

Institucionální a ekonomická analýza využití bioodpadu v obcích

Jan Slavík a kol.

Institucionální a ekonomická analýza využití bioodpadu v obcích

Jan Slavík a kol.

**Název: Institucionální a ekonomická analýza
využití bioodpadu v obcích**

Autoři: Ing. Jan Slavík, Ph.D. (vedoucí autorského týmu)
Ing. et Ing. Stanislav Čurda, Ph.D.
Ing. Tomáš Chorazy, Ph.D. (poskytl i fotografie)
Ing. Ladislav Sobotka
Ing. Marie Křístková, Ph.D.

Technická spolupráce: MgA. Jana Hradcová, Martin Doležal

Vydavatel: IREAS, Institut pro strukturální politiku, o.p.s.
Mařákova 292/9
Praha 6, 160 00

www.ireas.cz, ireas@ireas.cz

Místo a rok vydání: Praha, 2015

Náklad: 270 ks

ISBN: 978-80-86684-97-0

Obsah

Úvod.....	5
1. Institucionální analýza	7
Filozofie řešení.....	9
<i>Nakládání s BRKO jako odpadový problém.....</i>	<i>10</i>
<i>Nakládání s BRKO jako klimatický problém</i>	<i>10</i>
<i>Nakládání s BRKO jako půdní problém</i>	<i>12</i>
<i>Nakládání s BRKO jako ekonomický problém</i>	<i>15</i>
Dotazníkové šetření.....	21
<i>Obce.....</i>	<i>24</i>
<i>Zpracovatelé bioodpadu (kompostárny)</i>	<i>29</i>
<i>Subjekty hospodařící na zemědělském půdním fondu</i>	<i>34</i>
Klíčové instituce	40
<i>Vlastnictví a výkon vlastnických práv</i>	<i>40</i>
<i>Cenová politika na poli organických a průmyslových (anorganických) hnojiv.....</i>	<i>52</i>
<i>Obtížnější aplikovatelnost organických hnojiv do půdy.....</i>	<i>55</i>
<i>Obava z nedostatečné kvality organických hnojiv</i>	<i>58</i>
Systémová opatření pro zvýšení uplatnění kompostu na zemědělské půdě.....	64
2. Nástroje regulace	81
Hodnocení nástrojů regulace – metodika ‚3E‘	81
Komparace vybraných nástrojů dle metodiky OECD.....	82

3. Mikroekonomický model	84
Ekonomika jednotlivých technologií	85
Příklady aplikace – mikrosimulační nástroj SimTool	99
<i>Dopady zvýšení skládkovacího poplatku na rozpočet domácností.....</i>	<i>100</i>
<i>Využití BRKO v kompostárnách za účelem zvýšení využití organických hnojiv.....</i>	<i>101</i>
<i>Navýšení podpory komunálních bioplynových stanic</i>	<i>104</i>
<i>Cílování ceny organických hnojiv.....</i>	<i>104</i>
<i>Obchodovatelná povolení</i>	<i>106</i>
Závěr.....	111
Seznam literatury	113

Úvod

Hospodaření s biologicky rozložitelnými komunálními odpady patří mezi prioritní oblasti nakládání s komunálními odpady v České republice. Význam tohoto odpadového toku potvrzuje i projekt Technologické agentury České republiky v programu „Beta“ s názvem „Podpora materiálového využití biologické složky komunálního odpadu jako náhrady neobnovitelných zdrojů a zlepšení kvality půdy“, jehož řešitelem se v letech 2013 až 2014 stal IREAS, Institut pro strukturální politiku, o.p.s. Tato publikace představuje dílčí závěry tohoto projektu, přičemž jejím cílem je především upozornit na aspekty nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady, které doposud nejsou v centru zájmu.

Nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady je v současné době vnímáno jako výsostně „odpadový“ problém, jehož podstatou je snaha snížit množství tohoto odpadu ukládaného na skládky. Za tímto účelem jsou vytvářeny systémy odděleného sběru, svozu a využití (především aerobní a anaerobní digesce), které minimalizují podíl organické složky komunálního odpadu ukládané na skládky. Biologicky rozložitelný komunální odpad má však mnohem širší význam a redukovat jej pouze na řešení odpadového problému by bylo příliš zjednodušující. Tato publikace se snaží ukázat, že akcentem půdoochranného, klimatického, ale především ekonomického významu biologicky rozložitelného komunálního odpadu je možné naplnit i odpadové cíle nakládání s tímto odpadem.

Cílem této publikace je představit klíčové perspektivy nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady a ukázat, jakou roli mohou hrát při snaze snížit množství tohoto odpadu ukládaného na skládky. Publikace zároveň identifikuje klíčové důvody, které brání vyššímu uplatnění kompostu na zemědělské půdě a způsoby, jak tyto důvody odstranit. V neposlední řadě publikace uvádí příklad aplikace economic-

ké analýzy na optimalizaci způsobů nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady v obcích ČR.

Publikace je rozdělena do tří hlavních kapitol. První kapitola představuje roli institucionální analýzy v identifikaci problémů, které brání vyššímu využití kompostu na zemědělské půdě. Druhá kapitola uvádí přehled nástrojů, které mohou podpořit množství kompostu využitého na zemědělské půdě. Třetí kapitola představuje aplikaci mikroekonomického modelu ve snaze optimalizovat nakládání s bioodpady, resp. vyhodnotit dopady aplikace vybraných nástrojů regulace na vybrané subjekty národního hospodářství (obce, domácnosti).

1. Institucionální analýza

Institucionální analýza vychází z vědomí, že jakékoli dění v ekonomice je výsledkem interakce celé řady institucí (institucí nikoli ve smyslu organizací!). Poznání příčin určitého stavu (např. nakládání s biologicky rozložitelným komunálním odpadem) je tak podmíněno identifikací institucí, které se podílejí na jeho utváření. Jaké instituce máme na mysli? Co se skrývá pod pojmem „instituce“?

Voigt (2008; 22) s odvoláním na práce nositelky Nobelovy ceny za ekonomii prof. Elinor Ostrom uvádí, že instituce lze definovat jako „obecně známá pravidla, s jejichž pomocí jsou uspořádány opakující se interakce a jež jsou vybavena donucovacím mechanismem, který v případě porušení pravidel vede k sankci, či ke hrozbě sankce“¹. Klíčovým termínem jsou tedy „pravidla“, a to jak ve smyslu různých příkazů, které jednoduše přikazují, jak by subjekty v ekonomice měly jednat, tak zákazů, které takové jednání přímo zakazují. Pravidla přitom mohou mít dvě základní formy:

- a) formální pravidla (psané právní normy, politiky, psané dohody apod.),
- b) neformální pravidla (normy, zvyky, tradice, nepsaná ujednání apod.).

K pochopení metodického přístupu je důležité především to, že předmětem zájmu řešitelského týmu budou nejen formalizovaná pravidla ve formě zákonů a vyhlášek z oblasti, která bezprostředně souvisí s problematikou nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady (BRKO), ale i neformální

¹ Je však nutné přiznat, že definice pojmu „instituce“ lze v odborné literatuře najít celou řadu, ale protože teoretická diskuse tohoto pojmu přesahuje rámec projektu, další definice nebudeme uvádět. Instituce budeme nadále chápat ve smyslu definice S. Voigta.

pravidla, která svým významem mohou mít mnohem větší vliv na současný stav nakládání s BRKO. Neméně důležité je i poznání, že instituce nejsou synonymem pro „organizace“², jak by se na první pohled mohlo zdát. Naopak: organizace jsou podskupinou institucí, které tak budeme chápat v širším slova smyslu.

Je nasnadě, že interakce mezi institucemi v ekonomice mohou mít jak synergickou povahu (jednotlivé instituce se vzájemně doplňují a dohromady tak vytvářejí účinné institucionální prostředí), tak povahu, kdy se působení jednotlivých institucí vylučuje. V takovém případě není dané institucionální prostředí vhodné pro fungování vztahů v ekonomice, neboť nevede k požadovanému cíli. Vztaženo k problematice nakládání s biologicky rozložitelnými odpady to znamená, že institucionální prostředí nevytváří dostatečně účinný a efektivní soubor pravidel, jehož prostřednictvím je možné naplnit cíle na poli (materiálového) využití BRKO.

Poznání klíčových institucí, které utvářejí prostředí nakládání s BRKO, je tak předpokladem pro jejich reformulaci v případě, že neumožňují dostatečné naplňování environmentálně politických cílů v oblasti odpadového hospodářství.

Instituce není možné zkoumat bez vazby na objekt vytvářených či existujících pravidel – lidské jednání (rozhodování). Právě proto je nedílnou součástí analýzy institucí také identifikace klíčových aktérů, kteří hrají rozhodující úlohu v procesu nakládání s BRKO a kteří ovlivňují, jak by měl způsob nakládání s BRKO vypadat. Předmětem zájmu je zejména proces rozhodování – jaké motivace a priority determinují rozhodování, jaké hodnoty stojí v pozadí, popř. jaké informace jsou pro dané rozhodnutí klíčové. Cílem analýzy klíčových ak-

² Polski a Ostrom (1999; 4) definují organizace jako „soubor institucionálních opatření a účastníků, jež mají společné cíle a záměry a kteří se vzájemně ovlivňují prostřednictvím celé řady situací na různých úrovních jednání“. Příkladem organizace v ČR, které mají významnou roli v procesu nakládání s BRKO, je Ministerstvo životního prostředí ČR, ČIŽP, krajské úřady apod.

térů je identifikovat momenty, kdy dochází ke střetům motivačních jednotlivých aktérů. Právě tyto střety mohou být příčinou nedostatečné účinnosti a efektivnosti systému nakládání s BRKO s odpovídajícími důsledky na plnění národních cílů.

Vzhledem k náročnosti komplexní institucionální analýzy³ je analýza klíčových aktérů omezena na analýzu stakeholderů (*stakeholder analysis*) – analýzu postojů jednotlivých aktérů na základě předem specifikovaných kritérií. Hlavním smyslem této analýzy je popsat vztah mezi aktéry, jejich motivace, působnost, partiální zájmy a na tomto základě identifikovat, proč míra (materiálového) využití BRKO nedosahuje požadované výše.

Výhoda uvedených metod zkoumání spočívá v kombinaci společenskovědních (důraz na lidské rozhodování) a přírodovědných přístupů. V centru pozornosti je vždy člověk a jeho rozhodování (v našem případě o způsobech nakládání s BRKO), ale předmětem rozhodování jsou přírodní zdroje se svými fyzikálními a chemickými vlastnostmi, které do značné míry determinují způsoby nakládání.

Řešení je založeno na využití aktuálního stavu poznání v České republice a v zahraničí s využitím vědeckých studií a analýz, různých strategií a politik, případových studií apod. Jednotlivé metody současně počítají s využitím terénního šetření u vybraných stakeholderů (dotazníkové šetření na základě scénáře řízeného rozhovoru).

Filozofie řešení

Klíčovým východiskem řešení je vědomí, že nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady (BRKO) je interdisciplinární problém, na který je možné nahlížet jak z přírodovědných, tak společenskovědních perspektiv. Je proto chyba, pokud v současnosti převládá přístup, který považuje nakládání s BRKO (kompostování či anaerobní digesce) za vý-

³ Více informací o institucionální analýze IAD Framework lze najít v Polski a Ostrom (1999).

sostně odpadový problém. Každá z uvedených perspektiv zkoumání má totiž svá specifika, která determinují i výsledná doporučení. Jaká tato specifika jsou?

Nakládání s BRKO jako odpadový problém

Tradiční pohled na problematiku nakládání s BRKO považuje nakládání s tímto druhem odpadu především za odpadový problém. Třídění a (materiálové) využití biologicky rozložitelného komunálního odpadu představuje významný krok k naplnění hierarchie nakládání s odpady. Na jedné straně vede ke snížení množství odpadu, který je nutné uložit na skládku (nebo spálit), na straně druhé zvyšuje podíl energetického a materiálového využití odpadu. V neposlední řadě jeho třídění u zdroje (např. domácnosti) a následné domovní a komunitní kompostování přispívá k prevenci vzniku odpadu.

Nakládání s BRKO jako klimatický problém

Problematicke vlivu nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady na klima se v minulosti věnovala celá řada odborných analýz a studií. Např. Adhikari et al. (2010) uvádí, že využívání domácího, resp. komunitního kompostování jako alternativy k ukládání bioodpadu na skládky redukuje náklady a současně emise skleníkových plynů o 34 – 50 % do roku 2025. Současně by tento způsob nakládání vedl k zachování 3 440 ha půdy pro pěstování potravin v Evropě. Na druhou stranu však autoři uznávají, že využívání domácího, resp. komunitního kompostování jako náhrady ukládání bioodpadu na skládky by vyžadovalo technologické vstupy, vyšší účast veřejnosti, garanci kvality kompostu a rovněž dostatečné plochy zahrad kolem rodinných domů.

Yoshida et al. (2012) dochází k závěru, že oproti stávající praxi kompostování organického odpadu ze zahrad a veřejné zeleně a následnému ukládání ostatních druhů odpadů obsahujících organické látky na skládky dochází vytvořením alternativních způsobů nakládání s odpady (např. anaerobní digestce, společná digestce s průmyslovým odpadem, resp. čistíren-

skými kaly) k podstatné redukci emisí skleníkových plynů (viz následující tabulka).

Tabulka 1: Redukce emisí skleníkových plynů v důsledku změny systému nakládání s bioodpady

Způsob nakládání	Emise skleníkových plynů
Současnost	+224 kgCO ₂ -eq./t
Anaerobní digesce	−46 kgCO ₂ -eq./t
Společná digesce s průmyslovým odpadem	−156 kgCO ₂ -eq./t
Společná digesce s čistírenskými kaly	−189 kgCO ₂ -eq./t

Zdroj: Yoshida et al. (2012)

Jakým způsobem se změna systému nakládání s bioodpady projeví v nákladové náročnosti? Právě náklady systému mohou být rozhodujícím faktorem pro implementaci (či odmítnutí) nového systému nakládání s bioodpady. Yoshida et al. (2012) proto k uvedeným výsledkům dodává, že příklady společné digesce jsou vhodné nejen kvůli poklesu emisí skleníkových plynů, ale i z důvodu redukce investičních nákladů.

Zatímco většina analýz dopadů vyššího využívání bioodpadu na emise skleníkových plynů hodnotí dopady změny systému nakládání s bioodpady na národní (resp. mezinárodní) úrovni, pak některé analýzy se soustředí na vyhodnocení změn na regionální úrovni, která více odráží povahu dílčích kroků při implementaci strategií nakládání s bioodpady. Jsou to právě města a obce, jež jsou zodpovědné za plnění národních cílů v oblasti nakládání s bioodpady. Güereca et al. (2006) použili analýzu životního cyklu (LCA) k vyhodnocení, jaké environmentální důsledky bude mít změna systému na nový⁴.

⁴ Systém, který v porovnání s původním systémem nepočítá se soukromým sběrem bioodpadu a jeho následným kompostováním, s existencí překladiště (resp. s přepravou z překladiště na skládku) a s přepravou nekvalitního kompostu ze soukromých zařízení na skládky. Naopak počítá s kompostováním materiálu

Z výsledků vyplývá, že přechod na nový systém akcentující metodu anaerobní digesce společně s využitím výstupu na kompost, resp. k energetickému využití má za následek pokles ekotoxicity a příspěvku ke globálnímu oteplování, pokles vlivu na lidské zdraví, pokles tvorby fotochemického smogu a využívání půdy. Naopak lze očekávat nárůst acidifikace, využívání fosilních paliv a vody (Güereca et al., 2006; 46).

Nakládání s BRKO jako půdní problém

Podle Tematické strategie pro ochranu půdy je aplikace kompostu (resp. hnoje a v menší míře i kalu z čistíren odpadních vod a kejdy) do půdy opatřením boje proti úbytku organické hmoty v půdě (EK, 2006). V důsledku lidské činnosti – např. nevhodných zemědělských a lesnických postupů, průmyslové činnosti, cestovního ruchu, rozšiřování měst a průmyslových oblastí a výstavby půda degraduje, resp. ustupuje výstavbě infrastruktury. To se projevuje „snižováním úrodnosti, uvolňováním uhlíku, úbytkem biologické rozmanitosti, nižší kapacitou zadržování vody, narušením koloběhu plynů a živin a horším odbouráváním kontaminujících látek“ (ibid; 3). Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů a o zrušení nařízení (EHS) č. 2092/91 v čl. 12 uvádí, že: „úrodnost a biologická aktivita půdy se udržuje a zvyšuje víceletým střídáním plodin, včetně luštěnin a jiných plodin využívaných jako zelené hnojivo a používáním chlévské mrvy či jiných organických materiálů, pokud možno kompostovaných, z ekologického zemědělství“. V čl. 16 tohoto nařízení je dále uvedeno, že musí být definována pravidla, na jejichž základě budou vybrané produkty a látky použity v ekologickém zemědělství jako hnojiva, resp. pomocné půdní látky.

z anaerobní digesce, resp. s jeho přepravou do zařízení na energetické využití (Güereca et al., 2006).

Studie BMU (2012; 36) uvádí, že kompost a produkty zplyňování pocházející z bioodpadu a organického odpadu:

- přispívají k úspoře energeticky náročných syntetických minerálních hnojiv, chrání suroviny a mají pozitivní vliv na bilanci CO₂,
- představují důležitý příspěvek k reprodukci humusu v půdě,
- ovlivňují bilanci vody.

Jak uvádí studie BMU (2012; 36) „kompost obsahuje živiny pro růst rostlin jako je fosfor a dusík – zatímco dusík je v případě tekutých digestátů k dispozici velmi rychle, pak živiny se v případě kompostu uvolňují postupně“.

Tabulka 2: Užité hodnota bioodpadů dle různých způsobů nakládání

Způsob využití	Kompostování	Anaerobní digesce	
Produkt	materiálově - pevný -	energeticky/ materiálově - pevný ⁻¹⁾	energeticky/ materiálově - tekutý -
Reprodukce humusu	+++	+++	0
Substituce rašeliny	++	++	0
Živiny pro pěstování rostlin ²⁾	+	+	++
- dusík	++	++	++
- fosfor	+	++	++
- jiné živiny			
Energie, teplo	(+) ³⁾	++	++

Pozn. 1) kompostované výstupy bioplynových stanic

2) krátkodobá a střednědobá disponibilita

3) při energetickém využití nadsítné frakce *Zdroj: BMU (2012)*

Hejátková (2012) uvádí, že ztrátou organické hmoty v půdě (např. v důsledku vodní a větrné eroze, větší mineralizace při

změně hydrotermických podmínek po odvodnění, zvýšené aerace po rozorání luk a pastvin, hlubší orby spodiny, nedostatečného hnojení organickými hnojivy při intenzivní produkci či používání nevhodných průmyslových a statkových hnojiv) dochází k:

- ovlivnění stability půdních agregátů – snížená odolnost vůči pedokompaktaci a tvorbě krusty
- větší zranitelnosti vodní a větrnou erozí, acidifikací
- snížení infiltrační schopnosti a retenční kapacity půdy
- snížení fixace živin a zvýšení mobility rizikových prvků a zvýšení jejich vstupu do rostlin
- zvýšení obsahu dusičnanů v půdě
- vlivu na růst a vývoj rostlin a adefonu – vlivu na produkci

K omezení ztráty organické hmoty dojde dle Hejátkové (2012) v případě, že budou(e):

- dodržovány podmínky GAEC
- používána kvalitní organická hnojiva (hnůj a kompost)
- zaorávány posklizňové zbytky rostlin
- omezena orba
- zaváděna protierozní opatření

Z tohoto přístupu je patrné, že materiálové využívání BRKO, jehož výstupem je kvalitní organické hnojivo (kompost), vytváří potenciál k udržení (resp. zvyšování) kvality půd v České republice. K naplnění tohoto potenciálu dojde tehdy, když bude organické hnojivo aplikováno do půdy a nahradí tak anorganická (resp. průmyslová) hnojiva. Dle Škarpy (2013) se v podmínkách ČR pohybuje roční potřeba organických látek v půdě v rozmezí 4,0 – 4,5 t/ha, z toho je 50 – 60 % (cca 2,5 t organických látek) uhrazeno posklizňovými zbytky. K vyrovnané bilanci je zapotřebí 1,5 – 2 t organických látek na ha.

Nakládání s BRKO jako ekonomický problém

Nakládání s BRKO je možné nahlížet i z ekonomické perspektivy, která akcentuje trh a tržní síly jako klíčové hnací síly pro stanovení úrovně sběru, svozu, využití či odstranění BRKO. V prostředí trhu je optimální mírou (materiálového) využití BRKO ta, která je výsledkem interakce nabídky (provozovatelé příslušného zařízení) a poptávky (uživatelé finálního produktu – kompostu, bioplynu a digestátu). Finální produkty jsou výstupem “výrobního” procesu, jehož smyslem je uspokojit potřeby uživatelů finální produkce. Jedině tak je výrobce (provozovatel kompostárny či bioplynové stanice) schopen zajistit, že prodejem finální produkce pokryje náklady celého “výrobního” procesu. Nedostatečný odbyt finální produkce je v tomto pojetí výrazem tzv. tržní nerovnováhy, která může být důsledkem krátkodobých (adaptačních) výkyvů na trhu (např. rostoucího podílu živočišné výroby), nebo dlouhodobých (strukturálních) problémů (generování nabídky v důsledku environmentální regulace – např. směrnice o skládkách odpadů). Otázkou, která by měla být ve vztahu k uplatnění organické hmoty na půdě zodpovězena, je: Jak odstranit tržní nerovnováhu, resp. jak jí předcházet, popř. jak se na případné výkyvy adaptovat?

V pozadí tržní nerovnováhy je nesoulad mezi nabídkou finální produkce a poptávkou po této produkci. K základním ekonomickým principům přitom patří, že poptávka si vytváří svou nabídku. Jinými slovy řečeno, existuje-li na trhu poptávka po jakémkoli výrobku, pak lze očekávat, že se vytvoří nabídka produktu, která tuto poptávku uspokojí. Klíčovým subjektem, který z pohledu ekonomie rozhoduje o míře (materiálového) využití BRKO, je uživatel finální produkce. Ke klíčovým uživatelům patří zejména:

- Subjekty hospodařící na zemědělském půdním fondu (zemědělství)
- Obce
- Zahradnictví
- Domácnosti

- Poskytovatelé zemních prací
- Poskytovatelé krajinných úprav a rekultivací
- Dopravní průmysl
- Uživatelé energie (teplo, elektřina)

Pro zajištění rovnováhy na trhu je důležité, aby vyráběný produkt (nabídka) splňoval technické, kvalitativní, množstevní a cenové nároky, které na tento produkt kladou jeho uživatelé (poptávka). Proto je nutné definovat parametry nabídky a poptávky. V případě nabídky se jedná především o specifikaci produktů; jaké produkty je schopna ta která technologie vyrobit (kvalita, vlastnosti, cena). V případě poptávky je třeba zjistit, co který uživatel od produktů očekává (kvalita, vlastnosti, cena). Nerovnováha na trhu je tedy výrazem toho, že nabízený produkt není vyráběn v množství, kvalitě a ceně, v jakých je uživatel ochoten jej nakoupit.

Z podstaty naznačeného přístupu k řešení problému uplatnění finálních produktů procesu (materiálového) využití BR-KO vyplývají dvě základní řešení tržní nerovnováhy:

- a) řešení na straně nabídky: např. omezení vstupů do procesu využití pouze na ty, které zaručují vysokou kvalitu výstupu (tzn. vzdát se využití těch druhů odpadu, u nichž jsou náklady na využití příliš vysoké, anebo existuje vysoké riziko kontaminace výstupů např. těžkými kovy a jinými kontaminanty)
- b) řešení na straně poptávky: podpora odbytu finálních produktů u jejich uživatelů

a) **Řešení na straně nabídky**

Řešení na straně nabídky mají povahu opatření, která odstraňují příčiny tržní nerovnováhy⁵. K základním příčinám nerovnováhy patří především:

1) množstevní nesoulad

Množství kompostu, digestátu či bioplynu na trhu neodpovídá množství, které jsou uživatelé ochotni nakoupit (množství může být menší nebo větší, než je poptávka uživatelů).

2) kvalitativní nesoulad

Na trhu jsou uvedené produkty v kvalitě, která neodpovídá kvalitě očekávané uživateli (např. uživatelé očekávají vyšší kvalitu, než jakou je jim trh schopen nabídnout; uživatelé jsou ochotni se smířit s nižší kvalitou, než jakou jim trh nabízí).

3) územní nesoulad

Na trhu existuje nabídka produktů, avšak v lokalitách, které jsou kvůli vysokým přepravním nákladům pro uživatele neakceptovatelné.

4) cenový nesoulad

Na trhu jsou produkty v ceně vyšší, než za kterou jsou uživatelé ochotni si je koupit.

⁵ Jak se uvádí ve sborníku příspěvků z konference “Bioodpady v rámci integrovaných systémů nakládání s odpady”, Náměšť nad Oslavou 19. – 21. 9. 2012, v článku “Využívání biologicky rozložitelných odpadů v kompostech”, jsou v současné době praktikovány tzv. šedé cesty, jak se bioodpad dostává na skládky – provozování kompostáren na skládce, přijímání odpadů jako technologického materiálu k zabezpečení skládky. Tyto skutečnosti jsou jedním z průvodních znaků nerovnováhy na trhu.

Samozřejmě platí, že uvedené příčiny nerovnováhy působí velmi často synergicky – tzn., že požadovaná kvalita finální produkce za danou cenu není z pohledu uživatele k dispozici v požadovaném množství nebo v blízkosti umístění spotřeby. Odstranění těchto příčin je hlavním předpokladem ke zvýšení odbytu finální produkce procesu (materiálového) využití BRKO.

b) Řešení na straně poptávky

Řešení na straně poptávky obsahuje celou řadu nástrojů, jejichž cílem je podpořit odbyt kompostu na trhu. Tyto nástroje lze rozdělit do následujících skupin (viz také Habart, 2004):

- Regulativní nástroje – GAEC; vyhláška MŽP č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady; zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech a prováděcí předpisy
- Cenové nástroje – dotace pro zemědělce; přímé platby; poplatek za ukládání odpadu na skládky; obchodovatelná povolení
- Marketingové nástroje – ekologické značení výrobku; přizpůsobení kampaní potřebám vybraných cílových skupin (nejen zemědělců, ale i maloodběratelů, kteří mají vysoký potenciál na odběr kompostu), diverzifikace produktu podle způsobu užití (pěstování pokojových rostlin, produkční zahrada apod.); prodejní orientace kompostáren na zákazníka (např. rozšíření sortimentu zboží); reklama “známou tvář”, která bude propagovat kompost;
- Systémové nástroje – kompost = kvalitní výrobek (nikoli produkt procesu nakládání s odpady, kterého je třeba se zbavit); kompostárna = výroba kvalitního kompostu (nikoli primárně zařízení na zpracování odpadu); decentralizované kompostování, resp. spolupráce obce (provozovatele kompostárny) a zemědělců
- Situační nástroje – vytvoření regionálního odbytiště pro lokální produkty; spolupráce kompostáren

- Informační nástroje (budování reputace) – prodej kompostu přímo na kompostárnách (nárůst ekologického povědomí spotřebitelů); systém certifikace, který garantuje kvalitu kompostu a který je srozumitelný pro veřejnost
- Institucionální nástroje – vytvoření instituce (organizace), která se bude soustředit na propagaci kompostu na trhu (marketing) (včetně poradenského servisu, lobbingu apod.)

