Mendelova univerzita v Brně

Zahradnická fakulta v Lednici

TECHNICKÉ PROSTŘEDKY PRO SBĚR A SVOZ BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÝCH ODPADŮ (BRO)

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce

Ing. Vladimír Veverka

Vypracoval

Lukáš Toman

Lednice 2016

Zahradnická fakulta

Ústav zahradnické techniky
Akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatel :	**Lukáš Toman**
Studijní program:	Zahradnické technologie
Obor:	Zahradnictví
Název tématu:	**Technické prostředky pro sběr a svoz biologicky rozložitelných odpadů (BRO)**
Rozsah práce:	35 – 45

Zásady pro vypracování:

1. V literární části se zabývejte problematikou funkčních systémů sběru a svozu BRO. Zaměřte se na sběrné nádoby a svozové prostředky s ohledem na používané systémy sběru.
2. Soustřeďte a vyhodnoťte dostupné informace o konstrukčních řešeních a možnostech použití technických prostředků určených pro sběr a svoz BRO, zejména na komunální úrovni. Zpracujte systematizovaný soubor informací o jednotlivých prostředcích a možnostech jejich využití (tabulkově podle typů a výrobců s uvedením hlavních technických parametrů).
3. Pro vybrané území (obec, městská část, apod.) navrhněte systém svozu. Návrh bude podložen výpočtem potřeby času a zpracováním harmonogramu svozu bilancovaného BRO v tomto území.

Mendelova univerzita v Brně

Seznam odborné literatury:

1. ZEMÁNEK, P. *Biologicky rozložitelné odpady a kompostování.* Praha: VUZT Praha, 2010. 112 s. ISBN 978-80-86884-52-3.
2. ZEMÁNEK, P. – BURG, P. Modelový návrh optimalizace svozu BRO v daném území. In HEJÁTKOVÁ, K. *Biologicky rozložitelné odpady, jejich zpracování a využití v zemědělské a komunální praxi.* Náměšť nad Oslavou: ZERA, 2007, s. 107–110. ISBN 80-903548-3-1.
3. ZEMÁNEK, P. – BURG, P. – MICHÁLEK, M. Technika pro zpracování zahradnických odpadů – návody do cvičení. [online]. 2012. URL: http://is.mendelu.cz (veřejná knihovna e-objektů).
4. BETHGE, A. *Kommunale Fahrzeuge-Maschinen-Geraete-Anlagen-Zubehoer.* Villingen: Hermann Kuhn, 2005. 430 s.
5. TRABOLD, T. *Kommunale Trägerfahrzeuge und deren Einsatzspektrum.* Hohenheim: Universität Hohenheim, 1997. 141 s.

Datum zadání bakalářské práce: prosinec 2013

Termín odevzdání bakalářské práce: duben 2015

L. S.

Lukáš Toman
Autor práce

Zahradnická fakulta
Mendelova
univerzita
v Brně
-4-

Ing. Vladimír Veverka
Vedoucí práce

doc. Ing. Pavel Zemánek, Ph.D.
Vedoucí ústavu

doc. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.
Děkan ZF MENDELU

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: Technické prostředky pro sběr a svoz biologicky rozložitelných odpadů (BRO) vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. O vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom, že e na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a využití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Lednici dne:

……

podpis

Poděkování

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Vladimíru Veverkovi, za trpělivost, odborné vedení a užitečné rady, které mi v průběhu zpracování poskytl. Dále děkuji, že mi pomohl dovést moji závěrečnou práci do konečné podoby.

OBSAH

1 ÚVOD 6
2 CÍL PRÁCE 7
3 LITERÁRNÍ ČÁST 8
3.1 BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÝ ODPAD 8
3.2 DRUHY BRO 10
3.3 ZDROJE BRKO 11
3.3.1 Zahradnické odpady 11
3.3.2 Produkce zahradních BRO 12
3.3.3 Ostatní druhy BRO 13
3.4 SYSTÉM SBĚRU BRO 14
3.4.1 Odvozový způsob sběru 15
3.4.2 Donáškový způsob sběru 15
4 SBĚRNÉ NÁDOBY NA BIOODPAD 16
4.1 Sběrné nádoby a kontejnery 16
4.2 Sběrné nádoby na bioodpad 18
4.3 Velkoobjemové kontejnery 18
4.4 Velkoobjemové kontejnery s vyprazdňovacím zařízením 25
4.5 Lisovací kontejnery 25
4.6 Sběrné pytle, vaky a tašky 28
5 TECHNICKÉ PROSTŘEDKY PRO SVOZ BRO 29
5.1 Traktorové nosiče kontejnerů 29
5.2 Nákladní automobily se speciálními nástavbami 30
5.3 Nákladní automobily s hydraulickými manipulátory 33
5.4 Automobilové nosiče kontejnerů 33
5.5 Speciální přepravní automobily 34
5.6 Prostředky k přepravě kapalných a pastových odpadů 35
6 NÁVRH SVOZU BIOODPADU 36
7 KOMENTÁŘ 38
8 ZÁVĚR 39
9 POUŽITÁ LITERATURA 41

1 ÚVOD

S rostoucím počtem populace na Zemi se zároveň zvyšuje také množství vyprodukovaného odpadu a bioodpadu je zde nezanedbatelné množství, které stále více a více stoupá. Odpad vzniká už při výrobě produktu, ale především při jeho spotřebě. Lidé se s odpadem potýkají už od počátku dějin. Ve Francii u města Solutré se našla nejstarší skládka na světě, která je stará zhruba 40 tisíc let. V těchto dobách odpad nepředstavoval žádný problém, protože se nevyrábělo nic trvalejšího, než co vyprodukovala sama příroda. Největší rozvoj nastal v 60. letech 20. století, kdy se lidé začali stále více stěhovat do měst, prudce stoupla produkce nerozložitelných odpadů a odpady se začaly shromažďovat na jednom místě. (CHRISTIANOVÁ, A. aj. 1998)

Uvádí se, že biologicky rozložitelný odpad je v popelnicích s komunálním odpadem obsažen až z 40%. I když je kompostování ekonomicky i ekologicky velmi náročné, je dobré biologický odpad třídit. V běžném životě pochází odpad z kuchyní, ze zahrad, ale je také živočišného původu. Pokud chceme, aby lidé začali více třídit odpad, musí mít k tomu vhodné nádoby a svoz těchto nádob by neměl být příliš nákladný. Dnes je snahou zavádět projekty svozu bioodpadu na malých územích republiky, v odlehlých částech měst, na vesnicích nebo v malých částech měst, a naučit lidi třídit odpad.

2 CÍL PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je stručný přehled bioodpadů, informací o sběrných nádobách, svozové technice a v poslední řadě vypracování návrhu svozu bioodpadu pro vybrané území obce Nový Šaldorf – Sedlešovice., který bude podložen výpočtem potřeby času a zpracovaným harmonogramem bilancovaného svozu BRO.

3 LITERÁRNÍ ČÁST

3.1 BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÝ ODPAD

Biologicky rozložitelné odpady jsou odpady, které lze kompostovat a pochází z prvovýroby. Za odpady z prvovýroby lze považovat odpady ze zemědělství (odpady z rostlinné výroby nebo živočišného původu), ze zahradnictví (pokosená tráva, odpady ze zelenin a sadů atd.), z myslivosti, produkty z výroby a zpracování potravin a další. Dále zde můžeme zmínit i odpady ze zpracování dřeva, výroby nábytku, odpady z průmyslů (papírenského: celulóza, papír a lepenky, odpady z kožedělného průmyslu a z průmyslu textilního). Do bioodpadů zle zahrnout i odpady z čističek odpadních vod.

