

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

291 602

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 2000 - 2812

(22) Přihlášeno: 02.08.2000

(40) Zveřejněno: 13.03.2002

(Věstník č. 3/2002)

(47) Uděleno: 11.02.2003

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 16.04.2003

(Věstník č. 4/2003)

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl. ⁷:

E 02 B 3/04

E 02 B 3/10

E 02 B 3/12

(73) Majitel patentu:

RUBENA A. S., HRADEC KRÁLOVÉ, Náchod, CZ;

(72) Původce vynálezu:

Roubík Josef, Náchod, CZ;

Holeček Petr Ing., Náchod, CZ;

Vik Milan Ing., Náchod, CZ;

Čepek Václav, Nové Město nad Metují, CZ;

(74) Zástupce:

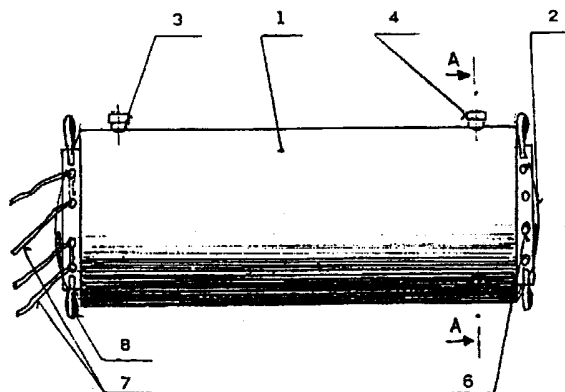
Görig Jan Ing., Třída T. Bati 299, Zlín, 76422;

(54) Název vynálezu:

**Segment protipovodňové stěny na bázi vodou
plnitelného vaku**

(57) Anotace:

Segment (1) protipovodňové stěny je tvořen vodou plnitelným vakem, který v naplněném stavu zaujímá nad základnou klenutý tvar vymezený alespoň jednou konvexní plochou. Poměr pravoúhlého průmětu šířky (s) segmentu (1) k pravoúhlému průmětu jeho výšky (v) je v rozmezí 1,5 : 1 až 3,5 : 1. Ve své vrcholové oblasti je segment (1) opatřen alespoň jedním plnicím hrdlem (3) a alespoň jedním odvzdušňovacím hrdlem (4) a v oblasti patní pak alespoň jedním vypouštěcím hrdlem (5). Protilehlé úseky vnitřní stěny pláště (2) segmentu (1) jsou v dutině vaku spojeny alespoň jednou stabilizační přepážkou. Plášť (2) segmentu je zhotoven z textilie s oboustranným nánosem elastomerní směsi. V koncových oblastech je segment (1) opatřen spojovacími úchyty s kovovými oky (6) pro spojení se sousedními segmenty pomocí spojovacích lan (7).



CZ 291602 B6

Segment protipovodňové stěny na bázi vodou plnitelného vaku

Oblast techniky

Vynález se týká segmentu protipovodňové stěny na bázi vodou plnitelného vaku. Stěny sestavené z jednotlivých těchto segmentů jsou určeny především jako dočasné hráze a těsnicí prvky k rychlé ochraně různých objektů proti povodním, při čemž mají široké spektrum použití za různých povodňových situací a ohrožení.

Dosavadní stav techniky

V současné době jsou známy protipovodňové vaky i z nich sestavené protipovodňové stěny různé konstrukce. Jedná se např. o celou skupinu vaků plnitelných vodou, které mají průřez ve tvaru trojúhelníka postaveného na základně. Tvar průřezu může být udržován buď vnější nosnou konstrukcí sestavenou z tyčí, nebo vnitřními přepážkami rozmístěnými uvnitř vaku v pravidelných intervalech. Plášť vaku je v těchto případech zhotoven z chemicky odolného plastu, zejména z nízkohustotního polyetylenu.

