

EKOSTER, KONTEJNER PRO KOMPOSTOVACÍ TOALETU

Jindřich Novák²², Petr hrůza²³, Jan J. Sterec²⁴

Abstrakt

Kompostovací toaleta EKOSTER – kontejner T2 a T4 je tradiční zařízení na jímání lidských exkrementů, které je zároveň umožňuje kompostovat, ať už samostatně nebo současně s kuchyňským odpadem.

Odpadá potřeba splachování vodou, přičemž novodobá konstrukce kontejneru toalety z polypropylenu zajišťuje maximální těsnost a dlouhodobou životnost bez vlivu na komfort bydlení, tedy pro uživatele, kteří jsou ochotni zabývat se svým odpadem, a kteří považují splachování záchodů pitnou vodou za nepřiměřené. Kontejner je hodné doplnit shozovou šachtou a speciální porculánovou toaletní mísou. Tím je umožněna instalace a kultura používání podobná dnes již klasickým WC, tedy přímo v obytných prostorách.

Úvod – proč Ekoster?

Příroda nezná slovo odpad – to co je pro jeden rostlinný či živočišný druh odpadem, je pro druhého cenným základem jeho vlastního života. I lidské exkrementy se mohou stát cenným humusem na naší chalupě či chatě. Každý nápad má vždy nějaké kořeny a motivy vzniku.

Dobrý nápad bývá často až geniálně jednoduchý. Tak je tomu i u principu novodobých suchých záchodů, které mohou být umístěny obdobně jako WC přímo v obytných prostorách. Navíc je možno produkt využít přímo na zahrádce, přičemž odpadne nutnost používání pitné vody pro splachování WC. Spolu s exkrementy je možno kompostovat další organické odpady z kuchyně atd. Zajímavá je i množství bilance, když porovnáme 0,25 kg výkalu, který zkompostujeme a zpracujeme na zahrádce (v kompostárně) se spláchnutím: uvažujeme-li 0,25kg výkalu za den, pak nám vyjde u kompostování přibližně $0,25 \cdot 365 = 91,25$ kg/rok, po kompostování se objem i váha sníží ještě o 30%, a to pak je 60 kg/rok. Splachováním $7,25 \cdot 365 = 2.646$ kg/rok, připočítám-li ještě 3 x „na malou“ pak je to 10.580 kg (litrů)/rok, které posíláme potrubím do ČOV. To je 176 x více materiálu.

Historie

Problém kolem výkopů v žulovém podloží švédské krajiny, ohled ke krásné čisté vodě jezera, u kterého měl vynálezce novodobých suchých záchodů dům, přivedly pana Linstroma k myšlence optimalizace kompostovacího procesu. Výsledkem myšlenkového procesu a praktických zkoušek byl vznik zařízení pro kontinuální kompostování lidských exkrementů a odpadů z kuchyní. Vznikla toaleta známá dnes v severských zemích, ale i v Americe, pod názvem Clivus multrum. Prodělala během těch více než padesáti let vývoj hlavně v oblasti výběru materiálu, užití plastických hmot atd. Můžeme dnes hovořit o zařízení, které svým komfortem je srovnatelné s WC. Mnoho chatařů zůstalo věrno tzv. suchým záchodům mimo

²² Ing. Jindřich Novák, Ekona spol. s r.o., Nitranská 418, 460 01 Liberec, novak@ekona.cz

