

DIGESTÁT POKAŽDÉ JINAK

Toto téma se věnuje péči o půdu za pomoci digestátu z bioplynových stanic. Představuje pokročilé technologie zpracování digestátu jako hnojiva, požadavky na jeho certifikaci, uvedení do oběhu a aplikační dávky. Na konkrétním příkladě Vám ukážeme, jak bioplynka a využití digestátu jako hnojiva uzavírá cirkulární hospodářství jednoho statku. Podíváme se, jaké lze z digestátu vyrábět zahradní substráty, jaký užitek přináší domácí bioplynky a digestát v rozvojových zemích, a také jsme pro Vás ve spolupráci s VÚMOP připravili mapy přínosu digestátu pro organickou hmotu v ČR.

Pokročilé technologie zpracování digestátu aneb jak uplatnit cirkulární ekonomiku v praxi

Ročně se v Evropě ve zhruba 13 000 zemědělských bioplynových stanicích (BPS) vyprodukuje 128 milionů tun digestátu, který obsahuje značné množství živin a zdrojů strukturálního uhlíku. Je proto důležité, aby se cyklus živin a uhlíku po anaerobní digestaci v procesu BPS uzavřel. Efektivní cestou, jak tyto živiny navrátit do půdního ekosystému, jsou technologie finální úpravy digestátu až do formy hnojiv. Správná aplikace digestátu, respektive jeho separovaných složek, separátu (ve formě kompostů, hnojiv, pelet apod.) a fugátu (aplikace na posklizňové zbytky, zkrápění kompostů apod.), má na půdu výrazně pozitivní vliv. Technologie zpracování a využití digestátu může přínos bioplynových stanic ještě zvýšit. Pokud je například potřeba rozšířit na BPS skladovací kapacity nebo je digestát nutné dopravit k aplikaci na větší vzdálenosti, mnoho provozovatelů BPS je připraveno do technologické modernizace úpravy digestátu investovat.

Prvním stupněm úpravy digestátu (sušina 7–8 %) je jeho separace na pevný podíl – separát se sušinou 20–30 %, a koloidní vodnatou fází – fugát se sušinou do 3–4 %. Při základní separaci digestátu je snížena potřeba skladovacích nádrží přibližně o 10–20 % v závislosti na technologii a kvalitě vstupních substrátů. Separaci dochází nejen k oddělení tuhých látek, ale také některých živin. Dusík (N) a draslík (K) se stávají převážně součástí fugátu, fosfor (P) a uhlík (C) zůstávají v separátu. Již z tohoto předpokladu je vhodné pevný separát využít k zásobnímu hnojení a podpoře vzniku humusu a tekutý fugát naopak k přímému hnojení rostlin v době vegetačního období.

Při správné aplikaci a dodržení poměru C:N v digestátu dochází k biotransformaci primárních zdrojů organické

hmoty a k formování humusových složek. Humusové částice následně fungují jako pojivo při vzniku stabilní půdní struktury a vedou k posílení retenční a infiltrační schopnosti půdy, snížení rizika eroze, vylepšení vláhové bilance na pozemku a dalším pozitivním účinkům.

Jak separát využít?

Separát lze chápat jako významný zdroj strukturálního C, který obsahuje stabilní organické látky s vyšším podílem látek vláknité povahy. Je také dobrým zdrojem pomalu uvolnitelných živin vázaných na organickou hmotu. Obsah živin v sušině se pohybuje; 0,6–3 % N, 0,3–1,4 % P, 0,3–0,8 % K a 1,5–4,5 % Ca, s poměrem C:N ≥ 10 . Tak jako u jiných hnojiv nemusí odpovídat složení živin potřebám konkrétních rostlin, výnosy plodin jsou však srovnatelné s konven-

ním hnojením v případě přihnojení NPK (1:1). Navíc aplikace separátu výrazně minimalizuje riziko vyplavení N v podobě NO_3 do podzemních vod a podporuje mikrobiální imobilizaci N.

