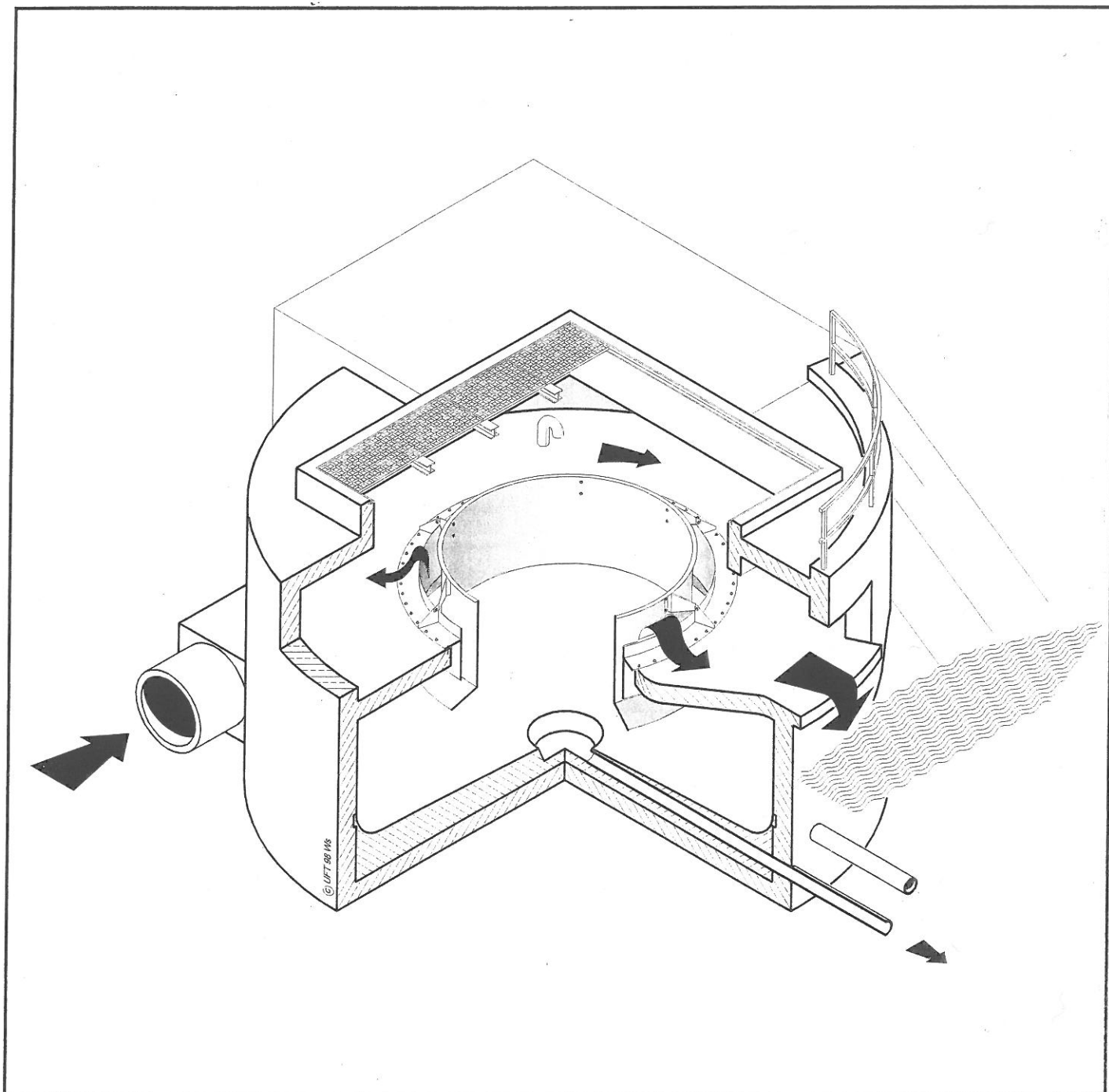




Informace o výrobcích

Vírový separátor
FluidSep

WA
0233CZ



1. Úvod

Vírový separátor je nový prvek v hospodaření s dešťovými vodami. V odborné literatuře se nazývá hydrodynamickým separátorem. Zvláštních vlastností kontrolovaného vírového proudění se využívá k oddělení usaditelných a plovoucích látek v odpadních vodách. Naše mateřská firma UFT GmbH, která se již delší dobu intenzivně zabývá technickým využitím vírového proudění, se již v roce 1985 soustředila na tuto metodu. V laboratoři byl navržen nový, optimalizovaný návrh separátoru.