Tab. č. 1 Přehled druhů odpadů tvořící BRKO

druh	podíl biologicky rozložitelné složky (% hmotnostní)
papír a lepenka	100
Dřevo	100
organický kompostovatelný odpad	100
Oděv	75
textilní materiál	75
kompostovatelný odpad z údržby zeleně	100
směsný komunální odpad	40
odpad z tržišť	75

(WIKIPEDIA,2016)

Podíl BRKO v komunálním odpadu v roce 1995 byl stanoven v „Situační zprávě o biologicky rozložitelných odpadech v ČR" na 41% hmotnosti. Do skupiny odpadů použité pro stanovení podílu BRKO byly v členění komunálních odpadů podle Katalogu odpadů platné v 1995, zařazeny: domovní a jemu podobný odpad z obcí, z uliční smetky a odpad ze zeleně. Ve skupině komunální odpad nebyly sledovány oddělené sbírané využitelné složky z komunálních a jimi podobných odpadů- Z hlediska BRKO se jedná zejména o sběrový papír a lepenku. (WIKIPEDIA,2016)

BRO jsou skupiny odpadů, které lze dobře využít při kompostování nebo k výrobě bioplynu. Jednou z výhod je i to, že při skladování se sníží množství odpadu, zabrání se nestabilitě odpadů na skládce a produkují se kvalitní hnojiva. (WIKIPEDIA,2016)

Směrnice o skládkách odpadů vyžadují snižování skladování BRKO z toho důvodu, aby docházelo k redukci vzniku methanu. Methan je jeden z několika skleníkových plynů, který způsobuje vznik skleníkového efektu. Methan vzniká za anaerobních podmínek (bez přístupu vzduch) v kompostu, a ke skleníkovému efektu přispívá až 21 krát více než oxid uhličitý (CO_2), který vzniká aerobně a je hlavním skleníkovým plynem.

Jedním z problémů při skládkování bioodpadu je nestabilita skládky. To probíhá po rozkladu organických látek nebo nahromaděných plynů, kdy hrozí nebezpečí vzdouvání terénu nebo výbuchu plynů. Dalším problémem je zvyšování množství skládkového odpadu a snižuje tak životnost skládky.

Kompostování

Kompostování je proces, který probíhá za aerobních podmínek a dochází při něm k rozkladu organických látek v kompostovaných surovinách, kde je konečným akceptorem elektronů při rozkladných reakcích kyslík. (GRODA, 1995) Výsledkem kompostování je převedení nestabilních organických surovin na stabilní produkt (kompost), což doprovází ještě snížení hmotnosti a objemu, klesne obsah vody a dochází k potlačení nežádoucích mikroorganismů v původních surovinách. kompostování je člověkem záměrně vyvolaný a řízený intenzivní rozklad BRO. Při tomto procesu se organické látky postupně rozloží, zetlí, do formy, která je vhodná pro aplikaci do půdy jako zdroj a energie pro růst nových rostlin. Jde o stejný proces, který probíhá u všech odpadů v přírodě. Na takovýto proces je příroda zvyklá a umí to. Při kompostování jde o to bioodpady ve vhodné formě přírodě „podstrčit" a pak už vše nechat na ní a jen její činnost různě podporovat. (EKODOMOV, 2009)

Surovinová skladba zakládky kompostu

Jedním ze základních předpokladů pro správný průběh kompostování je vhodný výběr surovin do zakládky kompostu.

Optimální skladbu ovlivňuje mnoho faktorů, ovšem jeden má největší význam a to je správný poměr uhlíku a dusíku (C:N) a dále je to počáteční vlhkost (EKODOMOV, 2009)

3.2 DRUHY BRO

Odpady ze zemědělské činnosti - poklesem zemědělské výroby se zároveň snížilo procento odpadů.

- živočišná výroba
- rostlinná výroba

Odpady z potravinářského a dalšího zpracovatelského odvětví

Odpadní dřevo

- z lesů
- ze staveb a demolicí
- z dřevozpracujícího průmyslu

Biologicky rozložitelné komunální odpady

- papír a lepenka
- dřevo
- organický kompostovatelný odpad
- oděv
- textilní materiál
- kompostovatelný odpad z údržby zeleně
- směsný komunální odpad
- odpad z tržišť

3.3 ZDROJE BRKO

3.3.1 Zahradnické odpady

Odpady z ovoce a zeleniny

Při pěstování ovoce a zeleniny, zejména při jejím finálním zpracování, jako je například čištění a třídění, vzniká značné množství biologických odpadů

U kořenové zeleniny jsou to veškeré nadzemní části, případně poškozené kořeny, zbytky po čištění a další odpady. U plodové zeleniny je to nať i s kořeny, listy, ale i plevelné rostliny. U košťálovin jsou to listeny, košťály, kořeny a další nezpracovaný podíl. (ZEMÁNEK, 2010)

Listí

Listí je tradiční odpad použitelný jako materiál ke kompostování. Ideální příprava pro kompostovací zakládku představuje smíchání podrceného listí z více druhů dřevin.

Listí z některých druhů dřevin se hůře rozkládají. Patří sem například listy ořešáku, dubu, jírovce, topolu, břízy a akátu. (ZEMÁNEK, 2010)

Výlisky z hroznů

Výlisky z hroznů neboli tzv. matolina je dalším druhem biologicky rozložitelným. Tento odpad, jehož podíl z celkového množství zpracovaných hroznů je až 20 % v závislosti na tom, jaká je zralost hroznů, jaké byly použity lisovací zařízení atd. Při výnosu hroznů 10 t. ha^{-1} to představuje množství 2,0 t. ha^{-1} matoliny. (ZEMÁNEK, 2010) Pokud bychom chtěli matolinu aplikovat přímo na pozemek a následně zaorat, není to příliš dobré a nedoporučuje se to. Důvodem je dlouhá doba rozkladu slupek a vysoký obsah jader, které jsou zde obsaženy až z 25 % a mohou na pozemku klíčit. Dalším důvodem je zhoršování půdních vlastností.

3.3.2 Produkce zahradních BRO

BRO z údržby stromů

Dřevní hmota vznikající v komunální sféře představuje svými vlastnostmi a objemem produkce velmi různorodý materiál. Do této kategorie lze zařadit dřevní hmotu vznikající při údržbě soukromých a především veřejných prostranství, např. zahrad, parků, alejí, stromořadí apod.

Údržbové zásahy lze s ohledem na charakter cílového prostoru rozdělit na údržbu opadavých, stálezelených a jehličnatých dřevin. Je nutné provádět řez stromů. U zdravého stromu se potřeba řezu se zvyšujícím se věkem snižuje. (ZEMÁNEK, 2010)

BRO z údržby keřů

Údržbové zásahy u keřových výsadeb vykazují lokální specifika. Významným kritériem při rozsahu údržby je objem výsadby, u pásových živých plotů ošetřená plocha. Nejčastějším vyjádřením množství biologicky rozložitelného odpadu je v kg. ks^{-1} u skupinových nebo solitérních keřů, nebo v kg. m^{-2} u tvarovaných živých plotů a pokryvných křovin.

Odpadní dřevo má z větší části charakter tenčích výhonů, které lze dobře štěpkovat. (ZEMÁNEK, 2010)

BRO z údržby trávníkových ploch

Celkové množství tohoto vcelku problematického materiálu roste souběžně se zvyšujícími se plochami intenzivně ošetřovaných trávníků. Podle stupně intenzity se travní porosty sečou 3-20x za sezónu a stále roste počet žacích strojů vybavených sběracím košem. Čerstvá posečená tráva se tak stává nežádoucím odpadem.

Kompostování trávy bez přídavku zeminy, minimálního množství substrátu, drcené slámy, štěpky apod. je problematické, protože vrstva rychle sléhává, což může vest k anaerobním procesům a k plísním. Takovéto zakládky, kde je větší podíl této hmoty, je potřeba častěji překopávat.

Uvedeme si příklad množství vyprodukované trávy za rok, na různě upravovaných trávníkových plochách.

- 12-14 m^3 z 1 ha ošetřované **nestandardní trávníkové plochy** za rok. Při objemové hmotnosti 150 $kg.m^{-3}$ to představuje 2,0$t.ha^{-1}$.

