

OPTIMALIZATION OF TRAFFIC FLOWS IN MUNICIPAL WASTE TREATMENT

OPTIMALIZACE DOPRAVNÍCH TOKŮ V NAKLÁDÁNÍ S KOMUNÁLNÍM ODPADEM

Novotný V., Červinka J.

Ústav zemědělské, potravinářské a environmentální techniky, Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika.

E-mail: vratislav.novotny@atlas.cz

ABSTRACT

Presumption for creation of an effective system congregation and collection municipal waste is knowledge of technical and economical conditions individual methods and ways of collection, propriety of their application for particular components of waste and in specific package. Lack of knowledge of this informations has negativ impact on economic part of use waste as secondary raw material, especially on operating cost increase. Implementation of many new technologies often demand high capital costs, especially in relation to machinery, device and area purchase. Goal of my thesis is municipal waste management technology assessment. For this assessment I have chosen qualitative and quantitative indicator. A part of my thesis is also standards of technology and technique for municipal waste management.

Keywords: communal waste, transport, standard

ABSTRAKT

Předpokladem pro tvoření účinného systému shromažďování a sběru komunálního odpadu je znalost technických a ekonomických podmínek jednotlivých metod a způsobů sběru, vhodnosti jejich uplatnění pro konkrétní složky odpadu a v konkrétních souborech. Neznalost těchto údajů se negativně promítá do ekonomické stránky procesu využití odpadů jako druhotných surovin, zvláště formou rostoucích provozních nákladů. Zavádění mnohých technologií často vyžaduje vysoké investiční náklady, zejména ve spojitosti s nákupem potřebných strojů, zařízení a prostor. Předmětem práce je hodnocení technologií z oblasti nakládání s komunálním odpadem. Pro hodnocení jsem vybral kvantitativní i kvalitativní ukazatele. Další součástí řešené problematiky budou také normativy technologií a techniky z oblasti nakládání s komunálním odpadem.

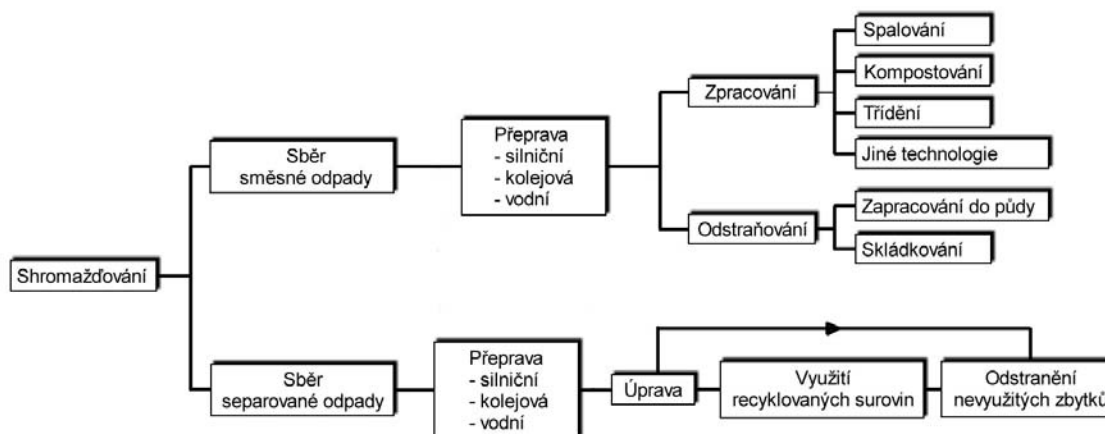
Klíčová slova: komunální odpad, doprava, normativ

ÚVOD

Za komunální odpad je považován veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob, pro kterou nejsou právními předpisy stanovena zvláštní pravidla nebo omezení, s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání. Komunální odpad je také odpad vznikající při čištění veřejných komunikací a prostranství, při údržbě veřejné zeleně včetně hřbitovů.

