

# Analýza využiteľnosti vody na zbernom dvore

Ing. Gergely Rózsa, Ing. Réka Csicsaiová, Ing. Ivana Marko

## Anotácia

Zberný dvor je miesto slúžiace na zber a dočasné uloženie vyhradených druhov odpadov, často aj s nebezpečnými vlastnosťami. Pri prevádzke zberného dvora môže dôjsť k úniku nebezpečných látok, a tým ku kontaminácii okolitého prostredia i vodných zdrojov. Cieľom príspevku je analyzovanie využitia vody na zbernom dvore počas prevádzky a poukazovanie na ďalšie možnosti zachytávania dažďovej vody zo striech objektov zberného dvora pre efektívnejšie prevádzkovanie v rámci obehového hospodárstva a vodného manažmentu.

## Kľúčové slová:

dažďová voda, potreba vody, požiarna voda, zachytávanie dažďovej vody, zberný dvor

## Annotation

Civic amenity site is a place used for the collection and temporary disposal of different types of waste, with dangerous characteristics. On the sites of civic amenity sites, dangerous contaminants can escape, endangering and polluting the environment and water supplies. The aim of this paper is the analysis of the use of water of the civic amenity sites, and the description of various possibilities of rainwater harvesting from the roofs of the objects of civic amenity sites, as well as the description of its uses.

## Keywords

rainwater, water demand, fire protection water, rainwater harvesting, civic amenity site

## 1 Úvod

---

Voda je najrozšírenejšou látkou na Zemi a je základnou charakteristikou prírodnej krajiny. Významnou špecifickou vlastnosťou vody je jej obnoviteľnosť, ktorá je podmienená obehom vody v prírode. Voda je neoddeliteľnou podmienkou života na Zemi. Je zdrojom pre zabezpečenie výživy ľudí, súčasťou biosféry, dôležitou energetickou a priemyselnou surovinou ale aj súčasťou poľnohospodárskej a lesnej výroby. Taktiež plní dôležitú podmienku čistoty, hygieny a zdravia ľudí.

V dnešnej dobe sa stretávame s rôznymi typmi znečistenia, ktoré sa v rámci sveta vyskytujú v rôznych rozsahoch a formách. Produkcia komunálnych odpadov neustále narastá, preto je potrebné zabezpečiť jeho minimalizáciu ako aj primerané nakladanie s ním, aby sme predchádzali jeho možným negatívnym vplyvom na životné prostredie.

Program odpadového hospodárstva svojou hierarchiou pomáha nájsť to najlepšie riešenie, čo sa týka nakladania s odpadom. Jeho celková myšlienka spočíva v tom, ako predchádzať vzniku odpadov, čo by malo byť prvou prioritou odpadového hospodárstva. Opätovné použitie a recyklácia materiálov by sa mali uprednostňovať pred energetickým zhodnocovaním odpadov, ak je to z environmentálneho, technického a ekonomického hľadiska možné a vhodné. Na separovaný zber väčšina miest už ponúka pre svojich obyvateľov možnosť odnášania určitých druhov odpadu na zberné dvory.

## 2 Definícia zberného dvora

---

Zákon č. 79/2015 o odpadoch definuje zberný dvor (§ 80 ods. 6) ako zariadenie na zber komunálnych odpadov a drobných stavebných odpadov zriadené obcou alebo združením obcí a prevádzkované obcou, združením obcí alebo osobou, ktorá má uzatvorenú zmluvu s obcou alebo združením obcí na túto činnosť.

Zberné dvory sú také miesta pre zber rôznych odpadov často aj nebezpečných vlastností, ktoré vyžadujú väčšie plochy zabezpečené technickými opatreniami proti nožnej kontaminácii životného prostredia a proti požiarom a ich prevádzku zabezpečuje odborne vyškolený personál. Navrhujú sa pre prinášací spôsob separovaného zberu, kde vytriedené odpady môžu odovzdávať fyzické osoby aj podnikateľské subjekty. Vzhľadom na vyššie investičné náklady sa zriaďujú najmä v oblastiach s vyššou hustotou obyvateľstva.