- 30 m^3 hmoty z 1 ha ošetřované **luční trávníkové plochy** za rok. Objemová hmotnost je 170 $kg.m^{-3}$ a to představuje množství 5 $t.ha^{-1}$

- 35 m^3 z 1 ha ošetřované **trávníkové parkové plochy** za rok. Při objemové hmotnosti 200 $kg.m^{-3}$ to představuje 7,0 $t.ha^{-1}$ (ZEMÁNEK, 2010)

BRO z ostatních ploch

Ve venkovských sídlech a na okrajích městské zástavby vznikají BRO při údržbě dalších okrasných ploch, které zahrnují předzahrádky a zahrádky, záhony s květinami a občasnou údržbu vyžadují i ruderální plochy. Množství BRO má lokální charakter. (ZEMÁNEK, 2010)

Předzahrádky a zahrádky

Množství biomasy odpovídá množství udávanému pro nestandardní trávníkové plochy, jako je vegetační pokryv, zdřevnatělé části rostlin a představují produkci hmoty až 2,0 t. ha^{-1} (ZEMÁNEK, 2010)

Záhony květin

Obdobně mohou platit údaje jako u zahrádek a předzahrádek. (ZEMÁNEK, 2010)

Ruderální plochy

Údaje lze přibližně odvodit z hodnot přírůstků rychle rostoucích dřevin, které představují 10-12 t. ha^{-1} za rok. S ohledem na různorodý charakter ruderálních porostů lze za reálnou považovat hodnot 5,0 t. ha^{-1} (50% produkce). (ZEMÁNEK, 2010)

3.3.3 Ostatní druhy BRO

Listí dřevin

Listí jako odpad vzniká nejvíce na podzim, kdy stromy opadávají a to hlavně v lesích, parcích, alejích, hřbitovech ale i na zahrádkách rodinných domů. Vyznačuje se vysokým obsahem organických látek. Podle obsahu organických látek můžeme rozlišit listí stromů:

- rychle rozložitelné: akát, olše, jasan, habr, jilm, lípa

- středně rozložitelné: bříza, javor, dub

- pomalu rozložitelné: topol, buk (ZEMÁNEK, 2010)

Jehličí

Jehličí podobně jako listí dřevin obsahuje 14 – 12 % vlhkosti. 82 – 85 % organických látek. Typické pro jehličí je obsah pryskyřice, vosku, terpenů a barviv, které brzdí jeho rozklad. Terpeny mohou být až toxické. Rychlost rozkladu jehličí závisí na druhu. Borové jehličí se rozkládá nejrychleji. Následuje jehličí smrkové a na posledním místě je jehličí jedlové. Proces rozkladu jehličí lze urychlit přidáním mletého vápence, pomocí kterého jehličí nabobtná, změkne a lépe se rozloží. (ZEMÁNEK, 2010)

Kuchyňské bioodpady

Rostlinné odpady z přípravy jídel, zbytky vařených jídel, usazeniny z kávy, slupky z ovoce, uvadlé kytice, zemina z květináčů, papírové kapesníčky a utěrky, popel z pecí a starý papír

3.4 SYSTÉM SBĚRU BRO

BRO můžeme získat několika způsoby. Jedním ze způsobu je vytřídění ze směsného komunálního odpadu. Tento způsob sběru je náročnější z pohledu ekonomického a rizikový z důvodů infekčnosti tohoto směsného odpadu.

Dnes převažuje oddělený systém sběru bioodpadů, který je nejlepší a nejvýhodnější. Systém odděleného sběru lze provádět několika způsoby. Jedním ze způsobů je využití sběrných pytlů. Dalším ze způsobů je prostřednictvím sběrných dvorů, kam lze umístit velkoobjemové kontejnery. Velkoobjemové kontejnery se dají využít i tak, že se umístí na tzv. stálá sběrná místa. Tyto způsoby se využívají především u tzv. donáškového systému sběru. U odvozového systému sběru se využívá speciálních sběrných nádob o objemu 120 l a 240 l, které jsou přímo určeny pro sběr bioodpadu.

3.4.1 Odvozový způsob sběru

Odvozový způsob sběru bioodpadu je postaven na principu, kdy sběrné nádoby o objemu 120 litrů nebo 240 litrů jsou umístěny ve všech domácnostech. Do nádob je sbírán bioodpad z kuchyní a zahrad. Je to efektivní způsob sběru, ale zároveň je nákladnější než donáškový způsob.

Sběr bioodpadu z domácností má celou řadu specifik, která jsou určena zejména typem zástavby (venkovská, městská), složením populace, stupněm občanské vybavenosti, infrastrukturou a přístupností techniky.(ZEMÁNEK, 2010)

Z hygienického hlediska by četnost sběru bioodpadu z domácností měla probíhat alespoň jednou týdně v letních měsících. V zimních měsících může být doba sběru prodloužena i na dva týdny. Vše ovšem závisí na velikosti sběrných nádob.

3.4.2 Donáškový způsob sběru

K donáškovému způsobu sběru dochází nejčastěji v rozlehlých příměstských zástavbách nebo jiných částech měst, kde donášková vzdálenost sběru odpadu je větší než 50 m od místa vzniku odpadu. Nejčastěji jsou zřizována sběrná místa, která musí být řádně označena a oplocena. Další ze způsobu sběru je umístění kontejneru, který musí být volně přístupný, na předem určeném místě, na nezbytně dlouhou dobu k jejich naplnění. U tohoto sběru je potvrzeno, že nedochází k znečišťování okolí a vytváření černých skládek.

4 SBĚRNÉ NÁDOBY NA BIOODPAD

Sběrné nádoby na směsný komunální odpad nebo separovaný odpad jsou nejčastěji kovové nebo plastové. Mohou být i ze sklolaminátu a vyrábějí se v různých objemech, tvarech, ale i barvách. Jsou určeny na sběr různých druhů využitelných odpadů, objemový odpad, nebezpečný odpad apod. (ZEMÁNEK, 2010)

1) Sběrné nádoby a kontejnery
2) Velkoobjemové kontejnery - Abroll
   - Mulden
   - Avia
3) Velkoobjemové kontejnery s vyprazdňovacím zařízením
4) Lisovací kontejnery
5) Sběrné pytle, vaky a tašky

4.1 Sběrné nádoby a kontejnery

Komunální odpad se většinou shromažďuje do přesypných sběrných nádob, většinou v zástavbě městského typu, které mohou být kovové nebo plastové o objemu 120 litrů nebo 240 litrů. V sídlištních zástavbách se více uplatní použití kontejnerů o objemu 1100 l. Moderní konstrukce mají i větrací otvory a ventily na vypouštění nahromaděných kapalin. (ZEMÁNEK, 2010)

Standardní plastová sběrná nádoba 120 l / 240 l

Sběrné nádoby jsou vhodné pro sběr komunálního i tříděného odpadu. Díky robustní konstrukci mají dlouhou životnost a jsou vyrobeny z kvalitních materiálů. Sběrné nádoby jsou pro lepší manipulaci opatřeny kolečky. Nádoby jsou také odolné proti UV záření, mrazu, chemickým a biologickým materiálům. Hladké a zaoblené plochy zabraňují ulpívání nečistot. Po ukončení životnosti jsou sběrné nádoby recyklovatelné. Využití mají i pro separovaný odpad v barevném provedení.

Obr. č. 1 Plastová sběrná nádoba standard, zelená (Katalog firmy SULO)

Plastový kontejner 1100 l

Plastový kontejner je vhodný pro sběr komunálního i tříděného odpadu. Má extrémně dlouhou životnost díky robustní konstrukci z vysoce kvalitních materiálů. Díky kolečkům je s ním velmi snadná manipulace. Je odolný proti UV záření, mrazu, chemickým a biologickým vlivům. Vysoká odolnost proti mechanickému poškození. Pro vyprázdnění lze použít hřebenové i čepové ustrojí. Vyroben z vysoko-pevnostního polyethylénu.

Obr. č. 2 Kontejner na bioodpad 1100 l (Katalog firmy SULO)

Tab. č. 2 Přehled objemu a nosnosti sběrných nádob

Název	Objem (l)	Váha (kg)	Nosnost (kg)
Plastová nádoba	120	9	60
Plastová nádoba	240	16	80
Kontejner	1100	56	440

4.2 Sběrné nádoby na bioodpad

Nádoby jsou vyráběny v barvě hnědé a jsou používány ke sběru organické části komunálního odpadu a při separovaném sběru. Velikostně odpovídají standardním sběrným nádobám o objemu 120 l a 240 l. Jsou vyráběny z odolného plastu. Oproti klasickým nádobám jsou vybaveny větracími otvory umístěnými na bocích nádob, které umožňují přístup vzduchu, a tím se zabraňuje anaerobním procesům spojených se zápachem a umožní odpar vody. V dolní části jsou vybaveny roštem, který slouží pro oddělení pevných a tekutých složek a tak přispívá k lepší hygieně vytříděných odpadů. Víko nádoby je opatřeno pákovým mechanizmem s gumovým těsněním zajišťující maximální utěsnění nádoby. (ZEMÁNEK, 2010) Nádoby se používají i pro sběr „ gastro„ odpadů z restaurací a domácností, a jsou umístěny ve venkovních i vnitřních prostorách.