Principiálně podobným je i protipovodňový systém otevřených vaků (nádrží), které mají lichoběžníkový průřez a jsou tvořeny robustní, rychle smontovatelnou kostrou z ocelových trubek a pláštěm z geotextilie nebo tkaniny nánosované polyvinylchloridem. Tyto vaky se při použití plní pískem, zeminou, popř. v nepropustném provedení i vodou.

Společnou nevýhodou výše uvedených protipovodňových stěn sestavených z vaků trojúhelníkového nebo lichoběžníkového průřezu je jejich ne zcela vhodný tvar. Tento tvar je jednak třeba fixovat nosnou konstrukcí, vnitřními přepážkami, apod. a jednak u něj může docházet ke koncentraci napětí ve vrcholech průřezu.

Z těchto důvodů se jeví jako vhodnější klenutý tvar vaku, vymezený jednou nebo více navzájem se protínajícími konvexními plochami. Vzhledem k tomu, že takto řešený vak svým tvarem lépe respektuje silové poměry v masě vody dané gravitací a povrchovým napětím, je v tomto případě mechanické namáhání pláště vaku příznivější.

Z tohoto důvodu mají známé protipovodňové vaky novějšího konstrukčního provedení v naplněném stavu právě klenutý tvar. Konkrétně je např. znám vak s pláštěm ve tvaru zploštělé elipsy, který je fixován vnitřní podélnou přepážkou spojující protilehlou horní a dolní stěnu vaku. Plášť vaku je zhotoven z nepropustné membrány na bázi polyesterové textilie nánosované polyvinylchloridem.

Další ze známých protipovodňových vaků má v příkladném provedení plášť tvořen trojicí navzájem se protínajících konvexních ploch (průřez ve tvaru "trojlístku"). I zde je tvar průřezu naplněného vaku udržován vnitřními přepážkami, spojujícími protilehlé stěny pláště vaku. Plášť vaku je v tomto případě zhotoven z geomembrány (bez přesnějšího uvedení konstrukce a složení).

Jak již bylo uvedeno, jsou protipovodňové vaky klenutého provedení výhodné z hlediska příznivějšího silového zatížení jejich pláště. Mají tedy konstrukční předpoklady pro vyšší mechanickou odolnost a trvanlivost než dříve známé vaky jiných tvarů průřezu. Nedostatkem praktických řešení klenutých vaků je ale skutečnost, že nejsou optimalizovány z hlediska použitých materiálů pláště. Používané materiály s nánosy na bázi plastů (především pak polyvinylchloridu) nejsou v uvedené aplikaci optimální ani z hlediska možnosti okamžitého mechanického poškození při

manipulaci s vaky, ani z hlediska dlouhodobější odolnosti v průběhu použití v dané povodňové situaci.

5 Podstata vynálezu

K odstranění výše uvedených nedostatků známých řešení protipovodňových vaků a stěn přispívá segment protipovodňové stěny na bázi vodou plnitelného vaku, podle vynálezu. Tento segment zaujímá (obdobně jako konstrukčně nejdokonalejší typy doposud známých protipovodňových vaků) v naplněném stavu nad základnou klenutý tvar vymezený pláštěm v podobě alespoň jedné konvexní plochy a k ní integrálně připojenými rovinnými čely, při čemž protilehlé úseky vnitřní stěny pláště segmentu jsou v dutině vaku spojeny alespoň jednou stabilizační přepážkou.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že poměr pravoúhlého průmětu šířky segmentu k pravoúhlému průmětu jeho výšky je v rozmezí 1,5 : 1 až 3,5 : 1, segment je v oblasti vrcholu svého klenutého tvaru opatřen alespoň jedním plnicím hrdlem a alespoň jedním odvodušňovacím hrdlem a v oblasti patní pak alespoň jedním vypouštěcím hrdlem. Plášť segmentu je zhotoven z textilie plátňové vazby s oboustranným nánosem elastomerní směsi na bázi kombinace etylén-propylén-dienového kaučuku a butadien-styrenového kaučuku.

