanice 4 se zásobní nádrží 8, do které je prostřednictvím tlakového potrubí 10, opatřeného ventilem 11, přiváděn z tlakové nádoby 9 tlakový vzduch. K natlakování vzduchu do tlakové nádoby 9 slouží k ní připojený kompresor 12.

Zásobní nádrž 8 je napojena na přívodní potrubí 5 prostřednictvím uzavírací armatury 13, například šoupátka. S potrubím 1 odpadních vod, jehož vrchní konec se nachází téměř pod úrovní vrchní strany zásobní nádrže 8, je zásobní nádrž 8 spojena prostřednictvím vývodu 14, vycházejícího šikmo vzhůru ze dna zásobní

nádrže 8. Tímto způsobem připojení zásobní nádrže 8 na potrubí 1 odpadních vod je vytvořen sifon, s na obr. 2 vyznačenou vodní hladinou 15.

Při normálním provozu přitéká odpadní voda přívodním potrubím 5, při otevřené uzavírací armatuře 13, do zásobní nádrže 8, kde se shromažďuje určité množství odpadní vody v množství přibližně 2 000 l. Odpadní voda dále protéká vývodem 14 ze zásobní nádrže 8 do potrubí 1 odpadních vod, které je zhotoveno jako tlakové potrubí. Ventil 11 v tlakovém potrubí 10, spojujícím zásobní nádrž 8 s tlakovou nádobou 9, je během tohoto normálního provozu uzavřen. Při proplachování potrubí 1 odpadních vod je uzavírací armatura 13 uzavřena a ventil 11 otevřen. Do zásobní nádrže 8 tak může z tlakové nádoby 9 proudit tlakový vzduch, jehož tlak může být podle potřeby od 1 nebo 2 bar. Tím je na obr. 2, 3 a 4 znázorněný sloupec 16 odpadní vody nacházející se v zásobní nádrži 8 na způsob rázu protlačen potrubím 1 odpadních vod s rychlostí 6 až 7 m/sec. Tento sloupec 16 odpadní vody odplaví sedimenty nacházející se v potrubí 1 odpadních vod, čímž je zabráněno jeho postupnému zanášení.

Podle okolností může být toto proplachování prováděno například jednou za týden, avšak při silně znečištěné odpadní vodě může být prováděno častěji.

Za účelem automatického proplachování je proplachovací stanice 4, znázorněná na obr. 2, opatřena ovládací jednotkou 17, vybavenou jednotkou pro měření času, například hodinami 18, nastavenými na stanovený časový interval. V tomto časovém intervalu, například jednou za týden, je uzavřena uzavírací armatura 13, otevřen ventil 11 a spuštěn kompresor 12, vytvářející tlak vzduchu v tlakové nádobě 9. Na obr. 2 je rovněž znázorněno ovládací vedení 19 uzavírací armatury 11, ovládací vedení 20 ventilu 11 a ovládací vedení 21 kompresoru 12.

Ovládací jednotka 17 přitom může být také vytvořena tak, že do zásobní nádrže 8 je při častějším otevření a uzavření ventilu 11 přiváděn tlakový vzduch v kratších intervalech než jednou týdně, což má za následek častější proplachování potrubí 1 odpadních vod prostřednictvím odpadní vody nashromážděné v zásobní nádrži 8. Za tímto účelem musí mít zásobní nádrž 8 větší objem, přičemž potrubím 1 odpadních vod je protlačována jen pouze část odpadní vody nacházející se v zásobní nádrži 8. Mezi jednotlivými vodními rázy tedy musí být v zásobní nádrži 8 nashromážděno dostatečné množství odpadní vody, což je podmíněno dostatečným přítokem odpadní vody. Shromažďování odpovídajícího množství odpadní vody v zásobní nádrži 8 může být rovněž sledováno prostřednictvím na obr. 2 blíže neznázorněným ukazatelem vodní hladiny, jehož signál je předáván do ovládací jednotky 17.

Na obr. 3 je schematicky znázorněna proplachovací stanice 4 při normálním provozu. Při tomto provozu je ventil 11 uzavřen, uzavírací armatura 13 otevřena. Odpadní voda přitéká přívodním potrubím 5 a volně vytéká vývodem 14 ze zásobní nádrže 8 do potrubí 1 odpadních vod.