Pre občanov zväčša slúžia na zber objemného odpadu, elektronického odpadu, kovov, menšieho množstva stavebného odpadu, biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu, autobatérií, problémových látok a uskutočňovanie doplnkového zberu papiera, skla, príp. plastov. Odovzdávanie odpadu sa pri malých množstvách zväčša vykonáva bezplatne.

Z hľadiska začlenenia dvora do urbanizovaného územia (prípadne vytvorenia územnej rezervy) si zberné dvory vyžadujú náležitú pozornosť, pretože musia spĺňať viaceré požiadavky. Základné požiadavky zberného dvora sú:

- ľahká dostupnosť ako pre peších, tak aj pre nákladné a požiarne autá,
- veľkosť pozemku by mala byť aspoň 1500 m<sup>2</sup>,
- zabezpečená možnosť pripojenia sa na inžinierske siete,
- spevnená plocha, nepriepustná pre kvapaliny,
- zachytávanie a odvádzanie dažďovej vody cez kontrolnú, akumuláciu nádrž do kanalizácie, prípadne čistenie (zachytávanie olejov),
- administratívna budova so sociálnymi požiadavkami podľa hygienických a bezpečnostných predpisov,
- oplotenie pozemku.

Každý druh odpadu, potrebuje iné podmienky na ich dočasné uskladňovanie. Vzhľadom na to, že biologicky rozložiteľný odpad a drobný stavebný odpad nemá žiadne negatívne vplyvy na životné prostredie a nemal by obsahovať žiadne zneškodňujúce látky, dá sa skladovať na nespvnenej ploche.

## 3 Voda na zbernom dvore

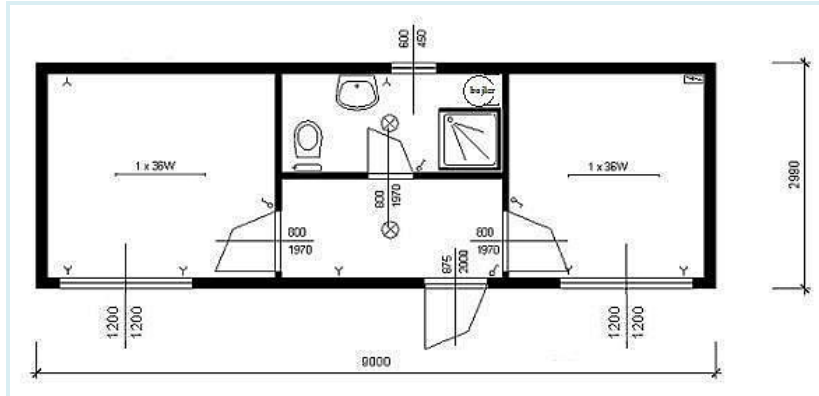
---

### Prevádzková budova

Prevádzková budova na zbernom dvore väčšinou je jednopodlažná stavba, alebo obytno-sociálny kontajner vid'. Obrázok 1. Vnútro prevádzkovej budovy je rozčlenené na rôzne miestnosti, ako napríklad prevádzkové miestnosti, kuchyňa – denná miestnosť a sociálna miestnosť.

Na zbernom dvore musia byť zabezpečené protipožiarne opatrenia, základným vybavením sú hasiaci prístroj, lopata, piesok, handry a metla, ktoré sú umiestnené v prevádzkovom objekte.

V sociálnej miestnosti by sa malo nachádzať minimálne umývadlo, záchod a sprchový kút. V strede sociálnej miestnosti a v strede vstupnej miestnosti by mal nachádzať podlahový vpust. Rozvody z prevádzkovej budovy sú napojené na kanalizáciu a na vodu zo spodnej časti. Potrubia v zemi sú uložené pod nezamrznú hĺbku danej lokality.