Obr. č. 3 Plastová sběrná nádoba na bioodpad (Katalog firmy SULO)

4.3 Velkoobjemové kontejnery

Velkoobjemové kontejnery se vyrábí v několika provedení. Jedním z provedení je kontejner typu Abroll. Jsou to kontejnery hákové a vyrábí se o objemu 6 – 40 m^3, a to jako otevřené nebo uzavřené boxy, které mají různé varianty střech. Otevřené vany neboli kontejnery tupu Mulden se vyrábí v menších rozměrech, a to od 3 - 10 m^3 a jsou určeny pro hákové nosiče kontejnerů. Posledními jsou kontejnery typu Avia, které jsou určeny pro jednoramenné nosiče. Vyrábí se o objemech 3 – 12 m^3, které mohou být otevřené nebo sedlovou střechu. Všechny tyto kontejnery lze využívat na sběrných dvorech a kompostárnách, ale také je možné je použít pro dočasné umístění na předem oznámeném místě pro donáškový způsob sběru. Vyprazdňování je sklápěním.

Hákové kontejnery ABROLL

Otevřený kontejner

Otevřený kontejner Abroll se vyrábí o objemu 20 až 40 m^3 s nosností do 20 tun. Základem kontejneru je celo-svařovaná ocelová konstrukce o síle 3 mm. Podlaha je silná 5 mm a zpevněna žebry s roztečí 750 mm. Na čelní straně kontejneru je hák pro hákové natahování s hákem o průměru 50 mm. Kontejner je vybaven i žebříkem s madlem. Lem kontejneru je lemován ocelovými trubkami o průměru 89 mm. Záď kontejneru je osazena dvoukřídlými vraty nebo pendlem, které jsou jištěny centrálním bezpečnostním zavíráním. Otevřený kontejner se používá na přepravu velkoobjemového komunálního odpadu, na odvoz větví a tříděného odpadu nebo odpadů z průmyslu apod. (MONZA CZ, online 2013 -2015)

Obr. č. 4 Hákový kontejner ABROLL, otevřený (katalog firmy BRUKOV)

Uzavřený kontejner

Uzavřený kontejner je podobný kontejneru otevřenému. Má objem 5 – 40 m^3. Je celo-svařovaný z ocelové konstrukce. Bočnice jsou silné 3mm a podlaha 5 mm. Na čelní straně uzavřeného kontejneru je hákové zařízení s hákem o průměru 50 mm nebo 60 mm. Vyrábí se kontejner i s tunelovým hákovým natahováním nebo sklopným hákem. Kontejner lze uzavřít několika způsoby. Nejběžnějším je odklápěcí střecha, která je ovládaná mechanickým heverem nebo hydraulickou pumpou. Vyrábí se i kontejner s pevně navařenou sedlovou střechou nebo střechou posuvnou. Další možností překrytí je použití sítě, nebo plachty s gumo-lanem nebo použití rolovací plachty, která se na kontejner upevní pomocí plachtových háčků upevněných pod lemem kontejneru. Uzavřený kontejner, je vhodný především pro přepravu různého

materiálu nebo odpadu, který má být chráněn vůči povětrnostním podmínkám nebo vypadnutí ven z korby na vozovku. (MONZA CZ, online 2013 -2015)

Uzavřený kontejner s odklopnou střechou

Tento kontejner je stejný jak kontejner předchozí, jen s tím rozdílem, že má odklopnou střechu ovládanou heverem z čelní strany a střecha slouží k ochraně materiálu, před povětrnostními vlivy který přepravujeme nebo ho uschováváme. Kontejner se vyrábí o objemu 8 až 49 m^3 a nosnost je až 20 tun.

Uzavřený kontejner s posuvnou střechou

Tento typ kontejneru má stejné parametry jako uzavřený kontejner s odklopnou střechou jen konstrukční řešení je jiné. Střecha kontejneru se neotevírá klasickým způsobem otevřením nahoru, ale otevírá se posunutím střechy do boku. Střecha je usazena na ližinách a jedna část střechy je položena níže a při otevření zajíždí pod druhou část.

Uzavřený kontejner se sedlovou střechou

Kontejner má pevnou sedlovou střechu s bočními dveřmi pro snadný vstup do kontejneru. Kontejner slouží k ochraně přepravovaných a uskladněných materiálů před nepříznivými povětrnostními podmínkami. Objem kontejneru je od 8 do 49 m^3 s nosností až do 20 tun.

Uzavřený kontejner s plachtou

Tento kontejner je podobný jako předchozí kontejnery, ale je opatřený plachtou, která slouží jako střecha chránicí uložený materiál. Jsou dva způsoby upevnění plachty. První možnost je uchycení plachty po celém obvodu pomocí síťových háčků. Další možností je plachta svinovací, která je umístěna na podélné straně kontejneru. Kontejner má objem od 8 až do 49 m^3 a nosnost až 20 tun.

Kontejner s výklopnými vraty

Kontejner slouží především ke skladování materiálů, k přepravě různých komunálních a průmyslových odpadů. Klapka na kontejneru umožňuje snadné vyklápění stavebních sutí nebo sypkých materiálů. Užitná hmotnost kontejneru je do 20 tun a objem se pohybuje od 8 do 49 m^3.

Kontejner plošina

Tento kontejner není určen pro přepravu odpadů, ale spíše slouží pro přepravu zemědělských či stavebních strojů. Podlaha kontejneru může být dřevěná nebo ze slzičkového plechu. Plošiny mohou být dále vybaveny nájezdy, pro lepší nakládku strojů, nebo oky pro přivázání nákladu.

Kontejner na tříděný odpad

Kontejnery jsou určeny především na tříděný odpad a také slouží pro shromažďování a přepravu tříděného domovního odpadu. Kontejnery se vyrábí buď s pevnou, nebo s navařenou pevnou střechou. Kontejnery jsou vybaveny i otvory umístěnými na bocích opatřeny gumovými vhozy.

Kontejnery MULDEN

Kontejnery Mulden jsou vyráběny jako vanové kontejnery na odpad sloužící pro převoz různých druhů materiálů. Ať už sypkých materiálů přes stavební materiály až ke komunálnímu odpadu.

Obr. č. 5 Kontejner MULDEN, otevřený (katalog firmy MONZA)

Vana otevřená symetrická

Tento kontejner je určen pro svoz a sběr komunálních odpadů, sutí a stavebních materiálů, zeminy a dalších různých odpadů a materiálu. Kontejner se vyrábí z plechu v různých velikostech a to od 3 až do 12 m^3 s nosností do 9 tun.

Vana otevřená asymetrická

Kontejner asymetrický, je stejný jako kontejner symetrický. Liší se pouze tím, že má jiný tvar, který umožní jeho převoz pomocí klasických nákladních automobilů. Kontejner je určen pro sběr a svoz komunálního odpadu a odpadu z průmyslu. Používá se i na přepravu sypkých a stavebních materiálů. Objem kontejneru je od 3 do 12 m^3 s nosností až 9 tun.

Vana otevřená s výklopným čelem

Kontejner je vybaveny sklopným čelem, které usnadňuje nakládku i vykládku přepravovaného materiálu, ale i snadnější vysypání sypkých nákladů z kontejneru. Kontejnery se vyrábí ve velikosti od 3 do 12 m^3 a jsou určeny pro převoz komunálních odpadů, stavebních materiálů, zemin, štěrků a dalších materiálů.

Vana uzavřená s víkem

Tento kontejner je opatřen víkem, které může být plastové nebo ocelové. Objem kontejneru je od 5 do 10 m^3 s nosností do 9 tun. Tento typ kontejneru je určen především pro převoz a shromáždění komunálních nebo průmyslových odpadů, které je třeba ochránit před nepřízní povětrnostních vlivů. Jsou vhodné i pro přepravu nebo uskladnění sypkých nebo stavebních materiálů.