Separát je možné dále upravovat. Běžně se již používá jako podestýlka u skotu nebo je dále kompostován, případně aplikován přímo na půdu. Pokročilejší technologie separace a sušení separátu u nás zatím nejsou tolik rozšířeny. Hlavními výhodami sušení pevné frakce a v případě potřeby i granulace nebo peletizace sušeného materiálu jsou techniky, které nejenže významně usnadňují skladovatelnost separátu a manipulaci s ním, ale vytváří i zajímavé perspektivy pro budoucí trh s hnojivy. Během peletizace navíc mohou být do směsi přidávány jednotlivé živiny získané například z kapalné frakce, ale i další organické složky, jako jsou kaly z ČOV apod. Při tomto procesu je možné nabídnout hnojivo tzv. „na míru“ požadavkům zákazníka a lokality. Racionální a odpovědné hospodaření s živinami může být doprovázeno i patřičným snížením nákladů na provoz a zvýšením přidané hodnoty při prodeji hnojiv.

Využití fugátu

Fugát je v současné době nejčastěji aplikován přímo na zemědělskou půdu. Z důvodu značného množství vody je vhodná zejména aplikace na pozemcích v blízkosti bioplynové stanice. Obsah živin ve fugátu se pohybuje; 0,1–0,3 % N, 0,05–0,10 % P, 0,1–0,2 % K, s poměrem C:N < 10 . Protože jde o hnojivo s rychle uvolnitelným dusíkem, podobně jako neseperovaný digestát nebo minerální hnojiva, je nutné jej v případě aplikace do půdy bezprostředně zapravit do hloubky minimálně 15 cm, aby nedocházelo k výrazné ztrátě živin, která může tvořit 30 až 50 % celkového N.

Pokročilé technologie úpravy digestátu

Mezi pokročilejší technologie úpravy a zahuštění fugátu, které zvyšují efektivitu hospodaření s vodou, patří například technologie evaporace nebo membránové filtrace. V rámci výroby komplexních hnojiv navíc roste uplatnění technik stripování amoniaku a srážení fosforu ve formě struvitu.

Než však padne rozhodnutí ohledně výběru technologie k úpravě digestátu, je nutné přesně definovat cíl, kte-

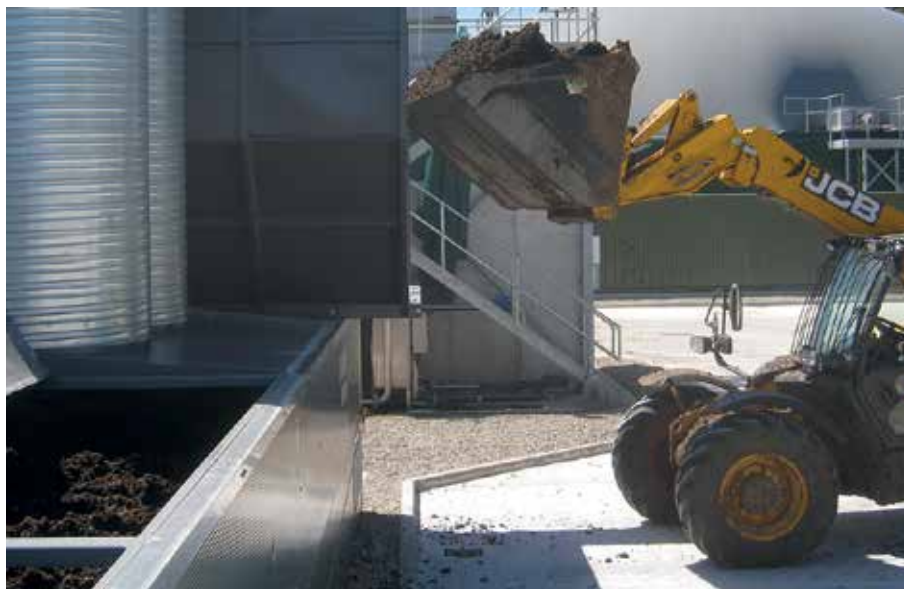


Ilustrační foto: bigstockphoto.com

rého chceme dosáhnout. Zda chceme v budoucnu využívat upravený separát jako komplexní hnojivo, nebo potřebujeme kompletní zpracování fugátu k výrobě kapalných hnojiv, potřebujeme zdroj vody k napájení dobytka, nebo máme v úmyslu pouze snížit obsah vody v digestátu, snížit náklady na jeho aplikaci apod. Zásadní otázkou také je, jaká je dispozice tepelné kapacity z výroby bioplynu. Každá investice a koncepce využití pokročilých technologií separace digestátu závisí na stavu techniky, způsobu využití digestátu a případném uplatnění produktů na trhu.