Na obr. 4 je znázorněn stav při proplachování. V tomto stavu je uzavírací armatura 13 uzavřena a ventil 11 otevřen. Vzduch v tlakové nádobě 9, natlakovaný kompresorem 12, je vpuštěn do zásobní nádrže 8, ze které na způsob rázu vytlačí nashromážděné množství odpadní vody do potrubí 1 odpadních vod. Mezitím se může odpadní voda shromažďovat v přívodním potrubí 5 nad uzavřenou uzavírací armaturou 13, čímž je zajištěn dostatečný objem 22 odpadní vody.

Na obr.5 je znázorněn konec procesu proplachování, při němž je sloupec 16 nashromážděné odpadní vody ze zásobní nádrže 8, znázorněný na obr. 3 a 4, vytlačen do potrubí 1 odpadních vod. Tento stav také může být v případě potřeby zjišťován prostřednictvím senzoru 23, umístěného na dně zásobní nádrže 8, který

prostřednictvím vedení 24 vyšle signál ovládací jednotce 17 o vyprázdnění zásobní nádrže 8. Na základě tohoto signálu ovládací jednotka 17 opět zavře ventil 11 a otevře uzavírací armaturu 13, takže odpadní voda nashromážděná v přívodním potrubí 5 může opět proudit do zásobní nádrže 8. Dosáhne se tak opět stav normálního provozu, znázorněný na obr. 3, při němž se nejprve vytvoří sloupec 16 odpadní vody v zásobní nádrži 8 a ve vývodu 14, přičemž odpadní voda pak volně protéká zásobní nádrží 8 do potrubí 1 odpadních vod.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob proplachování v terénu (2) uloženého potrubí (1) odpadních vod prostřednictvím tlakového vzduchu, které vykazuje alespoň jedno nejnižší místo (3), přičemž do potrubí (1) odpadních vod je přiváděna odpadní voda nashromážděná v zásobní nádrži (8), **vyznačující se tím**, že odpadní voda, nashromážděná v tlakově odolné zásobní nádrži (8), vytvořené na způsob sifonu ve tvaru spojených nádob a spojené s potrubím (1) odpadních vod, je při uzavřeném přívodním potrubí (5), periodicky vytlačována prostřednictvím tlakového vzduchu na způsob vodního rázu ze zásobní nádrže (8) do potrubí (1) odpadních vod.
2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že tlakový vzduch je do zásobní nádrže (8) přiváděn pod tlakem kolem 2 bar.
3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že zásobní nádrž (8) je pro vytvoření vícero za sebou následujících proplachovacích rázů vícekrát za sebou naplňována tlakovým vzduchem.
4. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že nahromaděná odpadní voda je ze zásobní nádrže (8) protlačována potrubím (1) odpadních vod rychlostí 6 až 7 m/sec.
5. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že nashromážděné množství odpadní vody je přibližně jedenkrát týdně vytlačováno ze zásobní nádrže (8) do potrubí (1) odpadních vod.
6. Zařízení k provádění způsobu sestávající z potrubí (1) odpadních vod, které vykazuje alespoň jedno nejnižší místo (3), přičemž potrubí (1) odpadních vod je

napojeno na proplachovací stanici (4) opatřenou kompresorem (12) a k němu připojenou tlakovou nádobou (9), která je prostřednictvím ventilu (11) spojena se zásobní nádrží (8) pro shromažďování odpadní vody přiváděné přívodním potrubím (5), **vyznačující se tím**, že tlakově odolná zásobní nádrž (8), spojená s potrubím (1) odpadních vod, vytvořena na způsob sifonu ve tvaru spojených nádob, je prostřednictvím ventilu (11) spojena s tlakovou nádobou (9), přičemž v přívodním potrubí (5) do zásobní nádrže (8) je uspořádána uzavírací armatura (13), například šoupátko.

7. Zařízení podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že zásobní nádrž (8) je vytvořena pro tlak nejméně 2 bar.

8. Zařízení podle nároku 6 nebo 7, **vyznačující se tím**, že zásobní nádrž (8) je zhotovena z betonu.

9. Zařízení podle nároku 6 nebo 7, **vyznačující se tím**, že zásobní nádrž (8) je zhotovena z vlákniny vyztužené umělé hmoty.