Obrázok 1. Schéma pôdorysu obytno-sociálneho kontajnera [5]

### Kanalizácia

Odpadové vody môžu byť odvádzané dvoma spôsobmi. Keď v blízkosti sa nachádzajú inžinierske siete, tak prevádzková budova je napojená na verejnú stokovú sústavu, inak treba vybudovať na zbernom dvore žumpu. Žumpy by sa nemali navrhovať do chránených vodných oblastí, keďže pri úniku odpadových vôd by sa mohla kontaminovať podzemná voda a pôda. Na základe ochrannom pásme domových studní minimálna vzdialenosť vonkajšieho okraja studne od zdrojov možného znečistenia pri málo priepustnom podlaží je minimálne 5 m a pri priepustnom podlaží minimálne 12 m s tým, že pri navrhovaní umiestnenia žumpy treba aj zohľadniť smer prúdenia podzemnej vody.

### Zásobovanie vodou

Ak v blízkosti zberného dvora sa nachádzajú inžinierske siete, tak prevádzková budova je zásobovaná vodou z verejnej vodovodnej siete. Vedľa prevádzkovej budovy sa bude nachádzať vodomerná šachta pod úrovňou terénu. Ak sa nenachádzajú v blízkosti inžinierske siete, tak prevádzková budova je zásobovaná z vlastnej studne, ktorá by mala byť umiestnená v blízkosti zberného dvora, v protismere spádu spevnených plôch.

### Výpočet potreby vody

Priemerná denná potreba vody -  $Q_P$  na zbernom dvore sa vypočíta ako voda pre technológiu plus špecifická potreba vody pre zamestnancov (1). Objemový prítok vody pre technológiu je priamo určená výrobným procesom, pri zbernom dvore by bolo treba uvažovať s hodnotou 0,2 l/s.

$$Q_P = \text{voda pre technológiu} + \text{voda pre zamestnancov} \quad (1)$$

Voda pre technológiu sa počíta ako objemový prítok krát počet pracovných hodín jednej zmeny. Do vzorca dosadzujeme objemový prítok vody pre technológiu už v jednotkách l/h. Výsledok dostanem v jednotkách l.zmenu<sup>-1</sup>.

Špecifickú potrebu vody pre zamestnancov stanovuje Vyhláška č. 684/2006 Z.z. zvlášť ako priamu a nepriamu potrebu.

Tabuľka 1. Špecifická potreba vody pre zamestnancov

Potreba v priemysle	liter.osoba <sup>-1</sup> .zmena <sup>-1</sup>
Špecifická priama potreba vody	
na pitie	5
na závodnú kuchyňu	25
Špecifická nepriama potreba	
špinavá prevádzka	220
prašná prevádzka	120
čistá prevádzka	50

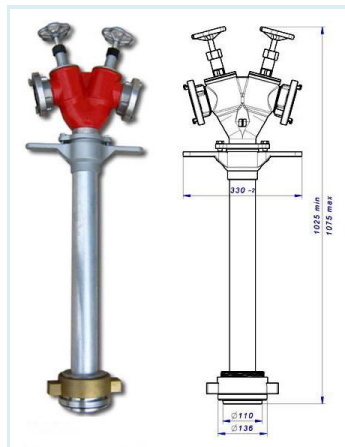
Zberný dvor patrí do prašnej prevádzky, čo znamená, že  $120 \text{ l.osoba}^{-1}.\text{zmena}^{-1}$  bude špecifická nepriama potreba vody. Na zberných dvoroch sa nenachádza závodná kuchyňa, tým pádom špecifická priama potreba vody bude len  $5 \text{ l.osoba}^{-1}.\text{zmena}^{-1}$ . Zberné dvory počas otváracích hodín majú väčšinou 8 hodinové zmeny. Počet zamestnancov je rôznorodý, závisí od veľkosti zberného dvora.

### Požiarne voda

Prevádzka zberného dvora požaduje vodu aj na prípadné hasenie požiaru. Vedľa prevádzkovej budovy sa väčšinou nachádza požiarne hydrant.

Hydrant je určený na odber vody z rozvodnej siete pre požiarne účely, kropenie verejnej zelene a údržbu spevnených plôch. Hydranty súčasne plnia funkciu odkalenia a odvzdušnenie potrubia v mieste svojho osadenia. V uliciach je vzdialenosť medzi dvomi najbližšími hydrantmi 160 – 400 m, v závislosti od charakteru spotrebiska, závisí od mier & požiarneho rizika.

