

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

302 474

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:
E02B 11/00 (2006.01)
E02B 13/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2008-541**
(22) Přihlášeno: **08.09.2008**
(40) Zveřejněno: **17.03.2010**
(Věstník č. 11/2010)
(47) Uděleno: **27.04.2011**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **08.06.2011**
(Věstník č. 23/2011)

(56) Relevantní dokumenty:

JP 2005028217; CN 201010583; CS 257870; US 6102618; JP 62022023; JP 09242038.

(73) Majitel patentu:

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích,
Zemědělská fakulta, České Budějovice, CZ
Vysoká škola technická a ekonomická v Českých
Budějovicích, České Budějovice, CZ

(72) Původce:

Mazín Václav Ing., Plzeň, CZ
Váchal Jan Prof. Ing. CSc., České Budějovice, CZ
Koupilová Monika Ing., České Budějovice, CZ
Moravcová Jana Ing., České Budějovice, CZ
Ondr Pavel Ing. CSc., České Budějovice, CZ
Šír Miloslav Ing. CSc., České Budějovice, CZ
Krejča Miroslav Ing. CSc., Písek, CZ

(74) Zástupce:

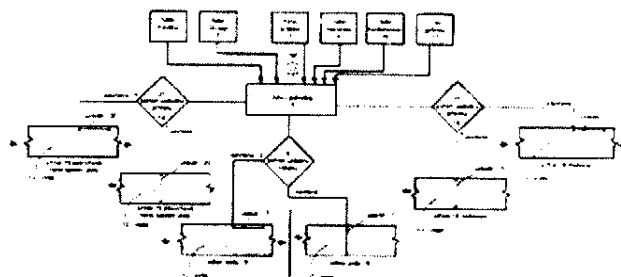
PatentCentrum Sedlák & Partners s.r.o., Husova 5, České
Budějovice, 37001

(54) Název vynálezu:

**Zařízení pro regulaci vodního režimu v
mokřadních systémech**

(57) Anotace:

Zařízení pro regulaci vodního režimu v mokřadu (9) má otevíratelný uzávěr (7) v odtoku (8) vody (10) z mokřadu (9), jehož pohon (6) je ovládán alespoň jedním čidlem hladiny (1), čidlem okraje (2), čidlem srážek, čidlem meliorací (4), čidlem kontaminace (16), čidlem přítoku (17), a to buď přímo nebo prostřednictvím řídicí jednotky (5). Přítok (18) meliorační vody a/nebo přítok (19) povrchové nebo spodní vody může být opatřen dalším otevíratelným uzávěrem (20) s pohonem (21) ovládaným přímo čidly nebo řídicí jednotkou (5). Při uzavření uzávěru (20) se přítok (18, 19) přepouští obtokem (22) do odtoku (8) do vodoteče. Zařízení komplexně reguluje vodní režim v mokřadu (9), brání jeho vysušení, přepravení i kontaminaci z meliorací.



CZ 302474 B6

Zařízení pro regulaci vodního režimu v mokřadních systémech

Oblast techniky

5

Vynález se týká zařízení, které umožňuje regulovat vodní režim v krajině pomocí řízené regulace mokřadních systémů (mokřadů).

10

Dosavadní stav techniky

Mokřady plní důležitou úlohu v ekosystému při zadržování vody v půdě a v krajině, a přispívají k vyrovnanému koloběhu vody v krajině. Pod pojmem mokřad se rozumí území, které je celoročně, nebo jen pro určité roční období, zatopené povrchovou vodou, nebo nasycené spodní vodou. Jde o bažiny, tůně, rašeliniště, slatiniště, lužní louky a lesy a další typy. Jsou také známy umělé mokřady, sloužící pro čištění odpadních vod, které se dělí na mokřady s povrchovým tokem, mokřady s podpovrchovým tokem a mokřady se submerzními (ponořenými) rostlinami nebo s plovoucími rostlinami.

20

Mokřady mají celou řadu funkcí, které jsou důležité pro regulaci vodního režimu v krajině, a také celou řadu doplňkových a synergických efektů. V první řadě mokřady představují přirozenou zásobárnu vody v krajině, a díky velkému obsahu organominerálního sedimentu mají značnou retenční schopnost při nadměrných a přívalových srážkách. V době sucha pak zajišťují stabilní odtok na určité hodnotě.

25

Mokřady jsou specifické biomy, ve kterých žijí rostliny a živočichové, v mnoha případech velmi vzácní. Mokřady plní také funkci akumulací, neboť se v nich hromadí anorganický i organický materiál, a dále funkci filtrační, kde se filtrují splachy hnojiv a jiných agrochemikálií. Důležitá je role mokřadů při vyrovnávání místního klimatu. Voda má velkou tepelnou kapacitu, a díky tomu se v parných dnech při odpařování vody okolí mokřadu ochlazuje, v zimě se naopak může vzduch nad mokřadem oteplovat. Z mokřadu lze získávat také tzv. energetickou biomasu, a to cíleným pěstováním vhodných rostlin (vrby, velké trávy, orobince apod.) ze kterých lze po další úpravě vyrábět palivo, stavební komponenty apod. V neposlední řadě mají mokřady i funkci rekreační, která souvisí s rostlinnými a živočišnými specifiky těchto biotů.