City kontejner

City kontejnery se používají především, jak už napovídá název, převážně ve městech. Kontejnery se vyrábí v objemech od 5 do 25 m^3 dle přání zákazníka. Na výrobu čela a zádi kontejneru mohou být použity různé druhy materiálu od plechu až po dřevo. Na čelní straně kontejneru je umístěné hákové natahování s hákem. Záď kontejneru je osazena dvoukřídlými vraty nebo pendlem. Vyrábí se i kontejnery s hydraulickou nebo mechanickou střechou. Nejčastějším použitím je přeprava

komunálního odpadu, odvoz odpadu z vyklizeného bytu, různé směsné stavební odpady, větvě stromů nebo tříděný odpad určený k recyklaci.

Minivana

Minivana není typickým kontejnerem. Je to malý kontejner otevřený o objemu 1,8 m^3 asymetrický. Dá se použít na odvoz komunálního odpadu, ale především slouží k uskladnění železného šrotu nebo jiných průmyslových materiálů. Nosnost tohoto malého kontejneru je 5 tun.

Kontejnery AVIA

Kontejnery Avia jsou pro jednoramenné nosiče kontejnerů a jsou využívány v nejrůznějších odvětvích. Slouží pro manipulaci, ukládání či přepravu odpadů, jak komunálních tak i průmyslových. Slouží i k přepravě sypkých materiálů, stavebních hmot, větví tak i tříděného odpadu jako je papír či skleněný odpad. Kontejnery Avia se vyrábí v různých velikostech a variantách. Vyrábí se od otevřených kontejnerů tak po kontejnery se střechou. Objem kontejnerů se pohybuje od 5 do 25 m^3. Základem každého kontejneru je celo-svařovaná ocelová konstrukce. Na čelní straně kontejneru je umístěno oko o průměru 40 mm sloužící pro natahování kontejneru pomocí hákového natahování. Zadní strana kontejneru je osazena dvoukřídlými vraty nebo pendlem.

Obr. č. 6 Kontejner AVIA (Katalog firmy PODHORAN LUKOV a.s.)

Otevřený se sklopnými bočnicemi

Tento typ kontejneru je určen především ke skladování a přepravě stavebních materiálů, komunálních nebo průmyslových odpadů. Kontejner má sklopné bočnice, které ulehčují snadnější nakládku a vykládku. Sklopná bočnice může být půlená nebo v celku. Výška háku je 1000 mm, nosnost kontejneru je do 9 tun o objemu až 15m^3.

Uzavřený s odklopnou střechou

Odklopná střecha kontejneru je ovládaná heverem, který je umístěný na čelní straně. Využití kontejneru je především k ochraně přepravovaného a uskladněného materiálu před nepříznivým počasím. Výška háku je 1000 mm s nosností kontejneru od 3 do 9 tun.

Uzavřený se sedlovou střechou

Uzavřený kontejner se sedlovou střechou je podobný kontejneru s odklopnou střechou. Slouží k ochraně uskladněného přepravovaného materiálu před nepříznivými vlivy.

Rakev s víky

Kontejner typu rakev se vyrábí s víkem plastovým nebo ocelovým. Slouží ke sběru městského komunálního odpadu. Víka jsou umístěna na bocích kontejneru a usnadňují jeho plnění. Na přední straně kontejneru je plechové víko, které umožňuje lepší vhazování delšího odpadu. Kontejner se vyprazdňuje výklopnými vraty umístěnými na zadní straně kontejneru.

Klecový kontejner

Tento odlehčený kontejner, osazený stříškou, slouží pro odvoz lehkého, objemového materiálu, jako je papír, plast apod. Stěny jsou ze síťoviny o rozměrech 50x50x3 mm.

Uzavřený s bočními vraty

Tento kontejner je podobný kontejneru s pevnou sedlovou střechou. Liší se pouze tím, že vrata má umístěna na boční straně nikoli vzadu. Slouží k přepravě a

uskladnění různých materiálů a odpadu. Vrata na boku usnadňují nakládání a vykládání uloženého materiálu.

4.4 Velkoobjemové kontejnery s vyprazdňovacím zařízením

U propracovaných systémů sběru TKO i BRO je využíváno velkoobjemových kontejnerů doplněných zařízením pro vyprazdňování sběrných nádob. Uplatnění nacházejí na frekventovaných lokalitách, jako jsou centra měst, sanační zóny apod. nebo při intenzivních lokálních zásazích (údržba parků, sběrné dny). Objem kontejnerů se pohybuje od 8 – 12 m^3, pohon vyprazdňovacích zařízení je hydraulický. (ZEMÁNEK, 2010)

4.5 Lisovací kontejnery

Lisovací kontejnery jsou velmi praktické. Vyrábí se v různých objemech a využívají se především na místech, kde je velké množství odpadu s minimální možností další manipulace. Díky velkému objemu zásobníku a vysokému zhutnění, a to až na jednu šestinu objemu, šetří náklady na odvoz a likvidaci odpadu, které bývají v mnoha případech velmi vysoké. Používají se k lisování komunálního odpadu, ale také smíšeného odpadu.

Využívají se i mobilní lisovací kontejnery, které se dají naložit na všechny nákladní automobily, které mají hákové hydraulické zařízení. Tyto kontejnery redukují objem odpadu až o jednu pětinu a jsou vhodné pro lisování odpadů z domácností, ze zahrad, ale i průmyslu.

Lisovací kontejner MPC

Lisovací kontejner typu MPC je vyráběn o objemu 8 až 25 m^3 a je vybaven lisovací hlavou, která se pohybuje v bezúdržbovém vedení. Lisovací hlava je dále vybavena stírací lištou, která zajišťuje, že materiál, který se lisuje, nepronikne za lisovací hlavu. Velký otvor pro vhazování má rozměry 2330 x 1820 mm u MPC/L. Snadné čištění nám zajistí nízká hrana otvoru pro vhazování.

Obr. č. 7 Lisovací kontejner MPC (Katalog firmy ELKOPLAST)

Lisovací kontejner SKPC

Tento lisovací kontejner SKPC se používá pro lisování odpadu, především s vysokým podílem vlhkosti. Kontejner je vybaven samočisticí kyvnou hlavou, díky ní není potřeba čistit prostor za lisovací hlavou. Kontejner je vhodný pro plnění kontinuální. Objem kontejneru je od 8 do 24 m^3.

Obr. č. 8 Lisovací kontejner SKPC (Katalog firmy ELKOPLAST)

Lisovací kontejner STP a STP-K

Tyto kontejnery jsou stacionární lisovací jednotky, které se používají na místech s velkým množstvím odpadu, který lze slisovat. Ke kontejnerům je připojují kontejnery, které se po naplnění dají snadno odpojit a vyměnit za prázdný. Výhodou oproti mobilním lisovacím kontejnerům je ta, že mají větší objemovou kapacitu a to až 30 m^3.

Lisovací kontejner s hydraulickým pohonem

Kontejner je vybaven hydraulikou pro napojení na hydraulické čerpadlo energetického prostředku. Lisovací kontejner je závislý na elektrické připojení 24 V. Lisovací komora kontejneru se plní pomocí jeřábu, který je umístěn na vozidle a je uzavírána odklápěcím víkem pomocí hydrauliky. Snadné vyprazdňování kontejneru umožňuje konický tvar. Dobu lisování nastavit v rozsahu od 0 do 3 minut. Kontejner je vybaven vodotěsnými vraty s centrálním otevíráním a okem pro hákový natahovací

systém. Objem kontejneru je od 10 do 24 m^3. Rozměry kontejneru jsou 4500 – 7200 x 2550 x 2500 mm (d x š x v). Rozměry plnící komory 1800 x 2000 x 1400 mm. Lisovací síla je 320 kN.

Lisovací kontejner MBT

Tento lisovací kontejner typu MBT je určený pro lisování komunálního odpadu, jako jsou zbytky potravin, zeleniny, ovoce, pokosená tráva a další zelený a kazící se odpad.