²³ Ing. Petr Hrůza, ekologické poradenství,

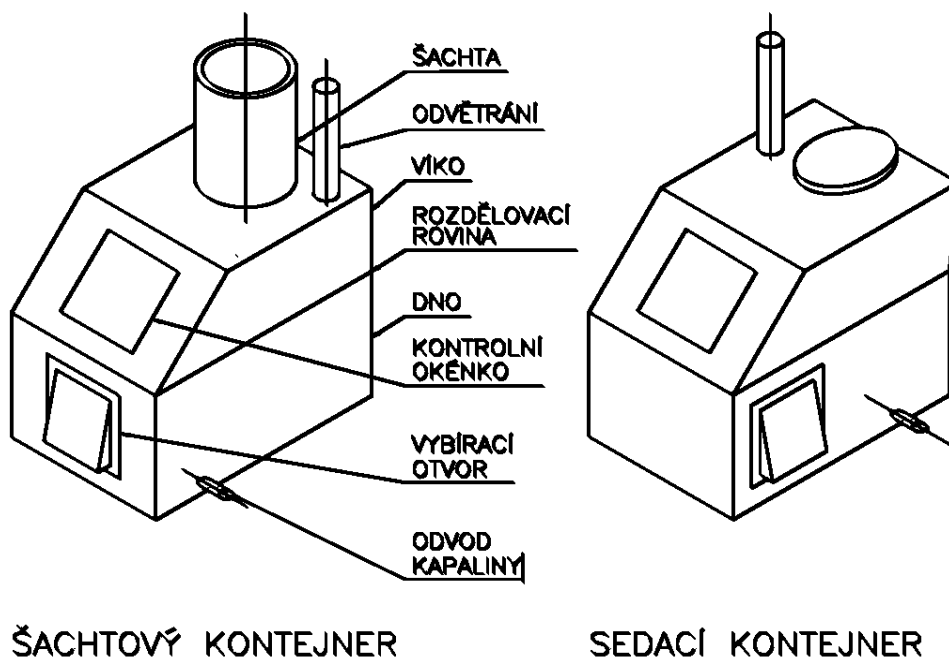
²⁴ Jan J. Sterec, důchodce, ekolog

obytný objekt. Je to i nenápadný způsob otužování lidského organismu, musíme, ať chceme či nechceme, několikrát denně do třesutého mrazu.

Funkce a popis kontejneru Ekoster

Z dlouhodobého pohledu je výhodné použití kontejneru Ekoster, což je česká verze Clivus multrum. Užívání záchodů chemických s sebou přináší obtíže s častou manipulací. Chemické náplně jsou víc než drahé. Kompostovací kontejner Ekoster je celoplastový a je umístěn ve sklepním prostoru přímo pod toaletou. Exkrementy dopadají na lamely nad dnem kontejneru, což vede k přirozenému oddělení tekutých podílů od pevných. Správná vlhkost, provzdušnění, teplota i tlak vedou k optimalizaci kompostovacího procesu. Od rodiny se počítá s 3-4 kbelíky zkompostovaného odpadu za rok při celoročním obytí. Přičemž se jedná o kontinuální proces, takže stačí jednou za půl rok až rok vybrat humus. Jednou za týden stačí proces v kontejneru průzorem zkontrolovat a případně doplnit obvykle chybějící uhlík ve formě slámy, listí a lesní hrabanky. Lze i po každém použití , ale jen malé množství sena nebo pilin. Protiproudící systém provětrávání využívá komínového efektu k provětrání tekutých i plynných produktů na střechu.

Základem kompostovací toalety je kontejner, do něhož jsou exkrementy soustřeďovány. Kapalný podíl stéká na dno, pevný podíl pomalu postupuje po zešikmených stupních k vybíracímu otvoru, který je zakryt víkem, v němž je umístěna klapka pro přívod vzduchu. Exkrementy padají buď shozovou šachtou (šachtový kontejner), nebo je sedátko umístěno přímo na vrchním kontejneru (sedací kontejner).



Obr. 1 schéma šachtového a sedacího kontejneru

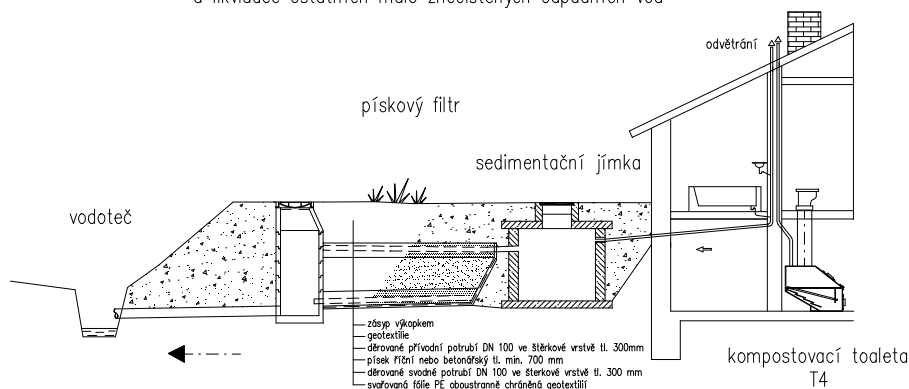
Důležitou součástí toalety je větrací potrubí, v němž může být umístěn ventilátor. Větracím potrubím musí postupně projít část kapalného podílu a to ve formě par. Potrubí by mělo být pokud možno přímé a vyvedené do míst, kde nejsou na závadu odcházející plyny. Na okamžitých konkrétních povětrnostních podmínkách záleží, zda vznikne přirozený tah

podporující výměnu vzduchu v kontejneru. Jestliže tento tah nevzniká, je nutné vyvolat cirkulaci vzduchu ventilátorem. Spouštění ventilátoru může být realizováno samostatným vypínačem nebo vázáno na rozsvícení světla v místnosti, případně vázáno na nadzdvžení sedátka. U krátkých potrubí je možné uvažovat o variantě bez ventilátoru.

