



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

248153

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 01 12 83
(21) PV 8953-83

(51) Int. Cl.⁴
E 03 F 5/10

(40) Zveřejněno 17 07 86
(45) Vydáno 16 11 87

(75)

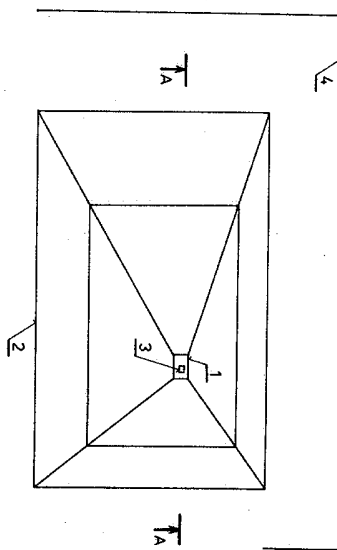
Autor vynálezu

HASÍK OTAKAR ing. CSC., OSTRAVA

(54) Dešťová vpust kanalizace s odvodněným povodím s regulací průtoku vody

Dešťová vpust kanalizace s odvodněným povodím je řešena jako soustava nepohyblivé regulační dešťové vpustě s regulačními otvory a regulátory přítoku jako části odvodněného povodí, vytvořeného pro dočasnou akumulaci dešťové vody. Soustava zmenšuje přítok přívalových dešťových vod do stok, a tím zmenšuje hydraulické zatížení stok a investiční náklady na kanalizaci.

OBR 1



Vynález se týká dešťových vpustí kanalizace a jejich povodí, pro které se podle vynálezu řeší regulace - omezení přítoku dešťových odpadních vod do stok kanalizace tak, aby se přívalové špičkové přítoky rozdělily v čase rovnoměrněji, a tím aby se dosáhlo snížení investičních a provozních nákladů na kanalizaci.

Způsoby, kterými se dosud ve světě řeší přítok dešťových odpadních vod do stok, lze rozdělit do dvou základních skupin podle způsobu řešení dešťových vpustí.

Původní, klasická metoda stokování přítok dešťových vod do stok nereguluje, neomezuje, ale sleduje cíl dešťové odpadní vody odvést z povrchu terénu a stavebních objektů do stok kanalizace s co nejmenším časovým zdržením. Používá k tomu účelu dešťové vpustě s velkou průtočnou kapacitou. Výsledkem tohoto postupu však je, že investičně a provozně nákladné podzemní stoky kanalizace je nutno dimenzovat na průtoky dešťových vod, vyskytující se jen několik minut jednou za rok nebo i za delší období než rok.

Novější metoda stokování, označovaná podle zemí kde vznikla jako tzv. ponding system, reguluje přítok dešťových vod do stok pohyblivými vpustěmi s plovákovými nosiči a zadržováním dešťové vody na povrchu terénu, budov a dalších objektů. Tím se má dosáhnout hospodárné dimenzování stok. Tato metoda má nevýhody v nárocích na údržbu pohyblivých částí dešťových vpustí (demontáž pohyblivých částí vpustí na pozem, montáž na jaře, zranitelnost pohyblivých částí ve frekventovaných plochách sídlišť atd.), nevýhodná je také potřebná průměrná hloubka vody rybníčků - pondů 40 cm a více (snížená bezpečnost obyvatel, obtížná dostupnost vpustí při jejich haváriích). Celistvé plochy zeleně v rozsahu nutném pro rybníčky jsou v zástavbě k dispozici jen v omezené míře.