Naznačené tržní řešení problému s odbytem produktů procesu pracování bioodpadu (kompost, digestát, bioplyn) však např. v případě odbytu kompostu naráží na obvyklý způsob hospodaření kompostáren v rámci EU. Jak uvádí studie ORBIT (2008), pro kompostárny je typické, že peníze vydělávají nikoli prodejem kompostu (tedy na výstupu), ale na vstupu bioodpadu do zařízení ('at the gate', resp. 'at weight bridge'). Pouze velmi malé procento zařízení se dokázalo na lokálních trzích etablovat tak, aby prodej kompostu umožnil ekonomické přežití zařízení (generoval dostatečný zisk). Tento způsob financování provozu zařízení však vytváří perverzní prostředí, kdy provozovatelé zařízení nejsou tlačeni ke vstupu na ziskově orientované trhy s vyšší cenou produktů, zvyšování své kompetence a věnování prostředků a energie vývoji produktů a marketingu.

Rozvoji trhu s kompostem dle studie ORBIT (2008) nepomáhá ani skutečnost, že provozovatelé řady zařízení (především obce) nemají zájem na ziskovosti⁶, nýbrž chtějí vytvořit systém sběru a využití bioodpadu i za cenu toho, že bezúplatným předáním kompostu odměňují domácnosti za jejich příspěvek k tříděnému sběru bioodpadu v obci. Kompost "zdarma" však likviduje rozvoj trhu s kompostem v celém území

⁶ Zurbrügg et al. (2004) navíc dodává, že díky vysokým provozním a přepravním nákladům a slabě rozvinutému trhu s kompostem nemůže být realizován plánovaný zisk. Kompostování smíšeného odpadu má rovněž negativní efekt na kvalitu kompostu a proto i na míru akceptace ze strany farmářů (s. 656).

(tento kompost konkuruje kompostu, který je produkován s cílem dosáhnout zisku). Výsledkem tohoto stavu je skutečnost, že cena kompostu nezohledňuje jeho skutečnou hodnotu (vzhledem k pozitivním účinkům na obsah organické hmoty v půdě, protierozním účinkům apod.). Právě hodnota kompostu a její ocenění trhem je klíčová pro další rozvoj trhu s kompostem. V povědomí uživatelů (subjektivní percepce spojené s kompostem) musí kompost představovat hodnotný produkt procesu využití bioodpadu. K vytvoření pozitivního vnímání je však třeba investovat do vývoje produktu (kompostu), který odpovídá kvalitativním, kvantitativním, územním a cenovým očekáváním uživatelů a současně do marketingu (zjišťování potřeb zákazníků a způsobů jejich uspokojení) a prodeje (PR produktu).

Významný prostor by měl být věnován rovněž analýze trhu substitučních materiálů – substráty, hnůj, kejda apod. Rozvoji trhu s kompostem brání národní politiky, které podporují (prostřednictvím různých dotačních programů) produkci těchto materiálů, čímž vytvářejí nerovné podmínky pro odbyt kompostu na trhu.

Obrázek 1: Hotový kompost



Dotazníkové šetření

Jak vyplývá z ekonomického pohledu na proces zpracování bioodpadu a využití finální produkce pro konečné užití, klíčovou otázkou jsou percepce uživatelů finální produkce (zejména zemědělského sektoru) a provozovatelů zařízení na nakládání s bioodpady. S cílem identifikovat dominantní instituce a percepce provedl řešitelský tým formou případových studií celou řadu řízených rozhovorů. Dotazování respondentů proběhlo trojí formou:

- 1) Dotazováním respondentů v rámci ORP Znojmo
- 2) Dotazováním respondentů v Jihomoravském kraji mimo ORP Znojmo (dotazníkového průzkumu se zúčastnilo statutární město Brno, město Vyškov, město Blansko, město Ivančice a město Boskovice)
- 3) Dotazováním respondentů v rámci celé ČR (osloveny byly obce, zemědělci a provozovatelé zařízení v celé ČR)

Případová studie ORP Znojmo

V rámci hodnocení nakládání a využívání bioodpadu byly zvoleny tři základní okruhy respondentů – producenti bioodpadu, zpracovatelé bioodpadu a zemědělsky hospodařící subjekty. Průzkum v rámci celé České republiky byl doplněn detailní analýzou modelového území, ve kterém byly osloveny všechny subjekty s cílem získat co nejhomogennější zdroj dat pro hodnocení.

Oblast pro podrobné hodnocení byla zvolena na úrovni obce s rozšířenou působností (ORP), a to z důvodu správních centralizace. Ta se často odrazí i v tom, že procesy primárně probíhají v rámci území ORP. Je-li plocha ORP dostatečně velká, platí výše popsané na střední část území téměř stoprocentně (střední část je dostatečně vzdálena od okolních ORP a vliv transportu mezi sousedními ORP je proto minimální). V našem konkrétním případě se ještě projevuje faktor státní hranice, jež tvoří $\frac{1}{3}$ hranic ORP. Díky tomu i obce u hranic ORP musí využívat prostředků v rámci ORP.

Oblastí konkrétního průzkumu bylo zvoleno ORP Znojmo, které je největším ORP v rámci ČR, jedná se o výrazně zemědělskou oblast a i sídelní struktura dává prostor pro vznik nezanedbatelného množství bioodpadů. Různé druhy aglomerací (od obcí s počtem obyvatel do 100 osob až po město s 35 000 obyvateli) pak budou využívat různé přístupy ke zpracování bioodpadů. Zemědělský ráz území dává lepší možnost případného využití výstupů ze zařízení pro nakládání s bioodpady na zemědělských půdách.

Základní charakteristika území je uvedena níže.

Tabulka 3: Základní charakteristika území (k 31.12.2012)

Počet obcí: 111		Celková výměra: 124 234 ha	
Počet částí obcí:	130	Zemědělská půda:	83 074 ha
Počet sídelních jednotek:	182	Lesní pozemky:	28 296 ha
Počet katastrálních území:	133	Zastavěné plochy:	1 609 ha
Počet obcí se statutem města:	3	Hustota zalidnění:	73,4 osoby na km ²
Počet obcí se statutem městyse:	11	Počet obyvatel:	91 197

Zdroj: http://www.czso.cz/xb/redakce.nsf/i/so_orp_znojmo

Z dat je zřejmé, že se sice jedná o zemědělskou oblast, ale je třeba zdůraznit, že vlivem specifík daného území (vinařství a sadovnictví) je plocha zemědělské půdy obdělávané pravidelnou orbou podstatně nižší (tzn., že aplikace kompostů do sadů a vinohradů není sice nemožná, ale reálně s ní nelze počítat – např. vinaři častěji používají matoliny ze zpracování hroznů atd.).

Za účelem získání dat byl proveden základní průzkum oblasti, kdy se měly specifikovat subjekty zájmu a následně rozhodnout o způsobu komunikace s nimi, popř. zjistit kontakty.

- Počet obcí v rámci území je striktně dán a bylo rozhodnuto, že nedojde k další selekci a budou osloveny všechny obce v území – tedy 111.
- Zařízení pro nakládání s odpady lze rozdělit na dva druhy – na zařízení provozovaná na základě zákona o od-

padech, tedy se souhlasem krajského úřadu Jihomoravského kraje, popř. vyjádření obce s rozšířenou působností a na komunitní kompostárny, které jsou mimo režim zákona o odpadech a nejsou evidovány.

- Z dat Krajského úřadu Jihomoravského kraje bylo zjištěno, že na území se nacházejí dvě kompostárny – byly osloveny obě, Městský úřad Znojmo neeviduje žádné malé zařízení.
- U komunitních kompostáren bylo nutné se spolehnout na data od obcí, protože provozovateli jsou právě jednotlivé obce – proto byla do dotazníku pro obce umístěna i pasáž zaměřená na komunitní kompostárny. Jiný zdroj dat o počtu komunitních kompostáren (popř. o dalších provozních informacích) není k dispozici.
- Určitý problém nastal u zjišťování zemědělsky hospodařících subjektů. Jednak neexistuje žádná dostupná databáze, ze které by bylo možno potřebná data získat, a dále je rozdíl v územním členění, kdy územní pracoviště zaujímá oblast bývalého okresu Znojmo (poskytovaná data se tedy vztahovala k většímu území a nebyla možnost striktního oddělení). Rovněž sídlo společnosti nemusí odpovídat danému území a naopak, společnost sídlící v daném území nemusí mít v jeho rámci zemědělsky obdělávanou půdu.

Pro získání přehledu byly použity databáze poskytované dotací zemědělsky hospodařícím subjektům. Tato databáze se ukázala jako příliš velká – obsahovala přes 600 různých subjektů různé velikosti. Proto byla data rozšířena i o další parametry, a to o výměry ploch obdělávaných pozemků (konkrétně o plochy zemědělské půdy a o velikost ostatních ploch). Na základě výše uvedeného a s ohledem na umístění zemědělských ploch byly vybrány subjekty k oslovení (cca 100).

K získání dat byly zvoleny především dotazníky rozeslané elektronickou poštou, v některých případech došlo k osobní návštěvě, takto získané poznatky byly doplněny do dotazníku,

aby je bylo možno souhrnně vyhodnotit. U některých obcí, které nereagovaly na elektronickou poštu, byl dotazník zpracován na základě znalosti místních poměrů (to se týkalo jen malého počtu obcí), popřípadě na základě telefonického rozhovoru.

Obce

V daném regionu lze původce biologicky rozložitelných odpadů rozdělit do tří základních kategorií: občané, obce, podnikatelské subjekty. První dvě skupiny lze podchytit v rámci komunikace s jednotlivými obcemi. Třetí skupina je, co do přímé komunikace (vzhledem k časovému omezení), velmi problematická na identifikaci a získání kontaktů. Tuto skupinu je tedy výhodnější vyřešit v rámci informací ze zařízení na zpracování biologicky rozložitelných odpadů, kdy je odhlédnuto od části, která reprezentuje obce a občany – zbytek je produkcí podnikatelského sektoru. V území je pouze jedno zařízení, které přijímá bioodpady od soukromých subjektů (ostatním to neumožňuje buď legislativa, nebo podmínky dotačních titulů).

V rámci zmíněného zařízení se podařilo zjistit, že v této lokalitě se téměř výhradně jedná o kaly z čištění komunálních vod, průmyslových odpadních vod, odpady z čištění kanalizace a odpady z lapáku písku (tj. 19 08 02, 19 08 05, 19 08 14 a 20 03 06). Celkové množství z hodnoceného území představuje cca 5000 tun (celkové množství zpracované v zařízení je cca 17 000 tun – včetně odpadů od původců mimo vymezené území).

Ostatních odpadů pocházejících od podnikatelů je minimum – celkem se podařilo identifikovat cca 250 tun – z toho 210 tun kalů z čištění odpadních vod (02 03 05) přechází přímo na zemědělské plochy v rámci aplikace kalů na zemědělský půdní fond).

Z výše uvedeného je zřejmé, že by bylo třeba sběr dat v této oblasti zlepšit – reálně je produkce bioodpadů u firem větší a pestřejší, než lze zjistit z běžně sbíraných dat, nebo nejsou

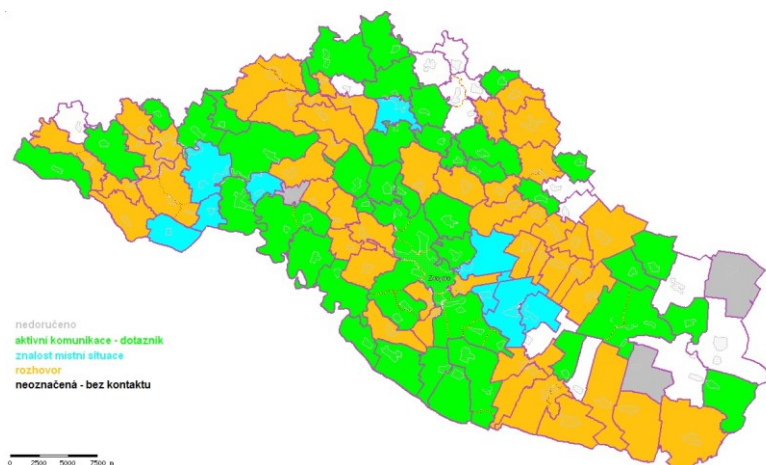
známy toky bioodpadů a způsoby, kterými s nimi původci nakládají.

Významným producentem biologicky rozložitelných odpadů (kromě kalů, které jsou řešeny výše) v rámci území jsou obce a jejich občané. U těchto původců je důležité se zaměřit na odpady z údržby veřejné zeleně (u obcí) a na odpady z údržby zahrad a zelených ploch občanů. Toto jsou největší producenti tohoto druhu odpadu v rámci vymezeného systému. Tento druh odpadů je důležitý v rámci kompostovacího procesu a také proto, že kompost z těchto odpadů je lépe přijímán, než případně kompost z organické složky komunálního odpadu.

Obrázek 2: Domácí kompostéry s připraveným materiálem



Níže je uvedena orientační mapa vymezené oblasti se znázorněním jednotlivých obcí (jejich katastrálního území) a barevně je odlišeno, zda byla získána data, popř. jakou formou.



Celkem se podařilo získat data od 95 hodnocených obcí ze 111 (tj. 86 %) – 3 se nepodařilo kontaktovat, od 13 nebyla poskytnuta data.

Základní informací je, kolik obcí problematiku bioodpadů řeší, a to bez ohledu na způsob. Pouhé srovnání počtu těchto obcí s těmi, které bioodpady neřeší, ukazuje, že pouhých 20 % obcí se o bioodpady na různé úrovni intenzity stará. Tuto poměrně nízkou hodnotu lze vnímat v jiném světle, pokud si k jednotlivým obcím dosadíme množství obyvatel (množství obyvatel je nižší než u celého území – sníženo o obce, které neposkytly data). V tu chvíli zjistíme, že 20 % obcí pokrývá téměř 61 % obyvatelstva (viz tabulka níže). Dle získaných informací se tato čísla brzy zlepší, protože v rámci území je několik rozpracovaných projektů a často se jedná o projekty svazků obcí (nejčastěji 2 – 3 obce).

Tabulka 4: Zastoupení obcí ve vztahu k bioodpadům

	počet obcí	počet obyvatel
celkem	95	81 536
provozuje (ks)	19	49 629
neprovozuje (ks)	76	31 907
provozuje (%)	20	60,9
neprovozuje (%)	80	39,1

Zdroj: Vlastní

Množství zpracovaného BRKO od obcí je 2900 t (chybějí data z komunitních kompostáren, kde není vedena evidence). Komunitní kompostárny využívá 12 obcí z 19 hodnocených, dále 7 obcí využívá centrální kompostárny – celkem 3 různá zařízení – v rámci území obsluhuje jedna kompostárna 5 obcí a zbylé dvě kompostárny (jedná se o zařízení mimo vybrané území) mají po jedné obci. Komunitní kompostárny mají menší kapacitu (optimistický odhad je 1000 – 1500 t bioodpadů celkem ze všech obcí), ale tato kapacita by měla pro tento projekt smysl pouze v případě, že by legislativa dovolovala aplikaci těchto „zeleňých kompostů“ na zemědělské půdy. Stejný problém by nastal u „malých zařízení“, ta se však v rámci řešeného území nevyskytují.

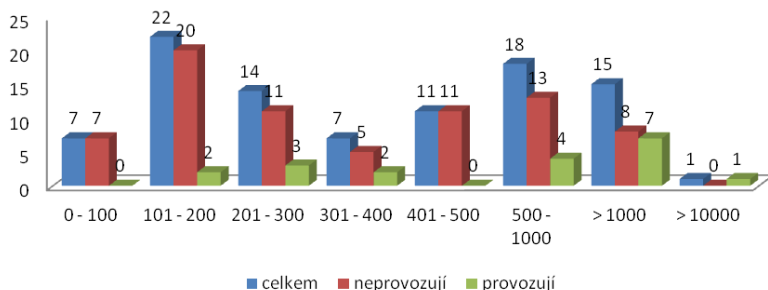
Zajímavým údajem je rozdělení obcí dle počtu obyvatel a připojení parametru přístupu k nakládání s bioodpady – viz níže.

Tabulka 5: Obce dle velikosti a ve vztahu k bioodpadům

	0 - 100	101 - 200	201 - 300	301 - 400	401 - 500	501 - 1.000	> 1.000	> 10.000
celkem	7	22	14	7	11	18	15	1
neprovozují	7	20	11	5	11	13	8	0
provozují	0	2	3	2	0	4	7	1
%	0,0	9,1	21,4	28,6	0,0	22,2	46,7	100,0

Zdroj: Vlastní

Obrázek 3: Obce dle velikosti a ve vztahu k bioodpadům



Zdroj: Vlastní

Dalo by se říci, že čím je obec větší, tím větší je snaha o řešení problematiky bioodpadů (stoupá procento obcí, které v tomto směru již učinily kroky). Výjimku tvoří kategorie 401 – 500 obyvatel.

Záměrně je zde uvedeno „dalo by se říci“, protože zvláště menší obce byly k výstavbě komunitních kompostáren motivovány spíše snahou o získání dotace na doprovodné složky – tj. techniku.

U malých obcí je jasné, že množství bioodpadu nezatěžuje obce natolik, aby investovaly do této problematiky finance ze svého poměrně omezeného rozpočtu, a často si raději hledají vlastní alternativní cestu – např. tím, že jsou vynechány z procesu nakládání s bioodpady – bioodpady si řeší přímo občan s místním zemědělcem atd. (více viz dále v kapitole „zemědělci“).

Vzniklý kompost obce buď využijí samy (u komunitních kompostáren by to měl být jediný způsob) a dále ho převážně zdarma rozdávají občanům obce. Vzniklý kompost tedy využijí v rámci své působnosti.

NEGATIVA	PŘÍLEŽITOSTI
- malá motivace řešení problematiky bioodpadů - nejednotná a nekoncepční dotační politika se odrazila na druzích vznikajících zařízení - neefektivní rozložení zařízení - malé zapojení občanů - nákladovost provozování systému - vznik nových zařízení, která odebírají vstupy do již existujících zařízení	- zvýšit počet zařízení - vhodně umístit zařízení - využívat svazků obcí – optimalizace dostupnosti a nákladů - správně pracovat se vstupy → vytvářet kvalitní komposty - vytvářet zařízení pro větší škálu bioodpadů - certifikace kompostu jako hnojiva (pokud se to vyplatí vzhledem k množství) - přímé napojení na regionální zemědělce – spolupráce - legislativní změny u komunitních kompostáren - možnost přijímání bioodpadů, které může zařízení zpracovávat i od podnikatelů (aniž by se jednalo o velké zařízení a s tím spojený povolovací proces) - lepší osvěta zástupců obcí - motivovat obce ke shromažďování bioodpadů

Zpracovatelé bioodpadu (kompostárny)

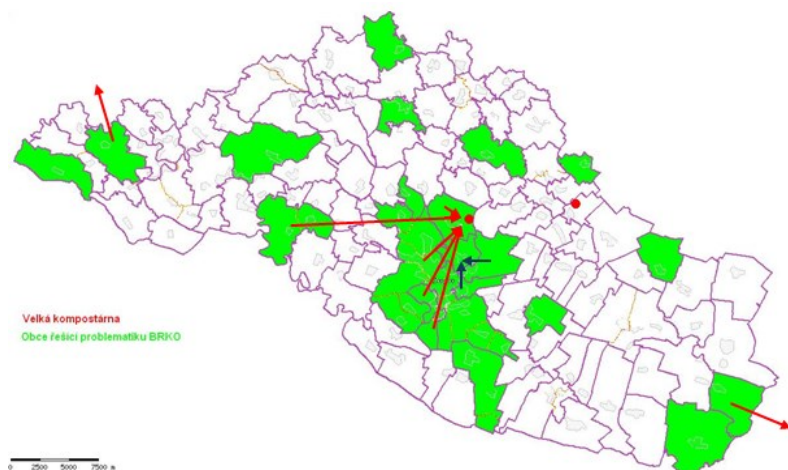
Jak bylo předesláno již v úvodní části této kapitoly, na hodnoceném území se nenachází žádné zařízení typu bioplynové stanice a kompostárny typu „malé zařízení“. Proto se dále budeme zajímat pouze o kompostárny provozované v dikci zákona o odpadech (zařízení) a o komunitní kompostárny.

Drobnou poznámku si zaslouží fakt, že v rámci území byla v minulosti provozována bioplynová stanice, která zpracovávala i odpady (převážně to byly prošílé potraviny atd.). Nebyla

však provozována na základě zákona o odpadech, ale na základě veterinárního zákona. S ohledem na velmi špatné provozování byl přísun odpadů zakázán. V této době je snaha toto zařízení legalizovat, a tudíž je případně možné, že v budoucnu bude toto území disponovat i tímto druhem zařízení (rozhodnutí orgánů státní správy však nelze předjímat).

Na mapě jsou znázorněny existující zařízení a toky odpadů (červená šipka) od jednotlivých obcí. Tam, kde není u označené obce znázorněn tok odpadů, si obec biosložku odpadů řeší sama (komunitní kompostárna). Modrou šipkou je znázorněn tok odpadů do komunitní kompostárny na území jiné obce.

Obrázek 4: Tok odpadů v rámci ORP Znojmo



Zdroj: Vlastní

Pokud se zaměříme na dvě kompostárny – velká zařízení, setkáme se s výraznými rozdíly. Jedno zařízení je soukromé a druhé vybudoval svazek obcí za podpory dotace. Soukromé zařízení je provozováno na bývalém polním hnojišti, nemá stá-

lou obsluhu, váhu atd., a přestože má schválenou škálu 30 druhů odpadů, tak přijímá pouze 4 druhy.

Tabulka 6: Přehled odpadů a jejich množství v roce 2012

odpad	název	celkové množství	množství z oblasti
19 08 02	odpady z lapáků písku	3 585 t	53 t
19 08 05	kaly z čištění komunálních odpadních vod	11 794 t	3 835 t
19 08 14	kaly z jiných způsobů čištění průmyslových odpadních vod neuvedené pod číslem 19 08 13	1 340 t	941 t
20 03 06	odpady z čištění kanalizace	224 t	

Zdroj: Vlastní

Je tedy zřejmá orientace na ekonomiku, i přes to, že z těchto vstupních odpadů nelze vytvořit dobrý kompost. Zcela chybějí zbytky rostlin a další organické složky, které by zajistily správný proces kompostování (dojde tedy pouze k rozpadu desek kalů z kalolisů nebo k dosušení částečně odvodněných kalů). Kompost není certifikován jako hnojivo a subjekty, které by ho mohly aplikovat mimo zemědělskou a lesní půdu o něj nemají zájem (vzhledem k jeho složení). Výstup ze zařízení se tedy pouze hromadí na sousední ploše.

Opakem může být nové zařízení vybudované na velmi dobré technické úrovni se stálou obsluhou a napojením na sousedící skládku (tedy i na další servis týkající se nevyužitelného odpadu, popř. nepoužitelné nadsítné frakce kompostů). Toto zařízení má však možnost přijímat pouze dva druhy odpadů.

Tento stav je dán podmínkami dotačního titulu a nesprávným postupem při jeho získávání. Svazek obcí nesprávně interpretoval podmínky a ani analýza produkce v území nebyla vhodně zpracovaná. Kvůli tomu nelze do tohoto zařízení přijímat odpady od soukromých subjektů a tím se množství odpadů snížilo a zvýšily provozní náklady, které odrazují okolní

obce, aby se do využití kompostárny zapojily (vznikají komunitní kompostárny, které dále odčerpávají případné vstupy).

Tabulka 7: Přehled odpadů a jejich množství v roce 2012

odpad	název	celkové množství	množství z oblasti
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37	–	–
20 02 01	Biologicky rozložitelný odpad	1 700 t	1 700 t

Zdroj: Vlastní

V danou dobu využívá kompostárnu pouze 5 obcí (z toho 2 jsou ve svazku, který ji vybudoval), kapacita kompostárny je využita pouze z $\frac{1}{3}$ (reálně by se však maximální kapacita mohla ještě zvýšit). S ohledem na reálně malé množství odpadů je kompost nabízen občanům a obcím, které odpad do zařízení předali, a zájem o něj pokrývá produkci. Případné zbytky kompostu používá skládka na rekultivaci uzavřených sekci (to je proto, že kompost není certifikován jako hnojivo a jeho použití je možné mimo zemědělskou a lesní půdu).

Komunitní kompostárny často vznikají jako doplněk k technice, o kterou obcím šlo v první řadě a mohly jí v rámci dotace získat. Obce si často neuvědomují legislativní podmínky týkající se vstupů a možnosti aplikovat zelený kompost. Následně dochází k porušování podmínek – zvláště při využití „zeleného kompostu“. Velkým nedostatkem je absence dat, která znemožňuje kvantifikovat jak vstupy, tak i výstupy a ani provádět jakoukoliv kontrolu. Rozvoj komunitních kompostáren je však minimálně na určitou dobu u konce, protože další dotační tituly v tomto směru nebyly vypsány.

Samostatným způsobem nakládání s biosložkou odpadů je podpora domácího kompostování. Ze strany obcí se to projevuje zejména zapůjčováním kompostérů. Tento způsob je problematický – původce je zároveň ten, kdo kompost využívá, a proto často zdánlivě problematické složky bioodpadu nekompostuje a zbaví se jich v rámci komunálního odpadu. Sou-

časně je patrné, že část bioodpadu je místo centrálního zařízení zpracována na místě vzniku. Takto odkloněné množství však téměř nelze kvantifikovat – i kdyby se získal počet kompostérů, nebude známa míra jejich využití.

