

PROGNÓZA NAKLÁDÁNÍ S BIODEGRADABILNÍM ODPADEM V ČR DO ROKU 2020

**Jiří Hřebíček, Michal Hejč, František Piliar,
Zdeněk Horský, Bedřich Friedmann, Tomáš Chudárek**

**ECO - Management s.r.o. Brno
SITA CZ a.s.**

1 ÚVOD

Vstupem České republiky do Evropské unie se zásadně změnil přístup státu k požadavkům na zlepšení životního prostředí. Jestliže před vstupem se správný přístup deklaroval a částečně naplňoval, vstupem bylo nutné sjednotit platnou legislativu ČR a EU a začít se touto legislativou řídit.

Jednou z oblastí, která tím byla významně ovlivněna, je odpadové hospodářství (OH). Několikrát novela zákona o odpadech je důkazem toho, že tato problematika je velmi aktuální a její význam stále větší. Z oblasti OH se vyčleňuje část týkající se nakládání s biologicky rozložitelnými odpady (BRO), pro které byl vypracovány samostatné Realizační programy navazující na Plán odpadového hospodářství (POH) České republiky (ČR). Je řada způsobů, jak vhodně přetvářet BRO na dále využitelné produkty (energetika, krajina). Záměrem je vždy BRO neodstraňovat, ale využívat.

Do BRO náleží odpady, které podléhají aerobnímu nebo anaerobnímu rozkladu. Jde o kvantitativně významnou skupinu odpadů, představují přibližně pětinu veškeré produkce odpadů v ČR. Jedná se zejména o odpady zemědělské, lesnické, potravinářské, papírensko - celulózařské, ze zpracování dřeva, kůží, textilního průmyslu, patří sem i biologicky rozložitelné komunální odpady (BRKO) včetně odpadů ze zeleně, dále čistírenské a vodárenské kaly a biologicky rozložitelný obalový odpad. Tato skupina odpadů představuje v ČR (podle statistických výkazů) cca 7 mil. tun biologicky rozložitelných odpadů ročně.

Environmentální dopad BRO je výrazně negativní. Bioodpady mohou způsobovat tvorbu skleníkových plynů, kyselých výluhů při hydrologických procesech a mohou případně ohrožovat zdraví lidí a zvířat výskytem patogenních a podmíněně patogenních mikroorganismů. Ukládání BRO na skládkách ovlivňuje antropogenní skleníkový efekt a klimatické změny planety. Proto je nutné skládkování BRO a BRKO výrazně omezovat a hledat cesty pro jejich materiálové nebo energetické využití.

V sortimentu BRO jsou i odpady nebezpečné. Nebezpečné odpady jsou odpady uvedené v Seznamu nebezpečných odpadů prováděcího předpisu

(Vyhláška č. 381/2001 Sb. - Katalog odpadů), nebo jakýkoliv odpad vykazující jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených v příloze zákona o odpadech. Patří sem veškeré odpady, na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce, čistírenské kaly s obsahem nebezpečných látek, veterinární bioodpady apod. Velmi často se vyskytuje u BRO jako nebezpečná vlastnost infekčnost. S touto vlastností můžeme definovat odpady, které obsahují životaschopné mikroorganismy, nebo jejich toxiny a další infekční agens s dostatečnou virulencí v koncentracích nebo množstvích, o nichž je známo nebo spolehlivě předpokládáno, že způsobují onemocnění člověka nebo jiných živých organismů. Mezi nebezpečné infekční bioodpady patří část produkce čistírenských kalů, ale též část produkce zvířecích fekálií a podestýlek v živočišné výrobě v zemědělství. Speciální způsoby nakládání vyžadují i další vedlejší produkty živočišného původu, kam patří jateční odpady, kafilerní odpady, kuchyňské odpady a za určitých okolností i hnůj a kejda.

V současné době je možno rozdělit BRO podle způsobu vzniku na dvě skupiny:

- BRO vznikající samostatně nebo odděleně sebrané,
- BRKO, obsažené v směsném komunálním odpadu (SKO), případně jeho objemném odpadu.