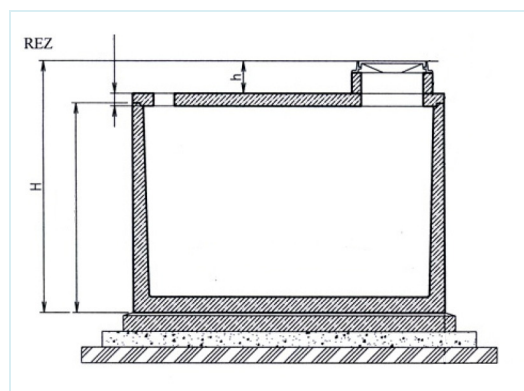
Voda slúžiaci na hasenie požiaru musí mať minimálne kapacitu  $7 \text{ l.s}^{-1}$  s minimálnym tlakom 0,25 MPa a minimálny profil pre verejné zásobovanie vodou s krytím požiarnych potrieb je DN 100 mm.



Obrázok 2. Hydrantový vretenový nástavec DN100 - používa sa k prepojeniu požiarnych hadíc s podzemným vodovodom [6]

Keď zberný dvor je zásobovaný vodou zo studne, môže byť umiestnený za studňou nadzemný hydrant, ktorý bude slúžiť pre požiarne účely. Podmienkou je že studňa musí spĺňať minimálnu kapacitu (výdatnosť)  $7 \text{ l.s}^{-1}$ .

Ak verejná vodovodná sieť alebo hydrant napojený na studňu nespĺňajú minimálne parametre na požiarne účely treba vybudovať požiarne nádrž. Požiarne nádrž je zariadenie, ktoré sa používa ako umelý zdroj požiarnej vody v prípadoch, keď nie je možné zabezpečiť požadované množstvo požiarnej vody z verejného rozvodu vody alebo z iných prírodných zdrojov.



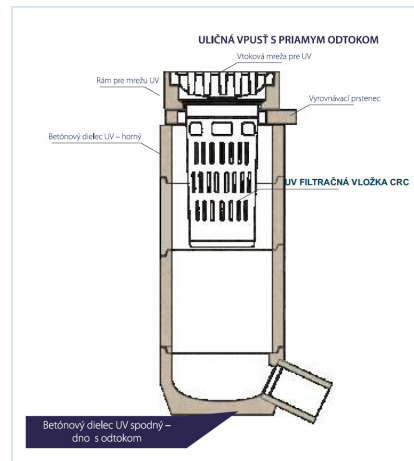
Obrázok 3. Rez požiarnej nádrže

## Zachytávanie dažďovej vody

Dažďová voda zo zberného dvora zo spevnených plôch sa zachytáva pomocou dažďových vpustov. Spevnené plochy sú vyspádované smerom k vpustu, pričom je dodržaná odporúčaná plocha na jeden vpust (1 vpust na plochu do 400 m<sup>2</sup>). Dažďová voda zachytená zo spevnených plôch by mala prejsť cez odlučovač ropných látok.

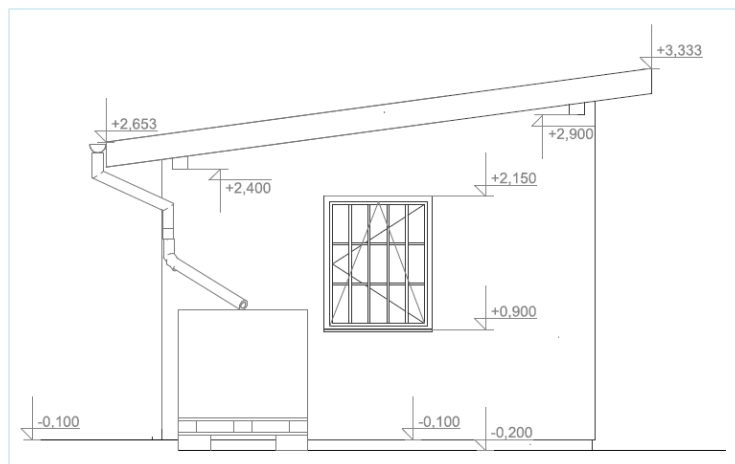
Odlučovače ropných látok sa používajú na čistenie vôd, ktoré sú znečistené voľnými ľahkými kvapalinami (motorové oleje, benzín, nafta a pod.). Odlučovače ropných látok sa používajú najmä na parkoviskách, šrotoviskách, odstavných, manipulačných a iných spevnených plochách určených pre parkovanie osobných a nákladných vozidiel, umývanie automobilov, všetkých prevádzok a procesov, kde môže dochádzať k uvoľňovaniu ľahkých kvapalín do odpadovej vody. Na základe povolenia príslušného orgánu štátnej vodnej správy je možné vody predčistené v odlučovači vypúšťať do recipientu alebo do verejnej kanalizácie.