Uvedené nevýhody obou základních způsobů řešení dešťových vpustí s jejich povodím jsou odstraněny dešťovou vpustí kanalizace s odvodněným povodím podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že sestává z nepohyblivé regulační dešťové vpustě s nepohyblivými regulačními otvory s nepohyblivými vtoky otvorů a z regulátoru přítoku jako části odvodněného povodí, vytvořeného pro dočasnou akumulaci dešťové vody, přičemž regulace je provedena podle vzorce

$$\int_{t_0}^{t_1} dt = t_1 - t_0 = t = \int_{h_0}^{h_1} \frac{S \cdot dh}{S_p \cdot k \cdot i - Q_0},$$

kde t je proměnná času v s,

t_0 je časový údaj v s začátku deště, odpovídající začátku regulace přítoku dešťové vody do stok,

t_1 je časový údaj v s konce regulace, podle vynálezu nejvýše 30.3600 s, odpovídající vyprázdnění dočasné akumulace vody,

h je proměnná hloubky vody v m v dočasné akumulaci vody v regulátoru přítoku,

h_0, h_1 jsou hodnoty h odpovídající t_0, t_1 ,

S je proměnná plochy hladiny dočasné akumulace vody v m^2 regulátoru přítoku jako funkce h ,

S_p je plocha povodí regulační nepohyblivé dešťové vpustě v m^2 ,

k je bezrozměrný koeficient odtoku z povodí S_p od 0 do 1,

i je intenzita návrhového deště v $l \cdot s^{-1} \cdot ha^{-1}$,

Q_0 je přítok dešťové vody do stok, podle vztahu $Q_0 = \mu S_v \sqrt{2gh}$, kde μ je bezrozměrný hydraulický součinitel výtoku, S_v je průtočný průřez regulačního otvoru regulační vpustě v m^2 .

Dosahovaný nový účinek spočívá v tom, že působením dešťové vpustě s regulací podle vynálezu se sníží maximální přítoky dešťových vod do stok z dosud obvyklých $120 l \cdot s^{-1} \cdot ha^{-1}$ až $160 l \cdot s^{-1} \cdot ha^{-1}$ na nejvyšší přítok $6 l \cdot s^{-1} \cdot ha^{-1}$ jednotně v celém vymezeném povodí stok, a to umožní zmenšit průměr potrubí stok, například v typickém obytném souboru bytové zástavby z průměru DN 700 na DN 300 až DN 400. Tím se dosáhne výrazné snížení investičních a provozních nákladů na kanalizaci.

Příkladné provedení dešťové vpustě s regulací podle vynálezu je znázorněno na příložených výkresech, kde na obr. 1 je půdorys nepohyblivé regulační dešťové vpustě a regulátoru přítoku dešťových vod do stok, na obr. 2 je řez A-A podle obr. 1, na obr. 3 je půdorys nepohyblivé regulační dešťové vpustě s rámem a regulačním otvorem a na obr. 4 je řez A-A podle obr. 3 (alt. zdvojení).

Konkrétní provedení vynálezu je řešeno pro regulátory přítoku 2 vytvořené v prostorovém tvaru komolého jehlanu s vodorovnými podstavami, kde v nižší podstavě je umístěna nepohyblivá regulační dešťová vpust 1 s průtočným regulačním otvorem 3. Horní, větší podstava komolého jehlanu regulátoru přítoku 2 odpovídá ploše hladiny akumulované dešťové vody při největší hloubce vody v regulátoru. Obě podstavy regulátoru mají tvar obdélníku, což je výhodné pro umístění regulátoru 2 v jeho povodí, vyznačeném na obr. 1 schématem úseku rozvodnice 4.

Regulátor přítoku 2 s regulační vpustí 1 může být umísťován jako parterní do ploch zeleně poblíž komunikací v sídlištích, průmyslových areálech a podobně, nebo podle výpočtů vynálezu jako střešní na střešních plochách budov, jejichž spádování ploch samo vytváří prostorový tvar, potřebný pro regulátor. Vynález počítá i s možností úplného havarijního dlouhodobého uzavření (ucpání) regulační dešťové vpustě 1 a regulačního otvoru 3 a těmto extrémním podmínkám plně vyhoví tzv. bezpečnostní regulátory přítoku, zásadně i tvarově shodné s regulátorem 2. Umístění dolní podstavy regulátoru 2 s regulační vpustí 1 uvnitř regulátoru je libovolné, stejně jako umístění regulačního otvoru 3 uvnitř půdorysu regulační vpustě 1.