Pod pojmem nakládání s odpady je zahrnuta celá řada činností, jako je shromažďování, přeprava, úprava, využití (recyklace) a zneškodňování odpadu. Obecný postup nakládání s odpady znázorňuje obr. 1.

Obr. 1: Postup nakládání s odpady



S odpady je možno nakládat různými způsoby. Nejvíce žádoucí je způsob vyloučení vzniku odpadu vhodným technologickým opatřením (tzv. bezodpadové technologie). Pokud se při použitém procesu jeho vzniku nelze vyhnout, řadí se způsoby nakládání s odpadem podle priority vzhledem k účinkům na životní prostředí a ekonomice následovně:

1. Omezení vzniku odpadů u výrobce
2. Využívání odpadů
 - materiálové využití (recyklace, kompostování, přepracování)
 - energetické využití (spalování)
3. Zneškodňování odpadů (ekologicky únosné a ekonomicky výhodné)

Významnou roli v každé technologii nakládání s odpady hrají použité stroje. Před rozhodnutím o volbě technologie pro sběr a svoz, popř. úpravu odpadu je třeba si nejdříve zodpovědět následující problémy:

- produkci odpadů a druhotných surovin

- využití odpadů a druhotných surovin
- velikost svozové oblasti a z toho vyplývající dopravní vzdálenosti
- výkonnost technologie

METODIKA

V práci se zabývám hodnocením technologií sběru, svozu a úpravy komunálního odpadu. Pro objektivní hodnocení těchto technologií je nutné více ukazatelů. Používají se kvantitativní a kvalitativní ukazatelé. Kvantitativní ukazatelé jsou popisné, které charakterizují stav a vlastnosti systému odpadového hospodářství. Popisné kvantitativní ukazatele zahrnují:

- produkci a skladbu odpadů
- nakládání s odpady
- ekonomické ukazatele
- demografické, sídelní a sociální

Kvalitativní ukazatelé charakterizují funkčnost a výkonnost systému, využívají popisných ukazatelů a umožňují srovnání různých systémů.

Kvalitativní ukazatele zahrnují:

- systémové
- doplňkové

Po podrobné analýze, zejména ekonomických ukazatelů, bude možné sestavit normativy technologií a techniky z oblasti nakládání s komunálním odpadem.

Zpracování normativů technologií z oblasti nakládání s komunálním odpadem má několik cílů:

- informovat o situaci na trhu v minulém období tak, aby firmy zabývající se nakládáním s komunálním odpadem mohly srovnávat své výsledky a kvalifikovaněji rozhodovat o struktuře výroby s ohledem na tržní prostředí,
- zvýšit kvalitu a rychlost rozhodování a připravenost firem zabývajících se nakládáním s komunálním odpadem na konkurenční prostředí EU,
- vytvořit pomůcku pro poradenství v oblasti nakládání s komunálním odpadem ČR.

Normativy budou sestaveny do přehledných tabulek. V záhlaví každé tabulky budou definovány výchozí ukazatele dané technologie. Obsahem budou různé technologie nakládání

se směsným a separovaným komunálním odpadem. Pro tyto technologie bude pro každou pracovní operaci uveden popis operace, technické zajištění a kalkulace potřeby práce, nafty a základního materiálu, kalkulace potřeby variabilních nákladů (práce, základní materiál, stroje včetně energie a pomocného materiálu) a ukazatele tzv. technologických nákladů (variabilní náklady + fixní náklady na stroje za účelem odlišení použitých technologií reprezentovaných zpravidla stroji). Pro každou variantu bude sumarizována potřeba práce, nafty a základního materiálu a potřeba variabilních a technologických nákladů a práh zisku (cena za jednotku produkce pokrývající variabilní a fixní náklady při nulovém zisku).

Normativy bude možné použít ke kalkulacím nákladů, výnosů a zisku z provozu techniky, k tvorbě podnikatelských strategií a k realizaci technicko-ekonomických úvah při obnově strojů v podniku.