Při používání toalety je vhodné, aby byl ventilátor v chodu, neboť se tím zajistí, aby vzduch v místnosti byl nasáván do kontejneru a naopak.

Kompostovací toaleta

a likvidace ostatních málo znečištěných odpadních vod



Obr.

2 schéma uspořádání RD s kontejnerem Ekoster a odtokem ostatních vod

Kompostovací proces

Kompostování je způsob likvidace lidských exkrementů, které se postupně mění v nepáchnoucí a zdravotně nezávadný kompost. Proces je založen na dlouhodobém působení bakterií, které se samovolně namnoží na začátku používání toalety. Pro jejich správné působení je nezbytné vytvoření vhodných podmínek, zejména co se týká teploty a dostatku vzduchu. Nemá-li teplota dostatečná, může se proces zastavit.

Aby proces probíhal bez problémů, je nezbytné dodávat do kontejneru organické látky obsahující uhlík, jako jsou dřevěné piliny, drobné hobliny, listí nebo tráva, lesní hrabanka, tedy málo objemné, dobře sypké přírodní materiály. Těmito materiály je třeba čas od času obsah kontejneru posypat.

Teplota v okolí kontejneru by měla být trvale minimálně 10°C, optimálně 13° až 18°C. Nemá-li tomu tak, záleží na rozdílu minimální a skutečné teploty. Je-li jejich rozdíl přijatelný, je možné uvažovat o vestavění „podlahového vytápění pod dno kontejneru s max. teplotou do 20°C.