Z hlediska spojení jednotlivých segmentů do podoby kompaktní protipovodňové stěny je výhodné, je-li plášť segmentu v koncových oblastech opatřen spojovacími úchyty s kovovými oky.

Pro snazší manipulaci jsou k plášti segmentu protipovodňové stěny s výhodou připojena alespoň čtyři manipulační ucha.

Textilii pláště segmentu s oboustranným nánosem elastomerní směsi, je s výhodou tkanina plátňové vazby, která má pevnost v tahu, stanovenou na vzorku 50 x 200 mm, ve směru osnovy 1800 až 2300 N a ve směru útku 2000 až 2300 N. Touto tkaninou může pak být především polyesterová tkanina o plošné hmotnosti $140 \text{ g/m}^2 \pm 10 \%$.

Směs nánosů pláště segmentu na bázi kombinace etylén-propylén-dienového kaučuku a butadien-styrenového kaučuku má s výhodou pevnost v tahu alespoň 10 MPa, tažnost alespoň 400 %, trvalou deformaci v tlaku maximálně 50 %, odolnost vůči nízkým teplotám do -25°C a odolnost vůči vysokým teplotám do 70°C .

Nánosy elastomerní směsi pláště vaku mají s výhodou tloušťku 1,2 až 1,4 mm.

Hlavním přínosem segmentu protipovodňové stěny podle vynálezu je skutečnost že spojuje výhody optimalizovaného konstrukčního řešení vaku segmentu (klenutý tvar s definovaným poměrem šířky k výšce a s definovaným umístěním plnicího, odvzdušňovacího a vypouštěcího hrdla, resp. hrdel) s výhodami optimálního složení materiálu pláště segmentu. Textilie plátňové vazby s oboustranným nánosem elastomerní směsi na bázi kombinace EPDM kaučuku a butadien-styrenového kaučuku, s výhodou pak ještě s přesněji definovanými mechanickými vlastnostmi, zaručuje v kombinaci s výše definovanou konstrukcí vaku optimální manipulační a aplikační vlastnosti segmentu i v náročných prostorových a povětrnostních podmínkách. Tím je zaručeno především splnění prioritního požadavku spolehlivosti funkce segmentů, resp. z nich sestavené protipovodňové stěny, po celou dobu použití v konkrétní povodňové situaci.

Přehled obrázků na výkresech

K bližšímu objasnění podstaty vynálezu slouží přiložené výkresy, kde představuje obr. 1 boční pohled na jednoduše klenutý segment podle vynálezu, obr. 2 řez segmentem podle obr. 1, obr. 3 boční pohled na dvojnásobně klenutý segment podle vynálezu, obr. 4 řez segmentem podle obr. 3.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

Segment 1 protipovodňové stěny v provedení podle obr. 1, resp. 2 zaujímá v naplněném stavu nad základnou klenutý tvar vymezený pláštěm v podobě konvexní plochy a k ní integrálně připojenými rovinnými čely - průřez tvaru "bochníku". Poměr pravoúhlého průmětu šířky s segmentu 1 k pravoúhlému průmětu jeho výšky v je u tohoto provedení 2,15:1, délka segmentu 1 může být 2 až 5 m. Segment 1 je v oblasti vrcholu svého klenutého tvaru opatřen jedním plnicím hrdlem 3 a jedním odvzdušňovacím hrdlem 4 a v oblasti patní pak jedním vypouštěcím hrdlem 5. Všechna tato hrdla 3, 4, 5 jsou opatřena unifikovanými hasičskými spojkami.

Plášť 2 segmentu 1 je zhotoven z polyesterové tkaniny plátnové vazby s oboustranným nánosem elastomerní směsi na bázi kombinace etylén-propylén-dienového kaučuku a butadien-styrenového kaučuku.