35

V současné době jsou stále zřetelnější snahy o obnovení původních mokřadů v krajině, resp. o vybudování nových mokřadů. Hlavním problémem při obnově a výstavbě mokřadů je stabilizace resp. regulace jejich vláhového režimu, zejména v letních měsících s minimálními srážkami, kdy je žádoucí zabránit vyschnutí mokřadu. Není přitom známo žádné zařízení, které by bylo vhodné pro regulaci vodního režimu v mokřadních systémech.

40

Z jiných příbuzných technických řešení pro regulaci vodního režimu v krajině jsou známy pouze řízené drenážně-závlahové systémy, jako např. systém popsáný v AO 257 870, kde sběrné dreny systematické drenáže jsou alespoň v části svého povrchu otevřené, a jsou osazeny plovákovými vzdouvacími ventily, a svodné dreny jsou uzavřené a napojené na centrální uzávěr. Při otevřeném centrálním uzávěru funguje zařízení jako čistě drenážní systém, při uzavřeném centrálním uzávěru se jednotlivé dreny postupně zaplavují vodou, a fungují v půdě jako závlaha. Nevýhoda tohoto řešení, které se v současné době v praxi nevyužívá, spočívá v tom, že neovlivňuje regulaci přítoku či odtoku povrchové vody, a není proto vhodné k využití při regulaci mokřadních systémů.

50

Úkolem vynálezu je proto vytvoření takového zařízení, které by umožňovalo optimální a pokud možno automatickou regulaci vodního režimu v mokřadních systémech.

Podstata vynálezu

Tento úkol je vyřešen pomocí zařízení pro regulaci vodního režimu v mokřadních systémech podle tohoto vynálezu. Podstata zařízení spočívá v tom, že sestává z otevíratelného uzávěru v odtoku vody z mokřadu, jehož pohon je napojen na signál alespoň jednoho čidla hladiny pro měření hladiny vody v mokřadu, a dále na signál alespoň jednoho čidla ze skupiny čidel: čidlo okraje pro signalizaci zatopení hranice mokřadu, čidlo srážek pro měření intenzity dešťových srážek, čidlo meliorací pro měření průtoku meliorační vody přiváděné do mokřadu, čidlo kontaminace meliorační vody přiváděné do mokřadu, čidlo přítoku pro měření průtoku povrchové nebo spodní vody přiváděné do mokřadu.

Signály jednotlivých čidel ovládají uzávěr odtoku vody z mokřadu, a mohou tak uzavřením odtoku vody z mokřadu zabránit jeho vysychání, např. když klesá hladina, nebo když slábne přítok, nebo naopak otevřením odtoku zabránit jeho přeplnění, např. když hrozí zatopení většího území než které je vymezeno, nebo když čidlo srážek indikuje přívalový déšť.

Ve výhodném provedení vynálezu nejdou signály z čidel na ovládač pohonu uzávěru přímo, ale přes elektronickou řídicí jednotku.

Řídicí jednotka vyhodnocuje signály z jednotlivých čidel, a podle nastavených parametrů pro jejich vyhodnocení uzavírá nebo otevírá odtok vody. Ve výhodném provedení vynálezu je na vstup řídicí jednotky současně připojeno alespoň jedno čidlo hladiny, čidlo okraje, čidlo srážek, čidlo meliorací, čidlo kontaminace a čidlo přítoku. V tomto provedení představuje zařízení kompletní systém, který je schopen regulovat vodní režim s ohledem na všechny podstatné aktuální „provozní“ podmínky.

V jiném výhodném provedení je přítok meliorační vody a/nebo přítok povrchové nebo spodní vody do mokřadu opatřen dalším otevíratelným uzávěrem. Pohon tohoto uzávěru může být napojen buď přímo na čidlo meliorací, čidlo kontaminace nebo čidlo přítoku, nebo může být napojen na výstup řídicí jednotky, která vyhodnocuje signály všech čidel. Uzávěr v uzavřeném stavu uzavírá přítok meliorační vody, popř. povrchové nebo spodní vody do mokřadu, a přepouští tuto vodu do obtoku, který je veden kolem mokřadu, a ústí do odtoku. Pokud řídicí jednotka uzavře přítok meliorační vody, např. proto že je příliš kontaminována agrochemikáliemi, je voda přepuštěna obtokem přímo do vodoteče. Stejně tak může být přepouštěn přítok povrchové nebo spodní vody, např. při zatopení mokřadu na stanovenou maximální hranici.

