

ZÁKLADNÁ CHARAKTERISTIKA SYSTÉMU SIVÝCH VÔD

Ing. Martina Rysulová, prof. Ing. Zuzana Vranayová, PhD., Ing. Daniela Káposztásová, PhD.,
Ústav pozemného staviteľstva, Stavebná fakulta, Technická univerzita v Košiciach

email: martina.rysulova@tuke.sk

V súčasnosti, s postupným presadzovaním čo najekologickejšej výstavby a snahy zachovávať udržateľnosť dochádza k využívaniu rôznych úsporných systémov. Využívanie sivých vôd, možno zaradiť medzi úsporné systémy, hlavne z hľadiska šetrenia pitnej vody, ktorou je v niektorých prípadoch v budovách zbytočne plytvané. Pre zlepšenie spomínaného nedostatku, je už pomerne dosť známy a využívaný systém dažďovej vody, ktorý sa postupne presadzuje aj na Slovensku. Predstavme si však ďalšiu alternatívu úsporného systému kedy prostredníctvom opätovného využitia vody, ktorú používame denne pri bežných činnostiach, dokážeme ušetriť nemalé množstvo pitnej vody, odľahčiť splaškovú kanalizáciu a v konečnom dôsledku nám to prinesie určité finančné úspory, ktoré bývajú pri zvažovaní aplikácie úsporných systémov často rozhodujúce.

Úvod

V rámci budovy možno rozdeliť užívanie vody na dve základné skupiny a to zásobovanie vodou a následne odvod vody z budovy, čiže kanalizáciu. Okrem zásobovania pitnou vodou, existuje niekoľko spôsobov, ktoré v prípade, že nie je potrebná pitná kvalita vody, dokážu zabrániť jej zbytočnému plytvaniu a slúžia, ako alternatívne zásobovanie nepitnou vodou. Do tejto skupiny možno zaradiť dažďovú vodu, ktorá je zachytávaná, zhromažďovaná a následne využívaná na vybrané účely, pre ktoré je postačujúca jej kvalita [1]. Ďalším spôsobom, v prípade, že je k dispozícii zdroj podzemnej vody, je zásobovanie vodou zo studne a v neposlednom rade využitie bielej vody, ktorá vzniká očistením sivých odpadových vôd.