Zberný dvor nachádzajúci sa v chránenej vodohospodárskej oblasti musí dažďovú vodu predčistenú z ropných látok vypúšťať do stokovej siete alebo zhromažďovať v nádrži a následne odvážať do čistiarne odpadových vôd.



Obrázok 4. Uličná vpust s filtračnou vložkou [7]

Dažďovú vodu zachytenú zo strechy prevádzkovej budovy a prístrešku je vhodné zachytávať do na to určenej nádoby. Takto zachytená dažďová voda sa dá využiť na rôzne účely na zbernom dvore. Najčastejšie sa používa na umývanie náradia a polievanie zelene. Dažďovú vodu by sa dalo po mechanickom čistení použiť aj na splachovanie záchodu.



Obrázok 5. Zachytávanie dažďovej vody zo strechy

### Výpočet povrchového odtoku vody

Na výpočet množstva vôd z povrchového odtoku sa používa vzorec podľa Vyhlášky č. 397/2003 Z.z.. Množstvo vody z povrchového odtoku sa stanovuje ako ročný priemer z dlhodobého zrážkového úhrnu pre danú lokalitu krát veľkosť príslušnej plochy krát súčiniteľ odtoku.

$$Q = Hz * S * \Psi \quad (2)$$

Tabuľka 2. Vstupné údaje pre výpočet povrchového odtoku vody

veličina	hodnota	jednotka
Hz - ročný priemer z dlhodobého zrážkového úhrnu pre danú lokalitu	661,6	mm
S – veľkosť príslušnej pôdorysnej plochy	898,6	m <sup>2</sup>
Ψ – súčiniteľ odtoku stanovený v závislosti od charakteru povrchu plochy	0,9	-

Súčiniteľ odtoku je stanovený v závislosti od charakteru povrchu plochy kategória plochy A - zastavané a málo priepustné spevnené plochy (strechy, betónové a asfaltové povrchy) majú súčiniteľ odtoku 0,9.

## 4 Záver

Podľa analýzy sme zistili že, na zbernom dvore sa voda používa na rôzne účely. Na zásobovanie vodou a odvedenie odpadových vôd existujú rôzne spôsoby. Výstavba a prevádzka zberného dvora neovplyvní významne hydrogeologické pomery v dotknutom území a neovplyvní kvalitu podzemných vôd. Jednotlivé stavebné objekty sú zakladané nad hladinou podzemnej vody.

Počas výstavby a prevádzky možný negatívny vplyv predstavuje znečistenie podzemných a povrchových vôd iba pri haváriách. Na zamedzenie havarijných stavov na zbernom dvore v rámci výstavby aj počas prevádzky sú vykonané opatrenia na zamedzenie vzniku havárií.

V konečnom dôsledku môžeme konštatovať, že zberný dvor má pri dodržiavaní všetkých pravidiel minimálny negatívny vplyv na životné prostredie a pomáha so správnym nakladaním odpadov k predchádzaniu kontaminácie pôdy a podzemnej vody.

### Podakovanie

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-18-0203“ pod názvom SMART nakladanie s extrémnymi dažďovými vodami v urbanizovanom území a na základe podpory Vedeckej grantovej agentúry MŠVVaŠ SR a SAV s označením 1/0574/19.