Samostatně vznikající nebo odděleně sebrané BRO není možné vzhledem k legislativě ukládat na skládky. Kapacity na jeho zpracování jsou buď již dnes dostatečné nebo je možné tyto kapacity s dotační podporou státu v nejbližším období dobudovat. Tento příznivý stav je nutno zachovat do budoucna. Vyšší provozní náklady některých technologií pocítí v konečné ceně za nakládání především původci odpadů, což je dobrý nástroj pro prevenci vzniku BRO. Pro další diskusi je tedy možno uvažovat, že tyto odpady nebudou skládkovány a nemusí být započítány do kalkulací (kromě případných nově vzniklých odpadů, které budou oproti stávajícímu stavu navyšovat množství díky vyšší účinnosti třídění u občana).

Oproti tomu je zde BRKO, obsažené v SKO, případně objemném odpadu. Podíl BRKO (zde spíše biologicky rozložitelných složek) činí v SKO aktuálně přibližně 40 až 60% hmotnostních, poměr je dosti variabilní a pro jednoduchost budeme dále uvažovat pouze jeho střední hodnotu 50%.

Určité procento biologicky rozložitelných složek je obsaženo také v objemném odpadu, ale zde je možno do budoucna uvažovat podstatné snížení tohoto podílu prakticky na nulu. Jedná se totiž většinou buď o BRKO, které se v objemném odpadu objeví neoprávněně (například odpady ze zahrad, které budou mít občané možnost odevzdat zvlášť) a to se bude v budoucnu stávat díky důsledné kontrole stále méně nebo se jedná o dřevní odpad (nábytek, palety, atd.), který je možno vzhledem k objemnosti odpadu snadno ručně separovat a využívat odděleně.

Tím se problém omezení skládkování BRKO zúží na problém omezení skládkování SKO, problém určení vývoje jeho množství, podílu biologických složek v něm a kapacit neskládkových technologií, které budou k dispozici.

V tomto příspěvku s aktualizací uvedeme jeden z výsledků řešení Rezortního programu výzkumu MŽP v projektu č. SL/7/48/05: „*Materiálové toky a nakládání s odpady – Nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a zvyšování jejich materiálového a energetického využití*“, který jsme v minulém období (2005-2007) řešili [1] a na který navazuje projekt č. SP/2f1/57/08: „*Zlepšení využívání směsných (zbytkových) komunálních odpadů s cílem snižování množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů ukládaných na skládky a vytvoření kapacit pro zpracování biologicky rozložitelných odpadů, včetně odpadů z kuchyní a stravoven*“ který budeme řešit v období let 2008 až 2010. Jedná se o nový model vývoje produkce BRO do roku 2020.

2 PROGNOZA VÝVOJE NAKLÁDÁNÍ S BRO DO ROKU 2020

2.1 PROGNOZA PRODUKCE

Produkce SKO v posledních 5 letech mírně vzrůstá (přibližně o 2 až 3% hmotnostní ročně), což je dáno zejména rapidně vzrůstající životní úrovní obyvatelstva. Přitom v některých letech dochází k udržení stavu z předchozího roku, což je způsobeno zejména zaváděním a rozšiřováním separovaného sběru některých odpadů (zejména obalů). Lze předpokládat, že tento stav se minimálně do roku 2010 udrží. Poté by se již měla projevit účinnost některých navržených opatření k prevenci vzniku odpadů a také nižší tempo růstu životní úrovně a růst množství SKO bude tedy pomalejší.

Tabulka 1: Produkce a prognóza produkce SKO

(zdroj: ČSÚ, CeHO, Metodika výpočtu postupného snižování množství BRKO ukládaných na skládky v rámci zpracování POH kraje, vlastní prognóza)

| Rok | prognóza produkce SKO [t/rok] | podíl BRKO v SKO |
|------|-------------------------------------|------------------------|
| 2005 | 2543 | 50% |
| 2006 | 2619 | 51% |
| 2007 | 2698 | 52% |
| 2008 | 2779 | 52% |
| 2009 | 2862 | 53% |
| 2010 | 2948 | 54% |
| 2013 | 3100 | 56% |
| 2020 | 3200 | 60% |

Množství obyvatel je podle nejnovější střední prognózy ČSÚ na nejbližší léta možno považovat za přibližně konstantní nebo jen mírně rostoucí. Od roku 2005 do roku 2010 je tedy možné předpokládat roční přírůstek množství SKO 3%.