Obrázek 5: Domácí kompostéry



NEGATIVA	PŘÍLEŽITOSTI
- malé množství zařízení - nesprávné složení vsázky (v některých případech) - velká omezení z důvodu dotací – omezení konkurenceschopnosti a množství vstupů jak druhů, tak množství - není dohled nad využitím kompostů (ani nad jejich kvalitou) - téměř nulová kontrolovatelnost komunitních	- (obdobné jako u obcí – obce provozují také zařízení pro nakládání s bioodpady) - zvýšit počet odpovídajících zařízení (s ohledem na produkci území a druhy odpadů) - při využití dotací dohled nad vhodným umístěním zařízení - správně pracovat se vstupy → vytvářet kvalitní komposty - certifikace hnojiv - přímé napojení na regionální

NEGATIVA	PŘÍLEŽITOSTI
kompostáren (neznalost vstupů, jejich množství, nevymahatelnost správných postupů a nakládání atd.) - není navázána spolupráce se zemědělci - není snaha komposty certifikovat jako hnojivo	zemědělce - v případě možnosti využití kompostů z malých zařízení (např. po certifikaci, nebo nevyžadovat certifikaci) rozvoj „malých zařízení“ - pokusit se pokrýt jedním zařízením více katastrálních území s ohledem na dostupnost a potenciál produkce území - kontrola a vymahatelnost v oblasti dalšího nakládání s kompostem - legislativní změny u komunitních kompostáren

Subjekty hospodařící na zemědělském půdním fondu

Z hlediska aplikace organické hmoty do půdy jsou klíčovým stakeholderem subjekty hospodařící na zemědělském půdním fondu. I přes poměrně velký počet oslovených subjektů se bohužel projevila velmi malá zpětná vazba. Důvody jsou různé a je těžké hodnotit jejich objektivitu. Vzhledem k menšímu poměru odpovědí od obeslaných zemědělců nebylo přistoupeno k statistickému hodnocení a získané poznatky jsou pouze shrnuty.

Co se týče popisu zemědělství dané oblasti, je zřejmý posun k rostlinné výrobě, když dřívější živočišná výroba byla velmi redukována a jen velmi pomalu se obnovuje, popř. přesouvá k jinému segmentu živočišné výroby – konkrétně k velkochovům kuřat. Mírný návrat k živočišné výrobě v oblasti chovu vepřů a skotu je často navázán na provoz bioplynových stanic (zemědělského typu – nikoliv „odpadářských“). Chybějící ži-

vočišná výroba se samozřejmě projevuje na snížení množství statkového hnojiva pocházejícího z této zemědělské činnosti.

Nosnými plodinami jsou pšenice a kukuřice. Plodiny jsou pěstovány na převážně pronajatých půdách s tím, že poměr vlastní půdy vůči pronajaté se liší hlavně v závislosti na velikosti podniku – drobní zemědělci mají v tomto poměru výrazně vyšší zastoupení vlastních půd. U velkých podniků se procento pronajaté půdy pohybuje cca od 70 – 90 %.

Poměr vlastní půdy vůči pronajaté je někdy obtížně identifikovatelný, protože statutární zástupce podnikatelského subjektu (nebo majitel společnosti) často vlastní i poměrně velkou plochu zemědělsky obdělávané půdy, ale jako fyzická osoba, která tuto výměru podnikajícimu subjektu pronajímá. Je však velmi důležité se pokusit tento fakt podchytit a správně interpretovat, protože jde o postihnutí vazby k vlastnímu majetku a „udržitelnému hospodaření“, kdy se zemědělec bude lépe a zodpovědněji chovat ke své vlastní půdě, která je navíc jeho výrobním prostředkem, který nechce znehodnocovat.

Toto se odráží právě u velkých podniků, kdy se intenzivní hospodaření projevuje například i tím, že dochází k odvozu slámy po obilninách častěji a ve větším měřítku než u drobnějších zemědělců. Je to však také dáno tím, že velké podniky tuto slámu buď přesouvají do jiných oblastí, kde ji využijí v rámci vlastní živočišné výroby, popř. mohou poskytnout dostatečné množství slámy, aby mohly dojednat ekonomicky zajímavou cenu na odprodej slámy např. k energetickému využití.

Středně velké zemědělské podniky v této otázce využívají různé postupy, např. zanecháním slámy na poli a následným zaoráním nahrazují zelené hnojení, ke kterému přistupují v případě odvozu slámy. Zásadní informací je, že v hodnoceném území není přímá vazba mezi kompostárnami a zemědělsky hospodařícími subjekty.

Drobnou výjimkou jsou jednotlivci, kteří sice nevyužívají komposty, ale odebírají přímo biologicky rozložitelné odpady z údržby soukromé zeleně (někdy i obecní, resp. veřejné). Ty-

to odpady následně sami upravují, popř. aplikují přímo na své pozemky. Tento postup není z legislativního hlediska správný, ale dá se říci, že je rozhodně příznivější, než černé skládky biologicky rozložitelných odpadů, které jsou častým jevem kolem obcí, které nemají tuto problematiku vyřešenou. Zajímavým, ale logickým faktem je, že tento postup – tedy vazba „občan – zemědělec“ – se vyskytla u obcí s malým počtem obyvatel (obce do cca 100 – 150 obyvatel) a vazba je na drobného místního zemědělce. To ukazuje na osobní rovinu těchto vztahů, kdy také odběrateli může záležet na vzhledu okolí obce (samozřejmě hlavní roli hraje to, že zlepšuje kvalitu svých půd). Výše uvedený model spíše vyplynul z dotazníků zasláných obcím a od zemědělců byl pouze neformálně potvrzen (osobní rozhovor). To bylo dáno i tím, že tento segment zemědělsky hospodařících nebyl vzhledem k obhospodařované výměře prioritně osloven.

I přesto, že komposty nejsou na zemědělsky využívaných plochách aplikovány, tak se zemědělci ve valné míře shodují, že informace o kompostech, které mají, považují za dostačující.

Zajímavé je vyhodnocení otázky nutnosti registrace kompostů jako hnojiva v souvislosti s tím, čeho se zemědělci u kompostů obávají. Často došlo totiž k souběhu odpovědí, že nepovažují za nutné komposty jako hnojivo registrovat, ale zároveň v jiné části dotazníku uvádějí, že by o komposty měli zájem, kdyby měli záruku kvality. Toto možná odráží v zájmovém území nepříliš dobré renomé, které kompostům vytvořila soukromá kompostárna, která zpracovává pouze čistírenské kaly, což vzbuzuje obavu z kontaminace zemědělských ploch (to vychází z nedobré zkušenosti před rokem 1989, kdy anorganická fosfátová hnojiva dovážená v rámci „socialistické spolupráce“ obsahovala velké podíly těžkých kovů a půdy kontaminovala).

V hodnocení informací od zemědělců hraje výraznou roli ekonomika, když aplikaci kompostů téměř stoprocentně pod-

miňují tím, že by tato „hnojiva“ musela být ekonomicky výhodnější než průmyslová, anebo je spojují s dotačními tituly.

Další oblastí, ve které se odpovědi velmi shodovaly, je negativní postoj k odběru kompostů z komunálních odpadů. Je těžké tuto odpověď podrobně analyzovat, protože nebyly uvedeny žádné argumenty pro tento postoj, a to ani při osobním rozhovoru.

V rámci jednotlivců dochází k aplikaci kalů z čištění odpadních vod. To se týká podniků střední velikosti a děje se tak v rámci osobních vztahů (kaly z obecní ČOV a místní zemědělec) nebo při dobré znalosti aplikovaného kalu, který není z klasické čistírny – sladovna produkuje cca 210 t kalů z čištění odpadních vod (02 03 05), kal má velmi dobré parametry a je plně odebírán zemědělským družstvem, které vlastní pozemky v bezprostřední blízkosti místa vzniku. Kaly jsou pouze mezideponovány na zabezpečeném polním hnojišti (kvůli dodržení doby, kdy lze kaly aplikovat a také kvůli částečnému odvodnění).

Pro ukázkou (je zřejmé, že se jedná pouze o příklad, který nemusí odpovídat procesu v jiných částech republiky) změn vlastnických práv v čase byla využita relativně podrobná data, která vznikla s odstupem 10 let. Bohužel se týkají pouze malého vzorového území. Vymezená plocha reprezentuje cca 648,2 hektarů. Při hodnocení bylo třeba věnovat pozornost plochám ve vlastnictví Pozemkového fondu České republiky, kdy došlo v průběhu sledovaného období ke změně v rozsahu $\frac{3}{4}$ ploch – což je výrazný přesun do soukromého vlastnictví. Tento přesun zůstal ve stejné kategorii (>10 ha) a nebyl by příliš zřejmý – indikuje ho pouze nárůst počtu vlastníků ploch nad 10 ha. V území přibyli 3 vlastníci, kteří od Pozemkového fondu ČR získali 21, 42 a 44 ha. Ani jeden z těchto nových vlastníků však půdu sám nevyužívá k zemědělské činnosti a pouze ji pronajímá (bydliště nemají v hodnoceném území). Jedná se tedy o uložení peněz s výhledem na pravidelné příjmy ve formě nájemného. Ostatní velcí vlastníci zvětšili výměru svých pozemků, a to jak z výměr Pozemkového fondu ČR, tak i na úkor ma-

lých vlastníků. U malých vlastníků si kupující budují pozici i tím, že skupují vlastnické podíly a tím si vytvářejí prostor pro předkupní právo. Poměrně stálou skupinou jsou vlastníci v kategorii 5 – 10 ha. Je to dáno tím, že tito lidé mají k pozemkům větší vztah – pokud se totiž jedná o starousedlíky, měly pro ně pozemky v minulosti výrobní hodnotu. Obdobná situace je i u kategorie > 10 ha (kromě osob, které nemají k území vztah a pouze ukládají prostředky).

Z 13 zástupců kategorie >10 ha jsou 3 noví investoři přímo neehospodařící na zemědělské půdě, 1 je Pozemkový fond ČR, 2 jsou obce (rovněž pronajímají), 2 drobní zemědělci (10 a 18 ha + plochy mimo hodnocené území), 4 zemědělské podniky hospodařící v hodnoceném území (2 přímo podniky a 2 spoluvlastníci zemědělských podniků) a 1 vlastník pronajímá své plochy, které jsou dědictvím.

Tabulka 8: Změny ve vlastnictví zemědělské půdy v hodnoceném území

2013				
kategorie	0-1 ha	1-5 ha	5-10 ha	>10ha
počet vlastníků	110	62	14	13
%	55,3	31,2	7,0	6,5
výměra (ha)	34,0	140,9	104,1	369,2
%	5,2	21,7	16,1	57,0
2003				
počet vlastníků	198	87	17	10
%	63,5	27,9	5,4	3,2
výměra (ha)	60,7	189,2	114,7	283,6
%	9,4	29,2	17,7	43,8

Zdroj: Vlastní

Malí vlastníci se o své plochy často příliš nestarají, a to i z důvodu spoluvlastnictví, bydliště mimo lokalitu a s ohledem na malou plochu pro efektivní způsob využití. Tito vlastníci tedy převážně na pozemcích neehospodaří a pro aplikaci kompostů

nejsou vhodnou cílovou skupinou, a to i kvůli malé ploše pro aplikaci a roztržetnosti v území.

Ideální pro vztah „obec – zemědělec“ u malých obcí jsou vlastníci v kategorii 5 – 10 ha, kteří jednají samostatně (nemusí rozhodovat vedení společnosti) a pružně dovedou reagovat na aktuální situaci. Pro zařízení většího charakteru je třeba se orientovat na kategorii >10 ha, která dokáže převzít a aplikovat velké množství kompostu (popř. digestátu), ale potřebuje relativně stabilní prostředí (jak do objemu dodávek, tak i v rámci termínů aplikace atd.).

NEGATIVA	PŘÍLEŽITOSTI
- obecně nezáměr o hnojení komposty (popř. o zlepšování kvality půd komposty) - špatná konkurenceschopnost oproti průmyslovým hnojivům – jak ekonomická, tak provozní - nedůvěra co do kvality kompostu - nemožnost odebírat z „malých zařízení“ a komunitních kompostáren (týká se malých zemědělců) - hospodaření na cizích (pronajatých) půdách -> nezáměr o jejich kvalitu	- provázanost na dotační tituly MZe (udržování kvality zemědělských půd), popř. jiných druhů podpory - větší osvěta mezi zemědělci - jednoduchý, ale důvěryhodný proces garantující kvalitu kompostů - umožnění přímého napojení na původce (zemědělec zná kvalitu vstupů) u vybraných druhů odpadů (např. odpady ze zeleně) - možnost odebírat z „malých zařízení“, popř. komunitních kompostáren - umožnit zemědělcům kompostovat a při tomto procesu využívat i odpady (vymezené druhy)

Subjekty hospodařící na zemědělském půdním fondu jsou klíčovým stakeholderem v případě uplatnění organické hmoty

na zemědělské půdě. V rámci dotazníkového šetření a jako výsledek metody *desk-research* byly identifikovány následující hypotézy, které brání vyššímu využití organické hmoty a jejichž odstraněním by se zvýšila motivace uživatelů využívat kompost:

- 1) Rozpor mezi vlastnictvím zemědělské půdy, výkonem vlastnických práv a fyzickým nakládáním s půdou
- 2) Vysoká cena organických hnojiv v porovnání se substituty
- 3) Obtížnější aplikovatelnost organických hnojiv do půdy (v porovnání v anorganickými průmyslovými hnojivy)
- 4) Obava z nedostatečné kvality organických hnojiv

Klíčové instituce

Vlastnictví a výkon vlastnických práv

Klíčovým aspektem ochrany zemědělského půdního fondu je skutečnost, že zemědělská půda je příkladem tzv. kolektivního statku⁷. V případě absence jasně definovaných vlastnických práv nebo jakýchkoli omezení jejich výkonu (např. problém pán vs. správce⁸) hrozí degradace statku. Hlavním důvodem je narušení motivací k ochraně přírodního zdroje – buď vlastník svá práva nevykonává, nebo jsou omezena tím, že ochranu nevykonává vlastník, ale nájemce půdy. Tento rozpor navíc vyhrcoje vztah mezi ekonomickými a agronomickými zájmy využití zemědělského půdního fondu. Např. Škarpa (2013) uvádí, že nevhodná struktura pěstovaných plodin, resp. pokles ploch víceletých píceň je důsledkem převahy ekonomických

⁷ Z definičního hlediska se jedná o statky, pro které je typická obtížná (nákladná) vylučitelnost ze spotřeby těch, kteří za spotřebu nechtějí platit (tzv. černých pasažérů) a současně rivalita ve spotřebě (dochází ke konfliktu o využití zdroje, neboť existuje celá řada jeho užití – v případě půdy je to nejen zemědělské, ale i stavební či rekreační užití).

⁸ Tzv. 'principal-agent' problem.

aspektů nad agronomickými potřebami. Jinak řečeno se jedná o důsledek preference krátkodobých zisků pramenících z maximalizace výnosů v relativně krátkém období, před dlouhodobými zisky, které jsou výsledkem zajištění úrodnosti půdy v dlouhém období.

Rozpor mezi vlastnictvím zemědělské půdy, výkonem vlastnických práv a fyzickým nakládáním s půdou vzniká především v okamžiku oddělení role vlastníka půdy a nájemce (správce), který půdu využívá jako výrobní faktor⁹. Tento rozpor má původ v odlišných motivacích vlastníka a nájemce. Zatímco vlastník preferuje maximalizaci užitek, které mu vlastnictví půdy přináší v dlouhém (časově neohraničeném) období, pak nájemce maximalizuje užitek z půdy v období, které je časově ohraničené délkou platnosti kontraktu mezi vlastníkem a nájemcem. V okamžiku, kdy je dle Hejátkové (2011) efekt z aplikace kompostu na kvalitu zemědělské půdy rozpoznatelný až po několika letech¹⁰, může ochota nájemce půdy na využití organické hmoty pocházející z kompostu klesat. Novotný et al. (2013) potvrzuje, že krátkodobá maximalizace zisku na úkor dlouhodobých strategií udržitelného rozvoje, zavádění půdoochranných opatření, rotace plodin a vhodné odrůdové skladby patří mezi problémové oblasti hospodaření na zemědělském půdním fondu. Narovnání vlastnických vztahů proto Budňáková (2012) považuje za důležité opatření ke zvýšení motivace k hnojení kompostem.

Proč je tak důležité věnovat pozornost institutu vlastnictví půdy? Vlastnictví (jako soubor vlastnických práv) je klíčovým institutem, který determinuje vztah člověka a jím užívaných

⁹ Jedná se o problém tzv. pána a správce ('principal-agent problem') – více viz např. Hlaváček a Hlaváček (2006). Tento problém vzniká jako důsledek asymetrie informací mezi pánem (vlastníkem) a správcem a odlišností jejich zájmů (motivací).

¹⁰ Hejátková (2011) dodává, že "kompost jako organické hnojivo působí pomalu (více než 90 % je vázáno v organických vazbách, 30 – 62 % celkového N je přítomno v huminových kyselinách, až mineralizací dochází k jeho postupnému uvolnění)".

statků (zemědělskou půdu nevyjímaje). Vlastnictví je právem vlastníka vlastněný statek užívat, přisvojit si výnosy z něj, pronajímat jej či jej prodat. Existence jasně definovaných, vymahatelných a převoditelných¹¹ vlastnických práv tak podmiňuje zájem vlastníka na kultivaci a zvyšování hodnoty vlastněného statku. Absence přímého vztahu vlastníka k vlastněnému statku ovlivňuje motivaci o daný statek pečovat, udržovat (resp. zvyšovat) jeho kvalitu. Právě z tohoto důvodu je jedním z klíčových opatření na vyšší uplatnění organické hmoty v podobě kompostu na zemědělské půdě posílení vlastnického vztahu k půdě.

Jak je možné vlastnický vztah k půdě definovat v podmínkách České republiky? Čím je vlastnictví půdy charakteristické? Pro Českou republiku je typické, že:

- většina zemědělské půdy je pronajatá; dochází tak k odtržení vlastnického vztahu k půdě od způsobů, jak se s ní hospodaří,
- půdní fond je značně roztržštěný; velká fragmentace vlastnictví snižuje převoditelnost vlastnických práv pro účely zvyšování hodnoty užití,
- disponibilita vlastnictví je často omezená z důvodu špatné přístupnosti k některým pozemkům.

Vlastnictví vs. pronájem zemědělské půdy

Charakteristickým rysem vlastnictví a užití půdy v ČR je v evropském měřítku vysoký podíl pronajaté půdy, který se ovšem stabilně snižuje (viz následující tabulka). V současné době je téměř ¼ pozemků ve vlastnictví zemědělců, kteří na této půdě hospodaří. Největším vlastníkem zemědělských pozemků je stále stát (spravuje Pozemkový fond, resp. od r. 2013 Státní pozemkový úřad), který pronajímá státní půdu a ostatní státní

¹¹ Převoditelnost vlastnických práv zaručuje, že jsou vlastněné statky (půda) přesměrovány do rukou těch, kteří si jich nejvíce cení (Slavíková et al., 2012). Tak dochází ke zvyšování hodnoty statků.

majetek do doby jejich privatizace. Z celkové výměry 212,6 tis. ha státní zemědělské půdy ke konci roku 2011 bylo pronajato 193,6 tis. ha. Největší podíl připadl na právnické osoby (61,9 %), zbytek na fyzické osoby – restituenty a soukromé zemědělce. Nejvýznamnější část nájemního trhu zemědělské půdy tvoří soukromé subjekty, a to fyzické osoby jako pronajímatelé a zemědělské podniky na straně druhé. Rozsah těchto vztahů zaujímá 70,9 % obhospodařované půdy (Budňáková a Jacko, 2012).

Tabulka 9: Vývoj podílu pronajaté půdy v ČR v letech 1990 – 2013

rok	1990	1995	2000	2005	2007	2009	2010	2013
podíl pronajaté půdy v ČR (%)	99	95,2	91,6	85,7	81,6	77,5	76,5	75*

* kvalifikovaný odhad

Zdroj: Strukturální šetření ČSÚ; ÚZEI

Vysoký podíl pronajaté půdy je dle Maška (2013) důsledkem toho, že mnozí restituenti k ní nemají vztah. Těm stačí, když jim uživatel, často družstvo, které na půdě hospodařilo i dříve, zaplatí nájem a vyřídí daň z nemovitosti. Družstva a jiné zemědělské podniky o půdu dlouho příliš zájem neměly. Její cena se tak příliš neměnila. To již ale přestává platit. Za dlouhodobý způsob uložení peněz považuje půdu také více finančních investorů. Často kupují i pronajatou půdu (Mašek, 2013).

Výše nájemného je v České republice upravena zákonem o půdě, kde je stanoveno nájemné ve výši 1 % z úřední ceny zemědělské půdy, pokud se vlastník a nájemce nedohodnou jinak. Ve většině případů jsou nájemní vztahy a z toho vyplývající nájemné oboustranně akceptovány. V posledních letech se vyskytují případy (odhadem v počtu desítek), že požadavek na zvýšení nájemného není akceptován a některé spory jsou řešeny prostřednictvím soudních řízení (Budňáková a Jacko, 2012).

Průměrný nájem se pohybuje mezi 350 – 2600 Kč/ha dle typu výrobní oblasti. Průměrný nájem ze zemědělské půdy u

právnických osob byl až do roku 2008 nižší než u fyzických osob, postupně ale rozdíly vymizely a subjekty PO platí v průměru vyšší nájemné. To poukazuje na skutečnost, že podmínky v přístupu k půdě se v zásadě vyrovnávají („potřeba“ soutěžit o půdu existuje u obou skupin nájemců) a nelze předpokládat, že by se některá forma dlouhodobě odchylovala od celkového průměru. U fyzických osob kromě toho přetrvávají rozdíly v nájmech podle velikosti obhospodařované půdy. Větší zemědělské farmy (obvykle nad 300 ha) platí v průměru vyšší nájemné než farmy s výměrou do 50 ha (rozdíl okolo 20 %) (Budňáková a Jacko, 2012).

MZe (2012) dokládá, že se liší i prodejní cena zemědělské půdy, a to podle toho, kdo je prodávající na straně jedné a kdo je kupující na straně druhé. Fyzické osoby realizovaly vyšší prodejní ceny v případě, že prodávaly zemědělskou půdu jiným fyzickým osobám (7,35 Kč/m²) a především jiným než zemědělským právnickým osobám (11,75 Kč/m²). Pokud byla zemědělská půda prodávána zemědělským společenstvem a družstvům, byla realizovaná cena nižší, a sice 6,79 Kč/m²). MZe (2012) interpretuje tyto rozdíly jako důsledek odlišného charakteru obhospodařovaných pozemků a uzavírá, že "u nezemědělských společností je odůvodněné se domnívat, že se ve větší míře zaměřují na půdu, u které plánují (případně očekávají) budoucí nezemědělské využití (i přesto, že se obchod týkal čistě zemědělských parcel)".

Pro doplnění dodejme, že oceňování pozemků ovlivňuje i vyhláška č. 441/2013 Sb. (tzv. oceňovací vyhláška), která od 1. 1. 2014 zvyšuje plošně základní ceny zemědělských pozemků dle BPEJ o 15 %.

Tabulka 10: Průměrné tržní ceny zemědělské půdy podle různých typů převodů v roce 2000

Typ převodu	Počet převodů	Výměra převedené půdy (ha)	Průměrná cena (Kč/m ²)
Občan (FO) → občan (FO)	186	593,4	7,35
Občan (FO) → zemědělská společnost nebo družstvo	76	246,4	6,79
Občan (FO) → nezemědělská právnická osoba	40	80	11,75
Jiný typ převodu	26	481,6	9,02
Celkem	328	1 400,3	8,07

Zdroj: Výběrové šetření ÚZEI (2010)

Roztříštěnost půdního fondu

Jak je patrné z evidence vlastnictví zemědělské půdy, je půdní fond ČR vlastnický značně roztříštěný. K 31. 12. 2011 je evidován na 5 980 680 listech vlastnictví (LV). Je rozdělen do 22 805 426 parcel, z toho zemědělskou půdu tvoří 8 792 781 parcel. Průměrná velikost zemědělské parcely je 0,48 ha půdy. Převážnou část zemědělské půdy, tj. více než 3 800 000 ha, vlastní fyzické osoby nebo různé typy obchodních společností a sdružení. Přibližně 212 600 ha zemědělské půdy je ve vlastnictví státu. Tuto půdu spravuje Pozemkový fond ČR, který z této výměry pronajímá cca 184 tis. ha zemědělské půdy. Výměra obhospodařované půdy podle údajů LPIS k 31. 12. 2012 je 3 541 796 ha (Budňáková a Jacko, 2012).

Od 1. 1. 2013 vstoupil v platnost zákon č. 428/2012 Sb., o majetkovém vyrovnání s církvemi a náboženskými společnostmi. Obsahem jsou naturální restituce původního majetku a náhrady za majetek, který již nelze vydat. Předpokládaná výměra zemědělské půdy v rámci církevních restitucí je cca 37 000 ha (Vilhelm, 2013).

Míra rozdrobení vlastnictví zemědělské půdy na malé parcely je v České republice jedna z nejvyšších v Evropě i na světě. Takto roztržštěná je vlastnická struktura fyzicky, přičemž nelze opominout i další, latentní podobu tohoto jevu, kdy u jedné parcely bývá zapsáno hned několik spoluvlastníků. V Česku je dnes evidováno přes tři miliony vlastníků cca čtyř milionů hektarů zemědělské půdy. V průměru je držba zapsaná na jednom listu vlastnictví přibližně 2,5 ha rozdělena do více než šesti parcel (Sklenička, 2013).

Fyzické osoby obhospodařují přibližně 30 % výměry zemědělské půdy, z toho zemědělstí podnikatelé hospodaří na 28 % celkové výměry zemědělské půdy. Ostatních zhruba 70 % zemědělské půdy obhospodařují podniky právnických osob. Od roku 2000 výměra zemědělské půdy obhospodařované fyzickými osobami – zemědělskými podnikateli narůstá a obdobně se zvyšuje i výměra obhospodařované půdy akciových společností a společností s ručením omezeným, naopak výměra zemědělské půdy obhospodařované družstvy poměrně významně klesá (Budňáková a Jacko, 2012).

Sklenička a Šálek (2008) udávají, že důležitou hnací silou fragmentace zemědělské půdy je její produkční hodnota (kvalita). Rozdílnost kvality půdy je považována za prediktor zvýšené fragmentace orné půdy, zatímco v případě fragmentace pastvin není významný.

Přístupnost zemědělské půdy

Extrémní fragmentace spolu s oddělením dvou generací sedláků od jejich půdy navíc dle Skleničky (2013) vedla k současnému stavu, kdy významná část takto rozdrobených parcel je nepřístupná, protože leží uprostřed velkých produkčních bloků. Takto i ti vlastníci, kteří by dnes chtěli, nemohou hospodařit na svých pozemcích a jsou nuceni půdu pronajmout. Takto vysoký podíl můžeme interpretovat i jako vysokou míru odcizení vlastníků své půdě.

Regulace vlastnického vztahu k půdě a výkon vlastnictví

Vztah vlastníka (resp. nájemce) k půdě je definován nejen kontraktem, který uvedené subjekty uzavírají mezi sebou a jež obvykle definuje předmět pronájmu, nájemné, dobu nájmu, povinnosti nájemce, popř. další ujednání, ale současně je předmětem regulace ze strany státu v podobě právních předpisů (zákonů a prováděcích vyhlášek).

Vlastnický vztah k půdě je regulován zákonem č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu. § 3 odst. 1 tohoto zákona říká, že "hospodařit na zemědělském půdním fondu musí vlastníci nebo nájemci pozemků tak, aby neznečišťovali půdu a tím potravní řetězec a zdroje pitné vody škodlivými látkami ohrožujícími zdraví nebo život lidí a existenci živých organismů, nepoškozovali okolní pozemky a příznivé fyzikální, biologické a chemické vlastnosti půdy a chránili obdělávané pozemky podle schválených projektů pozemkových úprav".