## 5 Literatúra

[1] ČERMÁK, Oskár ODPADOVÉ HOSPODÁRSTVO - Spôsoby zberu a odstraňovania odpadov, 2007, Bratislava: Vydavateľstve STU, ISBN 978-80-227-2662-7.

[2] Zákon č. 79/2015 Z. z. zo 17. marca 2015 - Zákon o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov

[3] Zákon č. 364/2004 Z. z. z 13. mája 2004 o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon)

- [4] Vyhláška č. 684/2006 Z. z. Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky zo 14. novembra 2006, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách na návrh, projektovú dokumentáciu a výstavbu verejných vodovodov a verejných kanalizácií
- [5] Koma Modular construction s.r.o. [www.koma-slovakia.sk](http://www.koma-slovakia.sk) [online]. Koma Modular construction s.r.o. © 2012 [cit. 05. 05. 2018].
- [6] Pavliš a Hartmann Slovakia s.r.o., [www.phhp.sk](http://www.phhp.sk) [online]. Pavliš a Hartmann Slovakia s.r.o. © 2019 [cit. 20. 10. 2019]. Dostupné z: <https://www.phhp.sk/hydrantovy-vretenovy-nastavec-dn100>
- [7] HaVe-uni. [www.dlazba.sk](http://www.dlazba.sk) [online]. HaVe-uni © 2019 [cit. 05. 05. 2018].
- [8] Vyhláška č. 699/2004 Z. z. Ministerstva vnútra Slovenskej republiky o zabezpečení stavieb vodou na hasenie požiarov
- [9] BOŽÍKOVÁ, Jarmila, BOŽÍK, Michal VODOHOSPODÁRSKE STAVBY, 2014, Nakladateľstve STU, ISBN 978-80-227-4240-5
- [10] BARLOKOVÁ, Danka, TÓTHOVÁ, Katarína, WATER TREATMENT AND WATER SUPPLY – (WATER DISTRIBUTION – THEORY AND EXERCISES) – (DISTRIBÚCIA VODY – TEÓRIA A PRÍKLADY) 2015, Nakladateľstve STU, ISBN 978-80-227-4430-0

# Analysis of the use of water on civic amenity sites

Ing. Gergely Rózsa, prof. RNDr. Ivona Škultétyová, PhD.

## Abstract

Water is the most common substance on Earth and an important part of the environment. To sustain life, all forms of organisms need water, which means it is a vital element of life, part of the biosphere, important energetical and industrial resource and crucial for agriculture. It is also vital for the hygiene and health of people.

Today there are different types of pollution, which all around the world can be found in different forms. The program of waste management with its hierarchy helps us to find the best solution for collecting waste. For selective collection of waste, most towns offer for their residents the opportunity of selective waste disposal. Civic amenity sites are places suitable for different types of waste, often also with dangerous toxic property.

The operating building on the civic amenity sites is usually a single-deck building or a container. The inside of the operating building is divided into different areas, for example operating rooms, kitchen, and bathroom. The bathroom should include a sink, a toilet, and a shower.

If the civic amenity site is located near to an engineering network, it should be connected to the sewer system, or else it is required to build its cesspool. Water on the civic amenity sites can be used from the water system or their water well.

The civic amenity site also requires water in cases of fire. Water used for extinguishing the fire must have a yield of 7 l.s-1 with the minimum pressure of 0,25 Mpa. If the public water system or the hydrant connected to the well does not meet these parameters, it is required to build their fire tanks.

Rainwater from the civic amenity sites and paved areas is collected with the help of rainwater gully. Paved areas are sloped towards the rainwater gully. Civic amenity sites located on protected water management area must give off the water cleaned from oil substances to the sewer system.

Harvested rainwater from the roofs and sheds of the operating building can be used for different types of purposes. It is usually used for cleaning implements or watering greens.

According to the analysis it was detected, that water from the civic amenity site is used for various purposes. Different ways exist for water distribution systems and sewer systems. The construction of the civic amenity site has no serious impacts on hydrogeological conditions on the affected area and it does not affect the quality of groundwater.

In conclusion, we can state, that civic amenity sites, in case of following all the rules, have minimum negative impacts on the environment and it helps to the prevention of water contamination.