Polyesterová tkanina má plošnou hmotnost $140 \text{ g/m}^2 \pm 10 \%$ a pevnost v tahu, stanovenou na vzorku 50 x 200 mm, ve směru osnovy 2294 N a ve směru útku 2298 N.

Nánosy elastomerní směsi pláště 2 segmentu 1 mají tloušťku 1,29 mm. Samotná směs na bázi kombinace etylén-propylén-dienového kaučuku a butadien-styrenového kaučuku má pevnost v tahu 11,5 MPa, tažnost 455 %, trvalou deformaci v tlaku maximálně 45 %, odolnost vůči nízkým teplotám do -25 °C a odolnost vůči vysokým teplotám do +70 °C.

Horní stěna pláště 2 segmentu 1 je v dutině vaku spojena s protilehlou dolní stěnou stabilizační přepážkou 9.

Plášť 2 je v koncových oblastech opatřen spojovacími úchyty s kovovými oky 6 pro vzájemné spojení sousedních segmentů protipovodňové stěny spojovacími lany 7. K plášti 2 jsou pro usnadnění manipulace se segmentem 1 připojena čtyři navulkanizovaná pryžotextilní ucha 8.

Segment 1 protipovodňové stěny v příkladném provedení podle obr. 1 a 2 je určen ke zvýšení břehů vodních toků, obehnutí jednotlivých domů nebo větších celků celistvou protipovodňovou hrází, ve městech pro zahrazení ulic (mezi domy), pro zamezení vniknutí vody do průjezdů domů apod. Segmenty 1 tohoto provedení mohou stát na volné ploše, aniž by se opíraly o stěnu objektu.

Příklad 2

Segment 1 protipovodňové stěny v provedení podle obr. 3, resp. 4 zaujímá v naplněném stavu nad základnou klenutý tvar vymezený dvěma protínajícími se konvexními plochami průřez tvaru "lístku". Poměr pravoúhlého průmětu šířky s segmentu 1 k pravoúhlému průmětu jeho výšky v je u tohoto provedení 1,45:1, délka segmentu 1 může být 2 až 5 m. Segment 1 je v oblasti vrcholu

svého klenutého tvaru opatřen jedním plnicím hrdlem 3 a jedním odvzdušňovacím hrdlem 4 a v oblasti patní pak jedním vypouštěcím hrdlem 5. Všechna tato hrdla 3, 4, 5 jsou opět opatřena unifikovanými hasičskými spojkami.

- 5 Plášť 2 segmentu 1 je zhotoven z polyesterové tkaniny plátňové vazby s oboustranným nánosem elastomerní směsi na bázi kombinace etylén-propylén-dienového kaučuku a butadien-styrenového kaučuku.

- 10 Polyesterová tkanina má plošnou hmotnost $140 \text{ g/m}^2 \pm 10 \%$ a pevnost v tahu, stanovenou na vzorku $50 \times 200 \text{ mm}$, ve směru osy 2294 N a ve směru útku 2298 N.

- 15 Nánosy elastomerní směsi pláště 2 segmentu 1 mají tloušťku 1,29 mm. Samotná směs na bázi kombinace etylén-propylén-dienového kaučuku a butadien-styrenového kaučuku má pevnost v tahu 11,5 MPa, tažnost 455 %, trvalou deformaci v tlaku maximálně 45 %, odolnost vůči nízkým teplotám do -25°C a odolnost vůči vysokým teplotám do $+70^\circ\text{C}$.

- 20 Horní stěna pláště 2 segmentu 1 je v dutině vaku spojena s protilehlou dolní stěnou vertikální stabilizační přepážkou 9, boční stěny pláště 2 segmentu 1 jsou pak spojeny horizontální stabilizační přepážkou 9.

- Plášť 2 je v koncových oblastech opatřen spojovacími úchyty s kovovými oky 6 pro vzájemné spojení sousedních segmentů 1 protipovodňové stěny spojovacími lany 7. K plášti 2 jsou pro usnadnění manipulace se segmentem 1 připojena čtyři navulkanizovaná pryžotextilní ucha 8.