K primárnímu oddělení kapalně a pevné frakce se nejčastěji využívá šnekových lisů, dekantačních odstředivek či pásových separátorů (schéma). Spotřeba elektrické energie je nejnižší u šnekových lisů ($0,2\text{--}0,6\text{ kWh/m}^3$), naopak nejvyšší je spotřeba u odstředivek ($2\text{--}5\text{ kWh/m}^3$). Výhodou šnekového lisu je jeho robustnost, nevýhodou je nemožnost oddělit drobné kalové částice, na rozdíl od dekantačních odstředivek. Výhodou pásového lisu je vysoký stupeň separace pevných částic, ovšem na úkor spotřeby flokulantů, které provoz významně prodražují.

V závislosti na technologii primární separace lze uvažovat o dalších postupech úpravy, jako je například následné vy-



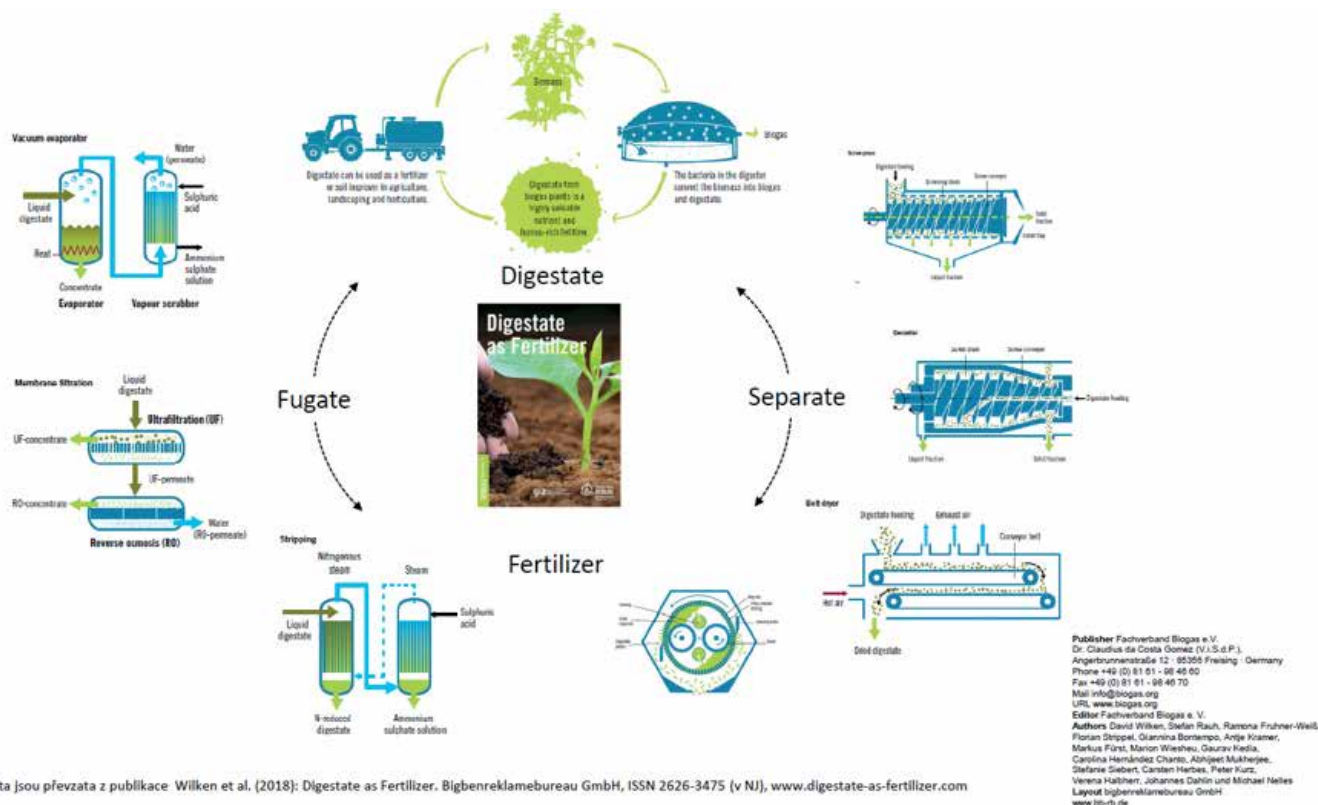
Ilustrační foto: Sušení separátu STRONGA