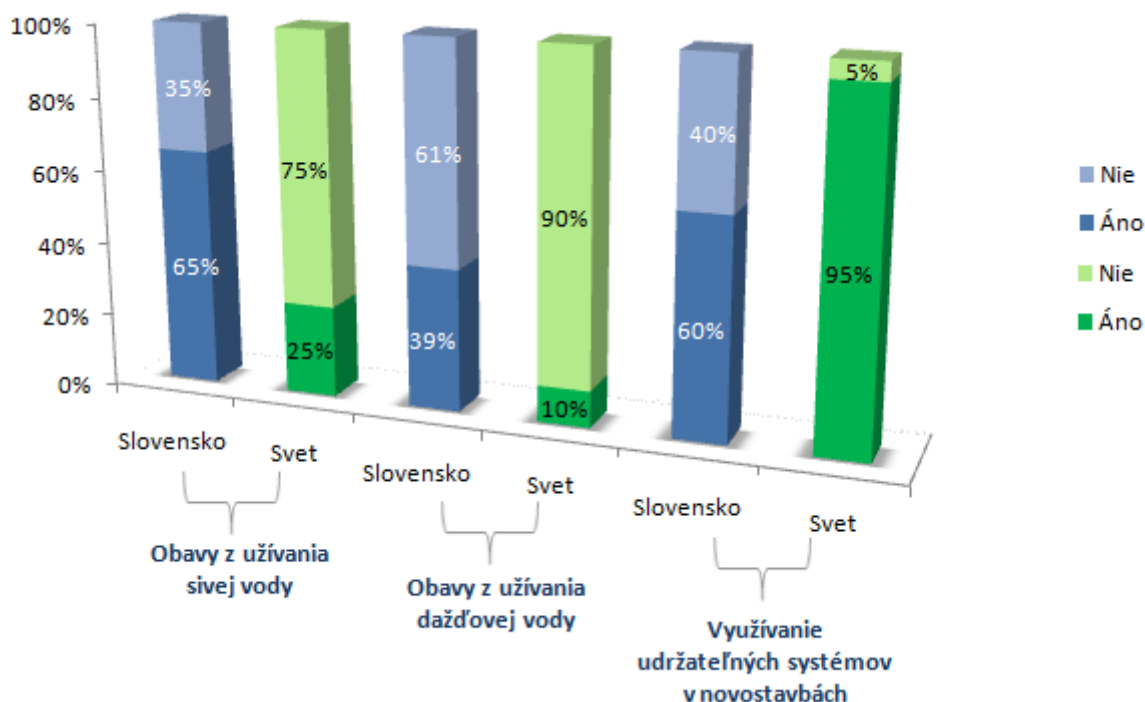


Obr. 1 Schéma využívania vody v budove

1. Systém sivých vôd

Systém sivých vôd je vo svete pomerne známy a využívaný. Slovensko je v tomto smere, ešte zaostávajúcou krajinou, kde využívanie sivých vôd je relatívne novým pojmom. Predstavu ako je využívanie zrecyklovanej vody a

celkovo užívanie udržateľných systémov ponímané na Slovensku a vo svete nám môže priblížiť graf (Obr.2), ktorý je výsledkom dotazníkového prieskumu na skupine 100 respondentov zo Slovenska a 20-tich expertov z rozličných častí sveta.



Obr. 2 Výsledky dotazníkového prieskumu o využívaní udržateľných systémov

Z grafu možno zreteľne vidieť rozdiel medzi zvažovaním a popularite využívania udržateľných systémov vo svete a na Slovensku, preto je potrebné verejnosť informovať o rôznych možnostiach realizácie úsporných systémov, či z hľadiska šetrenia prírodných zdrojov, zabránenia ich zbytočnému plytvaniu a samozrejme finančným úsporám, ktoré možno dosiahnuť aj využívaním systému sivých vôd.

2. Čo je sivá voda?

Ak by sme chceli definovať sivú vodu, podľa Britskej normy BS 8525-2010 je to komunálna voda bez fekálií a moču. [2] Preto možno uvažovať, že sivá voda je odpadová voda z umývadiel, sprch, vaní, kuchynských drezov, výleviek a práčok. Táto voda sa následne po očistení, kedy už je charakterizovaná ako biela voda, používa na splachovanie WC, pisoárov, pranie, upratovanie a na zavlažovanie záhrady a pozemku.

Celkový systém sivých vôd možno rozdeliť do troch základných častí:

- zber a odvod sivých vôd
- čistenie a akumulácia sivých a bielych vôd
- distribúcia bielych vôd na spätné využitie



Obr. 3 Schéma využívania systému sivých vôd

a) zber a odvod sivých vôd

Odber vody je realizovaný delenou kanalizáciou, zvlášť na čierne splaškové vody, ktoré sú odvedené z budovy a napojené na verejnú kanalizáciu a sivé vody, kedy je voda vedená do čistiarne odpadových vôd. V zásade platí, že pri aplikácii systému sivých vôd je dôležité poznať ich pôvod, čím možno jasnejšie predpokladať vlastnosti vody. Najpoužívanejšia alternatíva systému sivých vôd, je odoberanie vody z umývadiel, sprch a vaní, kde sa nepredpokladá vysoké znečistenie vody. V prípade ak by sme do systému sivých vôd uvažovali napríklad s odpadovou vodou z práčok, kde možno očakávať vyšší rozsah znečistenia vody, paralelne s tým je potrebné zvýšiť intenzitu čistenia, keďže táto voda môže obsahovať nečistoty rôzneho charakteru, či už z oblečenia, alebo použitých pracích prostriedkov.