- 25 Segment 1 protipovodňové stěny v příkladném provedení podle obr. 3 a 4 je určen především k zamezení vniknutí vody do jednotlivých objektů dveřmi, garážovými vraty, nízko umístěnými světlíky a vzduchovými šachtami, různými sklepními okny apod. Segmenty 1 v tomto provedení musí být opřeny nebo jinak staticky zajištěny. Při nutnosti použití ve volném prostoru musí být tyto segmenty zdvojeny a navzájem o sebe opřeny.

- 30 Při použití segmentů podle příkladu 1 i 2 se jednotlivé segmenty rozmístí na určeném místě vedle sebe tak, aby ležely na spodní straně (plnicími a odvzdušňovacími hrdly nahoru a vypouštěcími hrdly směrem k vodě).

- 35 Nejlepší nepropustnosti stěny se dosáhne tak, že se segmenty těsně dotýkají spodní hranou bočních čel. Čím těsněji se k sobě sestaví, tím lepší nepropustnosti je dosaženo. Pokud je v ohraničeném prostoru k dispozici jen delší segment, než je velikost prostoru, lze též delší segment "ohnout" nahoru a "zašlápnutím" do rohu upravit nepropustnost.

- 40 K plnění segmentů lze použít v podstatě jakýkoli zdroj vody, různé typy čerpadel na vodu z řeky nebo jiných zdrojů, požární nebo jiné cisterny, požární hydrantové přípojky, vodovody apod. Připojení na plnicí hrdlo 3 se provede požární hadicí "C". Nouzově lze segment naplnit i slabší hadicí bez přípojnky koncovky, zavedenou plnicím hrdlem přímo dovnitř vaku.

- 45 Plnit lze několik segmentů najednou (dle dostupné techniky) nebo postupně jeden díl stěny za druhým. Při tomto způsobu se další díly musí před plněním vždy co nejpečlivěji podsunout pod bok vedlejšího již plného segmentu. Po naplnění se jednotlivé segmenty k sobě spojí svázáním lany 7 provléknutým kovovými oky 6 spojovacích úchytů sousedních segmentů. Pokud to přírodní podmínky dovolí, je vhodné alespoň krajní díly takto sestavené stěny přivázat k pevným předmětům (zabetonované konstrukce, masivní stavby apod., u kterých je předpoklad, že nebudou povodní poškozeny) nebo k předmětům na vyvýšeném místě.

5 Segmenty podle příkladu 2, které se obvykle pro zajištění objektů používají v jednotlivých kusech, je třeba staticky zajistit, a to např. přivázáním k chráněnému objektu. Aby při aplikaci těchto segmentů bylo dosaženo maximálního těsnicího efektu, je třeba je pečlivě umístit spodní hranou přesně k těsněné stěně a při plnění kontrolovat, popř. ještě upravit polohu zvedajících se boků.

10 Segmenty podle vynálezu se vodou plní, nikoliv tlakují. V závislosti na výkonu čerpadla, je doba naplnění jednoho standardního segmentu délky 5 m cca 15 min. Jakmile je segment plný vody (již nelze pozvednutím zamezit vytékání vody z odvodušňovacího hrdla 4), zastaví se přítok vody ze zdroje, odpojí se hadice a obě horní hrdla - tzn. plnicí hrdlo 3 i odvodušňovací hrdlo 4 se rychle uzavrou víčky.

15 Stěna sestavená se segmentů podle vynálezu je bezpečná do výšky vodního sloupce 0,8 m, při čemž v klidně se rozlévající vodě na dolním toku řek lze v závislosti na charakteru terénu a podloží dosáhnout maximální ochranné výšky i 0,9 m.