Rozměry regulační vpustě 1 jsou libovolné a dolní podstava regulátoru ji těsně obklopuje. Rozměry regulátoru 2 a regulačního otvoru 3 vyplývají z hydrotechnických výpočtů podle uvedeného fyzikálně matematického vztahu podstaty vynálezu, podle něhož souvisí s velikostí povodí, vymezeného rozvodnicí 4 a s dalšími uvedenými parametry. Pro regulátor přítoku 2 ve tvaru komolého jehlanu se uvedený obecný základní vztah konkretizuje do tvaru

$$t = 2 \int \frac{Ax^5 + Bx^3 + Cx}{S_p \cdot k \cdot i - \mu S_v \sqrt{2g} x} dx$$

kde $x = h^2$, $dh = 2x dx$,

A, B, C jsou koeficienty vyplývající výpočtem z geometrických vlastností komolého jehlanu regulátoru 2.

Z provedených, poměrně rozsáhlých hydrotechnických výpočtů, vyplývají následující hlavní parametry konkrétního provedení vynálezu pro regulovaný maximální přítok dešťové vody do stok do $6 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{ha}^{-1}$ pro jakýkoli z přívalových dešťů s trváním 5, 15, 30, 60, 120 min, 1 d, 1 měsíc, s periodicitou 0,5 až 0,05 a pro odtokový koeficient $k = 1,0$:

Odvodněná plocha S_p m^2	Regulátor přítoku 2			typ	Regulační otvor S_v 3 $\text{m} \cdot 10^{-4}$
	délka m	šířka m	hloubka m		
225	9,96	4,98	0,179	parterní malý	1,2
225	15,03	7,43	0,274	dtto, bezpečnostní	1,2
300	10,94	5,47	0,199	parterní střední	1,5
300	16,65	8,24	0,306	dtto, bezpečnostní	1,5
1 500	22,03	11,01	0,250	parterní velký	6,8
1 500	34,01	16,92	0,388	dtto, bezpečnostní	6,8
224	14,06	7,45	0,100	střešní	1,5
224	21,00	10,65	0,160	dtto, bezpečnostní	1,5

Při menším odtokovém koeficientu k povodí S_p lze odvodněnou plochu S_p oproti tabelárnímu údaji přímo úměrně k^{-1} zvětšit.

Rozměry střešního regulátoru odpovídají běžnému provedení střech bytového domu panelového, typ OP 1.1, jak velikostně, tak staticky bez jakýchkoli úprav střechy. Povrch parterních regulátorů 2 se předpokládá zatravněný, povrch střešních regulátorů shodný s běžným provedením střech. Regulační vpust 1 s regulačním otvorem 3 lze vyrobit z běžně dodávaných dešťových vpustí s rámem, pro dvory nebo pro střechy, zmenšením jejich průtočných otvorů zabetonováním a tím, že se ponechá průtočný regulační otvor 3 ve vypočtených dimenzích. Na tvaru regulačního otvoru ani na jejich počtu v zásadě nezáleží, rozhoduje průtočný průřez S_v v m^2 .

Řešení dešťových vpustí s povodím s regulací přítoku vody do stok podle vynálezu zajišťuje neškodné, ekologicky a ekonomicky výhodné odvádění všech přívalových a ostatních dešťových vod tak, že se regulátorem přítoku spolu s regulační vpustí s regulačním otvorem působí na přirozený přítok dešťových vod z povodí vpustě, a tím se dosáhne zmenšení přítoku dešťových vod do stok, tj. za každým regulačním otvorem na jednotný nejvyšší přítok $6 \text{ l.s}^{-1}.\text{ha}^{-1}$.