Z hlediska konstrukce uzávěru, ať již v odtoku nebo přítoku, je výhodné, když uzávěr je tvořen uzavírací klapkou nebo uzavíracím ventilem s elektrickým nebo magnetickým pohonem, nebo v jiném výhodném provedení je uzávěr tvořen nafukovacím těsnicím vakem, a pohon tvoří zásobník stlačeného vzduchu propojený s nafukovacím těsnicím vakem.

Technicky je výhodné, když odtok vody z mokřadu je tvořen přímo potrubím, ve kterém je uspořádán uzávěr, takže veškerá odtoková voda prochází přímo potrubím. Tam, kde toto řešení nelze realizovat, je výhodné jiné provedení, ve kterém odtok vody z mokřadu je tvořen přirozeným odtokovým korytem, ve kterém je osazena průtoková signalizační trubka s uzávěrem.

Výhody zařízení pro regulaci vodního režimu v mokřadních systémech podle vynálezu spočívají zejména v tom, že umožňuje regulaci vodní hladiny v mokřadu s ohledem na průběh a změny aktuálních klimatických podmínek, a zároveň s ohledem na aktuální sílu přítoku nebo zdroje spodní vody. Zařízení umožňuje regulovat vodní režim tak, aby v teplých obdobích byla udržována nízká hladina, aby se omezil odpar, a aby se šetřila voda v krajině. Vysoká hladina a velký odpar způsobuje rychlou ztrátu vody z krajiny. Regulace se přizpůsobuje přirozenému postupu

sukcese (vývoje) mokřadu, a především umožňuje zachovat stabilitu mokřadu i v letních měsících a zabránit jeho vyschnutí.

5 Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže osvětlen pomocí výkresů, na nichž znázorňují obr. 1 blokové schéma zařízení pro regulaci vodního režimu v mokřadních systémech, obr. 2 schematický řez mokřadem se zařízením pro regulaci vodního režimu v místě přítoku meliorační vody, obr. 3 schematický řez mokřadem se zařízením pro regulaci vodního režimu v místě přítoku povrchové vody, obr. 4 půdorys mokřadu se zařízením pro regulaci vodního režimu.

Příklady provedení vynálezu

15 Rozumí se, že dále popsané a zobrazené konkrétní příklady uskutečnění vynálezu jsou představovány pro ilustraci, nikoli jako omezení příkladů provedení vynálezu na uvedené případy. Odborníci znalí stavu techniky najdou nebo budou schopni zjistit za použití rutinního experimentování větší či menší počet ekvivalentů ke specifickým uskutečněním vynálezu, která jsou zde speciálně
20 popsána. I tyto ekvivalenty budou zahrnuty v rozsahu následujících nároků na ochranu.

Mokřad 9, znázorněný na obr. 2 a obr. 3, je ohraničen břehem 13, a má přirozené odtokové koryto 12, ve kterém je natěsno zasazena průtoková signalizační trubka 11. V průtokové signalizační trubce 11 je osazen uzávěr 7 s pohonem 6, ovládaný řídicí jednotkou 5 osazenou na průtokové
25 signalizační trubce 11. Řídicí jednotka 5 je spojena s modulem 3 pro dálkový přenos dat, který přenáší informace do monitorovacího střediska. Na vstupy řídicí jednotky 5 jsou přivedeny kabelové nebo bezdrátové signály od čidel hladiny 1, čidel okraje 2, čidel srážek 3, čidel meliorací 4, čidla kontaminace 16 a čidla přítoku 17, která jsou v potřebném počtu rozmístěna v mokřadu 9 i na břehu 13 mokřadu 9. Celé zařízení je napájeno nezobrazenými fotovoltaickými panely nebo
30 akumulátory.

Funkce jednotlivých částí zařízení je následující:

Čidlo hladiny 1 je hladinoměr, tenzometr nebo vlhkoměr umístěný v mokřadu 9, zpravidla
35 v oblasti kde odtéká voda 10 z mokřadu 9. Jeho úkolem je měření hladiny vody v mokřadu 9, a pokud voda v mokřadu 9 nedosahuje stanovené minimální hladiny 14, spíná přímo nebo prostřednictvím řídicí jednotky 5 pohon 6 a uzavírá jím uzávěr 7 v odtoku 8 vody 10 z mokřadu 9. Mokřad 9 se zavodňuje, a to buď srážkami nebo přítokem 18 meliorační vody z meliorací nebo přítokem 19 povrchové nebo spodní vody. Při dosažení nastavené maximální hladiny 15 spíná
40 a otevírá uzávěr 7, takže voda 10 může z mokřadu 9 vytékat.