užití vibračních nebo rotačních bubnových sítí. Stupeň oddělení se nastavuje šířkou otvoru, úhlem sklonu a frekvencí otáčení nebo vibrací. Ve snaze o maximální oddělení pevné fáze od kapalně je možné využít i flotační techniky, kdy se do směsi zavádí vzduchem obohacená kapalina s přísadkou flokulantů. Výhodou flotace je velmi čistá kapalná frakce téměř bez pevných částic, vhodná pro membránovou filtraci, ale nikoliv pro přípravu kapalných hnojiv.

Při zpracování fugátu je po oddělení podílu pevných částic cílem dosáhnout významného snížení objemu materiálu,

a to až o 50 %. Zároveň je cílem příprava zahuštěné směsi – kapalného hnojiva, kdy je většina živin vázána v disperzi s pevnými částicemi. K zahuštění fugátu je možné využít techniky evaporace (za atmosférického tlaku), popř. v uzavřeném systému vakuové odparky (za podtlaku), nebo techniky filtrace v membránovém procesu. Pro prostou evaporaci není nutný druhý stupeň čištění fugátu. Cílem evaporační technologie je dosáhnout maximální distribuce fugátu na povrchu (lamely, filtrační pásy, disky, bubny apod.). Požadavek na tepelnou energii je $1\,000\text{ až }1\,500\text{ kWh/m}^3$

Schéma pokročilé technologické úpravy digestátu (převzato z Wilken et al. 2018, dostupné z: https://www.digestate-as-fertilizer.com/Download/Digestate_as_Fertilizer.pdf)



Schemata jsou převzata z publikace Wilken et al. (2018): Digestate as Fertilizer. Bigbenreklamabureau GmbH, ISSN 2626-3475 (v NJ), www.digestate-as-fertilizer.com



Ilustrační foto: Rich Herrmann @Flickr.com

odpařené vody. V případě evaporační úpravy fugátu lze následně uvažovat o zpětném využití technologické vody a přípravě kapalných forem hnojiv s obsahem až 20 % N.

Výstupem membránové filtrace mohou být po dalších úpravách (mikro-/ultra-/nano-filtrace, reverzní osmóza) zdroje technické vody. Koncentrované roztoky živin (koncentráty) se aplikují jako tekuté hnojivo s vyšším obsahem dusíku a nižším obsahem vody. Kyselou vypírkou vzduchu z evaporace je získáváno minerální hnojivo – roztok síranu amonného. Pro úplnou extrakci živin z roztoku je kromě filtračních technik možné využít také chemickou cestu srážení fosfátů na struvit a stripování amoniaku z plynné frakce.

Jako následné procesy k úpravě separátu vedoucí k přípravě hnojiv je možné kromě kompostování využít techniky sušení. V praxi jsou využívány pásové a bubnové sušičky nebo sušičky s fluidním roštem. Při dostatečné skladovací ploše se jako racionální alternativa jeví i solární sušicí systémy. Tyto systémy mohou být dotovány přebytkovým teplem z kogenerační jednotky. Ke zvýšení efektivity je vhodné zpětně regenerovat prachové částice, amoniak a další těkavé látky. V případě dosušení části separátu lze významně prodloužit dobu jeho skladování a podpořit technologie dalšího využití (příprava hnojiv, paliv nebo substrátů).

Obdobně je teplo možné využít k hygienizaci kalů z ČOV.

Vždy je však nutné si uvědomit, že každá operace při následné úpravě jak separátu, tak i fugátu s sebou nese nemalé prostředky na investici do provozu. Technicky je nezbytné rozhodnout, pro který z procesů je vhodné využití zbytkového tepla z BPS. Využití tepla připadá v úvahu zejména v letních měsících, kdy je zapotřebí cca 25 kWh tepla pro zahřátí 1 tuny vstupního substrátu. V zimě je to 36 kWh. Celková účinnost provozu BPS může při využití postupných separačních technologií dosahovat až 85 %.