Využití vynálezu je nenáročné na stavební a konstrukční provedení regulátoru přítoku a regulační vpustě. Je vhodné pro běžné sklonitosti povrchu terénu zástavby bytové a průmyslové, od 0 ‰ do 8 ‰. Využití vynálezu přispěje ke zlepšení vodohospodářské bilance odtoku, vsaku a výparu. Zdržení vody v regulátorech je max. 30 hodin.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Dešťová vpust kanalizace s odvodněným povodím, vyznačená tím, že sestává z nepohyblivé regulační dešťové vpustě s nepohyblivými regulačními otvory s nepohyblivými vtoky otvorů a z regulátoru přítoku jako části odvodněného povodí, vytvořeného pro dočasnou akumulaci dešťové vody, přičemž regulace je provedena podle vzorce:

$$\int_{t_0}^{t_1} dt = t_1 - t_0 = t = \int_{h_0}^{h_1} \frac{S \cdot dh}{S_p \cdot k \cdot i - Q_0}$$

kde t je proměnná času v s,

t_0 je časový údaj v s začátku deště, odpovídající začátku regulace přítoku dešťové vody do stok,

t_1 je časový údaj v s konce regulace, podle vynálezu nejvýše 30.3600 s, odpovídající vyprázdnění dočasné akumulace vody,

h je proměnná hloubky vody v m dočasné akumulace vody v regulátoru přítoku,

h_0, h_1 jsou hodnoty h , odpovídající t_0, t_1 ,

S je proměnná plochy hladiny dočasné akumulace vody v m^2 regulátoru přítoku jako funkce h ,

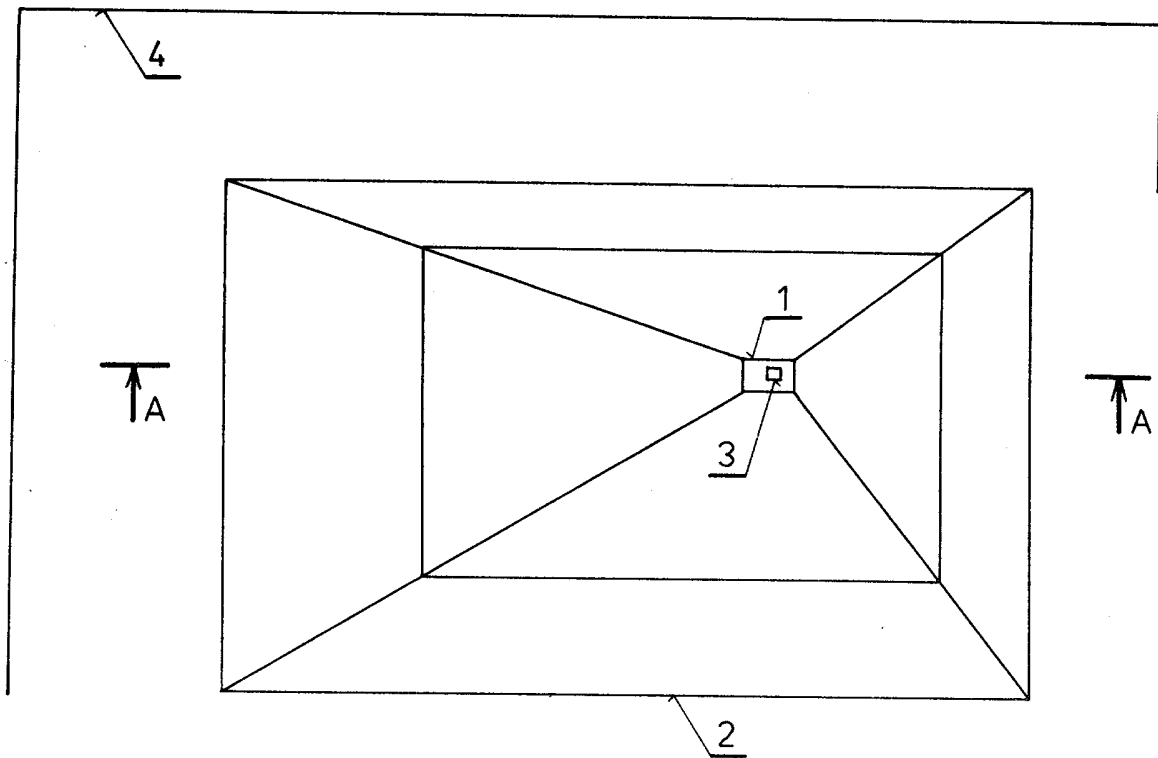
S_p je plocha povodí regulační nepohyblivé dešťové vpustě v m^2 ,