Ve městě Tengen u Schaffhausen byl v létě 1987 instalován první vírový separátor v Německu. Zařízení je již přes 17 let v provozu a osvědčilo se. S úspěchem byly zakončeny dva výzkumné úkoly zaměřené na provozní spolehlivost a měření jeho kvalitativního stupně účinnosti.

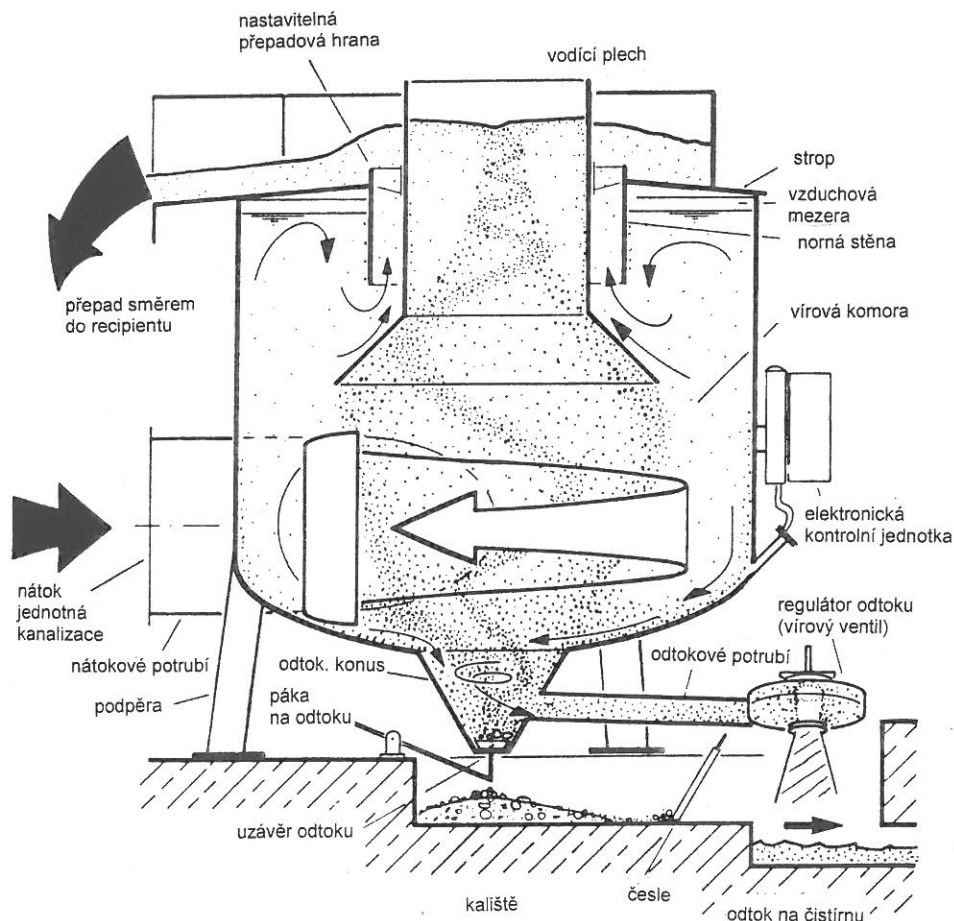
Do té doby bylo navrženo a postaveno další separátory jak v Německu, tak i v jiných evropských zemích a v USA: Výkon některých z nich byl rovněž zkoumán. Počátkem roku 2000 bylo v celém světě v provozu asi 40 vírových separátorů typu *FluidSep*. V roce 1997 byl dodán vírový separátor o objemu 112 m³ do areálu závod ŠKODA AUTO v Mladé Boleslavi. Zde se osvědčil při dočištění dešťových vod, což dokazují sledované ukazatele znečištění. Všechny se vyznačují vysokou provozní spolehlivostí, malými náklady na údržbu a dobrou odlučivostí.

