

NAKLÁDÁNÍ S KUCHYŇSKÝM ODPADEM

Ing. Zdeněk Beňo, Ing. Jaroslav Boráň, Ing. Lucie Houdková,
Ing. Jan Pěček, Ing. Jan Sponar, Ph.D.

Ústav procesního a ekologického inženýrství, Vysoké učení technické
v Brně, Technická 2896/2 616 69 Brno, Česká republika
Tel. +420 541 142 323, e-mail: beno@upei.fme.vutbr.cz, web:
<http://www.upei.fme.vutbr.cz>

1 ÚVOD

Biologicky rozložitelné odpady (BRO) jsou odpady, které podléhají samovolnému aerobnímu nebo anaerobnímu rozkladu. Mezi BRO patří především komunální BRO (BRKO), odpady ze zemědělství, lesnictví, zahradnictví, rybářství, myslivosti, průmyslu potravinářského, papírenského, kožedělného, textilního zpracování dřeva, čistírenské a vodárenské kaly, odpady ze zahrad a parků. BRKO tvoří, jak bylo stanoveno analýzami, kolem 30 – 40 % komunálního odpadu v celé Evropě [6]. Tabulka 1, zpracovaná dle Plánu odpadového hospodářství (POH) České republiky, uvádí základní druhy odpadů zahrnuté mezi BRKO.

Tab. 1 Druhy odpadů podle Katalogu odpadů tvořící BRKO

Katalogové číslo	Název druhu	Podíl biologicky rozložitelné složky (%hmotnosti)
20 01 01	Papír nebo lepenka	100
20 01 07	Dřevo	100
20 01 08	Organický kompostovatelný odpad	100
20 01 10	Oděv	75
20 01 11	Textilní materiál	75
20 02 01	Kompostovatelný odpad z údržby zeleně	100
20 03 01	Směsný komunální odpad	40 ¹
20 03 02	Odpad z tržišť	75

¹ Podíl BRKO v komunálním odpadu v roce 1995 byl stanoven v „Situační zprávě o biologicky rozložitelných odpadech v ČR“ (ČEÚ, 2000) na 41 % hmotnosti. Do skupiny odpadů použité pro stanovení podílu BRKO byly v členění komunálních odpadů podle Katalogu odpadů platném v roce 1995 (Katalog odpadů k zákonu č. 238/1991 Sb.), zařazeny: domovní a jemu podobný odpad z obcí, objemný a jemu podobný odpad z obcí, uliční smetky a odpad ze zeleně. Ve skupině komunální odpad (kód 91) nebyly sledovány odděleně sbírané využitelné složky z komunálních a jim podobných odpadů. Z hlediska BRKO se jedná zejména o sběrový papír a lepenku.

Z poznámky tedy plyne, že obsah bioodpadů ve směsném, pokud chceme přesněji - zbytkovém komunálním odpadu, je ještě vyšší. Lokálně může dosahovat až 60 % hmotnostních [9].

Směrnice Rady 1999/31/ES o skládkování odpadů (směrnice o skládkování) ukládá členským státům omezit množství BRO ukládaného na skládky. Směrnice o skládkách odpadů vyžaduje snížení skládkování BRO zejména z důvodu redukce skleníkových plynů. Jelikož se BRO na skládkách rozkládají, a protože se tak děje v anaerobních podmínkách, vzniká skládkový plyn obsahující vysoký podíl metanu, který ke skleníkovému efektu přispívá 21 násobně více než hlavní skleníkový plyn oxid uhličitý vznikající při rozkladu aerobním [2]. Cílem směrnice je především snížit množství biologickým rozkladem uvolnitelného uhlíku ukládaného na skládky, tento materiál z části přeměnit na oxid uhličitý a z části vrátit zpět do půdy – jde tedy o snahu zachytit organický uhlík v půdě a tak snížit obsah oxidu uhličitého v atmosféře, který zásadně přispívá ke skleníkovému efektu.

Zákon o odpadech č. 185/2001 a jím stanovená vyhláška č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady, umožnily provést hlavní kroky ke snížení skládkování BRO v České republice. Tato nařízení jsou zapracována do POH ČR, který stanovuje, že biologicky rozložitelný podíl komunálního odpadu ukládaný na skládky musí být postupně omezován (tzn. snížit v ČR tento podíl do roku 2010 na 75 %, do roku 2013 na 50 % a do roku 2020 na 35 % celkového množství (hmotnosti) BRKO vzniklého v roce 1995). Dle vyhlášky ministerstva životního prostředí č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a o změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, jsou v příloze č. 5, části B, odst. 4, uvedeny odpady, které lze ukládat na skládku jen za určitých podmínek.