Obr. č. 9 Lisovací kontejner MBT (Katalog firmy M.B.T)

.Šnekový lisovací kontejner SVC

Kontejner SVC je vyroben na rámu konstrukce kontejneru Abroll, tedy má hákové natahování na nákladní vozy a je mobilní. Tento kontejner je efektivně využit při odstraňování odpadů. Jeho šnekové ústrojí drtí a zároveň lisuje příliš objemný materiál, jako jsou dřevěné bedýnky, obaly od nápojů, kartonáž a řadu dalších odpadů. Kontejner je vybaven podávacím zařízením, které zajišťuje stálý přísun materiálu ke šneku a zabraňuje tak vzpříčení materiálu v násypce popřípadě možného zranění obsluhy.

Stacionární šnekový lis SV

Stacionární šnekový lis je navržený tak, aby fungoval jako drtič odpadu, ale zároveň i jako zhutňovač. Systém zajišťuje vysoký zhutňovací poměr, čímž šetří místo a do zásobníku kontejneru se vejde více odpadu. Kontejner je vybaveny podávacím zařízením, které zajišťuje plynulý přísun materiálu ke šneku. Je určený především pro lisování dřeva a papíru.

Šnekový lisovací kontejner AS

Tento kontejner typu Abset se vyrábí v malém provedení a využívá se tam, kde je málo prostoru pro manipulaci či drcení odpadu. Pomocí šneku, který uložený materiál zhutní, se do kontejneru uloží více odpadu než do klasických kontejnerů.

4.6 Sběrné pytle, vaky a tašky

Tyto prostředky jsou využívány pro sběr již tříděného BRKO s ohledem na charakter odpadu. Materiálově se využívá papír, plast a textilie. Bývají provedeny v objemu 16 až 240 litrů. V České republice je tento způsob sběru využíván především ve zdravotnictví, na úřadech, na venkově apod. Papírové pytle bývají dodávaný ve více vrstvách a jejich předností je, že jsou propustné pro vzduch a uložený materiál v nich rychle vysychá a nezapáchá. Další výhodou je, že je lze ponechat jako součást kompostové zakládky. Nevýhodou je jejich menší trvanlivost a odolnost proti povětrnostním vlivům. Pytle jsou vyráběny na bázi kukuřičných nebo bramborových škrobů a v kompostové zakládce se do 90 dnů rozloží. (ZEMÁNEK, 2010)

Sběrné pytle

Sběrné pytle neboli pytle kompostovací jsou vyráběny z přírodních zdrojů obnovitelných tzv. přírodních plastů a jsou určeny pro sběr zahradních odpadů, jako je listí, tráva, seno či sláma, plevele, a další. Pytle jsou využívány v domácnostech pro sběr domovního odpadu, v parcích při údržbě zeleně, v prodejnách s ovocem a zeleninou. Pytle propouští vlhkost, což zajišťuje vysoušení uloženého odpadu a nedochází k tlení a nepříjemnému zápachu. Kompostovací pytle se vyrábí o objemu 120 litrů.

Obr. č. 10 Kompostovací pytel (Katalog firmy EKODOMOV)

5 TECHNICKÉ PROSTŘEDKY PRO SVOZ BRO

Pro svoz BRO a BRKO se používají různé dopravní prostředky. Máme dopravní prostředky s uzavřenou korbou s přídavným zařízením, které slouží k vyprazdňování zásobníku sběrných vozů. Dalším řešením jsou otevřené korby, které jsou vybaveny tzv. „hydraulickou rukou„ která slouží k nakládání a přesypávání sběrných nádob.

Moderní svozové prostředky mají zásobník vybaveny lisovacím zařízením, které výrazně zvyšuje využité nosnosti vozidla a výrazně redukuji objem v zásobníku a to asi 1:5. Materiál je po vyprázdnění ze sběrné nádoby v pracovní části kobry lisován pomocí rotačního (šnekového) nebo lineárního (pístového) ústrojí. (ZEMÁNEK, 2010)

5.1 Traktorové nosiče kontejnerů

Jednoramenné traktorové nosiče kontejnerů jsou přípojná zařízení, pro převoz kontejnerů používané především na venkově. Nosiče jsou vyráběny v různých velkostech a to od 3 až do 30 tun nosnosti. Nosiče kontejnerů se využívají ke svozu biologických odpadů, kdy BRO je uložen v pytlích. Dále slouží k přepravě stavebních materiálů a sutí, ale dají se také využít pro převoz tekutých odpadů, kdy se dá na nosič připojit cisterna. Přívěsy jsou agregovány s traktory o výkonu 30 až 40 kW. Pracovní rychlost se pohybuje kolem 2,5 až 3,5 $km.h^{-1}$ a dopravní rychlost 20 až 25 $km.h^{-1}$

Traktorový nosič PORTÝR

Traktorové nosiče se vyrábí ve variantách jedno, dvou nebo jako třínápravové. Nosnost kontejnerů se pohybuje od 2 do 20 tun s výškou háku do 1570 mm. Nosiče PORTÝR jsou napojeny na traktory a jejich hydraulický okruh. Pojezdová rychlost nosičů je od 20 do 40 $km.h^{-1}$.

Tab. č. 3 Technické parametry traktorových nosičů PORTÝR

	Náprava	Nosnost (t)	Celková povolená nosnost (t)	Výška háku (mm)
PORTÝR 2	jednoosá	2,1	2,8	900/1000
PORTÝR 3	jednoosá	2,7	3,5	900/1000
PORTÝR 5	jednoosá	5,5	6,95	1000

PORTÝR 7	jednoosá	7	9	nastavitelná
PORTÝR 8	dvouosá	9	12	1000
PORTÝR 10	dvouosá	10,3	14	1000/1340/1570
PORTÝR 12	dvouosá	12	18,5	1000/1340/1570
PORTÝR 14	dvouosá	14	20	1570
PORTÝR 16	dvouosá	16	22	1570
PORTÝR 20	tříosá	20	27	1570

Obr. č. 11 Traktorový nosič kontejnerů PORTÝR (Katalog firmy WTC Písečná)

5.2 Nákladní automobily se speciálními nástavbami

Jsou to automobily s upraveným podvozkem vybavené nástavbami. Nástavba je tvořena zásobníkem na sbíraný materiál, lisovacím zařízením a vyklápěčem nádob.

Zásobníky jsou různých rozměrů. U menších vozidel se rozměry pohybují od 5 – 8 m^3 a u větších vozidel je to od 10 – 15 m^3. Objem zásobníku ovlivňuje délku svozové trasy. Automobily jsou vybaveny podávacím zařízením bočním, zadním a u některých automobilů je to řešeno podávacím zařízením čelním, kdy sběrná nádoba je do pracovní komory dopravena nad kabinou řidiče.

Faun Rotopress

Nákladní automobil Faun Rotopress je nástavba s rotačním způsobem stlačování odpadu, který po celou dobu provozu mělní odpad na malé části, celou směs homogenizuje a uložený odpad stlačuje. Používá se pro všechny druhy odpadu, jako je směsný odpad, papír, kartony, plast a bioodpad. Automobil je nízkonákladový. Má nízkou spotřebu pohonných hmot díky rovnoměrnému rozložení uloženého odpadu.

Redukce odpadu je až o 1:5 objemu. Velikost zásobníku se pohybuje od 14 m^3 do 22 m^3 a celková nosnost je od 14 do 26 tun.

Tab. č. 4 Tabulka s podvozky automobilu typu Rotopress

	celková nosnost (t)	pohon
Rotopress 516	18	4x2 / 4x4
Rotopress 518	25 - 26	6x2 / 6x4 6x6
Rotopress 520	25 - 26	6x2 / 6x4 6x7

Obr. č. 12 Nákladní automobil Faun Rotopress (Katalog firmy FAUN)

Faun Variopress

Variopress je nástavba se systémem lineárního stlačování odpadu o objemu od 6 m^3 do 10 m^3. Schopnost stlačení odpadu je až o 1:6. Používá se pro svoz směsného odpadu a bioodpadu.