Složení SKO prochází v posledních letech vývojem, který je možno charakterizovat postupným zvyšováním podílu biologicky rozložitelných složek z 40% v roce 1995 na 48% v roce 2000, 54% v roce 2010, 56% v roce 2013 s předpokladem růstu až na 60% v roce 2020.

Zde zmíněné prognózy předpokládají, že nebudou zaváděny postupy, které by mohly výrazně snížit množství SKO a v něm obsah biologicky rozložitelných složek. Jedná se o zavedení separovaného sběru BRKO z domácností vyplývající z novely zákona o odpadech.

Nejpozději před rokem 2013 bude nutno uvažovat jako jednu z variant snížení množství biodegradabilních složek v SKO a to zejména v případě, že situace ohledně výstavby „neskládkovacích“ technologií nebude příznivá.

2.2 PROGNOZA KAPACIT

Při zpracování této prognózy je nutno nejprve zvážit množství SKO, které bude možno ukládat na skládky v letech 2010, 2013 a 2020. Vzhledem k tomu, že srovnávací základna (produkce BRKO roku 1995) byla stanovena na 1529 tis. tun tak:

- v roce 2010 bude možno sládkovat 75% tohoto množství což je 1147 tis. tun BRKO, tedy při podílu 54% BRKO v SKO činí 2124 tis. tun SKO,
- v roce 2013 bude možno sládkovat 50% tohoto množství což je 764 tis. tun BRKO, tedy při podílu 56% BRKO v SKO činí 1365 tis. tun SKO,
- v roce 2020 bude možno sládkovat 35% tohoto množství což je 535 tis. tun BRKO, tedy při podílu 60% BRKO v SKO činí 892 tis. tun SKO.

Dále je možno provést přehled využitých kapacit nakládání s SKO a provést jejich prognózu. Do roku 2010 se počítá s využitím plné kapacity spaloven KO (tedy 616 tis. tun) a s využitím kapacity pilotní instalace MBÚ (přibližně 200 tis. tun). Plné využití kapacit bude dáno vyššími poplatky za skládkování v té době a tedy vyšší konkurenceschopností technologií.

Pokud porovnáme prognózu skládkování s množstvím SKO povoleným ke skládkování, dostáváme rozdíl, který je roven zbývajícím kapacitě neskládkovacích zařízení pro nakládání s SKO, kterou je potřeba dobudovat.

Tabulka 2: Prognóza nakládání s SKO

(zdroj: vlastní prognóza)

| Rok prognóza | spalováno | MBÚ | skládkováno SKO [tis. tun] | možno skládkovat | | rozdíl |
|--------------|-----------|-----|----------------------------|------------------|-------|--------|
| | | | | | | |
| 2010 | 2948 | 616 | 200 | 2 132 | 2 124 | 8 |
| 2013 | 3100 | 616 | 200 | 2 284 | 1 365 | 919 |
| 2020 | 3200 | 616 | 200 | 2 384 | 892 | 1 492 |

Pokud bychom rozdíl vyrovnali tak, že bychom uvažovali snížení podílu BRKO v SKO (např. separovaným sběrem BRKO z domácností), v roce 2010 by zůstal podíl beze změn (požadavek Skládkové směrnice je splněn) a v letech 2013 a 2020 by podíl BRKO v SKO musel být výrazně nižší.

Nyní je možné vytyčit pro jednotlivé roky varianty rozložení spalovny/MBÚ/třídění. Spalovny a MBÚ budou volitelnými vstupními parametry a na jejich základě bude dopočítána potřebná úroveň třídění.

Příklad výpočtu k variantám si ukážeme na roku 2013 se vstupním předpokladem kapacity spaloven a MBÚ celkem 800 (všechny údaje v kt, procenta jsou počítána jako desetinná čísla, tedy např. 20%=0.2, pokud jsou uvedena bez značky "%", pak jsou počítána přímo – například 20).