Čidlo okraje 2 je vlhkoměr uspořádaný na břehu 13 mokřadu 9. Jeho úkolem je sledovat, zda voda 10 zaplnila mokřad 9 až k jeho břehu 13. Nedosahuje-li voda na břehu 13 mokřadu 9, čidlo okraje 2 opět buď přímo nebo prostřednictvím řídicí jednotky 5 spíná pohon 6 a uzavírá uzávěr 7
45 v odtoku 8 vody 10 z mokřadu. Mokřad 9 se zavodňuje. Jakmile je na břehu 13 mokřadu 9 dosaženo horní nastavení hranice vody 10, uzávěr 7 se otevírá a z odtoku 8 odtéká voda 10 dále do krajiny.

Čidlo srážek 3 je speciální čidlo dešťových srážek, užívané např. pro meteorologická měření.
50 Čidlo srážek 3 je umístěné v oblasti mokřadu 9 na jeho návětrné straně ve směru nejčastějších srážek. Úkolem čidla srážek 3 je měřit aktuální dešťové srážky. V případě že srážky překračují nastavenou hodnotu, a znamená to, že jde o srážky větší intenzity, schopné v krátké době zavodnit mokřad 9, pak čidlo srážek 3 vyšle signál do řídicí jednotky 5, a ta uzavře nebo otevře přes pohon 6 uzávěr 7 v odtoku 8 vody 10 i přesto, že signály z čidla 1 a čidla 2 jsou opačného cha-

rakteru. Cílem funkce tohoto čidla srážek 3 je zabránit byt' i krátkodobému přetékání mokřadu 9 v důsledku intenzivního deště.

Čidlo meliorací 4 (průtokoměr) sleduje a měří průtok přítoku 18 melioračních vod do mokřadu 9 a v případě nadměrného průtoku přes řídicí jednotku 5 uzavře uzávěr 7 v odtoku 8. Čidlo kontaminace 16 měří hodnoty vybraných látek z agrochemikálií v meliorační vodě. Jeho úkolem je řídit prostřednictvím řídicí jednotky 5 kvalitu vody v krajině. Meliorační vody jsou v podstatě kontaminované zejména dusíkem a fosforem a přednost by měla dostávat voda pocházející z dešťových srážek. To je realizováno otevíratelným uzávěrem 20 s pohonem 21, který je osazen v přítoku 18 meliorační vody, je napojen na výstup řídicí jednotky 5 a opatřen přepadem. Přepad ústí do obtoku 22, který vede po břehu 13 kolem mokřadu 9 a ústí do přirozeného odtokového koryta 12 až za otevíratelným uzávěrem 7. Zjistí-li čidlo kontaminace 16 nadměrnou koncentraci škodlivých látek, řídicí jednotka 5 uzavře uzávěr 20 v přítoku 18 a meliorační voda teče obtokem 22 do koryta 12 a dále do vodoteče.

Obdobně je řešen průtok 19 povrchové nebo spodní vody do mokřadu 9, který je osazen čidlem přítoku 17, což je rovněž průtokoměr, jehož signál je veden na vstup řídicí jednotky 5. Ta ovládá pohon 21 uzávěru 20 přítoku 19 povrchové nebo spodní vody, a v případě potřeby přepouští průtok 19 do obtoku 22 a do koryta 12.

Řídicí jednotka 5 je tvořena jednoúčelovým hardwarem a softwarem, sestaveným z komerčně dostupných obvodů a umožňuje vyhodnocovat a porovnávat vstupní signály z čidel 1, 2, 3, 4, 16, 17 na vstupu, a vydávat výstupní signál na výstupu, kterým se spíná pohon 6 uzávěru 7 v odtoku 8 vody 10, nebo pohon 21 uzávěru 20 v přítoku 18 meliorační vody nebo v přítoku 19 povrchové nebo spodní vody. Řídicí jednotka 5 může pracovat v přednastaveném automatickém časovém režimu, a pomocí modulu 23 pro dálkový přenos dat komunikuje s monitorovacím střediskem, odkud může být event. i dálkově řízena.

Pohon 6 nebo 21 záleží na druhu použitého uzávěru 7 nebo 20. Může jít např. o elektromagnet nebo elektromotor v případě, že uzávěr 7 nebo 20 bude tvořen uzavírací klapkou nebo uzavíracím ventilem. Poněvadž u těchto zařízení je v terénu problematické zajistit jejich napájení, spolehlivost a servis, může být uzávěr 7 nebo 20 v jiném příkladu provedení tvořený např. nafukovacím vakem, který se při uzavírání potrubí nafukuje stlačeným vzduchem ze zásobníku, a při otevírání se vzduch upouští.

Průmyslová využitelnost

Zařízení podle vynálezu lze využít pro regulaci vodního režimu v mokřadních systémech, popř. v jiných systémech sloužících jako zásobárna vody v krajině.