Problém s uplatněním výstupů z pokročilých technologií separace digestátu na trhu nastává pouze v případě lokalit s vysokým podílem dobytčích jednotek na plochu, tzn. s dobrou zásobeností statkovými hnojivy. Na českém trhu však toto riziko v nejbližších letech rozhodně nehrozí. Přidaná hodnota při uvažovaném dosušení a výrobě komplexních organo-minerálních hnojiv (6 % N) z matrice separátu, při zhodnocení ceny hnojiv na trhu, může být podle našich propočtů až 4 000 Kč na tunu. Tento výsledek je však zapotřebí ověřit v poloprovozních nebo provozních podmínkách.

Z prezentovaných technologií se pro český trh jeví jako zajímavá možnost dočištění fugátu na rotační odstředivce s možností využití tekutého zbytku k závlaze, popř. využití technologie evapo-

race k zakoncentrování živin ve fugátu. Z pohledu posílení půdní úrodnosti jsou významné technologie dosušení separátu na pásové sušičce a příprava organo-minerálních hnojiv přímo na podniku.

Závěr

Smyslem tohoto článku je především upozornit na potenciál, který plyne z efektivního využití fermentačních zbytků při aplikaci do půdy. Přímá aplikace digestátu na zemědělskou půdu v blízkosti bioplynové stanice vychází ekonomicky neefektivněji. Pokročilé technologie separace najdou svoje místo právě při snižování ztrát hnojivých prvků během aplikace digestátu nebo jako řešení velkých přepravních vzdáleností či při tržní uplatnitelnosti digestátu z bioodpadů. V budoucnu budou moci nabídnout nejen snazší skladovatelnost separátu, výrobu zušlechťených hnojiv, ale také budou otevírat možnosti pro využití a další zpracování získaných odseparovaných vod, třeba až na vodu k napájení dobytka. Díky uzavření materiálového cyklu, naplní zde prezentované technologie principy oběhového hospodářství a splňují tak parametry inovativních technologií, které by měly být podle sdělení evropské komise (SWD (2018) 431) výrazně podporovány.

-oh-

Příspěvek vznikl za podpory Výzkumného záměru MZe (RO0218).

Důvěřujeme a prověřujeme. Jak na využití digestátu dohlíží stát?

Aplikace digestátu jako hnojiva je vhodný způsob jeho využití, protože jsou tak do půdy navraceny pro rostliny a mikroorganismy snadno přístupné živiny a stabilní organická hmota, která je prekurzorem tvorby humusových látek. Chemické složení digestátu z každé bioplynové stanice se liší v závislosti na vstupních surovinách a průběhu fermentace. Není pochyb, že správná aplikace digestátu je pro půdu přínosná. Jeho kvalita je kontrolována a pravidelně ověřována Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským (ÚKZÚZ). Na základě původu fermentovaných substrátů je rozhodováno, jak hluboká bude kontrola jeho kvality pomocí tzv. ohlášky nebo registrace. Následné zpracování a separace digestátu potom rozhoduje o způsobu jeho aplikace.

Většina digestátů v ČR pochází ze zemědělských bioplynových stanic, ve kterých při výrobě bioplynu nejsou použity žádné odpadní materiály, ale výhradně statková hnojiva a/nebo krmiva. Takové digestáty nazýváme typové a nemusí být ohlašovány ani registrovány, pokud jsou aplikovány na vlastním pozemku. Jejich použití však ÚKZÚZ namátkově kontroluje. Pokud jsou uváděny do oběhu, jsou pouze ohlašovány. Jiná situace nastává u digestátů vyráběných z odpadů (např. zbytků z restaurací a jídelen, bioodpadu z domácností apod.), kdy jde o netypové digestáty, u nichž je registrace povinná, a to včetně těch, které nejsou uváděny do oběhu.