VÝSLEDKY A DISKUZE

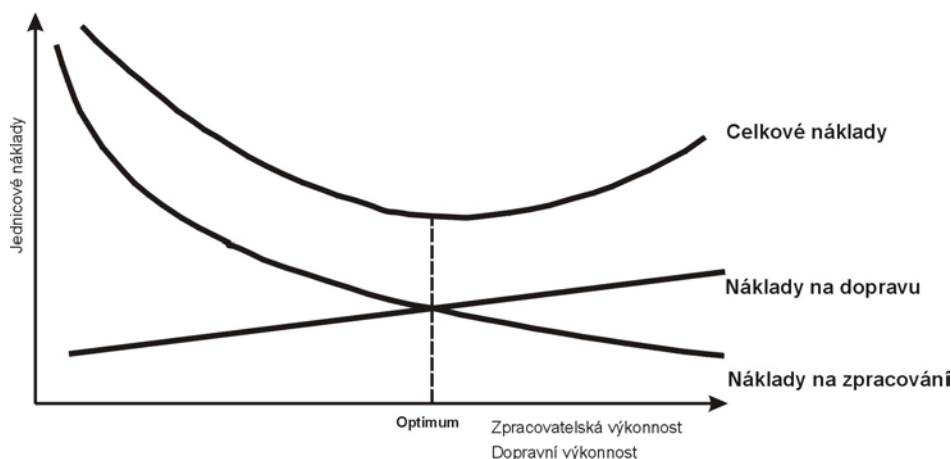
Výsledky budou zpracovány a vyhodnoceny podle příslušných statistických metod ve standardních statistických programech.

Sběr, doprava a úprava odpadů před využitím jsou články hospodaření, které mohou podstatnou měrou ovlivnit míru využívání odpadních látek. Důležité je nejen to jakým způsobem jsou shromažďovány, přepravovány a upravovány, ale i kdo je těmito operacemi pověřen, tedy mezičlánek mezi producentem a zpracovatelem, nebo přímo zpracovatel sám. V oblasti hospodaření s odpady je nutno podrobně zmapovat možnosti a způsoby, technická řešení a jejich aplikace. Je třeba přihlížet k obecně známé pravdě, že pokud chceme, aby náprava v nedostacích měla co největší účinek, je třeba ji směřovat na příčiny jevů, nikoli na jejich důsledky. Jednou z příčin omezení možnosti znovuvyužívání části odpadů je jejich nedostatečná separace již v místě vzniku, tedy u původce odpadu. Podíl odděleně sebraných a zhodnocených složek na celkovém množství komunálního odpadu je v zemích EU v průměru 6 krát vyšší než v ČR. Zkušenosti se separací odpadu z domácností mají občané většiny našich měst a obcí. Dosahují však nízké účinnosti. Příčiny nízké účinnosti sběru spočívají v nedostatečné zahuštěnosti sběrné sítě, ale i v nevhodné volbě metod a způsobů sběru, v nedokonalé organizaci a propagaci sběru, v nevýrazném kontaktu s občany a v jejich minimální stimulaci sběru.

Je nutné zabývat se technickou a ekonomickou stránkou všech způsobů nakládání s odpady. Starat se o efektivní sběr a úpravu odpadů je pro společnost levnější, než platit a zajišťovat dodatečné technologie a kapacity.

Shrneme-li celou problematiku nakládání s odpady a představíme-li si logistický řetězec a v něm materiálový tok odpadů, můžeme konstatovat, že výrobní či zpracovatelské náklady na jednotku produkce (měrné náklady) klesají se zvětšující se zpracovatelskou kapacitou. Tento stav je však podmíněn příslušným množstvím odpadu, který je třeba z určitého území do zpracovatelského centra dopravit. To současně znamená nárůst velikosti svozové oblasti a tím prodlužování dopravní vzdálenosti. Prodlužování dopravní vzdálenosti však znamená nárůst nákladů na dopravu. Tyto souvislosti jsou znázorněny na obr.2, z něhož vyplývá, že optimální stav nákladů je vyjádřen minimem součtové křivky nákladů na zpracování a dopravu.