Kontrola těchto povinností je dle § 13 odst. 1 tohoto zákona uložena orgánům ochrany zemědělského půdního fondu (pověřené obecní úřady, obecní úřady obcí s rozšířenou působností, krajské úřady, správy národních parků a MŽP) s tím, že dle § 3 odst. 3 mohou tyto úřady žádat po vlastníkově půdy (resp. nájemci) odstranění zjištěných závad definovaných v § 3 odst. 1. Specifickým ustanovením tohoto zákona je § 3 odst. 5, který říká, že "po provedení opatření na základě rozhodnutí podle odstavce 3 může vlastník nebo nájemce pozemků požádat Státní fond životního prostředí České republiky o poskytnutí příspěvku na zmírnění ekonomických důsledků vyplývajících z uložených opatření, jde-li o odstranění jím nezaviněných závad".

Z ustanovení zákona o ochraně zemědělského půdního fondu vyplývá, že existují formalizované instituce, jejichž smyslem je uchovat fyzikální, biologické a chemické vlastnosti půdy. Tím, kdo je odpovědný za tento cíl, jsou vlastníci a nájemci pozemků. Současně stát definuje další významný insti-

tut, který dohlíží na kvalitu zemědělského půdního fondu – je jím zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech). Dle § 10 tohoto zákona je Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský oprávněn provádět:

- a) agrochemické zkoušení zemědělských půd, kterým se rozumí pravidelné zjišťování vybraných parametrů půdní úrodnosti v důsledku používání hnojiv, pomocných látek, upravených kalů a sedimentů
- b) monitoring zemědělských půd, kterým se rozumí pravidelné zjišťování vybraných chemických, fyzikálních, případně mikrobiálních parametrů půdy, zejména obsahu rizikových prvků a rizikových látek na stálých, definovaných a reprezentativních plochách stabilním souborem měřicích postupů.

Z odst. 7 § 10 tohoto zákona současně vyplývá, že “vyhodnocení agrochemického zkoušení zemědělských půd a monitoringu zemědělských půd provádí ústav a jeho výsledky předává ministerstvu a Ministerstvu životního prostředí”. V zákoně však dále není uvedeno, jaká opatření následují v okamžiku, kdy výsledky agrochemického zkoušení a monitoringu naznačují zhoršování kvality zemědělské půdy.

Opatření k nápravě

1. Fragmentace půdního fondu

Přijmeme-li hypotézu, že omezení výkonu vlastnických práv v důsledku fragmentace půdního fondu (s odpovídajícími důsledky na přístupnost pozemků) je jednou z významných překážek pro vytváření motivační struktury u vlastníků (resp. nájemců), vedoucí ke zvyšování hodnoty zemědělské půdy v dlouhém období, pak účinným opatřením pro změnu tohoto stavu mohou být tzv. pozemkové úpravy.

Pozemkovými úpravami se dle § 2 zákona č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech „ve veřejném zájmu prostorově a funkčně uspořádávají pozemky, scelují se nebo dělí a zabezpečuje se jimi přístupnost a využití pozemků a vyrovnání jejich hranic tak, aby se vytvořily podmínky pro racionální hospodaření vlastníků půdy ... Současně se jimi zajišťují podmínky pro zlepšení kvality života ve venkovských oblastech včetně napomáhání diverzifikaci hospodářské činnosti a zlepšování konkurenceschopnosti zemědělství, zlepšení životního prostředí, ochranu a zúrodnění půdního fondu, vodní hospodářství, zejména v oblasti snižování nepříznivých účinků povodní a řešení odtokových poměrů v krajině a zvýšení ekologické stability krajiny“.

Dle zákona č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech rozlišujeme dvě formy pozemkových úprav (s. 44):

- jednoduché pozemkové úpravy = účelové řešení s omezeným rozsahem (část určitého katastrálního území, vyřešení přídelů apod.). Zahajují se nejčastěji za účelem vyřešení pouze některých hospodářských potřeb (např. urychlené scelení pozemků, zpřístupnění pozemků) nebo určitých ekologických potřeb v krajině (např. lokální protierozní nebo protipovodňové opatření) nebo když se pozemkové úpravy mají týkat jen části katastrálního území.
- komplexní pozemkové úpravy = dochází k výměně vlastnických práv k pozemkům, návrhu společných zařízení, především nové cestní sítě, ale i prvků tvorby a ochrany přírody a krajiny.

Zpráva SPÚ (2013) vidí v pozemkových úpravách nástroj, jak zpomalit či zastavit přetváření krajiny, snížit riziko eroze, zvýšit retenční schopnost krajiny a zvýšit její hodnotu. Jak tato zpráva uvádí, jsou uvedené negativní znaky vývoje krajiny v ČR „mimo jiné výsledkem dlouhodobého potlačování vlastnických práv k zemědělské půdě“ (s. 39). Obnova původních vlastnic-

kých vztahů k půdě garantovaná zákonem č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech, resp. zákonem č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku je cesta, jak obnovit původní strukturu krajiny včetně kvality půdy.

Následující tabulka naznačuje prioritní oblasti pozemkových úprav dle alokace finančních prostředků. Z tabulky je patrné, že smyslem pozemkových úprav bylo nejen zvýšení disponibility vlastnických práv k půdě (např. cesty), ale i protierozní, hydrologická a ekologická opatření, která mohou být do značné míry suplována aplikací kompostu do půdy.

Tabulka 11: Použití finančních prostředků v pozemkových úpravách v roce 2011 (v tis. Kč)

Realizace								
CELKEM	Neinvestiční činnost	z toho návrhy PÚ	celkem	cesty	opatření			ostatní
					proti erozní	hydrologická	ekologická	
1.619.666	789 465	619 640	830 201	635 994	14 111	112 006	30 381	37 709

Zdroj: MZe (2012)

Omezení disponibility vlastnictví k půdě v České republice potvrzuje i zpráva MZe (2012), když uvádí, že “vedle ekonomických, zejména cenových relací existují závažné bariéry, které ovlivňují investory v jejich rozhodování na trhu a které svým charakterem snižují efekty vyplývající z nižších cen půdy” (s. 47). Jako příklady těchto bariér uvádí:

- zvýšené transakční náklady na směnu vyplývající z vlastnictví půdy atomizovaného do malých celků
- rozpory mezi reálnou a evidenční výměrou kultur,
- obtížnou lokalizaci pozemků v terénu a fyzickou přístupnost k nim,
- pomalu postupující digitalizaci pozemků apod.

Uvedené bariéry negativně ovlivňují klíčové podmínky pro to, aby výkon vlastnických práv byl efektivní a dostatečně účinný – jejich jednoznačnou definovatelnost, převoditelnost a především vymahatelnost v okamžiku, kdy dochází k jejich poškození. Jmenované bariéry chápe zpráva MZe (2012) jako jeden z hlavních důvodů, proč ukončením moratoria na zákaz prodeje zemědělské (a lesní) půdy občanům EU v roce 2011 nedošlo k obávanému přesunu vlastnictví přírodního bohatství ČR do rukou zahraničních investorů¹².

Skleníčka a Šálek (2008) podporují intervenci s cílem redukovat obrovské rozdíly mezi úrovní vlastnictví půdy a fragmentací využití půdy. Defragmentace vlastnictví půdy, prostřednictvím podpory trhu s půdou a zvýšením rychlosti a účinnosti konsolidace půdy na jedné straně a podporou individualizace zemědělské činnosti prostřednictvím subvencí EU a jiných opatření na straně druhé jsou cestami, jak dosáhnout větší vazby mezi vlastnictvím zemědělské půdy a jejím využitím.

2. Smluvní vztah

Vlastník uzavře s nájemcem dohodu, že:

- a) po ukončení pronájmu musí půdu předat ve stejné kvalitě, v jaké si jí pronajímal (vzhledem k tomu, že kvalita půdy po ukončení pronájmu závisí do značné míry na dlouhodobém obohacování půdy o organickou složku, předpokládá to systematickou péči o půdu včetně možnosti využití kompostu)
- b) bude s určitou frekvencí aplikovat organickou hmotu do půdy

¹² Zpráva MZe (2012) dodává, že zahraniční investoři se z důvodu vysokých transakčních nákladů na zajištění informací o trhu soustřeďují na investice či pronájem celých zemědělských podniků (s. 47).

Prosazení navrhovaných doporučení do praxe předpokládá nejen individuální motivaci vlastníka půdy skutečně uzavřít smlouvu obsahující tato ustanovení, ale i podporu zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech), který by měl obsahovat sankce v případě, že dochází ke zhoršení fyzikálních, biologických a chemických vlastností půdy.

Shrneme-li uvedená opatření k podpoře aplikace kompostu na zemědělském půdním fondu, pak se jedná o: 1) měkká opatření, 2) regulativní opatření.

1) Měkká opatření:

- a) Provést pozemkové úpravy
- b) Informační kampaně, které omezí informační asymetrie

2) Regulativní opatření:

- a) Doplnit zákon o hnojivech o sankční nástroje (co dělat v okamžiku, kdy klesá kvalita půdy)
- b) Zvýšit účinnost kontroly dle zákona o ochraně zemědělského půdního fondu

Cenová politika na poli organických a průmyslových (anorganických) hnojiv

Jedním z klíčových argumentů v neprospěch aplikace organické hmoty v podobě kompostu do půdy je i jejich vyšší cena oproti průmyslovým (anorganickým) hnojivům. Ceny obou komodit (organických a anorganických hnojiv) se utvářejí na trhu, který v různé míře odráží potřeby uživatelů (poptávku). Zatímco cenová tvorba v případě průmyslových (anorganických) hnojiv odráží skutečné náklady na jejich výrobu, přičemž maximální výše ceny je určena poptávkou ze strany uživatelů, pak cena v případě organických hnojiv je výsledkem působení regulativních opatření (regulace množství vstupů do procesu využití bioodpadu).

Cenový rozdíl mezi organickými a průmyslovými (anorganickými) hnojivy je možné snížit důslednou aplikací konceptu internalizace externalit:

- Internalizovat negativní externality vznikající výrobou průmyslových (anorganických) hnojiv a substrátů vyrobených z rašeliny (rašelina je neobnovitelným zdrojem) prostřednictvím poplatků a daní¹³
- Internalizovat pozitivní externality vznikající využitím organických hnojiv na zemědělské půdě (např. nákup certifikovaného kompostu), a to prostřednictvím dotací a subvencí (vzor: rok 2000¹⁴)

Internalizace negativních externalit prostřednictvím daní a poplatků je konceptem, který stojí v pozadí většiny ekonomických nástrojů ochrany životního prostředí. Východiskem tohoto konceptu je přesvědčení, že v důsledku existence negativních externalit, které nejsou internalizovány v ceně statků a služeb, není trh schopen alokovat statky životního prostředí ve společensky optimálním množství a kvalitě. Daně a poplatky jsou tak korekčním nástrojem, který napravuje selhání trhu

¹³ Účinnost tohoto nástroje je však vzhledem k významu poptávky po substrátech vyrobených z rašeliny v hobby sektoru a zahrádnictví omezená.

¹⁴ "Finanční podpora pro užití kompostů" v rámci nařízení vlády č. 344/99 Sb., kterým se stanoví podpůrné programy k podpoře mimoprodukčních funkcí zemědělství, k podpoře aktivit podílejících se na udržování krajiny a programy pomoci k podpoře méně příznivých oblastí. Kritériem pro poskytnutí podpory bylo předložení daňového dokladu o nákupu registrovaného kompostu (dle zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech) nebo daňového dokladu o provedení aplikace na objednávku. Výrobci kompostů museli být podle platného zákona registrováni. Státní podpora při hnojení průmyslovými komposty se projevila zájmem o registrované komposty, jichž byl nedostatek a řada kompostáren obnovila činnost. Tento dotační titul byl v roce 2001 zrušen pro neprůhledné a chybné zúřadování (falešné faktury apod.) (Budňáková, 2012).

a jehož prostřednictvím může stát ovlivňovat cenu statků a služeb. Aplikací tohoto konceptu na trh s organickými a průmyslovými (anorganickými) hnojivy, resp. substráty vyrobenými z rašeliny to znamená schopnost státu ovlivnit cenu jednotlivých komodit. Nastavením výše poplatku či daně na průmyslová (anorganická) hnojiva, resp. substráty vyrobené z rašeliny tak stát může ovlivňovat konkurenceschopnost organických hnojiv na trhu.

Internalizace pozitivních externalit jsou obdobným konceptem, ale v tomto případě jsou prostřednictvím dotací a subvencí odměňovány činnosti v ochraně životního prostředí, které by za jinak přirozených podmínek nebyly odměněny trhem (např. hodnota kompostu pramenící z jeho pozitivních účinků na ochranu proti vodní a větrné erozi, na zvyšování kvality půdy, na klimatickou změnu apod.). Jak uvádí studie ORBIT (2008), cena kompostu neodráží jeho reálnou hodnotu a produkční náklady (s. 133). Internalizace pozitivních externalit formou dotací a subvencí tak může být cestou, jak zvýšit využití organických hnojiv (kompostu) na úkor průmyslových (anorganických).

Slabou stránkou konceptu internalizace pozitivních a negativních externalit je samotné vyčíslení výše poplatku, daně, resp. dotací a subvencí a následná správa (např. kontrola). V tomto ohledu je možné využít expertních metod, jak výši externality vyčíslit a následně modelově vyhodnotit dopady na trh organických a průmyslových (anorganických) hnojiv.

V souvislosti s cenovou politikou, resp. percepcí cen uživatelů kompostu je třeba zmínit ještě jeden potenciálně významný aspekt, který je výsledkem absence kvalitních komunikačních kanálů v případě informací o cenách kompostu. Rozdíly v cenách mezi organickými a průmyslovými (anorganickými) hnojivy mohou být reálné, ale současně mohou být výsledkem subjektivních percepcí (daných historickou zkušeností). Habart (2010) např. došel na základě ekonomické bilance aplikace a dopravy kompostů na zemědělskou půdu v porovnání s aplikací anorganických hnojiv k závěru, že "náklady na ná-

kup, dopravu a aplikaci kompostu do orné půdy se bez problémů vyrovnají nákladům na nákup a aplikaci minerálních živin". A autor dodává: "U kompostů s celkově nízkým obsahem živin je ekonomická bilance příznivá, pokud je dopravní vzdálenost nižší než cca 10 km k místu aplikace. U kompostů s nadprůměrným obsahem živin je jejich aplikace přijatelná až do vzdálenosti zhruba 70 km. U kompostů s průměrným obsahem živin je ekonomická dopravní vzdálenost zhruba do 30 km. V kalkulaci byla zanedbána cena organické hmoty kompostů a pozitivní vliv na půdní úrodnost, které však v reálných podmínkách zanedbat nelze"¹⁵.

Obtížnější aplikovatelnost organických hnojiv do půdy

Jedním ze jmenovaných problémů aplikace kompostu na zemědělskou půdu je vyšší náročnost aplikace organických hnojiv do půdy (vyšší náklady v porovnání s anorganickými hnojivy). Hlavním důvodem je odlišná mechanizace, vyšší logistické a časové nároky. V tomto ohledu je důležitý příspěvek Kovaříčka (2013), který se zabývá komparací technologických systémů úhrady organické hmoty v půdě pro varianty zaorávání slámy, zelené hnojení a aplikaci faremního kompostu. Jakkoli tato komparace neobsahuje všechny relevantní způsoby zapravení organické hmoty do půdy, pak komparací v současné době nejfrekvencovanějších způsobů naznačuje nejen ekonomickou výhodnost jednotlivých variant, ale i významnou roli dotací. Následující tabulka shrnuje celkové náklady vybraných variant.

¹⁵ Habart (2010) v této souvislosti uvádí, že uplatnění kompostů na zemědělské půdě při ceně 300 Kč/t není omezeno ekonomickou bariérou.

Tabulka 12: Náklady zapravení organické hmoty do půdy

	MJ	Bez dotací	SAPS	SAPS + LFA
travní hmota	Kč.t-1kompostu	1 335	380	-190
sláma		167	135	135
kompostování		118	118	118
rozmetání		75	75	75
zapravení kompostu		22	22	22
CELKEM na 1 t kompostu		1 717	730	160

Zdroj: Kovaříček (2013)

Autor na závěr uvádí, že “dodávání organické hmoty do půdy je bez dotací ekonomicky nereálné. S využitím plošných dotací se pohybuje cena 1 t kompostu v hodnotách kolem 700 Kč/t, a to je již ekonomicky srovnatelné s cenou komerčních kompostů”.

Autor však dále srovnává i varianty doplnění organické hmoty do půdy v zemědělských podnicích bez živočišné výroby (Kovaříček, 2013). Srovnání probíhá na základě komparace nákladů a přínosů v rámci obilnářské a píceinářské výrobní oblasti pro následující varianty:

- 1) Aplikace průmyslového kompostu (jedná se o kompost ze sítě kompostáren se zpracováním komunálních odpadů – uvažovaná průměrná tržní cena kompostu je 600 Kč/t)
- 2) Zapravení 100 % slámy + doplnění potřebné organické hmoty průmyslovým kompostem
- 3) Zapravení 50 % slámy + doplnění potřebné organické hmoty průmyslovým kompostem
- 4) Zapravení 50 % slámy + doplnění potřebné organické hmoty faremním kompostem
- 5) Zapravení 100 % slámy + zelené hnojení 2× za osevní postup.

Z výsledků komparativní analýzy vyplývá, že i po započítání plošných dotací a dotací LFA je pro obilnářskou výrobní oblast nejdražší aplikace průmyslového kompostu a aplikace slámy v kombinaci se zeleným hnojením. Naopak nejméně nákladově náročné je zapravení 50 % slámy doplněné o aplikaci faremního kompostu. Pokud však budeme uvažovat variantu bez dotací, pak posledně uvedená metoda aplikace organické hmoty do půdy je nejdražší (nejlevnější jsou varianty se zapravením slámy v kombinaci s aplikací průmyslového kompostu). Obdobné výsledky platí i pro píceinářskou oblast.

K odstranění bariér (technologických, ekonomických) v aplikaci organické hmoty do půdy je možné využít tato opatření:

- v rámci decentralizovaného kompostování podpořit spolupráci zemědělců s obcemi (např. formou sdílení mechanizace – traktor, čelní nakladač, překopávač, rozmetač; společné investice do kompostárny; společné využívání kompostu);
- využít dotačních titulů na pořízení nové techniky (dotace, snížená sazba DPH apod.) – opět ve spolupráci s obcí, která má možnost využít jiných dotačních titulů s nižší mírou spolufinancování;
- v důsledku aplikace kompostu do půdy vznikají dopravní vícenáklady, které mohou být kompenzovány dotací 1 ha půdy (v závislosti na množství aplikovaného kompostu).

Decentralizované kompostování je relativně nový fenomén v hospodaření s bioodpady. Jeho cílem je vytvořit komplexní systém nakládání s bioodpady, který odráží regionální specifika a do celého procesu nakládání aktivně zapojuje klíčového uživatele produktu procesu kompostování, a sice zemědělce. Podstatou systému je využití organického potenciálu území, a to sběrem bioodpadů pocházejících z veřejné zeleně, zahrad občanů, resp. z odděleného sběru organických zbytků z domácnosti. Vytvoření regionálně specifických systémů sběru a využití biood-

padu, do kterých se aktivně zapojují zemědělci, je klíčovým předpokladem pro zajištění odbytu produktu kompostování. Současně je decentralizované kompostování prostorem k efektivní spolupráci měst a obcí.

Obava z nedostatečné kvality organických hnojiv

Z dotazníkového šetření vyplynula obava uživatelů kompostu z kvality, která je daná povinností plnit ustanovení zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech, resp. zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu a jejich prováděcích předpisů. Kůs (2012) definoval následující problémy provozu kompostáren, které mohou ovlivňovat vnímání kvality kompostu:

- nedokladování kvality přijímaných odpadů (zejména analytický rozbor kalů z ČOV)¹⁶
- neprovádění rozborů výstupů ze zařízení (tzv. "kompost ještě není hotov")
- nedodržení technologických postupů (předepsaná doba zdržení odpadů v rámci procesu)
- další problémy při nakládání s kaly z ČOV (např. chybné skladování před aplikací)

V souvislosti s výsledky šetření je však třeba zdůraznit, že obava z kvality organického materiálu aplikovaného do půdy se týká především zařízení, u nichž vstupy tvoří kromě rostlinných zbytků z údržby zeleně a zahrad také odpad pocházející z domácností nebo kaly z čistíren odpadních vod. Na druhou stranu je třeba přiznat, že komunální bioodpady pocházející z tříděné-

¹⁶ V této souvislosti je však třeba dodat, že rozbor kalů je nutným předpokladem pro výstup ze zařízení (ČOV) a provozovatel kompostárny má možnost si rozbor vyžádat. Z hlediska úspory administrativní náročnosti lze zvážit, zda je nutná certifikace výstupu kompostárny v okamžiku homogenních vstupů (např. tráva, ale i certifikovaný kal).

ho sběru od domácností představují pouze doplněk vstupů ze zemědělství, zpracování dřeva, papírenství či z veřejné zeleně.

Jak zvýšit důvěru zemědělců v kvalitu kompostu? Nabízí se celkem 4 základní typy opatření, které se zaměřují na následující čtyři cílové skupiny:

- 1) domácnosti
- 2) provozovatele zařízení
- 3) zemědělce
- 4) stát (ten hraje jednotící roli pro výše uvedené cílové skupiny)

Domácnosti

V případě domácností se jedná o opatření, jejichž smyslem je minimalizovat riziko znečištění organické hmoty v tříděném (nádobovém či pytlovém) sběru, jež tvoří materiálové vstupy do procesu kompostování. V rámci navrhovaných opatření je tak cílem kvalita materiálu, nikoli jeho kvantita.

Strategické materiály České republiky v oblasti odpadového hospodářství obsahují požadavek na zavedení odděleného sběru bioodpadu z domácností. S ohledem na různé typy zástavby a z toho vyplývající různý potenciál (a komoditní složení) tříděného sběru organické hmoty je otázkou, zda by měla být tato povinnost plněna celoplošně, či by mělo být rozhodnutím obce, v kterých částech obce bude systém zaveden a v kterých nikoli. Vytvoření systému odděleného sběru lze s ohledem na kvalitu organické hmoty doporučit v zástavbě rodinných domů, tedy v zástavbě, která se mimo jiné vyznačuje nízkou mírou anonymity. Naopak zavedení systému v zástavbě bytových domů, resp. panelových domů by mělo být postupné. Zavedení systému v obou typech zástavby musí předcházet intenzivní komunikační kampaň, která vysvětlí nejen druhy materiálů, které patří do sběrných nádob či pytlů, ale i důsledky kontaminace na kvalitu kompostu. Nedílnou součástí komunikační kampaně musí být rovněž upozornění na možnost nákupu kompostu.

V souvislosti se zaváděním systému odděleného sběru bioodpadu z domácností a snahou dosáhnout co nejvyšší kvality organické hmoty nelze doporučit cenové motivace k třídění využitelných složek komunálního odpadu (např. nástroje poplatkového typu), protože takové systémy mohou vytvářet perverzní motivace, které ohrožují kvalitu vytríděného materiálu. Poplatkové nástroje je možné zavádět v institucionálně vyspělém prostředí, kde dlouhodobě vytvářené motivace sledují environmentální cíle.

Zvýšit motivaci domácností k třídění využitelných složek bioodpadu bez rizika kontaminace lze dosáhnout i cíleně zaměřenými informačními kampaněmi. V rámci jejich tvorby je nutné si uvědomit, že domácnosti hrají v systému nakládání s bioodpady dvojí úlohu:

- provádějí třídění odpadu (neboli jak podpořit domácnosti, aby třídily odpad?)
- poptávají produkty kompostování (neboli jak motivovat domácnosti, aby poptávaly kompost vyrobený v místních zařízeních?)

Výsledkem informačních kampaní by mělo být vytvoření povědomí domácností jako uživatelů kompostu o vztahu mezi tříděním bioodpadu a využitím kompostu na jimi obhospodařované půdě, tedy o tom, že potenciální kontaminace odděleně sbíraného bioodpadu může způsobit nižší kvalitu kompostu jako procesu využití bioodpadu. Informační kampaně by se měly soustředit na následující body:

a) Proč odděleně sbírat bioodpad?

- i) cíl = snížit produkci směsného komunálního odpadu
- ii) cíl = snížit výdaje z rozpočtu domácnosti na nakládání s odpady (v obcích, které mají zavedené systémy motivačních plateb)
- iii) cíl = vyrobit organické látky využitelné k hnojení zemědělské půdy nebo získat materiál určený k výrobě energie (bioplynu)

- b) Proč kupovat a následně využívat kompost k hnojení půdy?
 - i) cíl = zvýšit množství organické hmoty v půdě
 - ii) cíl = zvýšit dlouhodobé výnosy
 - iii) cíl = předcházet vzniku negativních jevů jako vodní a větrná eroze, povodňové riziko apod.
- c) Proč upřednostňovat kompost před substráty či rašelinou?
 - i) cíl = zvýšit podíl využití kompostu oproti substrátům v hobby sektoru

Poznámka:

Vytvoření systémů tříděného sběru však celý problém s odbytem kompostu neřeší! Zavádění systému musí brát v potaz:

- územní dostupnost zařízení (tj. zavádět třídění odpadu má smysl pouze tehdy, je-li územně dostupná technologie, která jej zpracuje – kompostárna, BPS)
- požadavky na kvalitativní vstupy do zařízení (jiné nároky mají kompostárny a jiné BPS), nicméně i v tomto případě je třeba si uvědomit, že chceme-li z BPS získat digestát upravitelný na kompost, pak záleží na vstupech do procesu anaerobní digesce.
- povahu území (v zemědělském regionu mají smysl kompostárny, v průmyslovém BPS)

Provozovatelé zařízení

Jak je patrné ze studie ORBIT (2008), klíčovým problémem odbytu kompostu je absence kvalitního marketingu. Tato studie uvádí, že v porovnání s výrobcí minerálních hnojiv, kůry nebo rašeliny neprovádějí provozovatelé kompostáren dostatečný marketing svých produktů. Jednotlivé aplikační sektory (zemědělství, krajinné úpravy či domácnosti) vyžadují určitou kvalitu produktů, která musí být provozovateli zařízení poskytnuta, má-li být zajištěn odbyt finální produkce. Zda-li to-

mu tak bude, závisí na kvalitě marketingové strategie. Svou roli v rozvoji trhu tedy sehrávají i prodejní objemy a povaha sektoru poptávky, resp. zralost trhu. Marketing kompostů musí být srovnatelný s marketingem konkurenčních produktů.

Jak dále studie ORBIT (2008) uvádí, typickým odbytištěm kompostu jsou velké trhy typu zemědělství, které vyžadují určité objemy materiálu (50 %), 20 – 30 % objemu jde na specializované trhy, které vyžadují vyšší kvalitu materiálu, resp. mísení kompostu tak, aby výsledný produkt odpovídal očekáváním zákazníků.