b) čistenie a akumulácia sivých a bielych vôd

Túto časť systému možno považovať za najrelevantnejšiu, keďže je v nej čistiacim procesom zabezpečovaná požadovaná kvalita vody distribuovanej späť do systému budovy. Sivá voda je po odvedení zo zariadení akumulovaná v časti čistiarne odpadových vôd, kde je postupne podrobená jednotlivým čistiacim procesom a následne akumulovaná ako biela voda, ktorá je podľa potreby využívaná opäť v systéme budovy, pričom je potrebné dodržať maximálnu dobu akumulácie vody, ktorá by nemala presiahnuť 24 hodín. Zabezpečiť vhodný proces čistenia je potrebné hlavne z hygienického hľadiska. Existuje niekoľko spôsobov čistenia, ktorých voľba závisí od miesta odberu sivých vôd a ich ďalšieho cieľového použitia. Podľa spomínaných zásad možno zatriediť proces čistenia do nasledovných skupín:

- priame systémy opätovného využitia,
- krátke retenčné systémy,
- základné fyzikálne a chemické systémy,
- biologické systémy,
- biomechanické systémy,
- hybridné systémy [2].

Priame systémy opätovného použitia

Pri využívaní tohto druhu systému nepodstupuje sivá voda žiadne fázy čistenia. Na zber vody je použité jednoduché zariadenie, ktoré doručuje vodu priamo na miesto jej ďalšieho využitia a to so snahou o minimálne, alebo žiadne uskladnenie tejto vody, kvôli ohrozeniu jej kvality [3]. Aplikovanie tohto druhu systému je otázne, hlavne ak berieme do úvahy kvalitu vody. Preto je dôležité určiť z akého zdroja a na aký účel bude voda využívaná a celkovo zvážiť využitie tohto druhu systému sivých vôd.

Krátke retenčné systémy

Tieto systémy využívajú základný proces čistenia a filtrácie vody, kde je princípom čistenia prirodzené usadzovanie nečistôt na dne nádrže. Predpokladom pre neporušenie kvality vody a bezzápachové uskladnenie je zabezpečenie čo najkratšej doby akumulácie vody [2].

Základné fyzikálne a chemické systémy

Pri fyzikálnom spôsobe čistenia je zaužívaný proces filtrácie, napríklad na pieskovom filtri alebo membránovou filtráciou, kedy možno proces čistenia rozdeliť na 3 základné časti.

1. odstránenie hrubých nečistôt - jemným sitom, ktoré je najvýhodnejšie umiestniť na prítoku do sústavy čistiarene vôd. Zabráni tak upchávaniu pórov membránovej sústavy.

2. proces čistenia membránovou filtráciou - čo je dezinfekcia, ktorá prebieha na základe filtrovania organizmov, ktoré sú väčšie ako póry membrán. Menšie častice membránou prejdú do čistej vody alebo permeátu, ktorý vzniká jednorazovým pretlačením celého filtrovaného materiálu cez membránu.

3. dočistenie vody - na zvýšenie efektívnosti čistiaceho procesu, dočistenie napríklad UV lampou

Chemické systémy čistenia sú zabezpečované dávkovaním chemikálií do odpadovej vody. Pre odstránenie nečistôt sa používajú chemické dezinfekčné prostriedky, napríklad chlór, bróm a chemikálie na báze železa, hliníka alebo iných kovov. Taktiež tu možno zaradiť úpravu tzv. fotokatalýzou alebo pokročilé oxidačné procesy [2].

Biologické systémy

Biologické systémy sú založené na využívaní aeróbných alebo anaeróbných baktérií, ktoré likvidujú rôzne organické zložky v odpadovej vode [3]. Systémy biologického čistenia vôd môžu byť tiež sprostredkované prostredníctvom biologických filtrov, kedy je biologická zložka zachytávaná na pevnom povrchu a aktivačných nádrží s biologickou zložkou obsiahnutou v suspenzii [4].

Biomechanické systémy

Tento systém čistenia sivých vôd možno považovať za najpokročilejší. Čistenie zabezpečuje kombinácia biologického a fyzikálneho čistenia [3].