2. Účel použití

Na běžné jednotné kanalizaci se vyskytují odlehčovací komory a dešťové přetokové zdrže. Odlehčovací komory vypouštějí přepadající množství odpadních vod prakticky bez jakéhokoliv čištění přímo do toku. Dešťové přetokové zdrže mají navíc určitý akumulační objem a průtočné dešťové zdrže také určitý čistící účinek. Dešťové zdrže vyžadují vysoké stavební náklady.

Na oddílné kanalizaci je dešťová voda odváděna odděleným systémem kanálů nejkratší cestou do nejbližšího toku – většinou bez jakéhokoliv předčištění. Tak se dostává do toku velké množství nečistot spláchnutých ze zpevněných ploch, ulic a komunikací.

Vírový separátor je jak pro jednotnou tak i pro oddílnou kanalizaci velmi účinnou možností, jak chránit tok před znečištěním způsobeným lidmi. Je dalším vynikajícím prvkem stále se rozvíjejícího hospodaření s dešťovými vodami.



Obr. 1:

Menší typy vírových separátorů lze navrhnout jako nerezovou konstrukci osazenou, jak je u tohoto typu, na základovou desku.

(Konstrukce separátoru v Tengen)

Škrtení na odtoku je pomocí vírového ventilu.

Zde je na odtoku osazen konus jako lapač kamení, šterku, písku.

3. Konstrukce a funkce

Vysvětlíme si funkci vírového separátoru na příkladě, kde je separátor osazen v hlavním směru. Při dešti protéká bezdeštný odtok volně separátorem, stéká po odtokovém klenutém dnu a odtud přes škrceň na čistírnu, viz obr. 1.

Pokud za deště přítok do separátoru vzroste, je odtok škrceň a separátor se začíná plnit. Tak lze zachytit velké množství menších srážek jenom v akumulačním objemu separátoru a nedojde vůbec k odlehčení do toku.

Při větších nebo déle trvajících srážkách začíná separátor přepadat. Voda, kterou nelze zachytit objemem separátoru, přepadá prstencovou štěrbinou ve stropě mezi nornou stěnou a vodícím plechem. Přepadající voda je zachycena nad separátorem a odváděna buď do toku, nebo k dalšímu zpracování do čistící zdrže.

Protože nátok do separátoru je veden tangenciálně, dostává se celý objem vody v separátoru do silného otáčivého pohybu. Tím vzniká proudění bez turbulencí, které je zvláště výhodné pro oddělení nečistot. Nečistoty klesají směrem dolů, vlivem sekundárního proudění ve vrstvě vzniklé u stěny jsou unášeny přes dno směrem ke středu a tak se dostávají do odtokového konusu. Zde jsou strhávány odtokovým proudem. Z horní části separátoru je do vnitřku ponořen vodící plech. Tento plech stabilizuje sekundární proudění a zvětšuje hraniční plochu. Voda, která přepadá ze separátoru je relativně čistá.

Pokud je separátor zcela naplněn, vytvoří se pod stropem mezi vnější stěnou a nornou stěnou vzduchová mezera, kde cirkulují plovoucí nečistoty. Celá volná hladina v separátoru tedy slouží k zachytávání plovoucích nečistot. Dolní strana stropu zůstává stále suchá. Plovoucí nečistoty, které byly zachyceny během odlehčování separátoru klesají po dešti spolu s vodní hladinou a jsou dále unášeny bezdeštným odtokem.

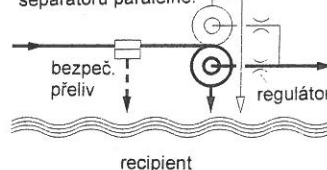
4. Možnosti osazení

V kanalizační síti je mnoho možností, kde lze separátor osadit. Pokud je to nutné, lze provozovat i více separátorů v paralelním osazení. Rovněž je možné osadit jeden separátor v bočním směru. V případě nedostatku výšky je možné vyprázdnění separátoru pomocí čerpadla.