20 Po pominutí povodňového nebezpečí se provede velice jednoduše demontáž celé protipovodňové stěny. U jednotlivých segmentů se otevrou vypouštěcí hrdla 5, popř. i plnicí hrdla 3, resp. odvodušňovací hrdla 4 a voda se nechá vytéci. Jednotlivé segmenty se uvolní rozvázáním spojovacích lan 7 a transportují se k uložení nebo dalšímu použití.

Průmyslová využitelnost

25 Segmenty podle vynálezu a z nich sestavené stěny nacházejí uplatnění nejen při povodních a hrozcích záplavách (všude tam, kde se např. používají pytle s pískem), ale i za normální situace např. při zahrazení částí vodních toků - "jímkování" (při opravách dna nebo břehů apod.). Jednoduché segmenty a z nich sestavené stěny nejsou určeny k umístění přímo kolmo proti silnému vodnímu proudu. V tomto případě je nutno použít zdvojené sestavy.

30 Plnění segmentů vodou je možno provádět čerpadlem přímo z řeky, požární cisterny apod. za pomoci běžných hasičských spojek.

35 Segmenty podle vynálezu trvale odolávají působení pitné, užitkové a odpadní vody, kterou je možné dle vodohospodářských norem vypouštět do vodních toků. Odolávají i splaškové vodě z povodní vyplavených kanálů a septiků. V závislosti na koncentraci částečně odolávají agresivním kapalinám a ropným produktům. Pro tato média lze segmenty podle vynálezu použít i jako sběrné vaky, avšak jen krátkodobě, na nezbytně nutnou dobu, např. při haváriích apod. Při tomto způsobu použití je třeba segmenty co nejdříve vyprázdnit a považovat je za jednoúčelové - tzn. po použití je zlikvidovat.

40 Protipovodňové stěny ze segmentů podle vynálezu je možno umístit v podstatě na jakémkoliv podloží. Zvláště doporučené je umístění na zpevněné podloží - beton, dlažbu, asfalt a pod. Pokud to podmínky povodňové situace dovolí, je vhodné prostor umístění stěny vyčistit od ostrých a podobně nebezpečných předmětů. Pokud to není nezbytné, není vhodné umísťovat segmenty na příliš kluzký povrch, aby nedošlo k jejich posunu nebo na písčité či štěrkovité podloží, aby nedošlo k jejich k podemletí vodou.