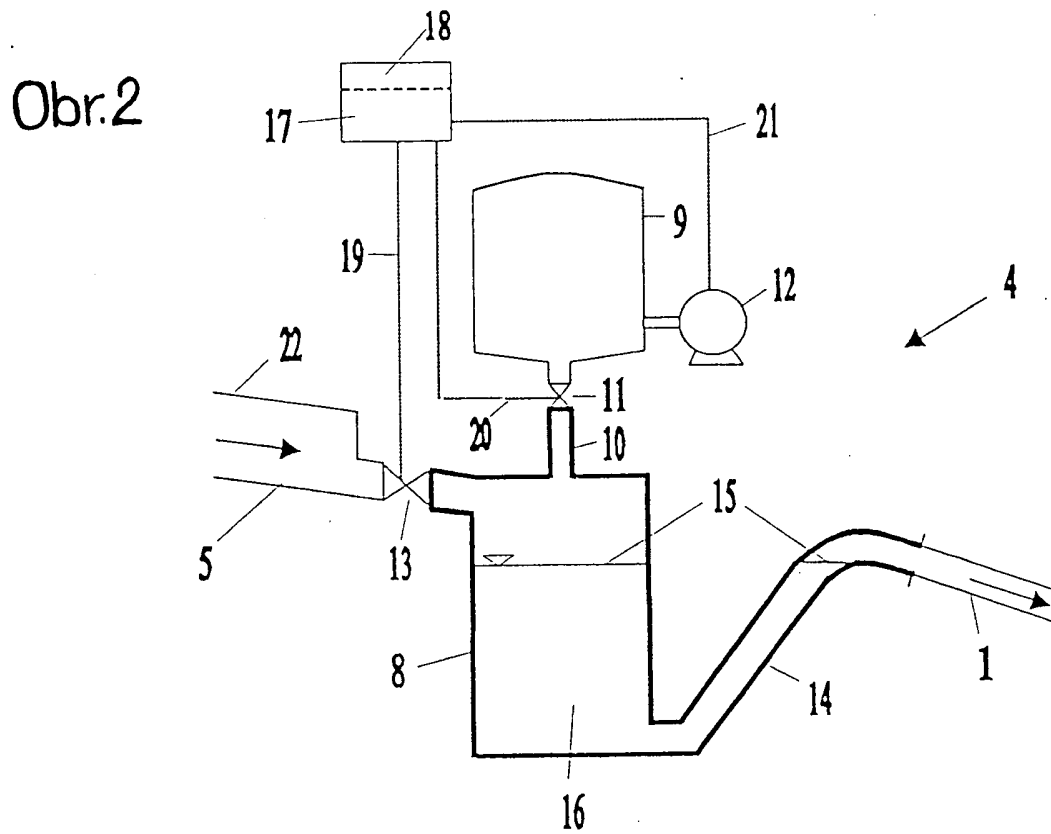
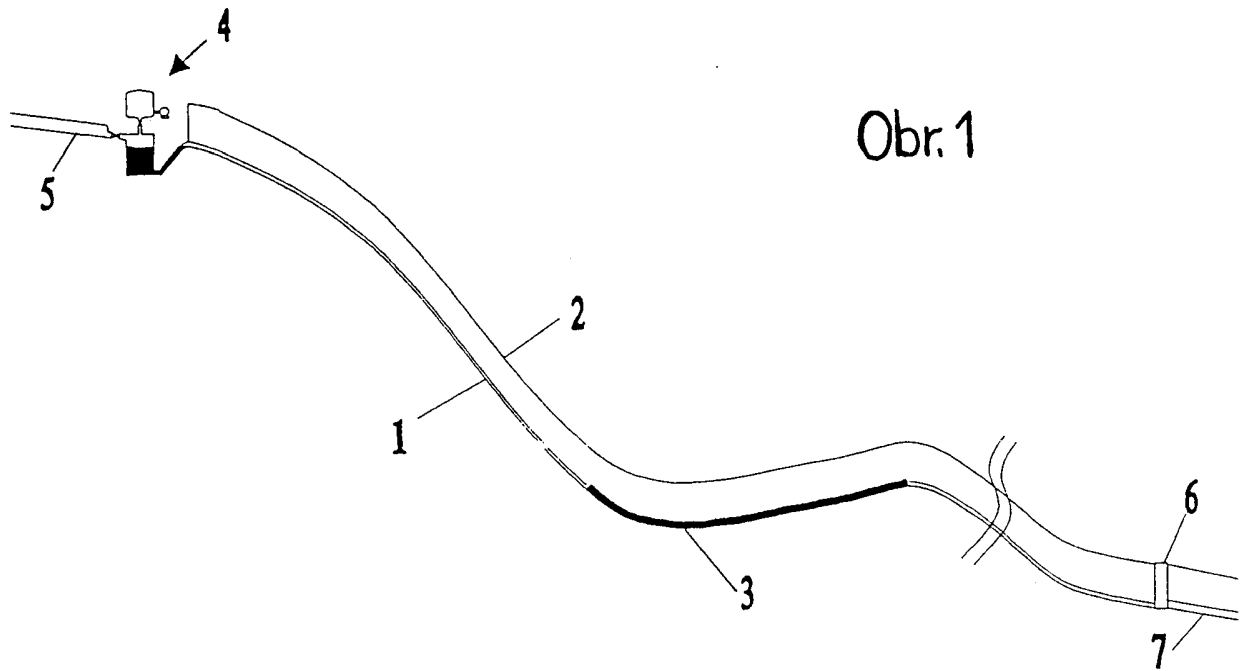
10. Zařízení podle nároku 6 nebo 7, **vyznačující se tím**, že zásobní nádrž (8) je zhotovena z kovu.