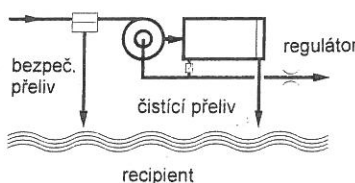
4.1 Jednotná kanalizace

V jednotné kanalizaci je nejjednodušším, ale zároveň i velmi účinným uspořádáním osazení separátoru samostatně na místo malé standardní záchytné zdrže o objemu až do 200 m³. Přepadající voda je již předčištěná. Je zadržena velká část usaditelných a plovoucích nečistot. Je tedy možné výrazně redukovat objem stavby a zároveň velice dobře chránit tok. Typickým případem je úspora 30-50% objemu stavby ve srovnání s běžnou záchytnou zdrží (viz seznam literatury /3/). Kompaktní zařízení potřebuje jen velmi malý prostor a i provozní náklady jsou díky samočisticí schopnosti objektu velmi výhodné.

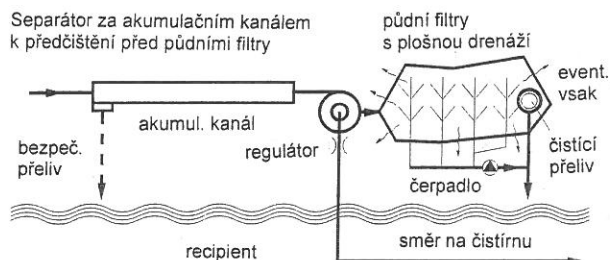
Separátor osazen samostatně s předřazeným bezpečnostním přelivem, variantně lze osadit i více separátorů paralelně.



Separátor ve funkci oddělovače před průtočnou zdrží v bočním připojení.



Separátor za akumulačním kanálem k předčištění před půdními filtry



Obr. 2: Varianty osazení vírových separátorů

Velmi zajímavé je řešení pro malé odvodňované plochy s velmi malou zastavěnou plochou. Zde je cenově velmi výhodné použít separátor ve formě kompletní jednotky (z betonu, oceli nebo PE-HD).

Bez problémů je osazení separátoru jako náhradní řešení místo odlehčovacích komor. Tímto způsobem lze hospodárně uzavřít mezeru mezi odlehčovací komorou a dešťovou zdrží – malý retenční objem s relativně velkým škrceňným odtokem.

Vírové separátory lze také velmi účinně zapojit před standardní průtočnou zadrž v kombinaci jako představená jednotka před zdrží. Slabé srážky pak zachytí separátor a teprve silnější deště se dostanou přes přeliv do zdrže. Ale tato přepadající voda je již předčištěná. Tímto způsobem lze tedy podstatně zmírnit problémy s čištěním zdrže a také se zpětným promícháváním usazených nečistot ve zdrži. Vírový separátor je zde velmi výhodný z hlediska provozu.

4.2. Oddílná kanalizace

Vodu stékající ze silnic, parkovišť a průmyslových ploch lze vírovým separátorem předčistit takovým způsobem, že zabráníme velká částí usaditelných látek proniknout do toku. V tomto případě je účelné jen osazení separátoru v hlavním směru. Odtok ze separátoru, který je v oddílné kanalizaci znečištěn zejména minerálními látkami, lze potom odvádět splaškovým kanálem a zároveň tak eliminovat eventuelní černé přípojky na oddílné kanalizaci. Alternativně lze odtok ze separátoru zaústit do lapače písku s čistícím přelivem. Tato varianta je vhodná tam, kde jsou v zimě odvodňované plochy sypané pískem nebo štěrkem.

5. Dimenzování vírových separátorů

Dimenzování požadovaného objemu vírového separátoru místo standardní záchytné zdrže je popsáno v příručce Pokyny k návrhu a dimenzování dešťových odlehčovacích objektů na jednotné kanalizaci (viz seznam literatury /3/). Tento postup porovnává hydrologickou účinnost separátoru ve srovnání se záchytnou zdrží dimenzovanou např. dle ATV A128(viz seznam literatury /2/). Při stejné roční hodnotě zatížení CHSK na odlehčení představuje separátor úsporu objemu ve výši 30-50%. Účinnost separátoru, která se při dimenzování používá, byla kalibrována při modelových zkouškách a během měření na 2 velkých technických zařízeních. Při tomto postupu byly zohledněny problémy vyplachovací špičky a také skutečnost, že jenom část CHSK je vázána na usaditelné látky.