Digestáty jsou zdrojem dusíku a dalších základních prvků

Digestát a jeho separovaná kapalná složka – fugát jsou hnojivem, které díky úzkému poměru C:N řadíme k hnojivům s rychle využitelným dusíkem. Aplikací dávka se stanoví výpočtem na základě obsahu dusíku v digestátu a potřeb plodin, stanovených na základě odběrových normativů nebo laboratorních rozborů půdy a rostlin. Maximální aplikací dávka digestátu či fugátu je 10 t/ha sušiny a separátu 20 t/ha sušiny, obojí v průběhu tří let. S každou tunou aplikovaného digestátu je při obsahu dusíku např. 0,5 % (minimální legislativní požadavek na obsah N pro separát) dodáno do půdy 5 kg dusíku. Při přepočtu na obsah živin zjistíme, že aplikací 1 tuny sušiny, která je obsažena v 13,3 t (m³) digestátu, dodáme 73 kg N, 12 kg P a 45 kg K. Tímto množstvím digestátu je dodáno také velké množství zásaditých minerálních látek, konkrétně 40 kg Ca a 10 kg Mg.

Z údajů o průměrném obsahu dusíku konkrétních vzorků analyzovaných

v ÚKZÚZ lze odvodit, že pro výnos 10 t zrna pšenice ozimé, při odběrovém normativu 190 kg N/ha (19 kg N na výnos 1 t zrna pšenice), budou aplikační dávky a vstupy živin následující:

Fugát: 55 t/ha, tj. 1,4 t sušiny,
18 kg/ha P a 217 kg/ha K.

Digestát: 37 t/ha, tj. 2,4 t sušiny,
31 kg/ha P a 164 kg/ha K.

Separát: 15 t/ha, tj. 3,6 t sušiny,
55 kg/ha P a 85 kg/ha K.

Digestáty dosahují dlouhodobě výnosů pouze mírně pod výnosovou úroveň minerálního dusíkatého hnojení. Je tedy vhodné digestát využít jako úspornou alternativu minerálního hnojení, nebo oba typy hnojení kombinovat. Díky nízkému obsahu sušiny digestát snadno proniká do půdy a je vhodný k přihnojení do mezířádků v průběhu vegetace systémem dělených dávek, podle zjištění aktuální zásoby minerálního dusíku provedeného při přípravě půdy. Stabilní organická hmota pevné fáze digestátu

je dobrou, pomalu se rozkládající složkou pro zlehčení těžkých půd a úpravu jejich vlastností. V důsledku toho může mít aplikace digestátu i větší výnosový efekt, než intenzivní hnojení půdy se špatnými fyzikálními vlastnostmi.

Aplikace

Pro aplikaci digestátu platí obdobná pravidla jako u použití kejdy, digestát však téměř nezapáchá a neobsahuje životaschopná semena plevelů. Amonný dusík v digestátu snadno podléhá úniku do ovzduší, který je umocněn vyšší hodnotou pH a teplotou. Předpokladem maximálního využití cenného dusíku je tedy včasné zapravení digestátu, nebo jeho separovaných složek, separátu a fugátu, do půdy. Při zapravení do půdy, v případě digestátu a fugátu nejpozději do 24 hodin a separátu maximálně do 48 hodin, se mohou emise amoniaku snížit o 30 až 70 %, proto se zemědělci řídí heslem „čím dříve, tím lépe“. Také se již upustilo od dřívější aplikace pomocí roztříku a výborně se osvědčila aplikace při nižších teplotách (nejlépe ráno nebo večer). Pro aplikaci během vegetace je nezbytné použití hadicových aplikátorů, kdy se digestát ihned vsakuje do půdy. Současně při řádkovém přihnojování hadicovými aplikátory by měl být na pozemku takový porost, který je schopen živiny využít.