Obr. č. 13 Nákladní automobil Faun Variopress (Katalog firmy FAUN)

Faun Powerpress

Tato nástavba je podobná předchozí nástavbě. Stejně jako Variopress pracuje na lineárním způsobu stlačování. Rozdílné jsou v objemech a konstrukci lisovacího zařízení. Konstrukce nástavby Powerpress je mnohem robustnější než u předchozí

nástavby a používá se pro odpad, kterého je velké množství a je potřeba ho dopravit na větší vzdálenost. Objem zásobníku je od 18 do 25 m^3.

Scania P 360 LB6X2*4MNA

Nákladní automobil Scania je vybaven nástavbou Zoeller Medium XL-S s podvozkem, který má 3 nápravy, kdy druhá náprava je poháněna a třetí náprava se dá zvednout. Nástavba je vyrobena o objemu 21m^3 s lineárním stlačováním odpadu. Automobil je určený pro svoz komunálního odpadu, bioodpadu, skla, papíru ale i velkoobjemového nákladu.

Obr. č. 14 Nákladní automobil Scania (Katalog firmy ELKOPLAST)

Mini zařízení

Tyto malé svozové prostředky jsou využívány ve městech a v místech, kam by velké nákladní automobily nevjeli, pro svoz všech komunálních a bioodpadů. Nástavby jsou konstruovány o objemech od 2,3 m^3 do 7 m^3. Lisovací schopnost je až 3:1. Jsou schopny překládat odpad do větších zařízení.

Obr. č. 15 Automobil s mini nástavbou (Katalog firmy FARID COMERCIA)

5.3 Nákladní automobily s hydraulickými manipulátory

Automobily jsou vybaveny hydraulickými manipulátory, které podávají a vyprazdňují nádoby, které jsou přistavěny u kraje komunikace. Výhodou je obsluha pouze jedním pracovníkem, který ovládá manipulátor z kabiny automobilu.

Faun Frontpress

Frontpress je nákladní automobil od firmy Faun a pracuje jako čelní nakladač nádob na odpad. Automobil je ovládán pouze jednou osobou z kabiny a nádoby dokáže vyprazdňovat z přední a pravé strany automobilu. Jedinou podmínkou vyprázdnění nádob je jejich umístění blízko komunikace, po které se automobil pohybuje.

Obr č. 16 Nákladní automobil s předním nakladačem nádob (Katalog firmy FAUN)

5.4 Automobilové nosiče kontejnerů

Tyto prostředky slouží k nakládání, přepravě a vyklápění různých typů velkoobjemových kontejnerů nebo kontejnerových nástaveb. Nakládací zařízení kontejnerů se rozlišuje podle způsobu manipulace s kontejnerem. Pro snadný posun se používá navalovací nebo nákluzné prvky. Manipulační systémy kontejnerů rozdělujeme na hydraulické výklopné, hákové, ramenný a lanový.

Hákové nosiče kontejnerů

Hákové nosče kontejnerů se využívají v různých oborech k přepravě různých kontejnerů. U kontejnerů s celkovou nosností do 9 tun se využívá především kloubový mechanismus, tzv. rameno. U vozidel s celkovou nosností od 9 do 12 tun se využívá teleskopického mechanismu, který má výkon zvedání 5 až 8 tun. Kontejnery jsou jištěny vnitřním hydraulickým zajištěním.

Obr. č. 17 Hákový nosič kontejnerů

Ramenné nosiče kontejnerů

Ramenné nosiče kontejnerů slouží pro přepravu, nakládání a vyprazdňování vanových kontejnerů, které jsou určeny pro sběr komunálních odpadů, bioodpadu, papíru, stavebních sutí a další. Nosiče jsou schopny převážet i jiné nádoby nebo zařízení jako jsou lisovací kontejnery, ale nádoby k tomu musí být přizpůsobeny. Ramena se dají ovládat současně nebo každé zvlášť, což usnadňuje manipulaci. Pro lepší stabilitu nosiče je vybaven výsuvnými patkami, které zajišťující lepší stabilitu.

Obr. č. 18 Ramenný nosič kontejnerů (Katalog firmy HCS SK)

Lanové nosiče kontejnerů

Lanové nosiče kontejnerů fungují pomocí lan a navijáku. Kontejnery jsou jimi spouštěny nebo naloženy. Dnes se už moc nepoužívají a jsou nahrazovány hákovými nosiči.

5.5 Speciální přepravní automobily

Je to souprava tahače s návěsem nebo přívěsem, kde celková hmotnost je do 30-35 tun a ložný prostor o objemu 120-150 m^3. Využívají se k dálkové přepravě odpadů a znamenají významné zvýšení efektivity dopravy. (ZEMÁNEK, 2010)

5.6 Prostředky k přepravě kapalných a pastových odpadů

Kapalné odpady se přepravují v cisternách umístěných na nákladních automobilech nebo připojených za traktorem umístěny na přívěsech. Prostředky jsou vybaveny sacím zařízením s vakuovým čerpadlem, a zařízením k vyprazdňování. Objem cisterny je od 5 to 10 m^3. Polotekuté odpady a kaly se přepravují v otevřených nebo uzavřených vanách, které jsou umístěny na mobilních podvozcích vybavených sklápěcím zařízením. Také se využívají k odvozu polotekutého odpadu jako je vlhký popel nebo kaly z domácností. (ZEMÁNEK, 2010)

6 NÁVRH SVOZU BIOODPADU

Návrh svozu bioodpadu v obci Nový Šaldorf- Sedlešovice v Jihomoravském kraji v okrese Znojmo. V obci je celkem 426 domů a převažuje zástavbu rodinných domů se zahradou, ale jsou zde i bytové domy. Obecní výměra katastru je 845 ha a počet obyvatel k 1. 1. 2016 je 1480.

Roční produkce SKO celkem za rok 2015 : **399, 4 t**

Roční produkce SKO za rok/obyvatele: **269,86 kg**

Jak je uvedeno výše ve SKO je obsaženo BRO až ze 40 %.

Roční produkce BRO za rok/ osobu: **107,94 kg**

Průměrný počet členů domácnosti: **3,5**

Navrhuji, aby Sběr bioodpadu probíhat jedenkrát za týden do plastových sběrných nádob na bioodpad o objemu 240 l po dobu ¾ roku ve vegetačním období, tj. 39 vývozů za vegetační období. V zimním období bude svoz odpadu probíhat pouze jedenkrát za 14 dní, tj. V zimním období proběhne 6 vývozů. Tzn. 45 vývozů za rok.

Z výpočtů vyplývá produkce 8,4kg/vývoz/ dům, což nepřekračuje nosnost nádoby, ale je nutno přihlédnout, že se jedná o odpad objemný. Redukce objemu probíhá až následně na kompostárně. Zavedením takto navrhnutého systému je snížení množství skládkovaného odpadu o 130 t/rok.

Tab. č. 5 Přehledová tabulka návrhu svozu

počet obyvatel	1480
počet domů	426
Roční produkce SKO za rok 2015(t)	399,4
množství SKO (kg/os)	269,86
množství BRO (kg/os)	107,94
průměrný počet členů domácnosti	3,5
Roční produkce BRO v domácnosti (kg)	377,79
počet vývozů za rok	45
počet vývozů za vegetační období	39
počet vývozů za zimu	6

Pro svoz bude využito standardní svozové vozidlo firmy A.S.A EKO, které je využíváno i v okolních vesnicích a proto by mohlo být použito i zde. Jde o nákladní automobil Scania s lisovací nástavbou určenou pro sběr vytříděných složek komunálního odpadu se speciální záchytnou vanou, aby šťávy neznečišťovaly místní komunikace. Trasa svozu bude okružní. Z propočtu vyplývá, že při vývozu celé obce mohlo být svezeno v průměru 3,4 t BRO.

7 KOMENTÁŘ

Jedním z problémů při třídění odpadů je neznalost. Lidé mnohdy nevědí jak správně třídit odpad a dopouští se chyb. Možností jak tomu zabránit, je vzdělávání už ve školkách a školách, kde se malé děti učí jak správně třídit odpad, které druhy sběrných nádob pro jaký odpad slouží, tak pořádání školení pro širokou veřejnost.

Uvedené sběrné nádoby, kontejnery, ale i svozové prostředky lze využívat v praxi pro svoz bioodpadů různými způsoby.