Výsledný odbyt kompostu (s ohledem na výše uvedené očekávání uživatelů) závisí na kvalitě vstupních materiálů. Vzhledem k tomu by tak do procesu zpracování měly vstupovat pouze bioodpady, které představují minimální riziko kontaminace (odpady z veřejné zeleně a parků), čemuž by měly být přizpůsobeny i motivační nástroje.

Možnou překážkou vyššího využití bioodpadu v bioplynových stanicích je dle Hřebíčka et al. (2013) skutečnost, že se „energetický sektor, který potřebuje rychle dosáhnout určitého procenta využívání alternativních zdrojů, koncentruje v první řadě na „jednoduché využívání biomasy, jako je dřevo, zbytky z výroby rostlinných olejů apod.“.

Obrázek 6: Zemědělská BPS



Zemědělci

Obavy zemědělců z kvality kompostu lze snížit tím, že se zapojí do celého systému zpracování bioodpadu (vytváření tzv. decentralizovaných systémů – spolupráce zemědělec-obec-zpracovatel). Dalším opatřením je zprůhlednit proces certifikace (osvětové kampaně apod.) tak, aby certifikovaný kompost měl dostatečnou důvěru uživatelů (např. zemědělců). Habart (2010) uvádí, že bariérou odbytu je nedostatek informací a často nedostatečná kvalita kompostů nejen vzhledem k potenciálně rizikovým prvkům, ale také např. vzhledem ke klíčovým semenům plevelů, obsahu nedostatečně rozložených surovin apod.

Habart (2010) dále upozorňuje, že komposty ze zelených odpadů jsou svou kvalitou a strukturou vhodné k použití v zahradnictví a hobby sektoru, kde je dnes využívána zejména rašelina s velkoobchodní cenou cca 320 Kč/m³ a roční spotřebou přes 250 tis. m³. Již dnes existuje poptávka po cca 120 tis. m³ kvalitního kompostu, pokud jeho cena bude nižší než 150 Kč/m³, tzn. cca 250 Kč/t. Bohužel na trhu takové množství kompostů v požadované kvalitě není. Jak dále Habart (2010) uvádí, pak komposty především ze zelených odpadů mohou být také kvalitní náhradou kůry, které je na trhu nedostatek, protože je využívána v energetice. Cena čerstvé kůry je závislá především na výkupní ceně elektrické energie z biomasy, v současné době se v energetice kůra vykupuje za cca 150 Kč/m³ a zejména v letních měsících si značně konkuruje se zahradnickým sektorem, kde cena dosahuje 250 Kč/m³.

Tvorba systémů decentralizovaného kompostování v současné době naráží na pravidla dotačních titulů. V případě, že je vybudování kompostárny obcí podpořeno ze strukturálních fondů EU, není možné kompost prodávat uživatelům mimo obec (tedy i zemědělcům). Odstranění této bariéry je důležitým předpokladem pro zahájení spolupráce mezi obcemi a zemědělci. Současně je však třeba zdůraznit, že v případě investice do zařízení bez použití dotace není plnění podmínek dotačního titulu nutné. Dlouhodobým cílem by měl být provoz

zařízení, pro jehož ekonomiku je klíčový zisk z prodeje finální produkce a nikoli platba za bioodpad na vstupu ('gate fee'). V takovém případě by i budování zařízení na využití bioodpadu nebylo závislé na dotacích z EU.

Tabulka 13: Potenciál odbytu kompostů ve vybraných sektorech

Odbytový sektor	tis. t (MIN)	tis. t (MAX)
Zahradnictví a hobby – náhrada rašeliny	70	80
Zahradnictví a hobby – náhrada kůry	40	70
Ekologické zemědělství	150	300
Zemědělství – orná půda	900	1 400
Stavební práce	30	50
Revitalizace povrchových dolů	40	70

Zdroj: Habart (2010)

Systémová opatření pro zvýšení uplatnění kompostu na zemědělské půdě

KROK 1: Zjištění potenciálu produkce bioodpadu v území

Prvním krokem ve zjišťování potenciálu produkce bioodpadu v území je vytvoření datové základny, na jejímž základě bude možné dohlížet na toky bioodpadů v území a usměrňovat je.

Pro jakákoliv nařízení týkající se povinností nakládat s bioodpadem je klíčové znát nejen množství bioodpadu v daném území¹⁷ ale také jeho druhy a kvalitu (s ohledem například na sezónnost vzniku atd.). V ideálním případě je třeba mít alespoň rámcovou představu o trendu vývoje do budoucna, a to opět nejen v celkovém měřítku, ale co možná nejpodrobněji.

¹⁷ Znalost potenciálu území v oblasti produkce bioodpadu je významná i pro nastavení dotační politiky (např. Operační program životní prostředí) a tvorbu strategických dokumentů (např. plány odpadového hospodářství).

Tato predikce by ale měla být porovnatelná v rámci jednotlivých území. Způsob stanovení by měl být proto stejný a jeho vypovídací schopnost by měla být garantována.

Na základě dobře zpracované analýzy vstupů (resp. potenciálu území) lze uvažovat o dobré datové základně (se kterou by byla data konfrontována) a následně k vytvoření odpovídajících kapacit zaměřených na skutečně existující odpady. Nemělo by docházet k výraznému předimenzování kapacit v určitém segmentu nakládání s odpady a naopak k neexistenci zařízení v rámci jiné části odpadů. Kvalitní a cílená podpora vzniku širokého spektra zařízení pro nakládání s odpady není možná bez co nejpodrobnější znalosti produkce v území.

Význam kvalitní datové základny bude patrný na následujícím příkladu města Znojmo, které si nechalo zpracovat dokument „Analýza potenciálu produkce odpadů – biologicky rozložitelný odpad“, který má sloužit pro vytvoření strategie sběru a zpracování bioodpadů.

Jak vyplývá z pilotních testování, pak vhodným nástrojem k mapování potenciálu území s ohledem na produkci bioodpadů a jejich toků je metoda využívající systémové dynamiky.

Případová studie – město Znojmo

Při tvorbě analýzy produkce bioodpadů pro město Znojmo – „Analýza potenciálu produkce odpadů – biologicky rozložitelný odpad“ – byl použit nejčastěji využívaný model stanovením procentuální složky bioodpadů ve směsném komunálním odpadu. Velmi často je tato procentuální hodnota přejímána z různých studií, proto nemusí odrážet stav v navrhovaném území. V tomto konkrétním případě studie rovněž převzala cizí hodnoty. Na příslušné části studie je zřejmé, jak jsou tyto odhady produkce prováděny. Tento stav bude demonstrován na pasáži:

„4. Aktuální a budoucí produkce odpadů – biologicky rozložitelný odpad z domácností“

„Dle údajů ČSÚ (zpráva „Produkce, využití a odstranění odpadu v roce 2010“) činilo množství směsného komunálního

odpadu připadající na jednoho obyvatele ČR 317 kg, z toho největší část 71 % tvořil běžný svoz, 16 % tříděný odpad (sklo, papír, plasty) a 11 % objemný odpad.

Celkové množství BRKO uloženého na skládky v roce 2010 činilo 1,377 mil. tun, což je v přepočtu na obyvatele 131 kg, tedy o 19 kg více než byl cílový stav (za rok 2010 měl být snížen podíl uloženého BRO na skládky na 75 % hmotnostních ve srovnání s rokem 1995, což mělo být 112 kg). Místo požadovaných 75 % tak bylo uloženo 90 % množství roku 1995.

Podíl BRKO v SKO činí aktuálně přibližně 40 – 60 % hmotnosti. Produkce SKO v posledních pěti letech mírně vzrůstá (přibližně o 2 – 3 % hmotnostních ročně), což je dáno zejména vzrůstající životní úrovní obyvatelstva. Přitom v některých letech dochází k udržení stavu z předchozího roku, což je dáno zejména zaváděním a rozšiřováním separovaného sběru některých odpadů (zejména obalů).“ (Pánská, 2012)

Je zřejmé, že jde o obecné sdělení, které se zájmovým územím nesouvisí, protože v rámci produkce smíšeného komunálního odpadu došlo v letech 2009 – 2011 k poklesu o 565 tun (což je o cca 8,5 %). Jsou-li data produkce smíšeného komunálního odpadu brána jako podklad pro odhad budoucí produkce, pak má studie opačný trend než je realita.

„Množství obyvatel je podle nejnovější střední prognózy ČSÚ na nejbližší léta možno považovat za přibližně konstantní. Složení SKO prochází v posledních letech vývojem, který je možno charakterizovat postupným zvyšováním podílu biologicky rozložitelných složek ze 40 % v roce 1995 až 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 obsažených biologicky rozložitelných složek. Jedná se o zavedení separovaného sběru BRKO vyplývající z novely zákona o odpadech. Z výše uvedeného vyplývá, že jako reálný podíl BRKO v SKO lze na úrovni celé ČR v současnosti a blízké budoucnosti brát v úvahu úroveň kolem 40 – 50 % hmotnostních“ (Pánská, 2012).

Z této části je zřejmé, že pro výpočet dojde pouze k upravení dat dle prognózy ČSÚ, která průměruje stav v celé ČR v různých typech aglomerací aglomerací. Bohužel právě tento způsob odhadu produkce bioodpadů je nejčastější. Nelze řešit, které jednotlivé druhy bioodpadů jsou započítány do uvedených 40 – 50 % hmotnostních, proto ani nevíme, zda je s nimi možno v tomto konkrétním případě počítat. Tento nedostatek je zřejmý v kontextu další užívané metody, která je popsána níže a kde čistě „bioodpad“ představuje jen do cca 20 % ze směsného komunálního odpadu.

**Tabulka 14: Ukazatele skladby domovního odpadu
(kg/obyv./rok) – (včetně zohlednění
odděleně sebraných využitelných složek)**

	Podíl látkových skupin v odpadu (kg/obyv./rok), průměrné hodnoty			
	Sídlištní zástavba velkých měst	Sídlištní zástavba menších měst	Smíšená zástavba měst	Venkovská zástavba
Papír, lepenka	35	29	40	15
Plasty	22	22	28	18
Sklo	14	9	12	18
Kovy	5	4	5	9
Bioodpad	28	25	27	12
Textil	9	8	8	4
Minerální odpad	3	1	3,5	8
Nebezpečný odpad	1	1	0,5	1
Spalitelný odpad	19	9	11	12
Zbytek 20-40 mm	5	11	8	10
Frakce 8-20 mm	10	7	6	18
Frakce menší 8 mm	5	4	7	73
Celkem	156	130	156	198

Zdroj: VaV/720/2/00 (2003)

Další využívaný způsob odhadu množství produkce biologicky rozložitelného odpadu vychází z analýzy skladby komunálního odpadu. Zde již nalezneme podrobnější rozbor, kdy druhotné suroviny jsou vedeny samostatně a nenavyšují tak produkci. Rovněž se projevuje snaha postihnout různé typy aglomerací a tím i jejich specifika v množství produkce.

Základem pro výpočet (odhad) je počet obyvatel a hodnota roční produkce jednoho obyvatele. Pokud ale dochází pouze k převzetí této hodnoty, může dojít rovněž k chybě – jde totiž o průměrné hodnoty a není-li proveden samostatný rozbor skladby komunálního odpadu, je třeba alespoň provést korekci na místní produkci komunálního odpadu.

V případě města Znojma tedy docházíme pomocí popsaných metod k dvěma různým závěrům:

Metoda 1

Rok	Směsný komunální odpad	Biologicky rozložitelný odpad
2009	7 235,858 t	2 894 t (40 % SKO) až 3 618 t (50 % SKO)
2010	6 921,006 t	2 768 t (40 % SKO) až 3 461 t (50 % SKO)
2011	6 670,852 t	2 668 t (40 % SKO) až 3 335 t (50% SKO)

Zdroj: Roční hlášení produkce a nakládání s odpady

Metoda 2

Produkce (kg/obyv./rok)	Počet obyvatel	Biologicky rozložitelný odpad
27	34 476	931 t

Hodnoty pro rok 2010 a celkový počet obyvatel – předchozí odhad totiž také využil jako výchozí celkovou produkci směsného komunálního odpadu.

Porovnání odhadu pro rok 2010 vypovídá, že druhý způsob udává hodnotu 33,6 % nebo 26,9 % ze způsobu prvního. Rozhodně tedy nelze mluvit o drobné statistické chybě. K obdobným chybám došlo i u odhadu bioodpadu z údržby soukromé zeleně, kdy studie uvádí odhad roční produkce 129 tun. V roce 2011 byla spuštěna kompostárna, která nebyla v provozu déle než $\frac{1}{2}$ kalendářního roku (tedy včetně zimního období, kdy není produkce těchto odpadů). V rámci tohoto provozu převzala přes 200 tun bioodpadů z údržby zeleně. Roční hodnota by tedy byla vyšší nejen proto, že se jednalo o produkci z části roku, ale také proto, že občané museli svůj bioodpad předávat do sběrného dvora nebo přímo do kompostárny. V případě zřízení nádobového sběru dojde k dalšímu navýšení využívání tohoto způsobu odstraňování bioodpadu.

Jak je patrné, výsledky se diametrálně liší a je těžké se na jejich základě rozhodovat o tom, jak bude systém svozu a dalšího nakládání s bioodpady dimenzován. Kdyby byl systém budován zcela nově a výchozí hodnota produkce by byla určena druhým způsobem, došlo by nejspíše k výraznému poddimenzování kapacit. Kdyby na jejich vybudování byla využita dotace, další náklady by již neslo samo město.

Jako příklad finančního dopadu rozhodnutí na základě nesprávných dat lze uvést případ, že město Znojmo zřizovalo zařízení pro nakládání s bioodpady na základě předpokladu úspor. Rozdíl mezi cenou, kterou město Znojmo platí za ukládání směsného komunálního odpadu na skládce a odstraněním bioodpadu na kompostárně je 710 Kč/t. Podle prvního modelu by očekávaná úspora při zřízení kompostárny představovala 1965 tis. Kč za rok (popř. 2457 tis. Kč/rok) dle dat z roku 2010. Kdyby byl pravdivý druhý způsob odhadu produkce, pak by úspora činila jen 661 tis. Kč/rok, což je cca $\frac{1}{3}$, popř. $\frac{1}{4}$ proti odhadu první metodou. Město Znojmo by tedy mělo vybudované předdimenzované zařízení, které by mělo problém naplnit svou kapacitu a i návratnost investice by byla výrazně jiná než by se prvotně očekávalo.

U hodnocené analýzy produkce byl dán malý prostor tomu, že zadavatel uvažuje o zavedení systému jen pro určitou specifickou část bioodpadů. Jedná se o produkci bioodpadů z údržby soukromé zeleně. Je to dáno tím, že zadavatel disponuje zařízením, kde není v této době možné odstraňovat bioodpady ze směsného komunálního odpadu a v tomto smyslu se zvolená metodika odhadu jako podílu směsného komunálního odpadu jeví jako naprosto nevyhovující. Navíc plánovaný systém se týká pouze části města, proto by bylo nutné provádět další korekce výpočtu. K využití nepříliš vhodného modelu došlo asi tím, že postup stanovení zdrojů bioodpadu i následná kvantifikace jsou poměrně náročné, a to již v případě stanovení aktuální produkce.

K určení přesnějších hodnot by bylo vhodné vytvořit systém pro stanovení produkce, který bude odpovídat místním podmínkám (například zohlední různé druhy zástavby) a bude reflektovat i další požadavky zadavatele. Specifické požadavky se mohou týkat jak zaměření na produkci určitých druhů odpadů z důvodu již existujícího zařízení pro odstraňování odpadů, tak prognózy v delším časovém výhledu.

Pro vytvoření takového systému je třeba zmapovat jednotlivé zdroje a toky odpadů. Pro odhad v čase je pak nutné stanovit veličiny, které produkci ovlivňují a mohou se v čase měnit. U těchto hodnot je pak třeba najít trend vývoje a s touto veličinou následně kalkulovat. Systém by měl být vytvořen tak, aby se jednoduchým způsobem daly modelovat různé varianty. To by umožnilo posoudit kvalitu jednotlivých systémů a případně jejich ekonomickou náročnost (Čurda et al., 2013).

Výstupem této etapy tvorby komplexního systému nakládání s bioodpady by měl být nejen přehled produkce bioodpadů dle katalogových čísel (dle vyhlášky č. 381/2001 Sb.) pro dané území, ale i potenciál organické hmoty produkovaný v daném území (surovina, která není odpadem, v členění dle povahy území – např. parky a veřejné zahrady, soukromé zahrady, zeleně podél komunikací apod.). Nedílnou součástí tohoto přehle-

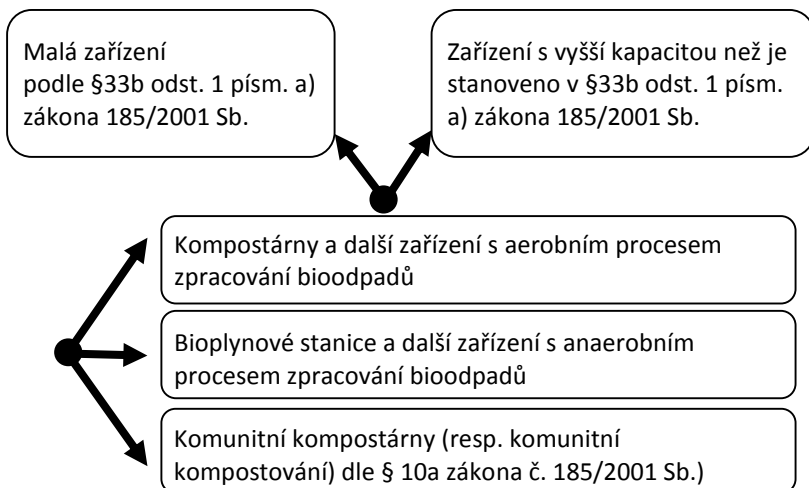
du je i původ odpadu, resp. suroviny a vyhodnocení rizika kontaminace nebezpečnými látkami (na předem definované škále). Hodnocení rizika kontaminace je důležité s ohledem na potenciál využití – rozhodování, zda bude bioodpad kompostován v rámci komunitního zařízení, malého, či velkého zařízení, nebo zda bude využit v bioplynové stanici.

Nedílnou součástí výstupů v rámci této etapy by měl být i kartogram, který naznačuje územní rozložení produkce bioodpadu v závislosti na charakteru původu (pro tvorbu kartogramu budou využity mapové výstupy GIS a katastrální mapy). Propojením tohoto kartogramu s výstupy KROKU 2 budou základem pro hodnocení, zda jsou stávající kapacity schopny absorbovat bioodpady, které v rámci daného území vznikají.

KROK 2: Vytvoření seznamu zařízení na nakládání s bioodpady

V současné době není k dispozici detailní přehled zařízení na nakládání s bioodpady v jednotlivých regionech České republiky. Z pohledu zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a souvisejících právních předpisů (zejména vyhláška č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady) lze v základním rozlišení vymezit následující druhy zařízení, o nichž je nutné mít v regionu přehled, což je klíčovým předpokladem pro vytvoření komplexního systému nakládání s bioodpady¹⁸:

¹⁸ Více informací o jednotlivých typech zařízení lze najít v průběžné zprávě řešení za rok 2013.



Pozn.: Dělení na malá zařízení a zařízení s vyšší kapacitou by bylo teoreticky možné i u bioplynových stanic, avšak vzhledem k omezení minimálního množství jedné zakládky a celkového množství v rámci jednoho roku je to reálně nemožné (tak malá zařízení by nejspíše nebylo ani technicky funkční pro reálný provoz).

Přehled zařízení musí obsahovat následující informace:

- povaha zařízení
- kapacita zařízení (roční, resp. denní)
- popis vstupů
- popis výstupů (především s ohledem na možnost využití na zemědělském půdním fondu)
- parametry zařízení (např. objektivní omezení definovaná v provozním řádu, nebo jako podmínka dotací z OPŽP apod.)
- vlastník zařízení (z důvodu dlouhodobé udržitelnosti)

Přehled zařízení lze zpracovat jako mapový výstup GIS tak, aby bylo možné vyhodnotit umístění zařízení s ohledem na po-

tenciál vzniku jednotlivých druhů bioodpadu, logistické nároky a potenciál odbytu finální produkce (viz KROK 3). V této etapě tvorby komplexních systémů nakládání s bioodpady je nutné pracovat s optimalizačními modely, které umožňují optimalizovat umístění jednotlivých zařízení v závislosti na volbě vybraných kritérií (např. produkce a odbyt).

KROK 3: Popis odbytového sektoru a jeho potenciálu absorpce finální produkce

Z hlediska zvoleného přístupu k tvorbě komplexního systému nakládání s bioodpady, který je postaven přednostně na zabezpečení odbytu finální produkce, je tento krok klíčový. Podstatou tohoto kroku je průzkum trhu a identifikace hlavních odběratelů v dělení na: a) zemědělství, b) ekologické zemědělství, c) zahradnictví, d) stavební práce, e) revitalizace, f) ostatní včetně předpokládaného množství odebíraného výrobku. Nedílnou součástí průzkumu trhu je i klasifikace výrobku z hlediska jeho kvalitativních znaků (tato klasifikace je reakcí na odlišné kvalitativní nároky jednotlivých odběratelů).

I v tomto případě je součástí této etapy využití GIS pro identifikaci územního pokrytí odbytu finální produkce a propojení tohoto výstupu s výstupy KROKU 1 a KROKU 2. Cílem je optimalizovat celý systém nakládání s bioodpady v daném území, a to prostřednictvím propojení strany nabídky a poptávky s produkty procesu využití bioodpadu.

KROK 4: Vyhodnocení vztahu mezi odbytovým sektorem a potenciálem území

Předpokladem k vytvoření fungujícího, územně specifického systému nakládání s bioodpady je optimalizace nabídky a poptávky na trhu finální produkce z procesu využití bioodpadu (kompost, bioplyn, digestát). Cílem tohoto kroku je proto provázání výstupů z předchozích kroků a vyhodnocení, do jaké míry nabídka finální produkce odpovídá požadavkům a očekáváním odbytového sektoru. Nedílnou součástí tohoto

kroku je i formulace doporučení k nápravě v případě, že dochází k nerovnovážným stavům (viz výše). Uvedeného cíle lze dosáhnout využitím optimalizačních modelů na jedné straně a mapových výstupů GIS na straně druhé (překryv vrstev potenciálu produkce a odbytu).

Pro odbyt finální produkce je klíčový vztah mezi odbytovým sektorem a provozovateli zařízení. Proto je nutné věnovat pozornost vyhodnocení komunikačních kanálů, jejichž prostřednictvím provozovatelé zařízení šíří informace o finálních produktech na trhu. Hodnocení stávajících komunikačních kanálů je základem pro formulaci doporučení, jak informační toky zlepšit a tím zvýšit odbyt kompostu. Na základě zahraničních zkušeností je možné již v této fázi formulovat následující doporučení:

(A) Založení instituce (organizace), která se bude snažit o propagaci kompostu na trhu

V současné době v České republice chybí dostatečně silný subjekt (fungující např. na neziskovém principu), jehož činnost by se soustředila výhradně na podporu odbytu kompostu pocházejícího z komunitních, malých a velkých kompostáren vlastněných obcemi, neboli marketing. Vznik takové instituce reaguje na to, že provozovatelé zařízení (především těch malých) velmi často postrádají personální kapacity a znalosti, aby provozovali aktivní marketing produktů sami. Vnější podpora je jednou z cest, jak podpořit odbyt kompostu z centrální úrovně.

K hlavním aktivitám takové instituce¹⁹ by měly patřit:

- poskytování poradenské činnosti provozovatelům zařízení

¹⁹ Takovou instituci lze financovat různými způsoby: a) platbou členských příspěvků provozovateli zařízení, b) poplatkem v závislosti na množství kompostu uváděného na trh, c) podílem na tržbách z prodeje, d) platbami dle ceníku poskytovaných služeb apod.

- marketingový průzkum (analýza potřeb) + marketing (propagace výrobků, informační materiály, reklama, kampaně pro různé cílové skupiny apod.)
- komunikace se zákazníky, zástupci veřejného sektoru a státu
- garance kvality finální produkce (např. proces certifikace) včetně kontrolní činnosti
- podpora spolupráce kompostáren

Hlavním smyslem těchto aktivit je budování pozitivní reputace kompostu mezi odběrateli s tím, že aplikace jakéhokoli marketingového nástroje vyžaduje, aby se daný nástroj přizpůsobil potřebám a specifikům konkrétního odběratele (hobby sektor a domácnosti, zemědělci, krajinné úpravy apod.). To znamená, že komunikační kampaně by se měly soustředit na prezentaci kompostu jako kvalitního výrobku, který vzniká jako výsledek technologicky zabezpečeného procesu kompostování (nikoli jako produkt procesu využití odpadu, což může vyvolávat negativní konotace u spotřebitelů). S tím souvisí i prezentace kompostáren jako zařízení na výrobu hodnotného produktu (kompostu), nikoli jako zařízení na nakládání s odpady.

K významným marketingovým nástrojům rovněž patří:

- diverzifikace produktů podle způsobu užití (včetně odpovídající kampaně)
- orientace kompostáren na zákazníka (rozšíření nabídky výrobků a služeb)

K těmto činnostem se mohou přidat i jiné činnosti, jejichž smyslem je poskytovat kompletní péči nejen producentům kompostu, ale především zákazníkům.

(B) Záštitu nějaké výrazné osobnosti

Jedním z doporučení OECD (1996) při prosazování vybraných ekonomických nástrojů environmentální regulace je i nutnost zajistit, aby se s příslušným nástrojem ztotožnila nějaká vý-

razná osobnost, která svým image dokáže působit na cílovou skupinu regulace a tím ji přesvědčit, že je implementace daného nástroje potřebná. Podobný přístup lze zvolit i v případě propagace kompostu. Jedná se o jeden z významných marketingových nástrojů podpory prodeje, který zvyšuje důvěru obyvatelského sektoru v kompost.

(C) Ekologické značení výrobků + proces certifikace

Jak ukazují dlouhodobé zkušenosti z České republiky a zahraničí, odbyt pozitivně ovlivňuje i ekologické značení kompostu spojené s procesem certifikace. Certifikace může být garantována jak nezávislými institucemi, tak výše uvedenou institucí, která se stará o propagaci kompostu na trhu. Klíčová je důvěra odběratelů v nastavený systém certifikace a značku, která je garancí kvality kompostu. Řešením je i využití již existujícího značení výrobků.

Součástí ekologického značení kompostu je i označení ‚lokální produkt‘, které odpovídá cíli vytvořit regionálně specifický systém materiálových toků (včetně bioodpadu). Cílem je dosáhnout identifikace odběratele s produktem, který pochází ze stejného regionu (odběratel tak zná místo původu, původ vstupních materiálů, podstatu využití apod.). Tyto aspekty zvyšují důvěru odběratelů vůči nakupovanému výrobku.