PATENTOVÉ NÁROKY

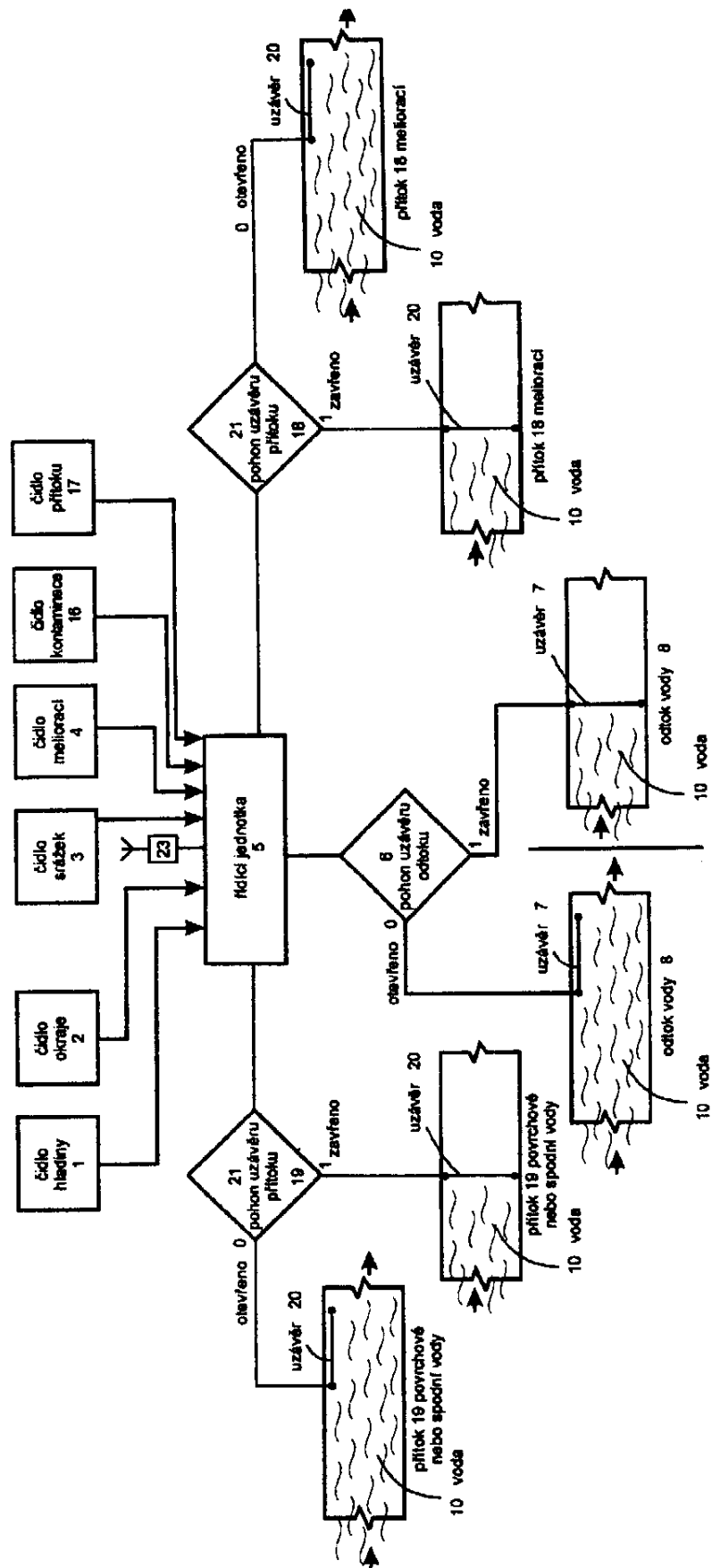
- 5 1. Zařízení pro regulaci vodního režimu v mokřadních systémech, sestávající z otevíratelného uzávěru (7) v odtoku (8) vody (10) z mokřadu (9), jehož pohon (6) je napojen na signál alespoň jednoho čidla přítoku (17) pro měření průtoku povrchové nebo spodní vody přiváděné do mokřadu (9) a alespoň jednoho čidla hladiny (1) pro měření hladiny vody (10) v mokřadu (9),
10 **vyznačující se tím**, že pohon (6) uzávěru (7) je dále napojen na signál alespoň jednoho čidla ze skupiny čidel: čidlo okraje (2) pro signalizaci zatopení hranice mokřadu (9), čidlo srážek (3) pro měření intenzity dešťových srážek, čidlo meliorací (4) pro měření průtoku meliorační vody přiváděné do mokřadu (9), čidlo kontaminace (16) meliorační vody, přiváděné do mokřadu (9).
- 15 2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pohon (6) uzávěru (7) v odtoku (8) je napojen na výstup řídicí jednotky (5), přičemž na vstup řídicí jednotky (5) je přiveden signál alespoň jednoho čidla hladiny (1) pro měření hladiny vody (10) v mokřadu (9), a dále signál alespoň jednoho čidla ze skupiny čidel: čidlo okraje (2) pro signalizaci zatopení hranice mokřadu (9), čidlo srážek (3) pro měření intenzity dešťových srážek, čidlo meliorací (4) pro měření průtoku
20 meliorační vody přiváděné do mokřadu (9), čidlo kontaminace (16) meliorační vody, přiváděné do mokřadu (9), čidlo přítoku (17) pro měření průtoku povrchové nebo spodní vody přiváděné do mokřadu (9).
- 25 3. Zařízení podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že na vstup řídicí jednotky (5) je současně připojeno alespoň jedno čidlo hladiny (1), čidlo okraje (2), čidlo srážek (3), čidlo meliorací (4), čidlo kontaminace (16), čidlo přítoku (17).
- 30 4. Zařízení podle alespoň jednoho z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že přítok (18) meliorační vody a/nebo přítok (19) povrchové nebo spodní vody do mokřadu (9) je opatřen otevíratelným uzávěrem (20), jehož pohon (21) je napojen buď na výstup čidla meliorací (4), nebo čidla kontaminace (16), nebo čidla přítoku (17), nebo na výstup řídicí jednotky (5), a který v uzavřeném stavu propojuje přítok (18, 19) s obtokem (22) vyústěným do odtoku (8) za mokřadem (9).
- 35 5. Zařízení podle nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že otevíratelné uzávěry (7, 20) jsou tvořeny uzavírací klapkou nebo uzavíracím ventilem s elektrickým nebo magnetickým pohonem (6, 21).
- 40 6. Zařízení podle nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že otevíratelné uzávěry (7, 20) jsou tvořeny nafukovacím těsnicím vakem, a pohon (6) tvoří zásobník stlačeného vzduchu spojený s nafukovacím těsnicím vakem.
- 45 7. Zařízení podle alespoň jednoho z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že odtok (8) vody (10) z mokřadu (9) je tvořen potrubím, ve kterém je uspořádán uzávěr (7).
8. Zařízení podle alespoň jednoho z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že odtok (8) vody (10) z mokřadu (9) je tvořen přirozeným odtokovým korytem (12), ve kterém je osazena průtoková signalizační trubka (11) s uzávěrem (7).
- 50 9. Zařízení podle alespoň jednoho z nároků 2 až 8, **vyznačující se tím**, že řídicí jednotka (5) je propojena s modulem (23) pro dálkový přenos dat.