2 MOŽNOSTI VYUŽITÍ BRO

Energetické využití spalováním. Možnost spalování BRO sice skýtá mnoho výhod, ale je tu i řada nevýhod, které spalování BRO nedoporučují. Spalovat lze efektivně pouze materiály s vysokým obsahem sušiny a nízkým obsahem škodlivin. Doporučuje se spalování s obsahem sušiny od 70 do 100 %. Spalováním ale vznikají skleníkové plyny (CO_2 , NO_x) a popel, který také vyžaduje odborné zneškodnění [14]. Spalováním bioodpadu dochází i k znehodnocení živin, který je v odpadu obsažen a mohou vznikat toxické zplodiny.

Kompostování. Z technologií nabízejících zpracování BRO je tou nejjednodušší a nejlevnější. Jedná se o biotechnologický proces využívající biochemickou aktivitu mikroorganismů za přítomnosti vzduchu. Mezi nejdůležitější přínosy kompostování patří především efektivní využití odpadní biomasy, zabezpečení koloběhu uhlíku v přírodě, proces obnovy a zlepšení půdní úrodnosti, hygienizace prostředí. Kompostem můžeme nahradit konvenční minerální hnojiva, a tím ušetřit značné množství energie a fosilních zdrojů, které jsou potřebné k jejich produkci.

Anaerobní digesce. Tato technologie nabízí současně možnost výroby bioplynu a kvalitního hnojiva. Při anaerobní digesti (AD) vzniká tzv. digestát, který je možné kompostovat a využít na půdě. AD tak lze považovat za kombinaci energetického a materiálového využití. Pro zpracování bioplynu se nabízí mnoho možností, ale jako nejvýhodnější se jeví kogenerace, kdy dochází k současné výrobě tepelné a elektrické energie. AD je podporována také směrnicí o obnovitelných zdrojích energie - produkce energie ze spalování bioplynu

produkovaného při anaerobní digesti bioodpadu je klasifikována jako obnovitelná energie podle směrnice Rady 2001/77/EC.

Zkrmování. Na základě standardizace legislativy EU dochází k omezování zkrmování zbytků pochutin a prošlých potravin. Podle usnesení § 58 vyhlášky Ministerstva zemědělství ČR č. 299/2003 Sb. platí zákaz zkrmování kuchyňských zbytků hospodářskými zvířaty a od vstupu ČR do EU začalo platit nařízení č. 1774/2002 (ES), které tento zákaz ještě více zpřísnilo. Nařízení ES se vztahuje na tyto kuchyňské odpady:

- pocházející z dopravních prostředků v mezinárodní přepravě,
- určené ke krmení zvířat,
- určené k použití v závodech na výrobu bioplynu nebo ke kompostování.

3 KUCHYŇSKÝ ODPAD

Nařízení 1774/2002 (ES) dělí organické materiály do tří kategorií dle hygienických rizik.

Mezi materiály 1. kategorie patří kuchyňský odpad z dopravních prostředků v mezinárodní přepravě.

Mezi materiály 2. kategorie patří rovněž hnůj a obsah trávicího traktu.

Mezi materiály 3. kategorie patří mimo jiné:

- vedlejší živočišné produkty vznikající při výrobě produktů určených k lidské spotřebě, včetně odtučněných kostí a škvarků;
- zmetkové potraviny živočišného původu nebo zmetkové potraviny obsahující produkty živočišného původu s výjimkou kuchyňského odpadu, které z obchodních důvodů, z důvodů závady při výrobě nebo balení nebo jiné závady nepředstavující nebezpečí pro lidi nebo zvířata již nejsou určeny k lidské spotřebě;
- kuchyňský odpad vyjma odpadů z dopravních prostředků v mezinárodní dopravě.

Materiály 1. kategorie musí být zneškodňovány pod úředním dohledem a nejsou pro ně povoleny žádné technologie pro využití. Pro některé materiály 2. kategorie ale přichází v úvahu anaerobní digestce a kompostování, které jsou možné i pro všechny materiály 3. kategorie.

Kompostárny a bioplynové stanice musí splňovat především níže uvedené požadavky (podrobněji popsány v příloze VI, kap. II, část C):

- při kompostování či anaerobní digestci je nutné odpad před vstupem do jednotky rozdrtit na částice s maximálním rozměrem 12 mm,
- odpad musí být v jednotce hygienizován teplotou 70°C po dobu minimálně 60 minut,
- teplota musí být průběžně zaznamenávána a záznamy musí být archivovány pro případ kontroly,

- kompost či vyhnílý kal musí být analyzován mimo jiné i na patogenní organismy.