Stejně jako v případě jiných hnojiv, je ve zranitelných oblastech nutné respektovat legislativní omezení. Dle vyhlášky MZe č. 235/2016 Sb. nelze digestátem hnojit dle klimatického regionu, skloni-



Foto: HRS Heat Exchangers_Digestate

Tabulka 1: Varianty uvádění digestátu do oběhu

Výstup z bioplynové stanice	Digestát určený na vlastní pozemky	Digestát určený k uvedení do oběhu ²⁾
Typový digestát	Není nutné ohlášení ani registrace	Ohlášení
Netypový digestát s VŽP ¹⁾	Registrace	Registrace
Netypový digestát bez VŽP	Není nutná registrace	Registrace

¹⁾ vedlejší živočišný produkt

²⁾ prodej či převod mezi dvěma subjekty

Tabulka 2: Rozdělení typových digestátů

Typ	Organické hnojivo	Obsah sušiny v %	Celkový N ve vzorku v %
18.1 e)	Digestát	3–13	min. 0,3
18.1 f)	Fugát	max. 3	min. 0,1
18.1 g)	Separát	min. 13	min. 0,5

tosti a pěstované plodiny v rozmezí od 5. 11. do 28. 2., a dále je tímto předpisem omezováno jeho použití na orné půdě v období po sklizni hlavní plodiny a na trvalých travních porostech se zamokřenými a mělkými půdami nebo půdami s nevyvinutým půdním profilem.

Registrace a ohlašování digestátu

Povinnost výrobců registrovat nebo ohlašovat digestát řeší zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, s navazující vyhláškou č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva.

Před aplikací digestátu na pozemek mohou nastat čtyři situace (tab. 1), určující nakládání s digestátem z pohledu legislativy, a to podle toho, zda se jedná o tzv. typový či netypový digestát, a zda je uváděn do oběhu (prodej či převod mezi dvěma subjekty) či je aplikován na vlastní pozemky.

K registraci je nutné předložit vyplněnou žádost (zpoplatněnou 10 000 Kč), návrh příbalového letáku, vzorek pro analýzu (případně rozbor vzorku z akreditované laboratoře, který není starší než 6 měsí-

ců), platný provozní řád zařízení z příslušného krajského úřadu, a v případě použití vedlejších živočišných produktů je nutné schválení příslušnou pobočkou Krajské veterinární správy. V případě použití kalů z ČOV je potřeba doložit mikrobiologický rozbor (ne starší než 6 měsíců).

Ohlášení digestátu je možné pouze za podmínky, že lze druh digestátu zařadit ve smyslu vyhlášky č. 474/2000 Sb. jako tzv. typové hnojivo. Vyhláška definuje tři základní typy digestátu (tab. 2). Posuzovanými parametry jsou hodnota sušiny, obsah celkového dusíku ve vzorku a vstupní suroviny (výhradně krmiva a statková hnojiva). K ohlášení hnojiva je nutné předložit vyplněnou žádost a návrh příbalového letáku. Vzorek či rozbor hnojiva není u režimu ohlášení vyžadován. Ohlášení hnojiv je pro žadatele bezplatné. Jakostní parametry a množství rizikových prvků v digestátu jsou ověřovány následně v rámci úředních kontrol odborného dozoru ÚKZÚZ.

Závěr

Digestáty mohou být pro zemědělskou produkci přínosem a jejich využívání smysluplně doplňuje proces výroby bioplynu z obnovitelných zdrojů energie. Stejně jako v případě aplikace veškerých dalších hnojiv, je třeba dbát na dodržení všech legislativních podmínek, týkajících se zdravotní nezávadnosti vstupních surovin, obsahu rizikových prvků a vhodného termínu i způsobu aplikace na zemědělskou půdu.

-s.j., -ik-



Foto: Bedfordia Farms_Digestate spreading

Využití hnojiv z biomasy jako zahradních substrátů

Rostoucí environmentální obavy z používání neobnovitelných zdrojů, jako například rašeliny (využívané jako samotný substrát nebo příměs) a spotřeby fosilních paliv na výrobu minerálních hnojiv, vedou k hledání alternativních surovin pro výrobu pěstebních substrátů k produkci zahradních rostlin. Na České zemědělské univerzitě v Praze probíhal v letech 2012 až 2017 v rámci projektů NAZV a TAČR výzkum využití vedlejších surovin digestátů z bioplynových stanic pro přípravu pěstebních substrátů určených k pěstování okrasných květů. Testovanými substráty byla tuhá odvodněná složka digestátu – separát, kompostovaný separát a popel z biomasy.