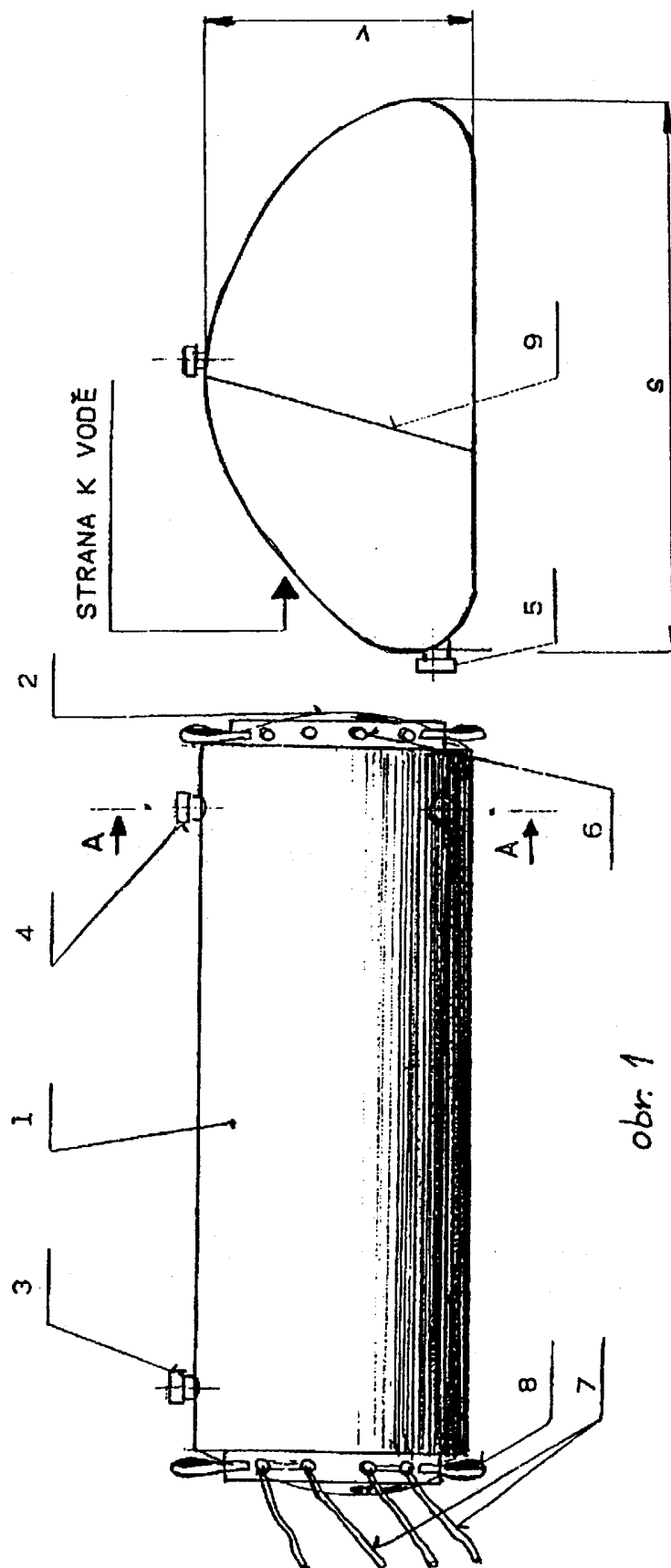
50

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Segment protipovodňové stěny na bázi vodou plnitelného vaku, zaujímajícího v naplněném stavu nad základnou klenutý tvar vymezený pláštěm v podobě alespoň jedné konvexní plochy a k ní integrálně připojenými rovinnými čely, při čemž protilehlé úseky vnitřní stěny pláště segmentu jsou v dutině vaku spojeny alespoň jednou stabilizační přepážkou, **v y z n a č u j í c í**
 10 **s e t í m**, že poměr pravoúhlého průmětu šířky (s) segmentu (1) k pravoúhlému průmětu jeho výšky (v) je v rozmezí 1,5:1 až 3,5:1, segment (1) je v oblasti vrcholu svého klenutého tvaru opatřen alespoň jedním plnicím hrdlem (3) a alespoň jedním odvodušňovacím hrdlem (4) a v oblasti patní pak alespoň jedním vypouštěcím hrdlem (5), přičemž všechna tato hrdla (3, 4, 5) jsou opatřena unifikovanými hasičskými spojkami a že plášť (2) segmentu (1) je zhotoven z textilie s oboustranným nánosem elastomerní směsi na bázi kombinace etylén-propylén-dienového kaučuku a butadien-styrenového kaučuku.
2. Segment protipovodňové stěny podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že jeho plášť (2) je v koncových oblastech opatřen spojovacími úchyty s kovovými oky (6).
- 20 3. Segment protipovodňové stěny podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že k jeho plášti (2) jsou připojena alespoň čtyři manipulační ucha (8).
4. Segment protipovodňové stěny podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že textilií s oboustranným nánosem elastomerní směsi je tkanina plátnové vazby, která má pevnost v tahu, stanovenou na vzorku 50 x 200 mm, ve směru osnovy 1800 až 2300 N a ve směru útku 2000 až 2300 N.
- 25 5. Segment protipovodňové stěny podle nároku 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tkaninou je polyesterová tkanina o plošné hmotnosti $140 \text{ g/m}^2 \pm 10 \%$.
- 30 6. Segment protipovodňové stěny podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že směsí nánosů pláště (2) je elastomerní směs na bázi kombinace etylén-propylén-dienového kaučuku a butadienstyrenového kaučuku, která má pevnost v tahu alespoň 10 MPa, tažnost alespoň 400 %, trvalou deformaci v tlaku maximálně 50 %, odolnost vůči nízkým teplotám do -25°C a odolnost vůči vysokým teplotám do 70°C .
- 35 7. Segment protipovodňové stěny podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že nánosy elastomerní směsi pláště (2) mají tloušťku 1,2 až 1,4 mm.