Z výše uvedených požadavků na zpracování BRO vyplývá, že bioodpad s obsahem kuchyňských odpadů, včetně odděleně sbíraného bioodpadu, je nutné kompostovat v bioreaktorových kompostárnách nebo využívat v bioplynových stanicích s hygienizačním stupněm. Vzhledem k tomu, že většina stávajících kompostáren v ČR však zatím není vybavena pro zajištění požadavků nařízení, především co se týká hygienizace odpadu, umožní tato nová legislativa přednostního využívání kuchyňských odpadů v bioplynových stanicích k výrobě bioplynu [4].

Kuchyňský odpad je podle Katalogu odpadů převážně uveden pod č. 20 01 08 Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven. Tento odpad je zařazen jako organický kompostovatelný odpad a je povinnost s ním nakládat v souladu se Zákonem o odpadech a dále v souladu s nařízením Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 1774/2002 o veterinárních a hygienických pravidlech pro vedlejší výrobky živočišného původu.

V současné době je hluboce diskutováno používání drtičů kuchyňského odpadu jako způsobu nakládání s tímto odpadem. Použití drtičů je ale z některých důvodů odmítáno provozovateli kanalizací a ČOV. Takový pevný odpad totiž není běžnou součástí komunálních odpadních vod a způsobuje vážné problémy nejen s odváděním odpadních vod kanalizační sítí, ale také při jejich čištění a následném vypouštění do toků. Podmínky vypouštění odpadních vod do veřejné kanalizace stanovuje Kanalizační řád příslušné obce, ve kterém jsou uvedeny limity znečištění odpadních vod. Způsob stanovení přípustné míry znečištění odpadních vod vypouštěných do kanalizace stanovuje vyhláška č. 428/2001 Sb., k zákonu o vodovodech a kanalizacích v příloze č. 15. Obsah nerozpuštěných látek (NL) je zpravidla limitován koncentrací 500 mg/l. Při instalaci drtiče kuchyňského odpadu s následným vypouštěním rozdrčeného kuchyňského odpadu do veřejné kanalizace ale odpadní voda tento limit významně překračuje (odhadem 4 až 5 tis. mg/l NL) [13].

Ve stanovisku SOVAK ČR z roku 2005 jsou k nepoužívání drtičů uvedeny tyto hlavní důvody:

- zanášení kanalizace organickými sedimenty,
- látkové přetížení ČOV,
- vznik velkého množství organických kalů, které je nutno zneškodňovat anaerobně.

Odpadní vody, které vznikají rozdrčením kuchyňských odpadů, nevyhovují v současné době platným legislativním předpisům a nelze je vypouštět do kanalizace bez souhlasu provozovatele kanalizace. Koncentrace znečištění v odpadních vodách z drtičů totiž mnohonásobně překračuje povolené meze znečištění pro odpadní vody, čímž se dostává do rozporu s legislativou ČR. Množství kalu, který je vyprodukován, je pak až dvojnásobný, což se samozřejmě odrazí na celkových provozních nákladech ČOV. Dále je také nutno uvést, že se snižuje provozní stabilita čistícího procesu a úroveň biologické stabilizace kalu [10],[11].

4 LABORATORNÍ FERMENTAČNÍ JEDNOTKA

Pro výzkum v oblasti energetického a materiálového využití biodegradabilních odpadů byla v rámci výzkumného záměru MŠMT č. MSM 0021630502 "Ekologicky a energeticky řízené soustavy zpracování odpadů a biomasy" navržena a vyrobena laboratorní fermentační jednotka, která je využívána pro fermentaci směsných substrátů. Zařízení slouží především pro experimentální stanovení biologické rozložitelnosti a tím i výtěžnosti bioplynu z různých druhů BRO a biomasy. Výsledky získané experimenty mohou být využity pro návrh a optimalizaci reálných provozů. V oblasti nakládání s kuchyňským odpadem bude fermentační jednotka využita k intenzifikaci procesu anaerobní digesce mechanickou dezintegrací vstupujícího materiálu.

Fermentační jednotka se skládá ze dvou diskontinuálně plněných, mechanicky míchaných fermentorů, mokrého plynojemu, příslušenství zajišťujícího poloautomatický provoz se zápisem hlavních technologických hodnot a ochranných prvků zajišťujících bezpečný provoz.



Obr. 1 Laboratorní fermentační jednotka

Fermentor je konstruován jako dvouplášťová nerezová izolovaná nádoba o užitém objemu 25 litrů. Náplň fermentoru je ohřívána vodou, cirkulující meziplášťovým prostorem. Ohřev vody je zajištěn termostaty HUBER s regulací teploty. Míchání substrátu je prováděno centrickým dvouvtulovým míchadlem poháněným asynchronním motorem. Elektromotor je vybaven frekvenčním měničem pro plynulou regulaci otáček. Objem fermentorů může být míchán automaticky nebo manuálně dle potřeby. Pro jímání bioplynu je používán systém mokrého plynojemu. Pro regulaci pH pomocí kyseliny nebo zásady slouží peristaltická dávkovací čerpadla řízená systémem Magic XBC. Tento systém zároveň umožňuje záznam hodnot pH a teploty do počítače.