KROK 5: Optimalizace kapacit na využití bioodpadu v území

Pro ekonomiku systému využití bioodpadu a produkce kompostu jsou důležité nejen provozní náklady zařízení a jeho schopnost generovat zisk, ale i logistické náklady (přeprava bioodpadu či organické hmoty z místa vzniku do příslušného zařízení a následná distribuce kompostu do míst užití). Cílem je vytvořit systém zařízení v území, který umožňuje díky úsporám z rozsahu (‘economies of scale’) a hustotním efektům (‘economies of density’) minimalizovat přepravní nároky, a tím minimalizovat tlak na zvyšování ceny finálního produk-

tu. Současně by územní rozmístění zařízení mělo optimalizovat využití kapacit (s cílem maximalizace naplnění kapacity zařízení, a tím i minimalizace jednotkových nákladů na zpracování).

Hlavním nástrojem jsou optimalizační modely.

KROK 6: Adaptace dotační politiky

Velmi důležitým aspektem podpory odbytu kompostu je dotační politika nejen v environmentální oblasti (výstavba zařízení na využití bioodpadu), ale i v zemědělství (způsob financování). Význam tohoto aspektu vzrůstá v situaci, kdy jednotlivé dotační nástroje působí proti sobě, neboli v situacích, kdy jeden dotační titul snižuje účinnost jiných dotací.

Odbyt kompostu je podpořen podmínkou, že výplata jednotné platby na plochu předpokládá soulad s GAEC ('Good Agricultural and Environmental Conditions' – dobrý zemědělský a environmentální stav). Využití organické hmoty na půdě se týká GAEC 3 a GAEC 4. Standard GAEC 3 uvádí, že žadatel na minimálně 20 % užívané výměry půdních bloků, popřípadě jejich dílů, vztažené k celkové výměře tohoto druhu kultury užívané žadatelem k 31. květnu příslušného kalendářního roku v evidenci půdy, každoročně zajistí:

- a) aplikování tuhých statkových hnojiv nebo tuhých organických hnojiv v minimální dávce 25 tun na hektar, s výjimkou tuhých statkových hnojiv z chovu drůbeže, kde je minimální dávka stanovena na 4 tuny na hektar. Při plnění podmínky zapravením ponechaných produktů při pěstování rostlin (např. slámy) podle jiného právního předpisu není stanovena minimální dávka, nebo
- b) pokrytí tohoto procenta výměry, popřípadě jeho odpovídající části, v termínu minimálně od 31. května do 31. července příslušného kalendářního roku porostem jedné z následujících plodin, popřípadě jejich směsí: jeteloviny, vikev huňatá, vikev panonská, vikev setá, bob polní, lupina modrá, hrách setý. Porosty výše uvedených plodin lze zakládat i jako podsev do krycí plodiny, po-

případě jako směsi s travami v případě, že zastoupení trav v porostu nepřesáhne 50 %.

Standard GAEC 4 uvádí, že žadatel nebude na užívaném půdním bloku, popřípadě jeho dílu pálit bylinné zbytky.

Uvedené standardy GAEC jsou zásadní podmínkou ovlivňující výplatu plateb zemědělcům a současně míru využití organické hmoty na půdě. Jedná se tedy o významný nástroj agroenvironmentální politiky, jehož změnou může být v různé míře ovlivňována míra využití kompostu na zemědělské půdě.

Činnost zemědělců je financována následujícím způsobem:

- platby přímé
 - SAPS – jednotná platba na plochu (žadatel o SAPS musí prokázat soulad s GAEC)
 - LFA – méně příznivé oblasti
 - Top up – národní doplňková platba
- platby nepřímé
 - Program rozvoje venkova (AEO – např. zatravnění orné půdy, pěstování meziplodin, biopásky)
 - OPŽP
 - Program péče o krajinu

Kontrola podmíněnosti (Cross Compliance)

- SMR – povinné požadavky na hospodaření (např. používání upravených kalů na zemědělské půdě, ochrana volně žijících ptáků, ochrana podzemních vod)
- GAEC ('dobrý zemědělský a environmentální stav')

Další dotační tituly se týkají investic do zařízení na nakládání s bioodpady, v jejichž rámci je však pouze v omezené míře ovlivňováno, do jaké míry je zabezpečen odbyt finální produkce. Drahovzal a Fürstová (2012) rovněž uvádějí, že "zařízení podpořená z veřejných prostředků nemají jasnou koncepci vy-

užití výstupních produktů, a tudíž mají ekonomické a technické problémy s tím související”. Proto navrhuje následující opatření, které zvýší míru využití kompostu na zemědělské půdě:

Jednou z možných změn dotačních titulů je i umožnit prodej/uplatnění kompostů provozovatelům obecních a městských kompostáren v souvislosti s dotačními pravidly Operačního programu Životní prostředí. Pravidla čerpání dotací umožňují v rámci prioritní osy 4.1 – Zkvalitnění nakládání s odpady žádat o podporu na výstavbu, modernizaci nebo dovybavení kompostáren. Pravidla zároveň říkají, že žadatel o dotaci musí prokázat uplatnitelnost výstupů, resp. kompostů pro minimálně polovinu vyrobeného kompostu (např. na zemědělskou půdu, k zakládání a údržbě městské zeleně apod.). Zároveň ale pravidla žadateli neumožňují během udržitelnosti „prodávat“ vyrobený kompost, protože z takto generovaných příjmů by se jim snížil podíl dotace. Žadatelé – nejčastěji obce a města tedy raději komposty uplatňují pouze na údržbu a zakládání městské zeleně a kompost vůbec nenabízejí k aplikaci na zemědělské půdě.

Úprava pravidel veřejné podpory, aby při prokázání ztrátovosti kompostáren budovaných z dotačních prostředků OPŽP (výpočet modelu provozní ztráty i při generování příjmů z prodeje kompostu zemědělcům, resp. pro aplikaci na zemědělskou půdu) bylo možné prodávat alespoň část vyrobených kompostů zemědělcům bez snižování podílu dotace, resp. vrácení podílu dotací připadajícího na generované příjmy.

Ostatní dotační tituly

V minulosti odbyt kompostu podpořil dotační program na MZe s názvem „Finanční podpora pro užití kompostů“, který byl vyplácen v rámci Nařízení vlády ČR č. 344/1999 Sb., kterým se stanoví podpůrné programy k podpoře mimoprodukčních funkcí zemědělství, k podpoře aktivit podílejících se na udržování krajiny a programy pomoci k podpoře méně příznivých oblastí (Budňáková, 2012). Stežejním kritériem pro poskytnutí podpory bylo předložení daňového dokladu o nákupu

registrovaného kompostu nebo daňového dokladu o provedení aplikace na objednávku (ibid). Ministerstvo zemědělství nařízením č. 344/1999 Sb. navázalo na podporu, kterou v předchozích letech poskytovalo k uplatnění postupů bezpečného a efektivního zpracování stájových produktů, odpadů rostlinné výroby, jinak nevyužitelných odpadů z potravinářského průmyslu apod., a to zejména metodou tzv. řízené aerobní fermentace, která umožňuje dosáhnout nejvyšší možné kvality při produkci přírodních organických hnojiv (Králová, 2000). Finanční podpora vstupů do zemědělství – hnojení kompostem (dle nařízení vlády č. 344/1999 Sb.) činila 75 mil. Kč v roce 2000 (MZe, 2001).

Státní podpora při hnojení průmyslovými komposty se projevila zájmem o registrované komposty, jichž byl nedostatek a řada kompostáren obnovila činnost. Tím byl nastolen trend rozvoje kompostáren v ČR a nárůst výroby kompostů (Budňáková, 2012). V důsledku této dotace se výroba kompostů oproti roku 1999 téměř ztrojnásobila (Váňa, 2000). Využití kompostů v zemědělství se zosminásobilo (Váňa a Ušák, 2007). Při dodatečné interpretaci příslušných ustanovení citovaného nařízení vlády se vyskytly určité problémy (Králová, 2000). Tento dotační titul byl v roce 2001 zrušen pro neprůhledné a chybné zúřadování (falešné faktury apod.) (Budňáková, 2012).

Z uvedeného je sice zřejmé, že dotace krátkodobě zvýšila odbyt kompostu v zemědělství, nicméně z dlouhodobého hlediska se jedná o opatření nesystémové, neboť má za následek investice do zařízení, která nemají dlouhodobě (za neregulovaných podmínek) zajištěn odbyt finální produkce. Po ukončení dotačního programu byla řada kapacit opět utlumena, což má za následek utopené náklady.

2. Nástroje regulace

Hodnocení nástrojů regulace – metodika ‚3E‘

Jak vyplývá z předchozí kapitoly, využití organické hmoty na zemědělském půdním fondu lze zvýšit prostřednictvím celé řady nástrojů. Jak ale vybrat nástroje, které jsou z hlediska environmentálních cílů nejúčinnější a současně je jejich implementace spojena s minimálními náklady? Řešení poskytuje metodika OECD pro hodnocení ekonomických nástrojů ochrany životního prostředí (OECD, 1997). Tato metodika je využitelná jak k hodnocení nástrojů ex ante (před okamžikem implementace), tak k hodnocení ex post (hodnocení fungujících nástrojů). Klíčem pro hodnocení je celkem sedm kritérií: 1) environmentální účinnost, 2) ekonomická efektivnost, 3) administrativní a vyvolané náklady, 4) veřejné příjmy, 5) širší ekonomické efekty, 6) ‚měkké‘ efekty, 7) dynamické efekty a inovace. Někdy se využívá zkrácené metodiky OECD – tzv. metodika ‚3E‘ – Efficiency, Effectiveness, Economy.

Doporučení učiněná v rámci této kapitoly jsou založena právě na hodnocení ekonomických nástrojů dle uvedené metodiky OECD. Pro hodnocení byly vybrány následující nástroje, které byly identifikovány jako potenciálně využitelné pro účely zvýšení využití organické hmoty na zemědělském půdním fondu:

- 1) Poplatek za ukládání odpadu na skládky
- 2) Variabilní platby za komunální odpad od občanů
- 3) Dotace pro provozovatele bioplynové stanice
- 4) Dotace pro zemědělce na zapravení certifikovaného kompostu (digestátu) do půdy
- 5) Dotace na nákup domácího kompostéru

- 6) Poplatek na průmyslová hnojiva a substráty vyrobené z rašeliny
- 7) Obchodovatelná povolení

Komparace vybraných nástrojů dle metodiky OECD

V následující tabulce jsou shrnuta hodnotící kritéria pro vybrané nástroje regulace s uvedením, o jak významný nástroj se jedná.

Nástroj	efektiv- nost	účinnost	náklady	příjmy	ek. efekty	měkké efekty	inovace
Poplatek skládky	+	++	0	++	–	0	+
Variabilní platby	++	++	0	++	0	++	+
Dotace BPS	+	+	–	---	+	+	+
Dotace zemědělci	+	++	–	---	0	–	+
Dotace kompostér	+	+	–	---	0	+	0
Poplatek průmyslová hnojiva	++	+++	–	++	0	+	+
Obchodovatelná povolení	+++	+++	–	0	+	0	+

Jak je patrné z předchozí tabulky, k neúčinnějším nástrojům snižování množství biologicky rozložitelného komunálního odpadu ukládaného na skládku (jež může být provázeno vyšším využitím organických hnojiv na zemědělské půdě) patří zejména obchodovatelná povolení, poplatek na průmyslová hnojiva, resp. variabilní platby za komunální odpad. Nicméně je třeba si

uvědomit, že k finálnímu rozhodnutí o volbě nástroje jsou důležité i váhy jednotlivých kritérií, podle kterých jsou nástroje hodnoceny. Obvykle se klade největší důraz na kritérium ekonomické efektivity a environmentální účinnosti, dále pak na kritérium veřejných příjmů. Volba vah může významným způsobem změnit pořadí nástrojů z hlediska jejich optimální implementace.

3. Mikroekonomický model

Analýza ekonomiky nakládání s biologicky rozložitelným komunálním odpadem (BRKO) využívá mikromodel SimTool, který simuluje chování jednotlivých subjektů zapojených do nakládání s BRKO. Výstupy modelu jsou přirozeně citlivé na kvalitu a aktuálnost vstupních dat, flexibilní konstrukce modelu však umožňuje snadnou aktualizaci vstupů modelu. Model je schopen simulace ekonomiky všech běžných scénářů nakládání s BRKO: skládkování, kompostování, energetického využití, zpracování v bioplynové stanici a mixů jednotlivých variant. Všechna opatření jsou modelována z pohledu nákladů v jednotlivých fázích hospodaření s odpady: náklady sběru, náklady na logistiku, náklady zpracování dle zvolené technologie včetně využití vedlejších produktů atd.

Vytvořený model umožňuje relativně snadno vyčíslit dopady mnoha regulativních zásahů do oblasti odpadového hospodářství včetně vyčíslení dopadů na zúčastněné subjekty typu obcí a domácností.

K ověření funkčnosti a ilustraci využitelnosti modelu jsou zkoumány dopady ekonomických nástrojů odpadového hospodářství na sektor zemědělství, a to zejména v případě, kdy lze správným nastavením míry třídění a zpracování bioodpadu dosáhnout vytvoření pozitivních motivací pro zemědělské subjekty při zpracování výstupních organických hnojiv. Optimální nastavení parametrů odpadového hospodářství pak vede ke zvýšení podílu využití odpadu a zároveň k dosahování dalších cílů, jako je zvyšování podílu organické hmoty v půdě, podpora venkova aj.

Metodicky se jedná o odhad navýšení nákladů odděleného sběru BRKO a odhad nákladů na jeho zpracování v kompostárně či komunální bioplynové stanici. Souběžně se zavedením odděleného sběru však dochází k poklesu směšného komunálního odpadu (SKO), za jehož uložení na skládku obce

s rozšířenou působností platí. Snižování objemu SKO tak přináší úspory obcím, které částečně dotují náklady spojené s odděleným sběrem a využitím BRKO.

Cílem této případové studie je tedy identifikovat nástroje, které by mohly zvýhodnit oddělený sběr BRKO a jeho využití na nákladovou úroveň skládkování, a to včetně optimalizace jejich parametrů (např. výše skládkovacího poplatku). Součástí této analýzy jsou i dopady na veřejné rozpočty a rozpočty domácností, a to včetně dopadů na nejnižší příjmový decil domácností.

Ekonomika jednotlivých technologií

Modelování odděleného sběru BRKO

Dle prognózy Plánu odpadového hospodářství vznikne v roce 2015 2,43 milionu tun BRKO. Původcem 1,71 milionu tun BRKO budou obce, zatímco zbylých 720 tisíc tun BRKO připadne na nekomunální subjekty (POH, 2014).

Česká republika se nařízením vlády č. 197/2003 zavázala k postupnému snížení hmotnostního podílu biologicky rozložitelných komunálních odpadů (BRKO) ukládaných na skládky do r. 2020 na 35 % množství BRKO vyprodukovaného v roce 1995 (1 530 000 t BRKO). V roce 2020 tak bude možné na skládky uložit nejvíce 535 500 tun BRKO.

Jedním ze způsobů naplnění tohoto závazku může **být zavedení zákonné povinnosti odděleného sběru BRKO** pro obce. Ta by mohla být splněna prostřednictvím sběrných dvorů, komunálního kompostování, zařízení ke sběru, výkupu nebo využívání BRKO, velkoobjemových kontejnerů, sběrných nádob, pytlového způsobu sběru či kombinací předchozích způsobů.

Cílem článku je kvantifikace nákladů, které při uvalení povinnosti odděleného sběru BRKO vzniknou. Mezi technologie je zahrnuto i domácí kompostování, přestože jeho podporou nejsou splněny povinnosti vyplývající z vyhlášky, která stano-

ví rozsah a způsob zajištění odděleného soustředování složek komunálních odpadů. Náklady jednotlivých technologií lze modelovat následovně:

1. Oddělený sběr BRKO prostřednictvím sběrných dvorů

Nejlepší odhad nákladů lze získat pomocí průměrných nákladů na provoz sběrného dvora v ČR, **které činí 80,0 Kč/obyvatele/rok** (2013). Při průměrné velikosti domácnosti 2,3 členů (ČSÚ, 2013c) pak 184 Kč/domácnost/rok. Výše nákladů je přímo závislá na velikosti obce. Zcela nejnižších ročních nákladů na obyvatele dosahují obce čítající 100 000 až 1 milion obyvatel (40,1 Kč), nejvyšší náklady pak vykazují obce s 1 – 4 tisíci obyvateli (113 Kč) (Vrbová 2014). Výběrové šetření společnosti EKO-KOM identifikovalo 965 obcí se sběrným dvorem na vzorku 4800 obcí, tj. ve 20,1 % českých obcí, tento údaj však není zcela reprezentativní vzhledem k různé velikosti obcí.

K těmto nákladům je zároveň nutné připočíst náklady na zpracování BRKO kompostárnou a úsporu na nákladech spojených se zpracováním SKO díky menšímu celkovému množství tohoto odpadu.

V rámci celé analýzy se předpokládá, že zavedení odděleného sběru BRKO sníží produkci SKO průměrně o 10 %²⁰ z 272,1 na 244,9 kg/ob./rok (CENIA, 2014). Vzhledem k vyšší donáškové vzdálenosti do sběrných dvorů však lze předpokládat pouze poloviční výtěžnost odděleného sběru SKO (tj. 80 kg místo 160 kg/domácnost/rok), a zároveň i poloviční snížení produkce SKO (tzn. snížení produkce o 5 %).

²⁰ Dle POH (str. 77, 2014) dochází po zavedení odděleného nádobového sběru BRKO od občanů ke snížení množství SKO o 10 %. To je ve shodě s Aktualizací strategie rozvoje pro nakládání s odpady Svazu měst a obcí ČR, podle které „množství (odděleným sběrem) sebraných odpadů, nejčastěji v zástavbě rodinných domků, se pohybuje kolem 100 – 120 kg/obyvatele/rok, přičemž množství směsných komunálních odpadů se sníží pouze o 5 – 15 % (17 – 30 kg/obyvatele/rok)“.

Při uvažované mediánové ceně za zpracování BRKO ve výši 500 Kč/t, uvažované výtěžnosti 80 kg/domácnost/rok a uvažované ztrátě hmotnosti vysycháním ve výši 12 % vychází náklady na zpracování BRKO na 15 Kč/ob./rok (70 Kč/domácnost/rok). Snížení produkce SKO o 13,6 kg/ob./rok při průměrné ceně skládkování ve výši 1238 Kč/t SKO znamená pro obec roční úsporu ve výši 17 Kč/ob./rok.

Kdyby se obec rozhodla vystavět sběrný dvůr, zejména kvůli povinnosti odděleného sběru BRKO, byly by průměrné roční náklady odděleného sběru BRKO pomocí sběrných dvorů ve výši 78 Kč/ob./rok (180 Kč/domácnost/rok).

Pro srovnání uvedme i samotnou ekonomiku sběrných dvorů. Investiční náklady se u sběrných dvorů pohybují na úrovni 5,5 – 11 milionů korun²¹, vzhledem k aktuální možnosti 90 % spolufinancování z OPŽP je však dopad na obecní rozpočet pouze na úrovni vyšších stovek tisíc. Alternativně lze průměrné náklady na provoz jednoho sběrného dvora v ČR vyjádřit částkou 1,01 mil. Kč/rok, personálně je průměrný dvůr zabezpečen 1,7 zaměstnanci. (Hrabina et al., 2011).

2. Domácí kompostování

V České republice má domácí kompostování na zahradách tradici, s postupnou změnou funkce zahrad od produkční k okrasné se však četnost výskytu domácích kompostů snižuje.

Podpora domácího kompostování v posledních letech proto probíhá zejména formou hromadných nákupů kompostérů obcemi a následných prodejů kompostérů občanům za zvýhodněnou cenu na úrovni 10 – 20 % běžné pořizovací ceny či jejich bezplatného přenechání. Pořizovací náklady na jeden domácí kompostér se tak pohybují na úrovni 1 200 – 2 500 Kč, po odečtení prodejní ceny občanům se pak pohybují okolo 1 000 – 2 000 Kč. Vlivem podpory domácího kompostování se tak sníží produkce SKO o průměrných 10 % na 272,1 kg/obyvatel/rok.

²¹ Dle rozsahu a vybavení. Standardem je např. štěpkovač na větve, nákladnější sběrné dvory jsou vybaveny i třídící linkou.

Jeden domácí kompostér tak v průměru sníží produkci SKO o 62,6 kg, což při průměrné ceně skládkování ve výši 1 238 Kč/t SKO znamená pro obec roční úsporu ve výši 77 Kč. **Uvedené opatření lze tak charakterizovat ročním nákladem ve výši 10 Kč/ob./rok, resp. 23 Kč/domácnost/rok.**

V bytových zástavbách jsou vhodné zejména uzamykatelné komunitní kompostéry v ceně 15 – 20 tisíc Kč (Placková 2012). Uzamykatelnost (např. na číselný kód) je velmi dobrou prevencí před vhazováním ostatních odpadů. V modelových projektech bylo kapacitně počítáno s 1 kompostérem o objemu 900 litrů na 6 domácností (15 lidí), při zapojení 85 % domácností bylo dosaženo výtěžnosti 64 kg/os./rok (Bačík, 2009). Při volbě uzamykatelných komunitních kompostérů tak pořizovací náklady vycházejí na 2 917 Kč/domácnost. Při uvažované úspoře nákladů na skládkování SKO ve výši 184 Kč/domácnost/rok a desetiletou životností technologie je tak **čistým nákladem pro obec částka 48 Kč/ob./rok, tj. 109 Kč/domácnost/rok.**

Obrázek 7: Domácí kompostér



3. Komunitní kompostování (dle zákona od odpadech 314/2006 Sb.)

Komunitním kompostováním se podle § 10a odst. 1 písm. a) zákona o odpadech rozumí systém sběru a shromažďování rostlinných zbytků z údržby zeleně a zahrad na území obce, jejich úprava a následné zpracování na zelený kompost, který bude využit zejména k údržbě a obnově zelených ploch obce.

Pro využití zbytků z údržby veřejné zeleně a zahrad kompostováním lze investovat do výstavby malé kompostárny s maximální produkcí 150 t kompostu ročně, pro které platí speciální režim s minimem legislativních požadavků.

U malých množství kompostu (nižší desítky tun ročně) se v praxi jedná o oplocený pozemek o velikosti přibližně 15×20 metrů, investiční nákladnost takové akce vychází na 60 000 Kč, a to již včetně biodrtiče/štěpkovače v ceně 27 000 Kč (Plzák, 2008). S určitým zjednodušením lze počítat se zanedbatelnými provozními náklady, menší množství kompostu lze překopávat ručně s pomocí veřejně prospěšných pracovníků. S uvažovanou kapacitou 30 t lze zpracovat BRKO od 975 obyvatel, a to při předpokládaném snížení výtěžnosti BRKO z důvodu vyšší donáškové vzdálenosti o 50 %. Při nižší kapacitě náklady klesají jen velmi omezeně, a proto jsou kapacita i náklady uvažovány jako fixní a počet obyvatel je získán jako ideální dopočet. V praxi by tak tato technologie mohla být v přepočtu na obyvatele dražší.

Větší množství kompostu (na úrovni plné kapacity 150 tun kompostu ročně) pak již vyžaduje kromě trojnásobných investičních nákladů na pozemek i mechanizaci v podobě pořízení přípojného překopávače kompostu v ceně 150 000 Kč, provozní náklady při plném využití kapacit se pohybují na úrovni 18 000 Kč (Váňa 2007). Plně využitě malé zařízení může zpracovat díky vysychání kompostu o 31 % své hmotnosti 217 tun BRKO, které pokryje produkci 6250 obyvatel.

V obou případech vychází nákladovost shodně na úrovni bodu zvratu, konkrétně se jedná o 7 – 8 Kč/ob./rok (16 – 19 Kč/domácnost/rok).

4. Oddělený sběr BRKO pomocí velkoobjemových kontejnerů a sběrných nádob

Pořizovací náklady na velkoobjemový kontejner jsou ve výši 35 000 Kč, při nákupu sběrných kompostejnerů o objemu 140 či 240 l je průměrná pořizovací cena za jeden kus včetně servisu ve výši 700, resp. 1 000 Kč.

Oddělený sběr pomocí velkoobjemových kontejnerů a sběrných nádob obvykle probíhá společně a jednotlivé nádoby jsou distribuovány dle typu zástavby. Sběr a svoz velkoobjemových kontejnerů bývá fakturován svozové firmě za předem vysoutěženou cenu, která se pohybuje na úrovni 1150 Kč za odvoz jednoho kontejneru a 26 Kč za odvoz jedné nádoby při vzdálenosti do 8 km (město Kopřivnice, 2014). Každý další kilometr vzdálenosti ke koncovému zpracovateli vychází přibližně na 60 Kč za svoz jednoho kontejneru, resp. 2 Kč u kompostejneru. Frekvence svozu je obvykle dostatečná 1x za 14 dní u kompostejnerů a 1x za 3 týdny u velkokapacitních kontejnerů, a to modelově pouze v období od dubna do listopadu. U modelového města s počtem 1000 domácností se zástavbou obvyklého charakteru je dostatečné pokrytí zajištěno pomocí 19 velkoobjemových kontejnerů a 820 kompostejnerů. Investiční náklady jsou tedy ve výši 1,485 mil. Kč, provozní náklady pak 548 000 ročně. Při uvažované výtěžnosti 160 kg/domácnost/rok a 12 % ztrátám spojeným s vysycháním bude nutné předat na kompostárnu 124 tun BRKO. Dle vlastního šetření je mediánová cena za zpracování 1 t BRKO v kompostárně 500 Kč/t, roční náklady na zpracování tak vyrostou o 86 000 Kč.

Vyvolané investiční náklady jsou na úrovni 1 485 Kč/ob., roční provozní náklady na úrovni 539 Kč/ob., zpracování BRKO vyjde na 31 Kč/ob./rok a úspora při snížení množství SKO vychází na 34 Kč/ob./rok. **Při desetileté životnosti sběrných nádob se tak roční náklady odděleného sběru včetně**

zpracování BRKO pohybují na úrovni 296 Kč/ob./rok, tj. 680 Kč/domácnost.²²

5. Oddělený sběr BRKO pytlovým sběrem

Oddělený sběr BRKO pytlovým sběrem je analogií sběru pomocí sběrných nádob a lze uvažovat i stejnou výtežnost sběru. Jediným rozdílem je absence vysokých fixních nákladů za sběrné nádoby, které nahrazují sběrné pytle. Cena biodegradabilních pytlů, které by obec nabídla domácnostem, je na celou sezónu ve výši 90 Kč (30x3 Kč) na jednu domácnost. Alternativní plastové pytle jsou sice levnější variantou, avšak jejich odstranění z BRKO v kompostárně vyvolává další náklady.