Hybridné systémy

Hybridné systémy predstavujú kombináciu, ktorýchkoľvek vyššie spomenutých spôsobov čistenia, čo možno považovať taktiež za pokročilý spôsob čistenia, keďže je možné skombinovať niekoľko overených spôsobov čistenia.

c) distribúcia bielych vôd na spätné využitie

Distribúcia bielych vôd je zrealizovaná prostredníctvom deleného vodovodu, pričom nesmie dôjsť k prepojeniu úžitkovej a pitnej vody. Vo všetkých častiach, kde bude používaná biela voda musí byť umiestnené výrazne označenie, že ide o nepitnú vodu.

Výhody systému sivých vôd

- ochrana prírodných zdrojov vody
- zníženie spotreby pitnej vody na účely, kde nie je vyžadujúca pitná kvalita vody
- zníženie prevádzkových nákladov vodné/stočné
- odľahčenie splaškovej kanalizácie
- efektívne čistenie vody
- spoľahlivý zdroj vody na zavlažovanie v prípade sucha

Nevýhody systému sivých vôd

- vyššie vstupné náklady
- nedostatočne vyčistená voda - ohrozenie zdravia užívateľa
- nedostatočne vyčistená voda - ohrozenie životného prostredia
- absencia legislatívy zaoberajúcej sa problematikou sivých vôd
- nedostatočná informovanosť verejnosti o systéme sivých vôd
- potreba pravidelnej údržby systému
- technika čistenia a celkový systém si vyžaduje záber určitého priestoru pre prevádzku

Záver

Miera zodpovednosti za životné prostredie, alebo taktiež rôzne obmedzenia zo strany vodohospodárskych podnikov, vedú veľakrát majiteľov nehnuteľností k využívaniu alternatívnych zdrojov vody na rôzne účely v závislosti od jej kvality a kvantity. V súčasnosti pri postupnom zvyšovaní sa ceny vodného a stočného, možno očakávať, že systémy využívania sivých vôd sa stanú populárnejšími a pre investorov zaujímavejšími. Je nesporným faktom, že splachovanie drahou a kvalitnou pitnou vodou je plytvanie. Každý z nás by sa mal zamyslieť a prijať osobnú zodpovednosť za udržateľné hospodárenie s vodou. V článku bola odprezentovaná základná metodika fungovania systému sivých vôd, ktorá môže nájsť svoje uplatnenie v rozličných typoch budov, či už rodinných domoch, administratívnych budovách, hoteloch, ubytovniach, internátoch a školách.

PodĎakovanie

Tento článok vznikol vďaka podpore projektu VEGA n. 1/0202/15 a projektu APVV - SK-CZ-2013-0188 Hovorme o vode ako udržateľnej surovine 21.

- [1] KAPALO, Peter. 2014. Možnosti využívania zrážkových vôd z povrchového odtoku v budovách pre dopravu. Plynár vodár kúrenár 4/2014.[cit.2014-04-23]. Dostupné na internete: <<http://www.plynar-vodar-kurenar.eu/?lid=60>>.
- [2] BS 8525-1:2010 Greywater systems Part 1: Code of practise. UK: BSI, 2010
- [3] Srážkové a šedé vody aneb "colors of water", Zborník konferencie, 2013, www.asio.cz
- [4] Biologické čistení odpadních vod. vsb [online]. [cit.2014-04-23] Dostupné na internete: en.vsb.cz/hgf/546/Materialy/Radka_2010/bio.html.
- [5] BIELA, R.; RACLAVSKÝ, J.; HLUŠTÍK, P.; RAČEK, J. Problematika využití šedých a dešťových vod v budovách. In Vodní systém měst zatížený významnými antropogenními změnami. 1. Praha: ČVUT v Praze, Fakulta stavební, 2011. s. 16-21. ISBN: 978-80-01-04819-1.
- [6] VRÁNA, J. Dimenzování zařízení pro využití šedé a dešťové vody. In 16. medzinárodná konferencia Sanhyga Piešťany 2011. TZB SvF STU Bratislava, 2011, s. 77-82, ISBN: 978-80-89216-42-0