5 ZÁVĚR

V článku byla provedena stručná legislativní rešerše s uvedením možných způsobů zpracování BRO. V ČR zatím není rozšířen separovaný sběr biologického odpadu jako v jiných zemích EU. Možnost separace odpadu přímo u zdroje (domácnosti, stravovací zařízení apod.) pak nabízí možnost efektivnějšího využití odpadu v kompostárnách nebo bioplynových stanicích. Například

v kategorii BRKO je Česko ještě daleko za požadavky Evropské unie. V roce 1995 připadalo na průměrného Čecha 148 kilogramů BRKO na skládkách. Podle EU by to v roce 2010 mělo být 109 kilogramů, Česko ale zatím tuto hranici zhruba o pětinu přesahuje. V Česku je totiž nedostatek kompostáren a bioplynových stanic. Stanice, které by zpracovávaly výhradně biologicky rozložitelný komunální odpad, chybí úplně [7].

V rámci výzkumného záměru budou provedeny analýzy kuchyňského odpadu z různých provozů (menzy, restaurační zařízení), bude provedena anaerobní fermentace tohoto odpadu a sledován vliv mechanické dezintegrace a hygienizace na tvorbu bioplynu.

LITERATURA:

- [1] Slejška, A.: Boodpad – možnosti využití. Biom.cz, 1999, <http://stary.biom.cz/biom/5/slejska3.html>
- [2] Slejška, A., Váňa, J.: Možnosti využití BRKO prostřednictvím kompostování a anaerobní digesce. Biom.cz, 26.1.2004, <http://biom.cz/index.shtml?x=162150>
- [3] Váňa, J.: Absence legislativy odpadů se začíná projevovat jako závažný nedostatek. Biom.cz, 23.6.2005, <http://biom.cz/clanky.stm?x=262759>
- [4] Slejška, A.: Dopady nařízení 1774/2002 (ES) na kompostování kuchyňských odpadů. Biom.cz, 21.1.2004, <http://biom.cz/clanky.stm?x=161545>
- [5] Favonio, E.: Oddělený sběr kompostovatelných odpadů, kompostování a biologická úprava zbytkového odpadu, zkušenosti a současné trendy v Evropě. Biom.cz, 8.10.2003, <http://biom.cz/clanky.stm?x=148778>
- [6] Sirotková, D.: Legislativa biologicky rozložitelných odpadů. Biom.cz, 28.4.2006, <http://biom.cz/index.shtml?x=1828921>
- [7] Sapík, L.: Na skládkách v ČR končí třetina biologicky rozložitelných odpadů. Ekolist.cz, 29.5.2007, <http://www.ekolist.cz/zprava.shtml?x=2008126>
- [8] Michalová, M., Matulová, D.: Biologicky rozložitelné odpady a jejich biologické zpracování, Agroenvi.cz, 6.5.2005, <http://www.agroenvi.cz/default.asp?ids=0&ch=59&typ=1&val=35726>
- [9] Biologicky rozložitelný odpad. Wikipedia. http://cs.wikipedia.org/wiki/Biologicky_rozlozitelny_odpad
- [10] Šťastný V., Pospíšilová E., Schönbaurová L.: Vliv aplikace rozdrčených organických odpadů z domácností na provoz a funkci domovních čistíren odpadních vod, SOVAK 2/2008, 46-48, ISSN 1210-3039
- [11] Vorálek J.: K článku o výzkumném záměru VÚV T.G.M. Praha „Vliv aplikace rozdrčených organických odpadů z domácností na provoz a funkci domovních čistíren odpadních vod“, SOVAK 2/2008, str.49, ISSN 1210-3039
- [12] Procházka, O.: Biologicky rozložitelné odpady, Odpadové fórum 9/2004, 14-17, ISSN 1212-7779
- [13] SOVAK : Drtiče odpadů – stanovisko SOVAK ČR. SOVAK 5/2005, str.12, ISSN 1210-3039
- [14] Stykač, J.: Možnosti zpracování bioodpadu, využití technologie kompostování. Waste.cz, <http://www.waste.cz/waste.php?clanek=09-04%2Fuvod09-04.htm>
- [15] Věstník Ministerstva životního prostředí, květen 2005, ročník XV
- [16] Zákony, nařízení vlády a vyhlášky ČR dostupné na adrese: <http://www.mvcr.cz/sbirka/>
- [17] Legislativa EU dostupná na adrese: <http://eur-lex.europa.eu/cs/repert/1510.htm>