4 výkresy

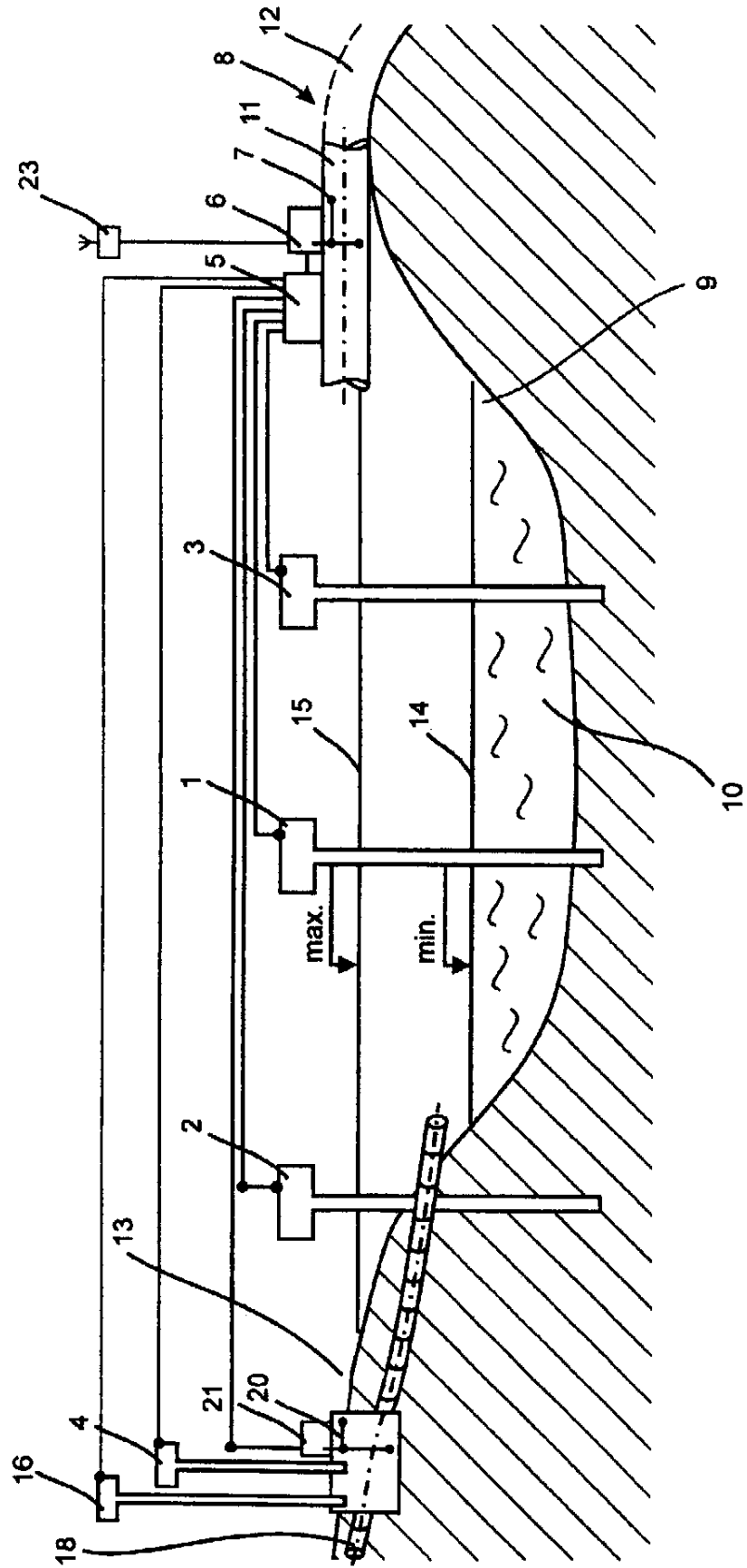
Přehled vztahových značek na výkresech

	1	čidlo hladiny
5	2	čidlo okraje
	3	čidlo srážek
	4	čidlo meliorací
	5	řídící jednotka
	6	pohon otevíratelného uzávěru
10	7	otevíratelný uzávěr
	8	odtok vody
	9	mokřad
	10	voda
	11	průtoková signalizační trubka
15	12	přírozené odtokové koryto
	13	břeh mokřadu
	14	minimální hladina
	15	maximální hladina
	16	čidlo kontaminace
20	17	čidlo přítoku
	18	přítok meliorační vody
	19	přítok povrchové nebo spodní vody
	20	otevíratelný uzávěr
	21	pohon otevíratelného uzávěru
25	22	obtok
	23	modul pro dálkový přenos dat