Náklady svozu lze odvodit od nákladů obcí s pytlovým sběrem plastů, papíru a kovů. Náklady na svoz jednoho pytle se pohybují na úrovni 13 Kč (Sedláková, 2014), při týdenním svozu v 7 měsících tak náklady na svoz vyjdou na 364 Kč. Zpracování BRKO kompostárnou vychází na 31 Kč/ob., obec naopak ušetří díky 10 % snížení množství SKO, které generuje úsporu ve výši 34 Kč/ob./rok. **Celkové roční náklady pytlového sběru a následného zpracování BRKO kompostárnou lze kvantifikovat částkou 194 Kč/ob., resp. 447 Kč na jednu domácnost.**

Skládkování

Náklady na skládkování jsou převzaty z reálných nákladů skládkování ve Středočeském kraji. Dle šetření EKO-KOM, a.s. zde průměrné náklady uložení 1 tuny odpadu na skládku vychází na 1 238 Kč. Tento náklad zahrnuje skládkování poplatků ve výši 500 Kč/t a samotné náklady skládky v průměrné výši 738 Kč/t.

²² Tato hodnota je však při plném pokrytí dané lokality, která byla zatím provedena v ČR pouze v dílčích lokalitách, nikoliv na úrovni celého většího města.

Při připočtení průměrných nákladů na svoz odpadu, administrativu aj. ve výši 813 Kč/t činí průměrný náklad na 1 tunu smíšeného komunálního odpadu (SKO) ve Středočeském kraji 2 051 Kč. Průměrné náklady na 1 tunu SKO se však mezi jednotlivými obcemi s rozšířenou působností značně liší: V obci Kolín – Radim, která má na svém území skládku komunálního odpadu a je tak osvobozena od skládkovacího poplatku, činí náklady na SKO 658 Kč/t, zatímco v obci Benešov náklady dosahují hranice 3 510 Kč/t.

Kompostování

Modelování ekonomiky kompostování vychází z metodiky dle Zemánka et al. (2010), který řeší komplexně problematiku kompostování od optimalizace svozu, kapacitních otázek až po samotná technologická řešení. V uvedené studii jsou identifikovány rozhodující nákladové položky, které je nutno uvažovat při stanovení nákladů na 1 t kompostu. Jsou to především tyto:

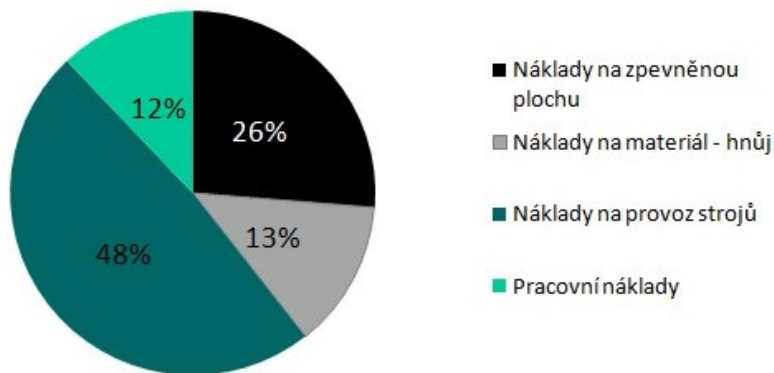
- Náklady na pořízení nebo pronájem plochy ke kompostování
- Náklady na provoz strojů v kompostovací lince
- Náklady na mzdy pracovníků
- Náklady na vstupní suroviny

Výchozí modelovanou technologií je kompostárna s ročním výstupem kompostu o hmotnosti 3 500 t. Hmotnostní ztráta odpadu během zpracování v obvyklé výši 30 % znamená, že z 1 tuny vstupních surovin (kombinace BRKO, dřevní štěpky, travní hmoty, zeminy apod.) je vyprodukováno přibližně 0,7 t kompostu. Kompostárna s plánovaným výstupem 3 500 tun ročně je tedy schopna zpracovat přibližně 5 000 tun odpadu ročně, které mohou být využity na nejbližších 500 ha zemědělské půdy v okolí.

Tabulka 15: Složení celkových nákladů na kompostování

Náklady	Kč/rok	%
Náklady na zpevněnou plochu kompostárny	354 000	26%
Náklady na materiál – hnůj	180 000	13%
Náklady na provoz strojů	654 400	48%
Pracovní náklady	163 200	12%
Celkem	1 351 600	100%

Zdroj: Zemánek et al. (2010)

Obrázek 8: Složení celkových nákladů na kompostování

Na základě zjištěné výše jednotlivých složek celkových nákladů, která činí 1 703 100 Kč, lze zjistit měrné náklady na 1 t vyrobeného kompostu. Výše uvedené náklady pak odpovídají produkci kompostu na úrovni 3 500 t. Z tohoto lze odvodit, že měrné náklady na výrobu 1 t kompostu odpovídají cca 487 Kč/t.

Měrné náklady na 1 tunu vyrobeného kompostu samozřejmě závisí na množství faktorů jako kupříkladu použité technologii, průměrné přepravní vzdálenosti výrobních vstupů a v neposlední řadě velikosti kompostárny. Výše měrných nákladů se tedy může významněji lišit. Výši plných nákladů na výrobu kompostu je do jisté míry možné verifikovat v podobě

tržní ceny, která by měla v případě, že investiční náklady plně odrážejí i požadovanou výnosnost vlastního kapitálu a popřípadě cizího kapitálu, být plně srovnatelná. V roce 2013 se pak průměrná maloobchodní cena, a to jak se zahrnutím volně loženého kompostu, tak baleného (pytlovaného) kompostu, pohybovala na úrovni 450 – 500 Kč/t. Cena nepřesátého kompostu pak kopírovala cenu za ornici na úrovni 200 Kč/t. V tomto ohledu je tedy možné říci, že horní hranice plných nákladů je indikována tržní cenou na úrovni 500 Kč/t.

Tabulka 16: Měrné náklady produkce 1 t kompostu

Měrné náklady	
Referenční produkce [tuny]	3 500
Celkové náklady [Kč]	1 703 100
Měrné náklady [Kč/tunu]	487

Zdroj: Zemánek et al. (2010)

Pro úplnost uvedme, že další možností zpracování kompostu je jeho energetické využití. Příkladem může být oddělený sběr BRKO ve Zlíně, kdy je odpad svážen do biofermentoru v areálu skládky, která jej přemění na kompost, který odebírá teplárna Atel energetika Zlín s.r.o. ke spálení ve fluidním kotli. Výkupní ceny kompostu pro energetické využití nejsou známy (Hřebíček et al., 2011).

Zařízení na energetické využití odpadu (ZEVO)

Ekonomika zařízení na energetické využití odpadu je modelována na základě studie Ucekaj et al. (2010), který uvádí přehled velikosti jednotlivých investičních a variabilních nákladů ZEVO dle jejich kapacity. Po odečtení příjmu ZEVO za prodej železného šrotu, elektřiny a tepla vychází průměrné náklady této technologie v rozmezí 1295 až 1823 Kč/t směsného komunálního odpadu dle kapacity a konkrétního projektu ZEVO (na zelené louce či s využitím již existující infrastruktury, jako např. v Mělníku).

Projektové náklady byly verifikovány na základě dalších zdrojů. Odhadované náklady dle studie EVECO (2011) se pohybují (po inflačním očištění na ceny roku 2014) na úrovni 1 906 až 2 309 Kč/t komunálního odpadu, a to při uvažovaných kapacitách 150 kt a 200 kt odpadu ročně, investiční podpory do 180 kt/rok ve výši 25 % investičních nákladů, výkupních bonusů za OZE a DZE ve výši 1 200 Kč/MWh a příplatku za KVET ve výši 150 Kč/MWh. Uvedený rozdíl v předpokládaných nákladech (30 – 40 %) je sice značný, vzhledem k rozsahu, jedinečnosti a komplexnosti projektů ZEVO ho však lze hodnotit jako přiměřený. Metodické shrnutí postupu kalkulace je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka 17: Modelová ekonomika ZEVO

Modelová ekonomika ZEVO	tis. Kč/kt kapac.	Kč/t odpadu
Investiční náklady	22 952	956
Údržba a reinvestice za dobu životnosti	18 821	784
Jako procento z investičních nákladů	82%	
Náklady na zpracování odpadů	9 324	389
Náklady spojené s rezidui (popel, popílek)	10 989	458
Mzdové náklady (při kapacitě 150 kt)	3 266	136
Ostatní	240	10
Příjmy z prodeje tepla	-4 320	-180
Příjmy z prodeje elektřiny	-17 280	-720
Celkem	65 353	1 823

Zdroj: Ucekaj et al. (2010)

Vzhledem k citlivosti výstupů kalkulace na některé vstupní parametry byla provedena citlivostní analýza, jejíž shrnutí ukazují pokles v řádu stokorun při získání investiční podpory 25 % do 180 kt kapacity ročně a obdobné úspory při realizaci velkokapacitních projektů na úrovni 300 – 400 kt SKO za rok. Výše vstupních parametrů jako tržní cena elektrické energie není zásadním způsobem významná, naopak je nutné zvážit lokalitu

plánovaného ZEVO z pohledu výše místních cen tepla, které jsou v rámci ČR značně heterogenní.

Tabulka 18: Citlivostní analýza ZEVO

Citlivostní analýza ZEVO		
Kapacita	S dotací 25 %	Bez dotace
100 kt/rok	-50	x
150 kt/rok	-450	x
200 kt/rok	x	Benchmark
300 kt/rok	x	-300
400 kt/rok	x	-430

Zdroj: Vlastní výpočty na základě Ucekaj et al. (2010) a EVECO (2011)

Komunální bioplynové stanice (BSP)

Energetické využití zemědělských plodin pomocí bioplynových stanic je v České republice běžnou praxí a díky štědré podpoře státu se počet těchto zařízení blíží k hranici 500. V drtivé většině se však jedná o zemědělské bioplynové stanice (BPS), jejichž hlavními vstupními surovinami jsou kukuřice, oves či kejda.

V provozu je však i necelá desítka tzv. komunálních bioplynových stanic, které se specializují na zpracování biologicky rozložitelného komunálního odpadu, který je získáván odděleným sběrem a kromě odpadu z domácností zahrnuje i odpad z restaurací, jídelen, obchodů, kalů z ČOV a další odpady včetně posekané trávy.²³

Přestože se v posledních několika letech začaly realizovat i projekty BPS využívající metodu suché fermentace, která vykazuje vyšší energetickou účinnost a zároveň je i investičně náročnější, pro účely modelu je využita nejběžnější metoda tzv. mokré fermentace. Výstupní digestát se poté může stát registrovaným hnojivem.

²³ Jako vzorové projekty uvedme například BPS Vysoké Mýto či BPS Žďár nad Sázavou.

V principu ztrátová ekonomika BPS je kompenzována systémem vyšších výkupních cen elektrické energie a zelených bonusů. Vzhledem k tomu, že celková výše podpory bioplynových stanic v roce 2013 dosáhla 6,4 miliard korun, byl systém vyšších výkupních cen pro nové bioplynové stanice pozastaven. To však nebrání analýze ekonomiky komunálních bioplynových stanic, které místo spotřeby zemědělských plodin (a příspěví ke stabilizaci sektoru zemědělství) řeší nyní velmi aktuální problematiku nakládání s BRKO. I vzhledem k jejich srovnatelné ekonomice ve srovnání se zemědělskými BPS je lze proto dle kolektivu autorů hodnotit jako koncové technologie pro nakládání s BRKO s vysokým potenciálem a pro budoucnost sektoru výroby bioplynu jako volbu zasluhující dostatečnou podporu.

Investiční náklady na komunální BPS se dle literatury pohybují na úrovni 200 – 250 tisíc Kč na instalovanou KW_{el} , v případě větších již realizovaných investičních projektů o výkonu větším než 500 KW_{el} však tyto náklady klesají na úroveň 170 000 Kč. V modelovém případě větší komunální BPS o výkonu 600 KW_{el} tak budou celkové investiční náklady 103 mil. korun, díky státní podpoře však provozovatel hradí jen 60 procent investičních nákladů. Spolu s náklady kapitálu (náklady dluhové služby či nutnost zhodnocení vlastního kapitálu) ve výši 4 % jsou celkové roční kapitálové náklady uvažované komunální BPS ve výši 5,469 mil. Kč.

Uvažovaná BPS má roční kapacitu 12 000 t BRKO ročně. Běžná cena za zpracování 1 t BRKO je stanovena na 300 Kč/t. Nejedná se zde striktně o biologicky rozložitelné odpady, neboť komunální BPS je vhodná i pro zpracování biologicky rozložitelných odpadů ze supermarketů, jídelen či restaurací. Z důvodu zachování potřebného podílu sušiny je však nutné, aby 20 % sušiny tvořily zemědělské přebytky, jako nejlevnější lze využít slámu při ceně 500 Kč/t. Na straně výstupů je situace následující:

Tabulka 19: Výstupy z 1 t biologicky rozložitelné složky:

			Kč/ jednotku	tržby z 1 t BRO (Kč)
Produkováný bioplyn	146	Nm ³	x	x
Prodaná elektřina	0,317	MWh	4 000	1 267
Prodané teplo	1,133	GJ	125	142
Prodaný rekultiv. digestát	0,053	t	0	0
Prodaný kompost	0,297	t	0	0
Celkem				1 409

Z jedné tuny biologicky rozložitelných odpadů tak lze na výstupech získat 1 409 Kč, při započtení platby za příjem BRO ve výši 300 Kč jsou celkové tržby 1 709 Kč/t BRO.

Zatímco takzvané zemědělské BPS dokáží své náklady pokrýt z příjmů ze zvýhodněného prodeje elektřiny (4,11 Kč/kWh) a prodeje tepla, výkupní tarif pro elektřinu z komunálních BPS je nižší (3,55 Kč/kWh, skupina AF2), přičemž investiční i variabilní náklady jsou vyšší z důvodu menší homogenity zpracovávané suroviny. Komunální BPS tak potřebují pokrýt tento rozdíl příjmy z příjmu BRO. Obecně BPS často volí formu kombinace zeleného bonusu a prodeje elektřiny přímo spotřebiteli či obchodníkovi, tento způsob prodeje v minulém roce zajistil tržby okolo 4 000 Kč/MWh, které jsou i v uvažované kalkulaci.

Vysoké variabilní náklady komunálních bioplynových stanic ve výši 13 – 15 miliónů Kč však zvyšují celkové náklady natolik, že v českých podmínkách dosahují komunální bioplynové stanice lehké provozní ztráty (v řádu do 1 500 Kč na instalovanou KW_{el} ročně), či se nacházejí v bodu zvratu.

Obrázek 9: Jímání bioplynu



Příklady aplikace – mikrosimulační nástroj SimTool

Jádrem modelu je optimalizační úloha, která na základě měrných nákladů na 1 tunu zpracovávaného odpadu řadí do mixu koncových zařízení pro zpracování odpadu zařízení s nejmenšími náklady. Vzhledem k omezeným kapacitám jednotlivých typů koncových zařízení a celkovému množství zpracovávaného odpadu následně vzniká dostupný mix koncových opatření pro nakládání s odpady.

Výsledná skladba koncových zařízení může být rozšířena o zvažované dodatečné kapacity, které model při svém dalším běhu zohlední a které ve svém důsledku nahradí technologie s vyššími měrnými náklady.

Jednou z přidáných hodnot modelu je výpočet dopadů ekonomiky odpadového hospodářství a jejich změn na veřejné rozpočty. Konkrétní funkcionalitou je možnost testování dopadů změny výše skládkovacího poplatku na veřejné rozpočty, neboť výraznější změny ve výši poplatku přímo ovlivňují výslednou skladbu koncových zařízení pro nakládání s odpady,

např. formou zvýšení motivace obcí k zintenzivnění separace odpadu a využití jeho biosložky.

Dopady zvýšení skládkovacího poplatku na rozpočet domácností

Je možné odhadovat, že za účelem dosažení ekonomické efektivity odděleného sběru BRKO, jeho svozu a následného využití v kompostárnách vzhledem k alternativní možnosti v podobě skládkování by bylo nutné zvýšit skládkovací poplatek o cca 200 %, konkrétně o 1 006 Kč/t. Důležité je demonstrovat potenciální dopad zvýšení tohoto poplatku na různé příjmové skupiny obyvatel, a to zejména na 10 % populace s nejnižšími čistými příjmy. Průměrný poplatek za svoz komunálního odpadu byl v roce 2010 ve Středočeském kraji v průměru na úrovni 459,5 Kč.

Pokud nyní uvažujeme průměrnou produkci SKO na obyvatele v ČR na úrovni 272,1 kg/ob./rok (CENIA 2014) a náklady na zpracování SKO pomocí skládkování ve výši 1 238 Kč/tunu, je možné vypočíst zvýšení poplatku za svoz komunálního odpadu, a to na úrovni 731 Kč/obyvatele. Tento výpočet obsahuje jisté zjednodušení, poplatek za svoz pouze SKO je vypočten na úrovni 335 Kč/obyvatele ($=1\,238/0,2705$). Rozdíl mezi aktuální výší poplatku za svoz komunálního odpadu (459,5 – 335) odpovídá dodatečnému poplatku, který příčinně nesouvisí se zpracováním SKO a nebude tedy změnou skládkovacího poplatku ovlivněn.

Zvýšení skládkovacího poplatku o 1 006 Kč/tunu by pak mělo způsobit zvýšení poplatku za svoz komunálního odpadu na úroveň 607 Kč/obyvatele s přičtením 124 Kč/obyvatele neovlivněné složky poplatku. Nový poplatek za svoz komunálního odpadu při zvýšení skládkovacího poplatku o 1 006 by měl být 731 Kč/obyvatele, tj. vyšší o 59 %.

Dopad na nejnižší příjmový decil je kalkulován následujícím způsobem: Český statistický úřad uvádí průměrné čisté příjmy 10 % obyvatelstva s nejnižšími příjmy na průměrné úrovni 62 021 Kč/obyv/rok. Poplatek za svoz komunálního

odpadu tedy odpovídá 0,74 % výdajů 10 % nejnižší příjmových obyvatel (za předpokladu, že celkové příjmy domácností se v delším období rovnají jejich výdajům) (ČSÚ, 2013b).

Zvýšení poplatku za svoz komunálního odpadu na úroveň 731 Kč/obyvatele by za jinak stejných okolností zvýšilo podíl této složky na celkových výdajích obyvatele (v nejspodnějším příjmovém decilu) na hodnotu 1,18 %. Jedná se tedy o zvýšení podílu na úrovni 0,44 procentního bodu. Dle ČSÚ spadá do nejnižšího příjmového decilu 425 565 domácností, které jsou tvořeny 1 477 603 obyvateli (tzn. při průměrném počtu 3,5 členů v jedné domácnosti). Průměrný poplatek za svoz KO pro jednu domácnost (v nejnižším příjmovém decilu) se tak zvýší z 1 608 Kč na 2 559 Kč (nárůst o 59 %).

Tabulka 20: Změna výdajů v závislosti na změně skládkovacího poplatku

Poplatek za skládkování (Kč/tunů)	Poplatek za svoz KO (Kč/obv.)	Podíl na výdajích spodního decilu (%)
500	459,5	0,74
1 506	731	1,18

Zdroj: Vlastní výpočty

Hodnoty nejsou v žádném případě absolutní, výše poplatků se liší podle obce a celkové příjmy odpadového hospodářství nejsou závislé pouze na poplatku od obyvatele. Vzhledem k nízké stanovené maximální výši poplatku, který mohou obce za odpady vybírat, jsou systémy nakládání s odpadem také v průměru deficitní a ve Středočeském kraji je obce z 30 % dotují z jiných zdrojů.

Využití BRKO v kompostárnách za účelem zvýšení využití organických hnojiv

Jedním ze zkoumaných mechanismů v rámci odpadového hospodářství je možnost podpory využívání biologicky rozložitelných komunálních odpadů jako organického hnojiva

v sektoru zemědělství. Jmenovitě se jedná o hledání takové úrovně znevýhodnění skládkování směsného komunálního odpadu, která by učinila konkurenceschopným sběr BRKO, jeho zpracování v kompostárnách či bioplynových stanicích s následným využitím finálního produktu jako organického hnojiva v zemědělství.

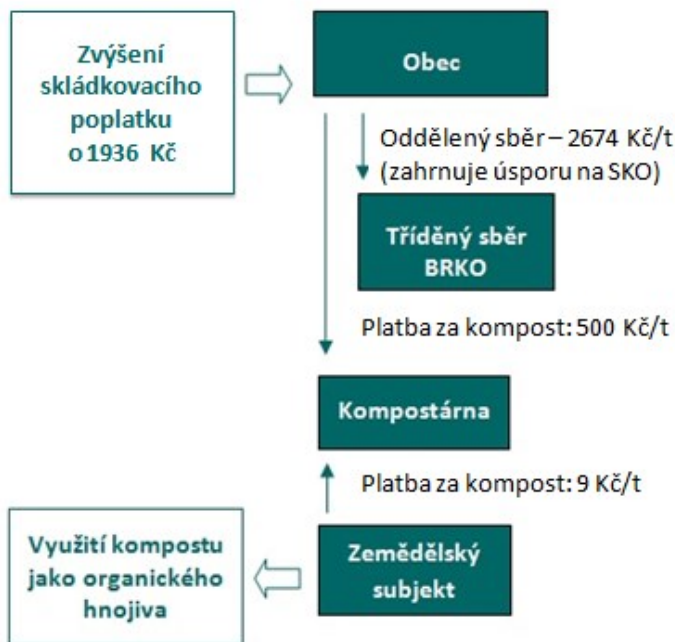
Vytvořený model odpadového hospodářství naznačuje, že zemědělské subjekty jsou v otázce volby hnojiva mezi organickým a chemicky syntetizovaným indiferentní pouze v případě, že mohou odebrat kompost za cenu na úrovni 9 Kč/t hnojiva, která je příjmem zpracovatelského zařízení.

Za účelem odklonu SKO od skládkování by obec musela uhradit náklady na oddělený svoz BRKO ve výši 2 674 Kč/t BRKO a zároveň uhradit kompostárně náklady zpracování ve výši 500 Kč/t předaného BRKO. Částka 2 674 již obsahuje uvažovanou úsporu snížení nákladů za zpracování SKO skládkováním a vzniká součinem nákladů uvažovaného pytlového sběru (447 Kč/domácnost/rok) a počtem domácností, které celkově vyprodukují 1 tunu BRKO ročně (7,1 domácností při průměrném sběru 141 kg/domácnost rok)²⁴. Aby byla modelová obec jasně ekonomicky motivována podstoupit toto zvýšení celkových nákladů na odpadové hospodářství, musel by se skládkovací poplatek zvýšit o 1 936 Kč/t SKO.

Aktuální výše skládkovacího poplatku vychází na 136 Kč/ob. při předpokladu úplného skládkování a zvýšení skládkovacího poplatku o 1 936 Kč implikuje zvýšení 527 Kč/ob. Takové opatření by vyvolalo zvýšení nákladů na odpadové hospodářství o 79 %. Při průměrné spoluúčasti obcí na nákladech odpadového hospodářství ve výši 32,5 % by se tak na občany přenesly náklady ve výši 356 Kč/ob./rok. Z pohledu výdajů nejnižšího decilu domácností by toto opatření navýšilo výdaje na svoz a zpracování odpadů o 0,53 procentního bodu na 1,19 %.

²⁴ Uvažovaná hodnota 160 kg BRKO/domácnost/rok upravená o ztráty vysycháním ve výši 12 %.

Obrázek 10: Analýza bodu zlomu při odklonu SKO od skládkování



Zdroj: Vlastní analýza

Alternativně lze využít i kombinaci nástrojů odpadového hospodářství a zemědělské politiky, např. kombinaci dílčího navýšení poplatku za skládkování a navýšení procenta plochy půdy s povinností využití organického hnojiva ve standardu GAEC 3 (který je jednou z podmínek poskytnutí plné výše přímých plateb zemědělským subjektům z veřejných rozpočtů).

Navýšení podpory komunálních bioplynových stanic

Podpora ekonomiky komunálních BPS a tím i jejich zatraktivnění pro další investory je v zásadě možné několika způsoby: navýšením cen prodávaných výstupů (elektrina, teplo) či zvýšením příjmů za zpracování 1 t BRO. Modelové zpracování ekonomiky komunální BPS ukazuje, že v případě zachování příjmů za zpracování BRO na úrovni 300 Kč/t a při požadavku na nezáporné hospodaření komunálních BSP je nutné zvýšit výkupní ceny elektřiny, a to na úroveň 4 235 Kč/kWh, resp. příslušně upravit zelený bonus.

Naopak při prodeji silové elektřiny za tržní cenu na úrovni 1 300 Kč/MWh (tj. bez podpory ve formě výkupních cen) by bylo nutné dosáhnout platby za příjem BRO ve výši 1460 Kč/t. Teoretickou otázkou by mohla být minimální výše skládkovacího poplatku, při které producenti BRO upřednostní levnější komunální BPS před skládkováním. V praxi však není tato vazba plně funkční, neboť cena za zpracování BRO vzniká vyjednáváním a původci odpadu jsou si vědomi energetické hodnoty produkovaného odpadu a již nyní ho dokáží komunálním BPS předávat za výrazně nižší cenu, než jsou náklady na skládkování či energetické využití, což dává prostor kombinaci s dalšími nástroji.

Cílování ceny organických hnojiv

Aby byla kompostárna ochotna BRKO přijmout, musí být zajištěn odbyt výsledného produktu – tedy kompostu, a to za cenu pokrývající náklady kompostárny. Tržní cena organického hnojiva je však odvozena od ceny hnojiva anorganického typu, což je jeho přímý substitut. Aktuálně je nejvíce rozšířeno použití anorganických hnojiv, zejména kvůli nižším nákladům jejich aplikace. Oba typy hnojiv mají odlišné parametry, tudíž nelze srovnávat jejich cenu za tunu, ale pouze celkové náklady na hektar obohacený hnojivy. Pro úplnost dodejme, že kompost je velmi heterogenní látkou, jejíž obsah závisí zejména na

poměru vstupních surovin, při modelování je tedy nutné přistoupit k mnohým zjednodušením.

Významný je zejména rozdíl ve finanční náročnosti samotného hnojení. Zatímco náklady na aplikaci tuhých průmyslových hnojiv se dle použité technologie a výměry pohybují řádově na úrovni od 200 – 300 Kč/hektar, uvažované náklady na hnojení hnojem z blízkého zdroje se při měrné dávce 30 tun na hektar pohybují cca na úrovni 3360 Kč/ha (AgroConsult, 2013), což odpovídá i odhadům jiných autorů ve výši 3 215 Kč/ha (Zemánek, Burg, 2009).

Naopak samotná pořizovací cena minerálních hnojiv je vyšší. Průměrná spotřeba minerálních hnojiv byla v roce 2012 ve výši 117,6 kg čistých živin na hektar zemědělské půdy (konkrétně N: 98,9 kg č.ž./ha z.p., P₂O₅: 12,2 kg č.ž./ha z.p., K₂O: 6,5 kg č.ž./ha z.p.) (MZe, 2013), a to při ceně 3 523 Kč/ha (Habart, 2010). Při průměrném obsahu živin obsaženém v 1 tuně kompostu (11 kg N, 1,6 kg P₂O₅ a 9 kg K₂O) lze je obvyklá průměrná hnojící dávka 30 t/ha jednou za 3 roky.