Z ekonomického hlediska je odvozový způsob svozu bioodpadu je nákladnější, a to především proto, že svozová společnost musí objíždět celou obec a jednotlivé sběrné nádoby vysypávat. Donáškový způsob je náročnější pro občany, ale z ekonomického hlediska výhodnější. Občané donáší na určené místo odpad, který je shromažďován do jednoho kontejneru, a tak není velká spotřeba pohonných hmot a času na vývoz. Nejlepší úspory pohonných hmot a času je předcházení vzniku odpadů, a to domácím kompostováním.

Používání lisovacích kontejnerů pro lisování zejména bioodpadu se v praxi příliš nedoporučuje, zejména používání šnekových lisovacích zařízení protože při použití těchto zařízení hrozí znečištění okolí lisu unikající šťávou vznikající při lisování. Většina druhů bioodpadů je tvořena až z 90 % vodou.

Vlastní návrh na svoz bioodpadu pro dané území se předpoložím k projednání na úřad obce Nový Šaldorf – Sedlešovice. Jsou v něm uvedeny všechny důležité informace, které jsou nezbytné pro výpočet nákladů a potřeby času.

8 ZÁVĚR

Bakalářská práce je zaměřena na zpracování a charakterizování sběrných nádob a technických prostředků pro svoz biologického materiálu a komunálního biologického odpadu.

Začátek bakalářské práce je věnován charakteristice biologických odpadů a popsání jednotlivých druhů a zdrojů odpadů, vznikajících především v domácnostech a při údržby zeleně společně s popisem systému sběru biologického odpadu.

V další části práce se zaměřuji na sběrné nádoby a technické prostředky pro svoz odpadu s jejich následným popisem a uvedením základních technických parametrů.

Závěr práce je věnován návrhu svozu biologického odpadu z domácností, na vybraném území, kdy je na základě informací vypracovaný systém svozu, podložený výpočtem potřeby času a harmonogramem svozu na vybraném území.

ANOTACE

Název práce: Technické prostředky pro sběr a svoz biologicky rozložitelných odpadů

Souhrn: Bakalářské práce popisuje co je to bioodpad, jsou zde shromážděné informace o sběrných nádobách a svozových prostředcích na bioodpad a nakonec je zde vypracovaný návrhu svozu bioodpadu pro vybrané území, s výpočtem potřeby času a zpracovaným harmonogramem svozu.

Klíčová slova: Bioodpad, kontejnery, svozové prostředky

RESUME

Title: Technical means for collection and transport of biological waste decomposable

Summary: Bachelor's thesis describes what is organic waste, there are collected information on collection bins and waste collection means for biowaste and finally there is a proposal drafted bio-waste collection for the selected area, with the calculation needs time and processed the schedule collection.

Keywords: biological waste containers, collecting funds

9 POUŽITÁ LITERATURA

GRODA, B.: Technika zpracování odpadů, skripta MZLU v Brně, 1995, 260 s., 1. vydání, ISBN 80-7157-164-4

CHRISTIANOVÁ, A., ŘÍHOVÁ, D.: Stručný přehled problematiky sběru, úpravy, využívání a zneškodňování odpadů. Praha EKO-KOM a.s. 1998

PLÍVA, P.: 2009 Kompostování v pásových hromadách na volné ploše. 1. vydání, Praha 2009. 132 s., ISBN 978-80-86726-32-8

ZEMÁNEK, P.: 2010 Biologicky rozložitelné odpady a kompostování. 1. vydání, Praha 2010. 113 s., ISBN 978-80-86884-52-3

Sborník přednášek k seminářům „Dejte šanci bioodpadu – získejte finanční prostředky z OPŽP": 2009. Praha 2009. 36 s. ISBN/EAN 978-80-903559-6-5

INTERNETOVÉ ZDROJE

Typy nádob: Komwag: Podnik čistoty a údržby města, a.s. [online] 2016. Dostupné z: http://www.komwag.cz/odpady/typy-nadob#dc-head-logo

Kontejnery Abroll: MONZA CZ s.r.o., kontejner production [online] 2013-2015. Dostupné z: http://www.kontejnery-abroll.cz/kontejnery

Ocelové kontejnery: BRUKOV, spol. s.r.o. [online] 2012. Dostupné z: http://www.brukov.cz/

Lisovací kontejnery. LUX-PTZ s.r.o.: Technologie pro ochranu životního prostředí [online] 2014-2016. Dostupné z: http://www.lux-ptz.com/produkty/lisovaci-kontejnery/

Velkoobjemové a vanové kontejnery. ELKOPLAST CZ s.r.o. [online]. Dostupné z: http://www.elkoplast.cz/katalog/odpadove-hospodarstvi/mobilni-lisovaci-kontejnery

Výroba lisů a zařízení na zpracování odpadu. M. B. T [online] 2014. Dostupné z: http://lisy-mbt.com/mobilni-lisovaci-kontejnery/abroll/na-komunalni-odpad/Na komunální odpad

Popelnice, koše, kontejnery. SULO [online]. Dostupné z: http://www.sulocz.cz/p/161/kontejner-na-bioodpad-140l

Traktorové nosiče kontejnerů. VIAALTA. [online] 2016. Dostupné z: http://www.via-alta.cz/traktorove-nosice-kontejneru/

Kompostovatelné sáčky, tašky, pytle a nádoby. EKODOMOV. [online] 2005-2016. Dostupné z: http://www.ekonakup.cz/kompostovatelne-sacky-tasky-pytle-a-nadobi

Nosiče kontejnerů Portýr. WTC-Písečná. [online]. Dostupné z: http://www.wtc-pisecna.eu/nosice-kontejneru-portyr

Nákladní automobily se speciálními nástavbami. CROY s.r.o. [online]. Dostupné z: http://www.croy.cz/mb-nakladni-vozidla/svoz-komunalniho-odpadu/

Nákladní automobily se speciálními nástavbami. ZUVERLÄSSIG FORTSCHRITTLICH. FAUN [online] 2016. Dostupné z: https://www.faun.com/en/home/refuse-collection-vehicles/rear-loaders/variopress-ii.html

Svoz komunálního odpadu. FARID COMERCIL s.r.o. http://www.faridcom.cz/komunaly/mini_zarizeni.asp

Ramenné nosiče kontejnerů. HCS SK s.r.o. [online] 2012. Dostupné z: http://hcs.sk/natahovace-kontajnerov/ramenne-nosice-kontajnerov

Hákové nosiče kontejnerů. CTS lift [online] 2014. Dostupné z: http://www.hakovenosicekontejneru.cz/

Hákové nosiče kontejnerů. FORNAL Trading s.r.o. [online] 2016. Dostupné z: http://www.fornal.cz/vyrobky/hakove-nosice-kontejneru/

Biologicky rozložitelný komunální odpad. Wikipedie otevřená encyklopedie [online] 2016 Dostupné z: www.wikipedia.org

SEZNAM TABULEK

Tab. č. 1 Přehled druhů odpadů tvořící BRKO
Tab. č. 2 Přehled objemu a nosnosti sběrných nádob
Tab. č. 3 Technické parametry traktorových nosičů PORTÝR
Tab. č. 4 Tabulka s podvozky automobilu typu Rotopress
Tab. č. 5 Přehledová tabulka návrhu svozu

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. č. 1 Plastová sběrná nádoba standard, zelená

Obr. č. 2 Kontejner na bioodpad, 1100 l

Obr. č. 3 Plastová sběrná nádoba na bioodpad

Obr. č. 4 Hákový kontejner Abroll, otevřený

Obr. č. 5 Kontejner Mulden, otevřený

Obr. č. 6 Kontejner AVIA

Obr. č. 7 Lisovací kontejner MPC

Obr. č. 8 Lisovací kontejner SKPC

Obr. č. 9 Lisovací kontejner MBT

Obr. č. 10 Kompostovací pytel

Obr. č. 11 Traktorový nosič kontejnerů Portýr

Obr. č. 12 Nákladní automobil Faun Rotopress

Obr. č. 13 Nákladní automobil Faun Variopress

Obr. č. 14 Nákladní automobil Scania

Obr. č. 15 Automobil s mini nástavbou

Obr. č. 16 Nákladní automobil s předním nakladačem nádob

Obr. č. 17 Hákový nosič kontejnerů

Obr. č. 18 Ramenný nosič kontejnerů