Obr. 2: Závislost nákladů na zpracovatelské a dopravní výkonnosti



Náklady na sběr odpadu a druhotných surovin ovlivňují zejména odpadové automobily (40 až 60% všech nákladů na tříděný sběr) z čehož největší část tvoří náklady na pohonné hmoty a odpisy.

Množství nafty spotřebované na svoz a dopravu komunálního odpadu je ovlivněno jak množstvím přepraveného odpadu, danými přepravními vzdálenostmi, jízdními podmínkami, tak i kvalitou a stavem dopravní techniky a způsobem organizace a řízení dopravních prací. Podíl nákladů na motorovou naftu k celkovým přímým nákladům určuje u energetických prostředků i počet hodin provozního nasazení.

Pro ekonomickou analýzu možných řešení dopravních operací a pro stanovení řešení ekonomicky nejvýhodnějšího je důležitá volba ukazatele, který objektivně a co nejúplněji vyjádří ekonomickou náročnost dopravních prací. Tam kde se přepravní podmínky mohou měnit (zejména přepravní vzdálenost), je vhodné použít přímé náklady vztažené na jednotku přepravní práce jNP_{tkm} ($Kč.tkm^{-1}$), které zohledňují i měnící se přepravní vzdálenost.

Dopravní náklady ve vazbě na dopravní vzdálenosti doznají v budoucnu většího významu, daného nárůstem cen pohonných hmot.

ZÁVĚR

Všechny činnosti spojené s hospodařením s komunálními odpady jsou zatíženy z ekonomického hlediska určitými provozními náklady, které se v součtu promítají do cen za odvoz a zneškodňování odpadů. Snahou každé obce je snížit tyto náklady na co nejnížší mez a to lze jen za předpokladu přesné optimalizace všech dílčích činností.

Je proto nezbytné vždy mít více alternativ řešení a volit pouze tu, která splňuje všechny požadované parametry (komplexnost, ochrana životního prostředí, apod.) a navíc vykazuje co nejnížší provozní náklady.

Normativy umožní kvalitněji plánovat, rozhodovat, a tím zabránit chybám a ztrátám při hospodaření s komunálním odpadem.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Filip, J., Božek, F., Kotovicová, J.: *Komunální odpad a skládkování*, první vydání, ES MZLU v Brně, Brno 2003, 128 stran, ISBN 80-7157-712-X
- Hradecká, H., Vrbová, M.: *Separovaný sběr, třídění, úprava odpadů*, Odpady, červen 1999, Příloha časopisu odpady – Třídění a úprava odpadů, str. 1-2., ISSN 1210-4922 MK ČR 6330
- Jelínek, A. a kol.: *Hospodaření a manipulace s odpady ze zemědělství a venkovských sídel*, Praha 2001, str. 17, 41, 151-160 AGROSPOL, SAVOV, F., Těšnov 17, 117 05 Praha 1, 2001, stran 236.
- Kavka, M. a kol.: *Normativy zemědělských výrobních technologií*, Praha 2003, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, 120 56 Praha 1, ISBN 80-7271-135-0
- Ryšánek, Z., Kotoulová, Z.: *Ekonomika třídění domovního odpadu*, Odpady, červen 1998, str.11, ISSN 1210-4922 MK ČR 6330
- Syrový, O., Gerndtová, I.: *Ekonomika zemědělské dopravy*, Mechanizace zemědělství, říjen 1999, str.4-8, ISSN 0373-6776
- Syrový, O., Gerndtová, I.: *Vliv ceny nafty na dopravní náklady v zemědělství*, Mechanizace zemědělství, březen 2001, str.6-8, ISSN 1212-9984