Tabulka 21: Roční náklady na hnojení minerálními hnojivy a kompostem

	Náklady na aplikaci hnojiva (Kč/ha)	Náklady na samotné hnojivo (Kč/ha)	Náklady celkem (Kč/ha)	Konkurenceschopná cena kompostu (Kč/tunu)
Minerální hnojiva	250	3 360	3 610	–
Kompost (30 tun 1x za 3 roky)	3 523	87	3 610	8,7

Zdroje: Vlastní výpočty na základě údajů z Habart (2010) a MZe (2013)

Tabulka 21 proto zachycuje výpočet konkurenceschopné ceny kompostu. K tomu, aby byl zemědělský subjekt ochoten zvolit variantu hnojení kompostem, je nutné, aby celkové náklady na organické hnojivo (včetně nákladů na jeho zapravení

do půdy) nepřesáhly celkové náklady minerálních hnojiv. Zatímco náklady na aplikaci hnojiv a ceny minerálních hnojiv jsou známy, maximální konkurenceschopná cena kompostu je počtena na 87 Kč/ha. Právě při této ceně jsou totiž celkové náklady obou typů hnojiv shodné a zemědělský subjekt se stává indiferentním mezi koupí organického a anorganického typu hnojiva.

Uvažované množství kompostu je ve výši 30 t/ha zemědělské půdy v intervalu jednou za 3 roky, což implikuje roční poptávku ve výši 10 t/ha. Konkurenceschopná cena kompostu je tedy odvozena od ceny minerálních hnojiv, a to na úrovni přibližně 9 Kč/t z důvodu vysokých nákladů na aplikaci. Vzhledem ke značné heterogenitě BRKO lze tuto cenu zobecnit na interval mezi cenou nulovou a nižšími desítkami korun.

Obchodovatelná povolení

Aby mohl být proveden odhad ceny obchodovatelných povolení, je nejprve nutné ekonomicky posoudit možná opatření, která by trh v případě zavedení tohoto systému s největší pravděpodobností realizoval. Na základě ekonomik zkoumaných technologií lze soudit, že nejlevnějším opatřením ke snížení produkce BRKO je jeho domácí kompostování, jehož nákladovost lze kvantifikovat částkou 10 Kč/ob./rok.

Další skupinu představují opatření k zavedení odděleného sběru, při kterém je BRKO směřován do kompostárny či komunitní kompostárny. Nákladovost těchto opatření je rozvedena v kapitole odděleného sběru.

Alternativu představuje i energetické využití BRKO, a to formou zpracování v ZEVO či komunálních bioplynových stanicích. Předchozí analýzy ukázaly, že ZEVO je konkurenceschopné při průměrné ceně 1 504 Kč za zpracování 1 t SKO. Cena za zpracování BRKO by v prostředí bez podpory výkupu elektřiny musela pro dosažení konkurenceschopnosti komunálních BPS vzrůst na průměrných 1 460 Kč/t.

Přestože technologie odděleného sběru a zpracování BRKO za předpokladu skládkování zbylého SKO jsou z pohledu

hmotných toků zcela odlišné od technologií, které zpracovávají SKO jako celek (např. ZEVO), lze tyto varianty porovnat dle celkových nákladů na odpadové hospodářství. Z pohledu 1 t SKO tak přechod na ZEVO vychází jako zvýšení nákladů o 266 Kč/t²⁵, vzhledem k průměrné roční produkci SKO ve výši 272,1 kg/ob. pak na 72,4 Kč/ob./rok.

Kvantifikace nákladovosti komunálních BPS je závislá na tom, do jaké míry rozlišujeme mezi jednotlivými stakeholdery. V ekonomice BPS stanic chybí 1 160 Kč/t BRKO a tato částka představuje rozdíl mezi minimální konkurenceschopnou cenou za zpracování BRKO v případě absence zvýhodněných výkupních cen elektřiny a aktuální tržní cenou BRKO prodáváného do BPS.²⁶ Její přenesení na obyvatele je uvažováno v plné výši, neboť tato částka může být bioplynovým stanicím doplácela skrze zvýhodnění výkupních cen elektřiny (a zaplatí ji tedy v rámci svého příspěvku na OZE, které je součástí konečné ceny za elektřinu). Alternativně by ji nesli pouze producenti BRKO dovezeného do BPS, kterými jsou však zejména potravinové provozy a řetězce, jídelny apod. Přímý dopad na výdaje obyvatel na odpadové hospodářství by tak byl až nulový, v dlouhém období je však nutné počítat s přenesením těchto vícenákladů do finální ceny produkce a faktickým uhrazením spotřebiteli. Na jednoho obyvatele lze náklad 1 160 Kč/t BRKO rozdělit částkou 315,6 Kč/ob./rok.

²⁵ Rozdíl průměrné ceny za zpracování v ZEVO (1 504 Kč/t) a průměrných nákladů na skládkování (1 238 Kč/t).

²⁶ Zejména odpady z potravinových řetězců, jídelen apod., které producenti prodávají jako „palivo“ pro BPS vyrábějící elektřinu v prostředí zvýhodněných výkupních cen.

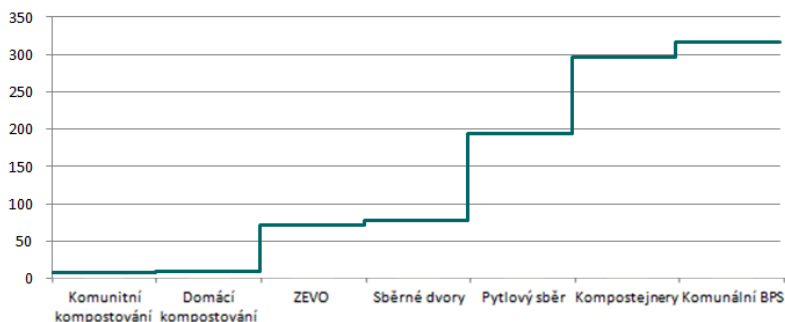
Tabulka 22: Porovnání dodatečných nákladů na vybrané varianty zpracování BRKO

Varianta sběru a zpracování BRKO	Náklad (Kč/ob./rok)
Komunitní kompostování	8
Domácí kompostování	10
ZEVO	72
Sběrné dvory – kompostárna	78
Pytlový sběr – kompostárna	194
Kompostejnery – kompostárna	296
Komunální bioplynové stanice	316

Zdroj: Vlastní analýza

Celkové náklady na zpracování BRKO tedy určuje křivka mezních nákladů na zpracování BRKO, která má následující tvar:

Obrázek 11: Dodatečné náklady na zpracování BRKO (Kč/ob./rok) dle variant sběru a zpracování



Zdroj: Vlastní analýza

Z grafu je tedy patrné, že prvním odhadem ceny obchodovatelné povolenky může být interval:

$\langle 8; 316 \rangle$ Kč/obyv./rok.

Ten je založen na předpokladu, že v případě modelovaných variant nakládání s BRKO by obce, které vyřešily nakládání s BRKO nejlevnější variantou (komunitním kompostováním s vlastní donáškou za cenu 8 Kč/ob./rok), byly ochotny odkládnout BRKO od skládkování nad rámec svých povinností, a to za úplatu ve výši svých nákladů. Naopak obce, u kterých připadá v úvahu pouze nejdražší varianta (výstavba a provoz komunální BPS za cenu 316 Kč/ob./rok), by byly ochotny zaplatit za povolenku cenu až do výše těchto nákladů (316 Kč/ob./rok), čímž by se vyhnuly plnění povinností ohledně BRKO.

Vzhledem k průměrné hustotě osídlení a charakteru zástavby není pravděpodobné, že by obce dokázaly plnit své závazky ohledně BRKO za sebe a dílčím způsobem i za jiné obce pomocí prvních dvou nejlevnějších variant (komunitního kompostování s vlastní donáškou a domácího kompostování) a čtvrté varianty (sběrné dvory), neboť i ta počítá s donáškovým způsobem sběru.

Na základě uvedené křivky nákladů zbývajících variant (ZEVO, pytlový sběr, kompostejnery a komunální BPS) tak lze odhadovat, že by se v praxi vytvořila skupina obcí se ZEVO (s náklady 72 Kč/t), které by byly schopny plnit závazky spojené s BRKO za obce, jejichž náklady jsou nejvyšší, tzn. na úrovni kompostejnerů či komunálních BPS (průměrně 306 Kč/ob./rok). Cena povolenky by se tak omezila na interval <72; 306>. Přesný odhad ceny by závisel na mnoha faktorech, z nichž nejvýznamnější jsou již realizované kapacity jednotlivých variant a jejich potenciál. Z důvodu absence těchto vstupních dat je pak nejlepší aproximací průměr těchto nákladů, na jehož základě lze odhadnout **cenu povolenky částkou 189 Kč/ob./rok.**

Pro lepší srozumitelnost jsme dosud pracovali s náklady vyjádřenými na obyvatele, v praxi by se však obchodovatelná povolení vztahovala nejspíše na 1 tunu BRKO. Vzhledem k průměrné produkci na jednoho obyvatele by tak **cena povolenky dosáhla 1 181 Kč/t BRKO** (neboť 1 tunu BRKO vyprodukuje v průměru 6,25 obyvatele).

Navýšení skládkovacího poplatku o stejnou částku (189 Kč/ob./rok, tj. 694 Kč/t SKO) by mělo na hmotné toky v odpadovém hospodářství odlišný efekt. Obce s nejvyššími náklady by se platbou poplatku ze své povinnosti výrazně snížily množství BRKO na skládky vyvázaly a dále skládkovaly (s platbou za povolenky či za vyšší skládkovací poplatek, které jsou z jejich pohledu totožnými nástroji). Obce s nejnižšími náklady by však byly díky příjmům z prodeje povolenek více motivovány minimalizovat svoji produkci BRKO.

Závěr

Publikace ukázala, že institucionální analýza představuje významný nástroj, jak identifikovat zásadní problémy nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady a vyššího uplatnění kompostu na zemědělské půdě. Analýza v podmínkách České republiky potvrdila, že hlavními problémy, které brání vyššímu využití organické hmoty na zemědělské půdě, je zejména rozpor mezi vlastnictvím zemědělské půdy, výkonem vlastnických práv a fyzickým nakládáním s půdou, vysoká cena organických hnojiv v porovnání se substituty, obtížnější aplikovatelnost organických hnojiv do půdy (v porovnání v anorganickými průmyslovými hnojivy) a obava z nedostatečné kvality organických hnojiv. Analýza současně nabízí řadu opatření, které význam těchto problémů minimalizuje či zcela odstraňuje.

K systémovým opatřením ke zvýšení uplatnění kompostu na zemědělské půdě patří v jednotlivých krocích: 1) zjištění potenciálu produkce bioodpadu v území, 2) vytvoření seznamu zařízení na nakládání s bioodpady, 3) popis odbytového sektoru a jeho potenciálu absorbovat finální produkci, 4) vyhodnocení vztahu mezi odbytovým sektorem a potenciálem území, 5) optimalizace kapacit na využití bioodpadu v území, 6) adaptace dotační politiky. Uvedení těchto opatření do praxe představuje významný krok k naplnění cílů Plánu odpadového hospodářství České republiky a tím i požadavků, které jsou uvedeny v evropských směrnících.

Vedle uvedených opatření byly identifikovány nástroje regulace, které mohou zvýšit množství kompostu uplatněného na zemědělské půdě a snížit množství biologicky rozložitelného komunálního odpadu ukládaného na skládky. Ke klíčovým nástrojům patří zejména: 1) poplatek za ukládání odpadu na skládky, 2) variabilní platby za komunální odpad od občanů, 3) dotace pro provozovatele bioplynové stanice, 4) dotace pro zemědělce na zapravení certifikovaného kompostu (digestátu)

do půdy, 5) dotace na nákup domácího kompostéru, 6) poplatků na průmyslová hnojiva a substráty vyrobené z rašeliny, 7) obchodovatelná povolení. Aplikací metodiky OECD hodnocení účinnosti ekonomických nástrojů se došlo k závěru, že k nejúčinnějším nástrojům patří především obchodovatelná povolení, poplatek na průmyslová hnojiva, resp. variabilní platby za komunální odpad.

Mikroekonomický model SimTool, který byl upraven tak, aby umožnil hodnocení různých variant nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady a dopad jejich implementace na domácnosti a obce. K nejméně nákladným variantám patří hlavně komunitní a domácí kompostování, k nejdražším patří bioplynové stanice.

Klíčovým závěrem celého projektu je doporučení pro nositele politiky nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady, aby se pozornost věnovala i ostatním perspektivám vnímání tohoto odpadového toku, především perspektivě půdoochranné a ekonomické. Z tohoto doporučení rovněž vyplývá, že samotný proces nakládání s tímto odpadem (oddělený sběr, svoz, využití) neřeší problém komplexně, ale omezuje se pouze na nabídkovou stranu trhu. Systematicky opomíjena je strana poptávky – odbyt výstupů procesu využití, a proto by se měla mnohem větší pozornost věnovat marketingu a PR. Tam, kde tyto tržní nástroje nestačí, je možné využít nástrojů environmentální regulace, ale jejich účinnost je vždy do značné míry omezena povahou trhu – zda se jedná o lokální či regionální trhy, jakou roli hraje kvalita produkce apod.

Seznam literatury

- ADHIKARI, B. K., TRÉMIER, A., MARTINEZ, J., BARRINGTON, S. (2010): *Home and community composting for on-site treatment of urban organic waste: perspective for Europe and Canada*. Waste Management & Research. Vol. 28, No. 11 (2010), pp. 1039 – 1053
- AGROCONSULT (2014): *Ceny služeb mechanizovaných prací. Normativy pro zemědělskou a potravinářskou výrobu*, platné k 31. 12. 2013. Dostupné z [www: http://www.agronormativy.cz/genframes;jsessionid=626376707975636E6B4C4E518A6B0B1B?hl=2&snid=7699&otn=str1](http://www.agronormativy.cz/genframes;jsessionid=626376707975636E6B4C4E518A6B0B1B?hl=2&snid=7699&otn=str1)
- BAČÍK O. (2009): *Pilotní projekt ve Švihově potvrdil úspěšnost komunitního kompostování*. Biom.cz. Dostupné z [www: http://biom.cz/cz/odborne-clanky/pilotni-projekt-ve-svihove-potvrdil-komunitni-kompostovani](http://biom.cz/cz/odborne-clanky/pilotni-projekt-ve-svihove-potvrdil-komunitni-kompostovani)
- BMU (2012): *Ökologisch sinnvolle Verwertung von Bioabfällen. Anregungen für kommunale Entscheidungsträger*. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Berlin
- BUDŇÁKOVÁ, M. (2012): *Vývoj české a evropské legislativy ve vztahu k organickým hnojivům, možnosti financování systémů na zpracování bioodpadů a použití organických hnojiv ze státních a evropských zdrojů, informace o proběhlých a plánovaných výzvách PRV, zhodnocení stavu používání organických a statkových hnojiv, problematika jejich využití*. Konference “Bioodpady v rámci integrovaných systémů nakládání s odpady”, Náměšť nad Oslavou 19. – 21. 9. 2012

- BUDŇÁKOVÁ, M., JACKO, K. (2012): *Situační a výhledová zpráva – PŮDA*, Ministerstvo zemědělství, 99 str., ISBN 978-80-7434-088-8
- Cenia (2014): *Produkce a nakládání s komunálním odpadem – vyhodnocení indikátoru, Klíčové indikátory životního prostředí České republiky*. Informační systém statistiky a reportingu (ISSaR) [online]. 2013 [cit. 2014-12-01]. Dostupné z: <http://issar.cenia.cz/issar/page.php?id=1612>
- ČSÚ (2013a): *Příjmy a životní podmínky domácností*. Dostupné z www: <http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/p/3012-13>
- ČSÚ (2013b): *Domácnosti podle decilového rozdělení čistých peněžních příjmů na osobu*. Dostupné z www: [http://www.czso.cz/csu/2014edicniplan.nsf/t/E400292753/\\$File/160021142a.pdf](http://www.czso.cz/csu/2014edicniplan.nsf/t/E400292753/$File/160021142a.pdf)
- ČSÚ (2013c): *Jaké je složení domácností v ČR?* Tisková zpráva. Dostupné z www: http://www.czso.cz/csu/tz.nsf/i/jake_je_slozeni_domacnosti_v_cr20130307
- ČURDA, S., PLAČEK, M., PUČEK, M. (2013): *Využití systémové dynamiky v oblasti životního prostředí: Na příkladu odpadového hospodářství města Znojma*. In Klímová, V., Žítek, V.(eds.)XVI. mezinárodní kolokvium o regionálních vědách. Sborník příspěvků. Brno: Masarykova univerzita, 2013, s. 501 – 509. ISBN 978-80-210-6257-3
- DRAHOVZAL, P., FÜRSTOVÁ, B. (2012): *Problematika nakládání s bioodpady z pohledu měst a obcí*. Konference „Bioodpady v rámci integrovaných systémů nakládání s odpady“, Náměšť nad Oslavou 19. – 21. 9. 2012
- EK (2006): *Tematická strategie pro ochranu půdy*.
KOM(2006)231

- EVECO (2011): *Optimální nastavení výše podpory výroby elektřiny z odpadu ve vztahu k ceně elektřiny pro spotřebitele*. Dostupné z [www](http://www.hnutiduha.cz/sites/default/files/publikace/2013/11/eveco_studie_mpo_efekt_odpady.pdf):
http://www.hnutiduha.cz/sites/default/files/publikace/2013/11/eveco_studie_mpo_efekt_odpady.pdf
- GÜERECÁ, L.P., GASSÓ, S., BALDASANO, J.M., JIMENÉZ-GUERRERO, P. (2006): *Life cycle assessment of two biowaste management systems for Barcelona, Spain*. Resources, Conservation and Recycling. Vol. 49 (2006), pp. 32 – 48
- HABART, J. (2004): *Marketing s komposty – několik postřehů z konference "Compost Marketing"*.
<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/marketing-s-komposty-nekolik-postrehu-z-konference-compost-marketing>
- HABART, J. (2010): *Komposty – významný článek využití odpadů a zajištění půdní úrodnosti*. Racionální použití hnojiv – sborník z konference. ISBN 978-80-213-2006-2
- HEJÁTKOVÁ, K. (2011): *Vliv kompostu na kvalitu půdy*. ZERA, Zemědělská ekologická regionální agentura, o.s. Zdroj: http://www.vinoenvi.cz/uploads/Soubory/envi_11/Vliv_kompostu_na_kvalitu_pudy.pdf
- HEJÁTKOVÁ, K. (2012): *Ochrana půdy – eroze*. Citace: 24.1.2014, Přístup z: www.zeraagency.eu/dokumenty/012007002/prv_okruh_i_eroze.pdf
- HLAVÁČEK, J., HLA VÁČEK, J. (2006): *"Principal-Agent" Problem in the Context of the Economic Survival*. Acta Oeconomica Pragensia. Vol. 14, No. 3 (2006), pp. 18 – 33
- HRABINA, D., KOTOULOVÁ, Z., ZVĚŘINOVÁ, E. (2011): *Data, která se hodí: sběrné dvory a EEZ*. Dostupné z [www](http://enviweb.ihned.cz/clanek/89177/data-ktera-se-hodi-sberne-dvory-a-eez):
<http://enviweb.ihned.cz/clanek/89177/data-ktera-se-hodi-sberne-dvory-a-eez>

- HŘEBÍČEK, J. et al. (2011): Projektování nakládání s bioodpady v obcích. Nakladatelství MŽP 2011. Dostupné z [www: http://biom.cz/upload/6e01d6d4c4835ec93cda508772f3bf6e/projektovani_nakladani_s_biodpady_v_obcich.pdf](http://biom.cz/upload/6e01d6d4c4835ec93cda508772f3bf6e/projektovani_nakladani_s_biodpady_v_obcich.pdf)
- HŘEBÍČEK, J., HORSÁK, Z., ŠPIČÁK, P., CHUDÁREK, T. (2013): *Je česká cesta řešení biologicky rozložitelných odpadů správná?* Odpady, č. 7-8
- KOVAŘÍČEK, P. (2013): *Ekonomika úhrady organické hmoty v půdě*. Konference "Ochrana půdy", Náměšť nad Oslavou 21. 3. 2013
- KŮS, L. (2012): *Aktuální problémy zařízení nakládajících s bioodpady – kompostárny, bioplynové stanice*. Konference "Bioodpady v rámci integrovaných systémů nakládání s odpady", Náměšť nad Oslavou 19. – 21. 9. 2012
- MZe (2001): *Zpráva o stavu zemědělství za rok 2000*. Ministerstvo zemědělství. Praha, 308 str.
- MZe (2012): *Ročenka 2011 – Ekologické zemědělství v České republice*. Ministerstvo zemědělství, Praha, 89 str., ISBN 978-80-7434-080-2
- MZe (2013): *Zpráva o stavu zemědělství*. Sněmovní tisk 61/0. Dostupné z [www: http://www.psp.cz/sqw/text/tiskt.sqw?o=7&ct=61&ct1=0](http://www.psp.cz/sqw/text/tiskt.sqw?o=7&ct=61&ct1=0)
- NOVOTNÝ, I. (2013): *Strategie ochrany půdy v ČR před erozí*. Zdroj: http://www.pfcr.cz/spucr/dokumenty/strategie_ochrany_pudy_pred_erozi_v_cr.pdf
- OECD (1996): *Evaluating the Efficiency and Effectiveness of Economic Instruments in Environmental Policy*. Paris: OECD
- ORBIT (2008): *Compost production and use in the EU*. Orbit Association for European Commission. DG Joint Research Centre. Final Report

- PÁNSKÁ, L. (2012): *Znojmo – Analýza potenciálu produkce odpadů – Biologicky rozložitelný odpad 2012*, GEOtest, Brno, srpen 2012
- PLACKOVÁ R. (2012): *Společný komunitní kompostér pro vybranou lokalitu v obci Ostopovice*. Hnutí Duha 2012. Dostupné z [www: http://www.hnutiduha.cz/obce/data/files/Námět_Komunitní_kompost_Ostopovice.pdf](http://www.hnutiduha.cz/obce/data/files/Námět_Komunitní_kompost_Ostopovice.pdf)
- PLZÁK M. (2008): *Minimalizace bioodpadu z veřejné zeleně v obci Řehlovice*. Dostupné z [www: http://old.ekodomov.cz/fileadmin/user_upload/VPMO/VP_MO_podzim_08/Minimalizace_bioodpadu_z%40ve%F8ejn%E9_zelen%EC_v%40obci_%D8ehlovice.pdf](http://old.ekodomov.cz/fileadmin/user_upload/VPMO/VP_MO_podzim_08/Minimalizace_bioodpadu_z%40ve%F8ejn%E9_zelen%EC_v%40obci_%D8ehlovice.pdf)
- POLSKI, M. M., OSTROM, E. (1999): *An Institutional Framework for Policy Analysis and Design*. 30. 7. 2013 (dostupný z: <http://mason.gmu.edu/~mpolski/documents/PolskiOstromIAD.pdf>)
- SKLENICKA, P., SALEK, M. (2008): *Ownership and soil quality as sources of agricultural land fragmentation in highly fragmented ownership patterns*. *Landscape Ecology*, 23: 299 – 311
- SKLENIČKA, P. (2013): *Proč jsou ceny zemědělské půdy u nás tak nízké?* Článek na lhned.cz ze dne 16.4.2013 (dostupné na <http://dialog.ihned.cz/c1-59702080-proc-jsou-ceny-zemedelske-pudy-u-nas-tak-nizke>).
- SLAVÍKOVÁ, L., VEJCHODSKÁ, E., SLAVÍK, J. (2012): *Ekonomie životního prostředí – teorie a politika*. 1. vyd. Praha: Alfa Nakladatelství, 2012. ISBN 978-80-87197-45-5
- SPÚ. (2013): *Řešení urychlení a zefektivnění pozemkových úprav*. Státní pozemkový úřad. Přístup z: http://www.pfcr.cz/spucr/dokumenty/reseni_urychleni_a_z_efektivneni_pu_aktualni.pdf. Citace <11-02-2014>

- ŠKARPA, P. (2013): *Organická hnojiva a jejich vliv na bilanci organických látek v půdě*. Konference "Ochrana půdy", Náměšť nad Oslavou 21.3.2013
- UCEKAJ, V. (2010): *Analýza možností nakládání s komunálními odpady v rámci mikroregionu*
- VÁŇA J., UŠŤAK S. (2007): *Zřizování a provozování malých kompostáren, metodika pro praxi*. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Dostupné z [www: http://www.kompostuj.cz/fileadmin/1_Bioodpad_a_kompostovani/Vime_jak/zrizovani_a_provoz_malych_kompostaren_isbn978-80-87011-34-8.pdf](http://www.kompostuj.cz/fileadmin/1_Bioodpad_a_kompostovani/Vime_jak/zrizovani_a_provoz_malych_kompostaren_isbn978-80-87011-34-8.pdf)
- VaV720/2/00: *Intenzifikace sběru, dopravy a třídění komunálního odpadu*. Přírodovědecká fakulta UK Praha, EKO-KOM, a.s., ENZO, SLEEKO, ČEU
- VILHELM, V. (2013): *Aktuální situace na trhu s půdou*. Přednáška v rámci semináře „Dopady současných způsobů hospodaření na půdu a plodiny“, Křtiny, 26.2.2013.
- VOIGT, S. (2008): *Institucionální ekonomie*. Praha: Alfa Publishing. 1. vyd. ISBN: 978-80-87197-13-4
- VRBOVÁ M. (2014): *Ekonomika odpadového hospodářství v obcích ČR – aktualizace údajů za rok 2013*. Sborník konference Odpady a obce. Dostupné z [www: http://www.ekokom.cz/uploads/attachments/Obecne/sborniky/sbornik_Odpady_a_obce_2014.pdf](http://www.ekokom.cz/uploads/attachments/Obecne/sborniky/sbornik_Odpady_a_obce_2014.pdf)
- YOSHIDA, H., GABLE, J.J., PARK, J.K. (2012): *Evaluation of organic waste diversion alternatives for greenhouse gas reduction*. Resources, Conservation and Recycling. Vol. 60 (2012), pp. 1 – 9
- ZEMÁNEK, P. et al. (2010): *Biologicky rozložitelné odpady a kompostování*. Dostupné z [www: http://svt.pi.gin.cz/vuzt/novinky/17.pdf](http://svt.pi.gin.cz/vuzt/novinky/17.pdf)

- ZEMÁNEK, P., BURG P. (2009): *Nákladovost aplikace kompostů do půdy*. Dostupné z www: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/nakladovost-aplikace-kompostu-do-pudy>
- ZURBRÜGG, CH., DRESCHER, S., PATEL, A., SHARATCHANDRA, H.C. (2004): *Decentralised composting of urban waste - an overview of community and private initiatives in Indian cities*. Waste Management. Vol. 24 (2004), pp. 655 – 662