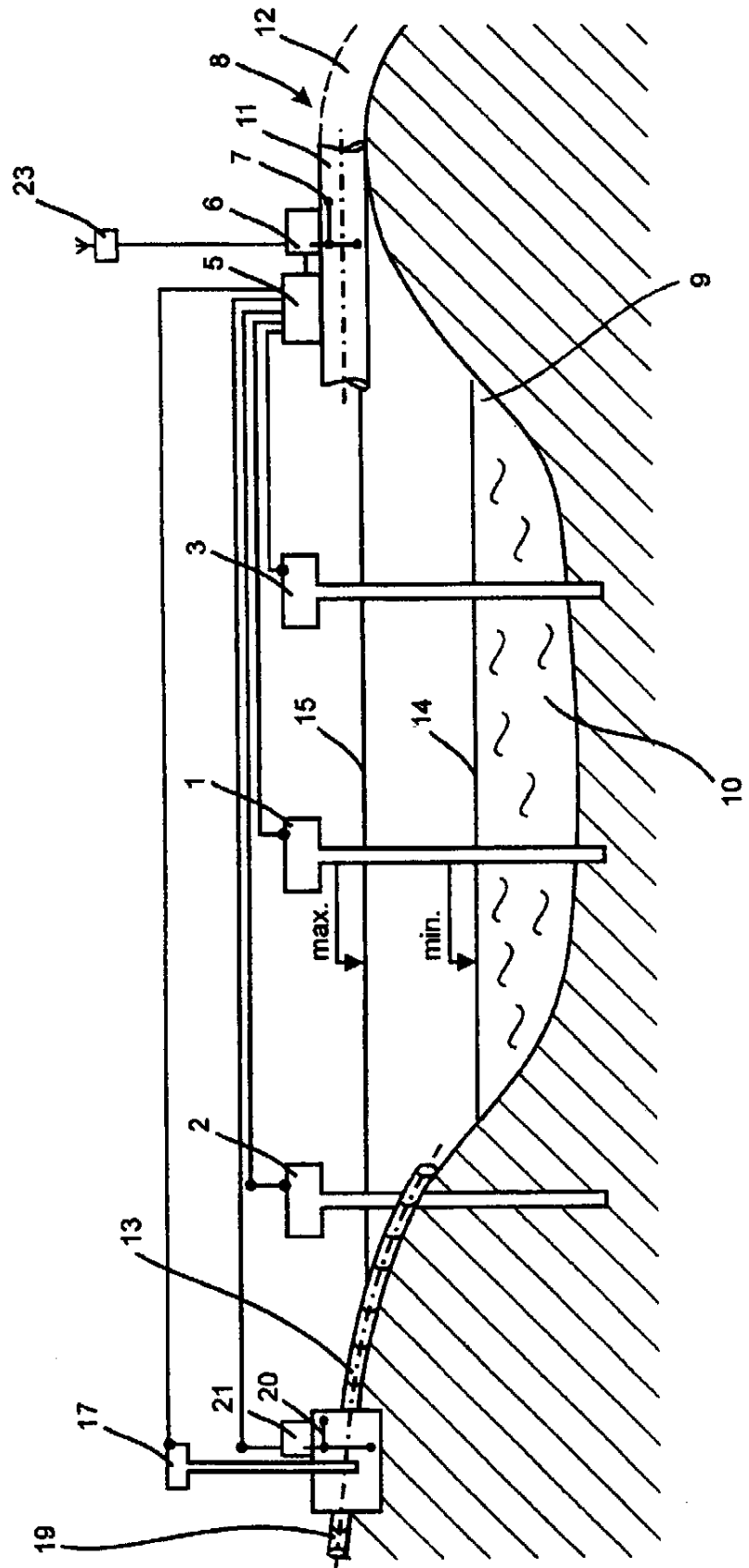
OBR. 1