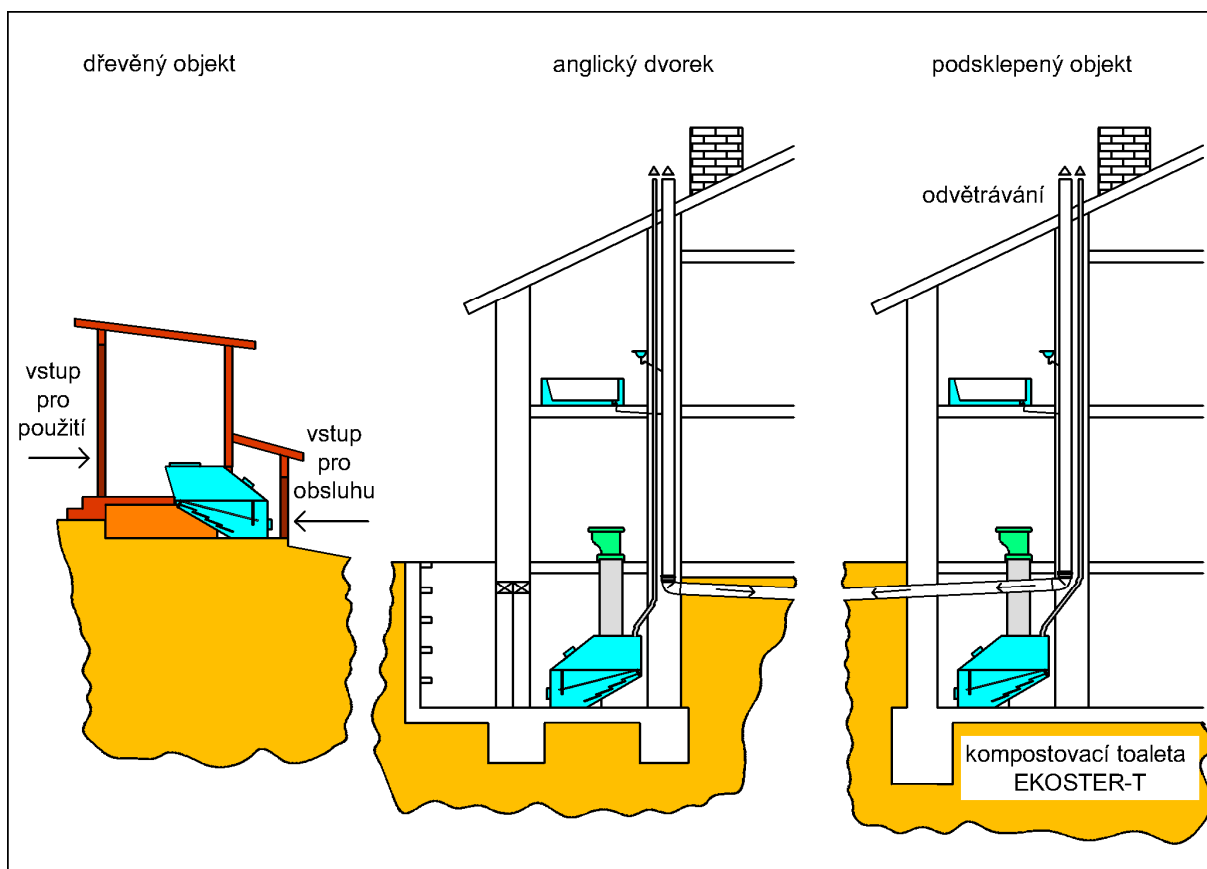
Obr. 3 zabudování sedacího kontejneru



Obr. 4 zabudování šachtového kontejneru

Stavební uspořádání

Při realizacích jsme zatím využili dvě možnosti: kadibudka a zabudování do stavby, tam je přístup za sklepa nebo z venku anglickým dvorkem.



Obr. 5 stavební uspořádání pro kontejner Ekoster

Kontejner Ekoster je samonosný, při osazení do terénu se musí tepelně izolovat a obezdít. Unese sám sebe a okolní tlaky zeminy musí zachytit stavební konstrukce. V případě shozné šachty je tato uchycena v podlaze místnosti toalety a toaletní mísa je připevněna do čisté výšky podlahy. Tam, kde je očekáván zvětšený výskyt kapalného podílu, je možno položit kontejner na zvýšeném roštu, čímž se získá prostor pro umístění nádoby, do níž se dá kapalný podíl vypustit ventilem instalovaným ve dně kontejneru, nebo se provede přímý odtok vnitřní kanalizací a tou pak do žumpy nebo septiku s fitrem.



Obr. 6 kutilské provedení sedací části toalety



Obr. 7 zkompostovaný odpad po ročním provozu

Mísa s oddělením moči

Moč je odváděna 3/4" hadicí s přechodkou/ucpávkou do 50mm potrubí. Jako roura spadu tuhého odpadu se používá průměr 200 mm. Ze zásobníku tuhého odpadu se odvádí vzduch ventilátorem a vzniklý podtlak tak neustále odsává pachy ze zásobníku mimo stavbu.



Obr. 8 Porculánová mísa s oddělením moči

Příklad kompostování

Volba místa pro založení kompostu

Místo pro založení kompostu je třeba volit tak, aby bylo dobře přístupné pro dopravu surovin potřebných pro kompostování a aby příp. dešťová voda kompost nadměrně nezvlhčovala a volně odtékala (mírný spád pozemku). V případě propustného podloží se doporučuje před založením kompostu rozprostřít na upravený povrch ochrannou fólii ze silnějšího polyethylénu 1,5 až 2 mm. Pokud to je možné, je vhodné umístit kompost tak, aby byl chráněn před slunečním zářením (např. výsadby keřů, stromů apod.). Při volbě místa je třeba též přihlídnout k tomu, aby kompost nebyl umístěn u zdroje vody např. studny.

Suroviny pro výrobu kompostu

Jako suroviny pro přípravu kompostu lze použít zbytky z údržby zeleně, trávu, slámu, hnůj a podestýlku hospodářských zvířat příp. další odpady rostlinného původu a rovněž i odpad z kompostovací toalety. Použít lze i další suroviny dle místních podmínek např. rašelinu, drcenou kůru, piliny, popel ze dřeva, kal ze septiků, rybníční bahno apod. Pro správné nastartování půdních procesů je třeba přidávat humózní zeminu nebo vyzrálý kompost v množství alespoň 10%. V případě kyselejších půd je třeba přidat mletý vápenec tak, aby produkt měl hodnotu pH 6-8,5 (smícháním zeminy s vápencem v poměru 1:1 lze dospět k hodnotě pH 8,6). Případný přebytek vápence nevedí.

Naopak nevhodné pro přípravu kompostu jsou vyhnílé kaly z větších čistíren odpad. vod a jiné hygienicky nevhodné materiály (možné obsahy škodlivých látek a patogenních mikroorganismů).