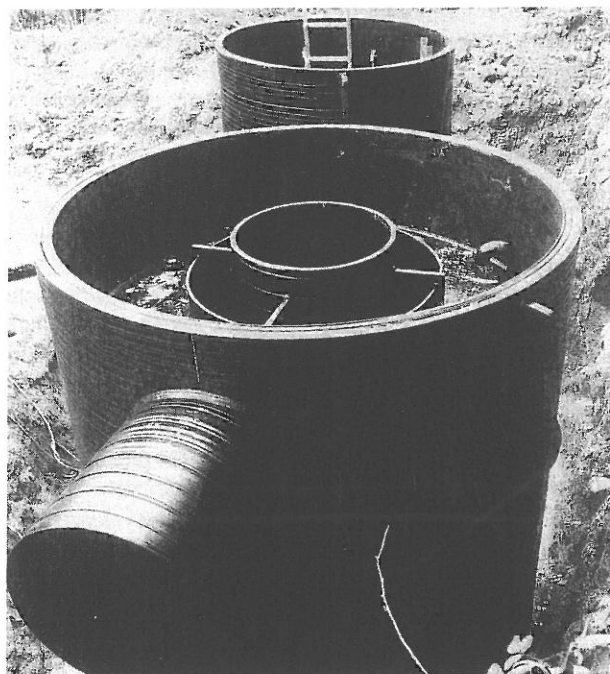
Pro hydraulické dimenzování jsou směrodatné místní výškové poměry pro osazení separátoru, maximální přítok Q_{max} a zároveň odtok na čistírně Q_{odt} . Velmi vysoký přítok lze při silnějších srážkách zachytit v případě potřeby představeným nouzovým přelivem.

6. Stavební konstrukce a technické vybavení

Vírové separátory staví zpravidla objednatel dle našich parametrů jako betonovou konstrukci. Specializované stavební firmy poskytují výhodné prstencové bednění. Následně naše firma zavěšuje nerezové vodící plechy, které se upevní pomocí hmoždinek a utěsní. Titulní obrázek ukazuje stavebně velmi jednoduché uspořádání, přeliv ústí bezprostředně do toku, odpadá odlehčovací potrubí. Pro škrtení odtoku je výhodné vybudovat škrťací šachtu (není zobrazena na titulním obrázku). Škrťací šachtu lze samozřejmě vybudovat spolu se separátorem, nebo jako separátní komoru.

Malé typy vírových separátorů lze osadit také jako kompaktní nebo dvoudílné hotové betonové šachty, případně jako ocelovou konstrukci nebo konstrukci z PE-HD. Vnitřní průměr musí být vzhledem k přepravě max. 3,40 pro konstrukce jednosegmentové, pro dvousegmentové konstrukce max. 5,60 m.

Technické vybavení separátoru je velmi rozdílné. V případě normálního provozu se jedná jen o škrtení na odtoku. Velmi užitečná je i kontrola hydraulické funkce separátoru. Průběžný záznam vodní hladiny v separátoru umožňuje bilanci aktivity přelivu.



Obr. 3: Vírový separátor z PE-HD, kompletní dodávka v pozadí škrťací šachta

Literatura

/1/ Pracovní pokyn ATV –A 166: Stavební objekty centrálního hospodaření s dešťovými vodami a jejich zadržování (Bauwerke der Zentralen Regenwasserbehandlung und – rückhaltung) Konstrukce a vybavení. Abwassertechnische Vereinigung e.V., St. Augustin: GFA, leden 1999

/2/ Pracovní pokyn ATV – A128: Směrnice pro dimenzování a konstrukci odlehčovacích komor na jednotné kanalizaci. (Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen) Abwassertechnische Vereinigung e.V., St. Augustin: GFA, duben 1992

/3/ LfU (1997) Zařízení s vírovými separátory (Wirbelabscheideranlagen) : Pokyny k navrhování a dimenzování. Příručka Voda 4, svazek 5, Karlsruhe: Landesanstalt für Umweltschutz Baden Württemberg