$$3100 = t\% * 3100 + (s+6) * 100 + m * 100 + \text{zbytek}$$

- 3100 je prognóza produkce SKO v tomto roce,
- první člen $t\% * 3100$ uvádí, kolik BRO se podaří vytrždit u občana (t je neznámá v procentech a udává požadovaný podíl vytržiděných BRO).
- druhý a třetí člen jsou kapacity spaloven a MBÚ, zde je $s=0$ a $m=2$, dohromady 800
- zbytek je zbývající odpad, který bude skládkován

$$\text{zbytek} = 764 / \text{novýpodíl}\%$$

- 764 je množství BRO, které je možno sládkovat
- novýpodíl% je podíl BRO v SKO, který je nutno dopočítat po dotřídění části BRO

$$\text{novýpodíl}\% = (56\% - t\%) * 3100 / (3100 - t\% * 3100) = (56\% - t\%) / (100\% - t\%)$$

- nezkrácený čitatel počítá zbývající BRO v původní produkci, 56% je zde původní podíl BRO, který je zmenšen o $t\%$
- nezkrácený jmenovatel počítá produkci SKO po odtržidění BRO

Po dosazení a úpravě dostáváme kvadratickou rovnici s jedním kladným kořenem

$$31t^2 - 3272t + 52400 = 0,$$

což dává přibližný výsledek $t=20\%$, takže dostáváme vytržidění 610 t biodegradabilních složek SKO, čímž se produkce SKO sníží na 2490 t. Toto množství SKO navíc bude z hlediska BRO řídkší – bude obsahovat 1736 - 610 = 1126 t BRO, což dává obsah 45% v 2490 t SKO. Z tohoto množství půjde 800t na stávající spalovny a MBÚ a zbývajících 1650 t bude obsahovat povolené množství BRKO ke skládkování.

Ve výpočtu neuvažujeme případné vyšší třídění nerozložitelných složek SKO (např. sklo), které by mělo mít vliv na výhodnější využití kapacit spaloven SKO a případně MBÚ. Je totiž otázkou jak by případný nárůst vytržiděného množství těchto nerozložitelných složek SKO souvisel s nárůstem třídění BRO

(BRO se zatím netřídí, takže pouhým zavedením třídění se zvýší účinnost bez vlivu na ostatní nerozložitelné složky, které se již dlouhá léta třídí).

Ekonomické ohodnocení variant nebylo provedeno, naráží na problém stanovení finanční náročnosti zvýšení třídění u občana. Zahraniční zkušenosti ukazují na nutnost využití rozsáhlých a intenzivních informačních kampaní, případně náročné kontrolní činnosti. Dále jsou zde dodatečné náklady, které vzniknou přímo občanům – sběrné nádoby, úpravy interiéru, atd. To vše navíc v takové míře, aby byla účinnost třídění dostatečná, což se velmi nesnadno kvantifikuje.

3 ZÁVĚR

Obecně lze konstatovat, že kapacity všech zařízení nejsou z hlediska požadavků EU na nakládání s BRKO dostatečné.

V případě kompostáren je možné v některých případech nalézt nevyužité kapacity (Brno, Boskovice, apod.), které jsou ale vzhledem k principu nakládání s odpady v místě vzniku jen omezeně a lokálně využitelné. Tyto volné a reálněji využitelné kapacity odhadem nepřesahují 1/3 celkových kapacit, tedy maximálně cca 200 kt. Odpady vhodné pro kompostárny tvoří zejména část komunálních odpadů (zeleň), kaly z ČOV a menší množství odpadů z lesnického průmyslu. Při dodržení určitých pravidel je možné na kompostárnách využívat i BRO ze separovaného sběru od občanů. Množství nelze dostatečně přesně odhadnout, protože vhodnost pro technologii závisí na mnoha faktorech.

V poslední době se začala výstavba bioplynových stanic. Odpady vhodné pro bioplynové stanice tvoří zejména část komunálních odpadů (z jídelen, ze separovaného sběru od občanů) a také část zemědělských a potravinářských odpadů (živočišného původu). Množství nelze příliš dostatečně odhadnout, protože vhodnost pro technologii závisí na mnoha faktorech.

LITERATURA

[1] HŘEBÍČEK, J., HEJČ, M., PILIAR, F., ZHYLTSOVA, J.: Nakládání s biologicky rozložitelným odpadem v ČR pro zabezpečení plnění cílů Směrnice Rady 1999/31 ES z 26. dubna 1999 o skládkách odpadů, DEKONT INTERNATIONAL, s.r.o., Zpráva pro MŽP, 2007, 34 s.