k je bezrozměrný koeficient odtoku z povodí S_p od 0 do 1,

i je intenzita deště návrhového v $\text{l.s}^{-1}.\text{ha}^{-1}$,

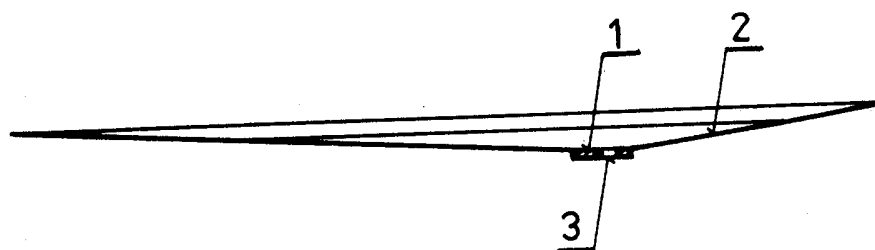
Q_0 je přítok dešťové vody do stok podle vztahu $Q_0 = \mu S_v \sqrt{2gh}$, kde μ je bezrozměrný hydraulický součinitel výtoku, S_v je průtočný průřez regulačního otvoru regulační vpustě v m^2 .

248153



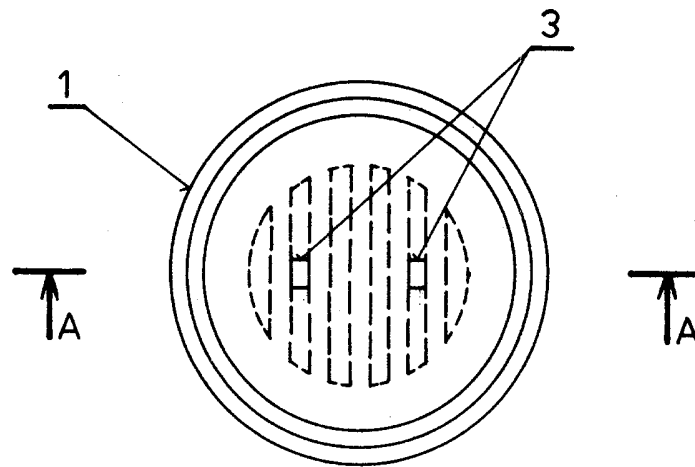
OBR. 1

248153



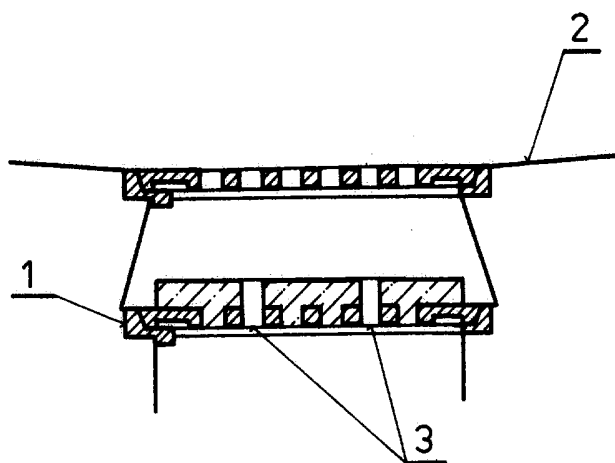
OBR. 2

248153



OBR. 3

248153



OBR. 4