Technologický postup

Suroviny pro přípravu kompostu se vrství do hromad trojúhelníkového nebo lichoběžníkového tvaru do výšky cca 1m. V průběhu procesu je třeba, aby teplota ve středu hromady byla přibližně 45°C po dobu cca 21 dnů (dle složení surovin). V průběhu kompostovacího procesu je třeba tento alespoň 3x překopat. Celková doba kompostovacího procesu je min. 35 dní. Mimo teploty je rovněž důležitá vlhkost kompostu. Tuto lze snadno určit tzv. pěstní zkouškou, při které se kompostovaný materiál nabere do dlaně a maximální silou zmačkne. Při optimální vlhkosti se nesmí mezi prsty objevit žádná voda. Po otevření dlaně musí materiál zůstat pohromadě. Pokud je příliš suchý po otevření pěsti se rozpadne. V případě příliš suchého kompostu je tento třeba přivlhčovat příp. zakrývat geotextilií pro zakrývání kompostů. Pro urychlení procesu kompostování lze použít i komerčně dostupné přípravky pro stimulaci procesů a potlačení zápachu (např. přípravky obchodního označení Amalgerol, Premium, Bio-Algeen, Kompost-Stimul, Oxygenátor). Při jejich použití je třeba postupovat podle návodů výrobců.

Vyrobený kompost musí být barvy hnědé, šedohnědé nebo černé, drobovitě až hrudkovité struktury, bez nežádoucích pachů.

Požadavky právních předpisů z hlediska odpadů

Vzhledem k předpokládanému použití kompostovací toalety především fyzickými osobami se jedná o odpad, který vzniká při činnosti fyzických osob ve smyslu §4, písm. p) zákona č.185/2001 Sb. o odpadech (dále jen zákon). Původcem tohoto odpadu je pak obec. Fyzická

osoba pak může ve smyslu §17,odst.4) zákona tento odpad odkládat na místech určených obcí, pokud ta takto učinila obecně závaznou vyhláškou nebo může tento odpad sama využít a to v souladu se zákonem a zvláštními právními předpisy. Pokud obec takovou vyhlášku nevydala nebo pokud pro výše uvedený odpad nestanovila shromažďovací místa, pak fyzická osoba není touto vyhláškou vázána.

Fyzická osoba tedy může využít odpad, který vzniká při její činnosti způsobem, který není v rozporu se zákonem. Vhodným způsobem využití odpadu, který vzniká při provozu kompostovací toalety je kompostování s využitím vzniklého kompostu na vlastním pozemku. V případě, že by se jednalo o odpad, který vzniká při činnosti právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání tzv. původců odpadů mají tito za povinnost ve smyslu §16, odst. 1, písm. b) zákona zajistit přednostně využití odpadů a to některým ze způsobů uvedených v příloze č. 3 zákona. K tomu může původce odpadů využít např. služeb externích firem tzv. oprávněných osob, které mají platné povolení k provozu zařízení k využití příp. odstranění odpadů nebo ke sběru a výkupu odpadů. Vzhledem k ustanovení §2, odst. 1 Vyhláška MŽP č.381/2001 Sb. se navrhuje zařazovat takto vznikající odpad pod katalogové číslo 19 05 02 nekompostovaný podíl odpadů živočišného nebo rostlinného původu, kategorie ostatní odpad, příp. by bylo možné použít katalogové číslo pro odpady ze skupiny 20 – komunální odpady. Na původce odpadů se samozřejmě v tomto případě vztahují veškeré povinnosti vyplývající ze zákona a jeho prováděcích právních předpisů.

Závěr

Kontejner kompostovací toalety je vhodný návrat k přírodě, ve smyslu snížení vypouštění odpadních vod. Nižší komfort působený občasným zápachem a větší péčí o naše odpady toto bohatě vynahradí dobrý pocit pro ty, kteří v tomto vidí smysl. Technicky jde o jednoduché řešení shromažďování tužší formy našich výkalů a umožnění vzniku kompostovacího procesu, kterým se tyto s přidáním sena nebo listí mění na kompost. Kapalná část – moč je částečně odvětrávána a částečně odváděna k dalšímu použití nebo společně se šedými vodami k čištění a následnému vypouštění. Sedací porculánová toaleta je s oddělením moči. Pokud si chalupář zvolí kútilské provedení sezení jako na suchém záchodu, nebo jak je vidět na obrázku č. 6, je to už jiná kapitola svépomocné činnosti.

Literatura

37. Novák, J., ARCHIV firmy Ekona spol. s r.o.

38. Jan J. Sterec: *Bez spláchnutí* (1994), vlastní kroužková vazba