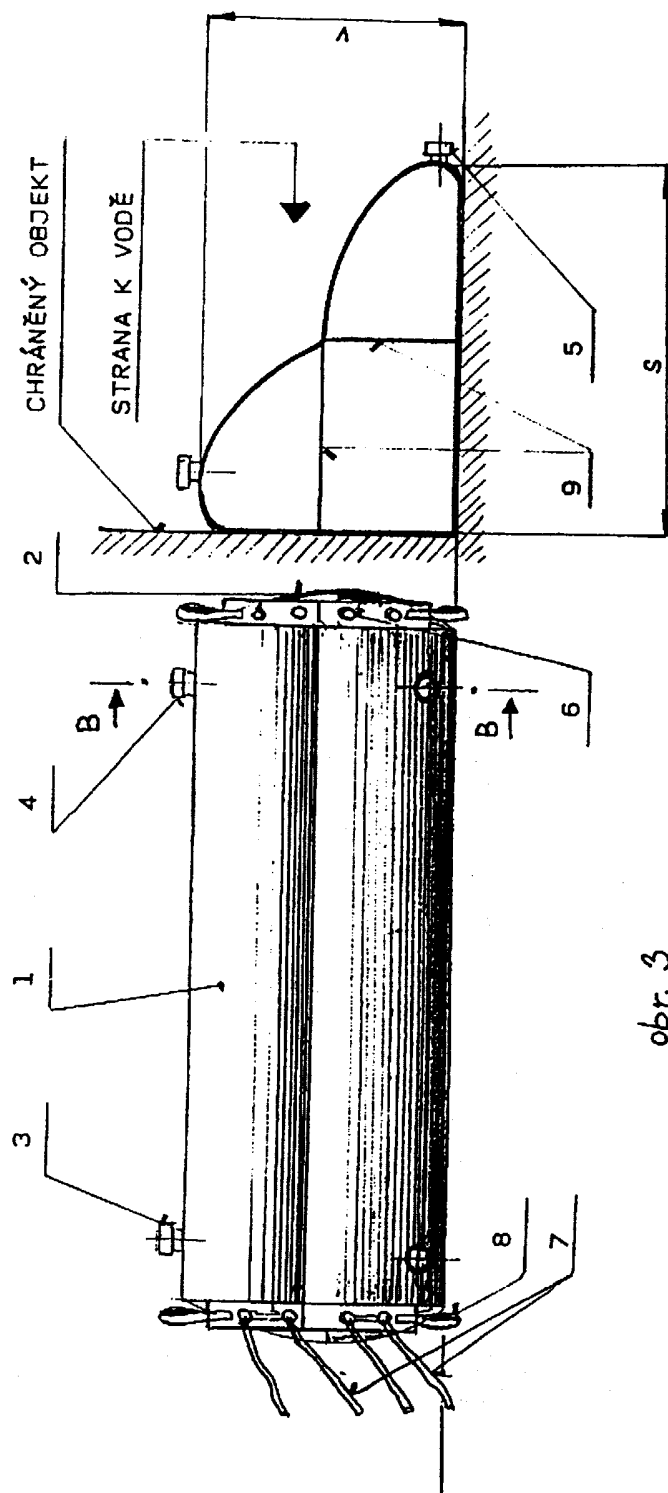
40

2 výkresy



obr. 2

obr. 1



obr. 3

obr. 4

Konec dokumentu