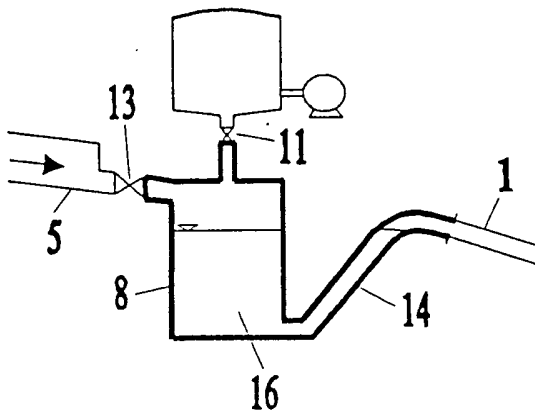
11. Zařízení podle jednoho z nároků 6 až 10, **vyznačující se tím**, že potrubí (1) odpadních vod je k zásobní nádrži (8) napojeno prostřednictvím vývodu (14) vycházejícího šikmo vzhůru ode dna zásobní nádrže (8), do úrovně vrchní strany zásobní nádrže (8).

12. Zařízení podle jednoho z nároků 6 až 11, **vyznačující se tím**, že zásobní nádrž (8) má objem cca 2 m³.

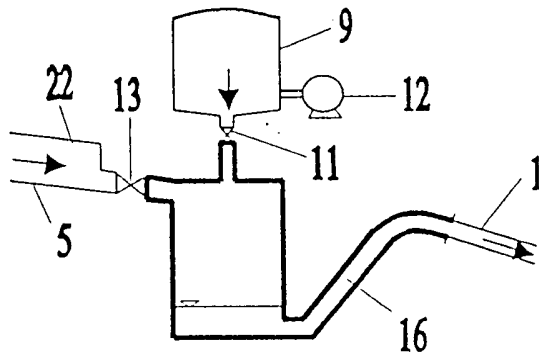
13. Zařízení podle jednoho z nároků 6 až 12, **vyznačující se tím**, že uzavírací armatura (13) v přívodním potrubí (5) do zásobní nádrže (8) a ventil (11) mezi tlakovou nádobou (9) a zásobní nádrží (8) jsou automaticky ovládány ovládací jednotkou (17) opatřenou hodinami (18).

14. Zařízení podle nároku 13, **vyznačující se tím**, že ovládací jednotkou (17) je ovládán také kompresor (12) pro automatické vytvoření tlaku v tlakové nádobě (9) před uvedením do činnosti uzavírací armatury (13) a ventilu (11).

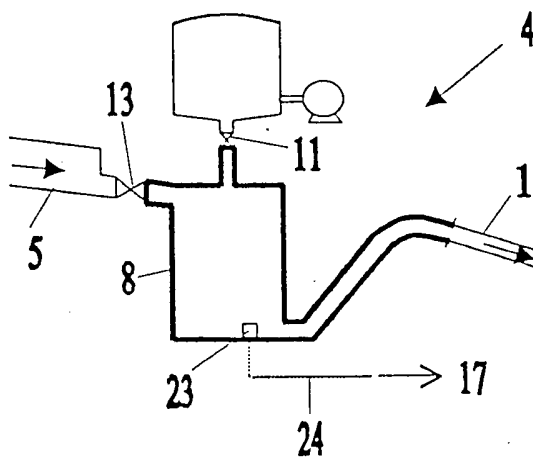




Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5