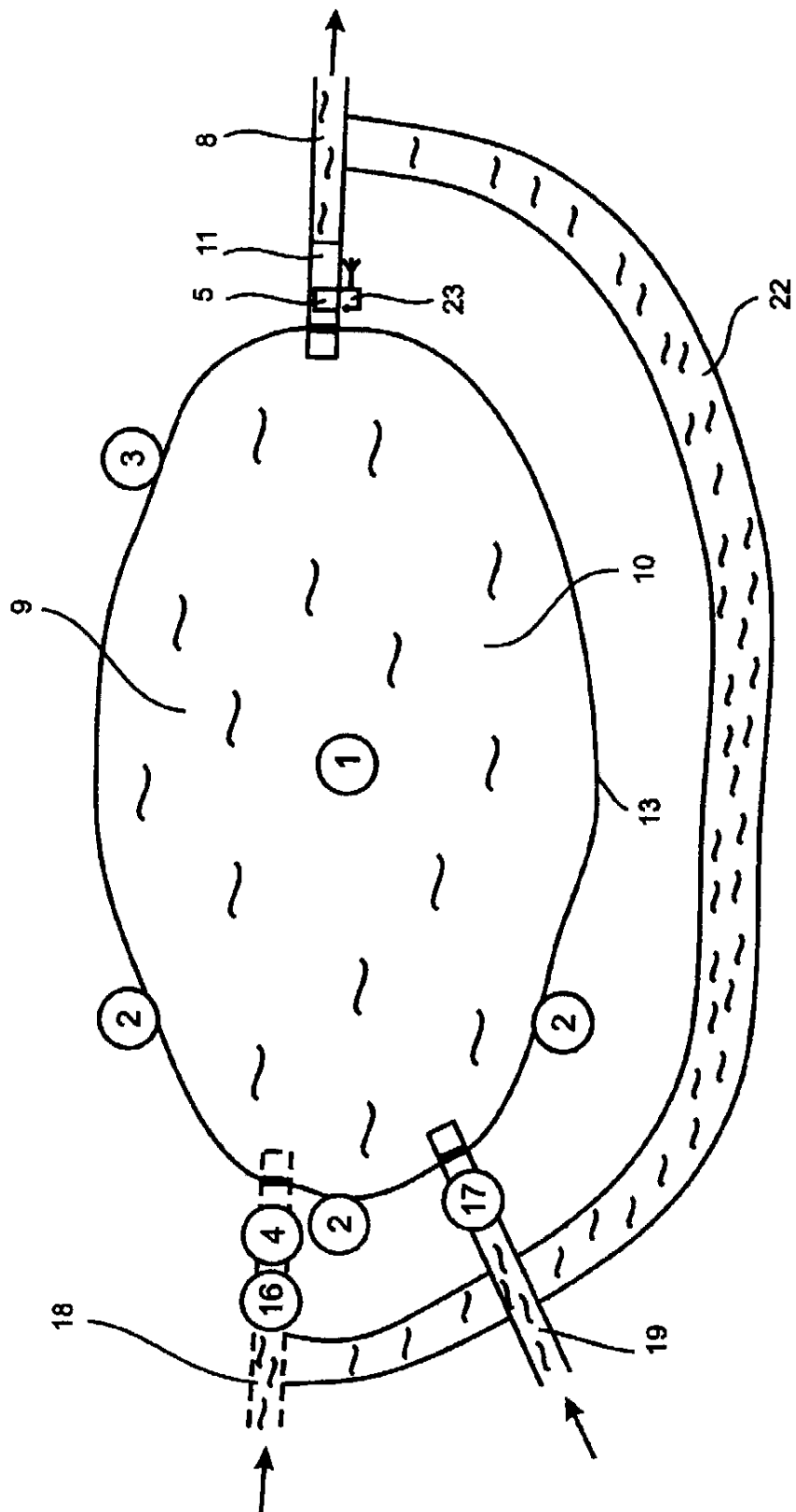
OBR. 2



OBR. 3



OBR. 4



Konec dokumentu