Vhodnost separátu při pěstování okrasných květů a dřevin

Digestát je vedlejším výstupním produktem bioplynových stanic, vznikající při anaerobní digestaci v podobě nerozložených zbytků. Separát vzniklý separací digestátu je charakteristický obsahem nerozložených frakcí organických látek vláknité povahy a vysokým obsahem dusíku ve formě NH_4^+ , fosforu a draslíku. Svojí strukturou příznivě ovlivňuje fyzikální a chemické vlastnosti půd a zemin a je bohatým zdrojem živin. Pro přípravu pěstebních substrátů jsou vhodné separáty ze zemědělských bioplynových stanic, které zpracovávají statková hnojiva, především kejdu a rostlinnou hmotu.

Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví v Průhonicích ve spolupráci s ČZU v Praze provedl nádobové experimenty při použití sušeného separátu s přidavkem rašeliny v odstupňovaných dávkách v rámci pěstování škály okrasných květů a dřevin. Výzkum potvrdil, že při použití sušeného separátu pro přípravu organických substrátů jsou z pěstební hlediska a chemických vlastností výsledných směsí optimální dávky 20–40 % obj. U rostlin náročných na živiny mohou dávky sušeného separátu dosahovat až 60 % obj. Přídavek sušeného separátu do rašelinového substrátu výrazně ovlivňuje jeho fyzikální vlastnosti, zvyšuje vzdušnou kapacitu, snižuje obsah vody lehce dostupné pro rostliny a objemovou hmotnost.

Kompostovaný separát

Separát lze dobře využít také pro kompostování se slámou, kde plní funkci hlavně provzdušňovací. Kompostování separátu představuje způsob jak zlepšit kvalitu výchozího produktu, snížit zápach, koncentraci těkavých sloučenin, vlhkost a potenciální fyto toxicitu. Kompostováním separátu lze také zlepšit

jeho fyzikální vlastnosti. Kompostovaný separát tak může být využit nejen jako organické hnojivo, ale také v okrasných školkách právě jako náhrada rašeliny při kontejnerovém pěstování.

V rámci provozního experimentu byly založeny dvě varianty kompostování. V první variantě byl kompostován separát v poměru 15 % slámy a 85 % separátu. Ve druhé variantě byl kompostován separát totožného původu v poměru 20 % slámy a 80 % separátu. Záměrně byla zvolena pro kompostování jemně řezaná pšeničná sláma (velikost částic cca 2 cm) pro urychlení procesu. V průběhu procesu kompostování byly kontinuálně měřeny teploty. Jakmile teplota v kompostu přesáhla 60 °C, kompost byl následně překopán překopávačem. Tentýž den byly odebrány tři průměrné vzorky z každé varianty.

Mezi komposty založené na bázi separátu z BPS s podílem 15 % a 20 % slámy nebyly zjištěny výrazné rozdíly. Obsah sušiny se v kompostech pohyboval v rozmezí 23 až 24 %. Výsledné komposty měly zásaditou reakci pH v rozmezí 9,1 až 9,5 a nižší obsah rozpustných solí oproti některým běžným kompostům. Z celkových makroživin komposty obsahovaly nejvíce vápníku a draslíku, z mikroživin potom železa. Obsah rizikových prvků ve vzorcích obou variant také nepřekročil povolené limity stanovené vyhláškou č. 131/2014 Sb. Výsledné komposty lze tedy z hlediska jejich fyzikálních a chemických vlastností reálně aplikovat jako komponentu pěstebních substrátů v množství do 20 % obj., přičemž z hlediska obsahu přijatelných stopových živin je vhodnější kompost s vyšším podílem slámy.

Popel z biomasy

Jednou z hlavních možností využití popela z biomasy se jeví jeho použití jako hnojiva, a to z důvodů vysokého obsahu

živin, které v něm zůstávají. Uvádí se, že popel z dendromasy má výrazný pozitivní vliv na růst a výnos zemědělských plodin. Popel ze spalování biomasy je složen z jemných částic, které bobtnají po styku s vodou, a popel tak ovlivňuje strukturu, provzdušnění, vododržnou kapacitu a další fyzikální vlastnosti půdy.

Z vegetačních nádobových experimentů ČZU v Praze, které porovnávaly hnojivé účinky dvou druhů popelů (ze spalování dřevní štěpky a z obilné slámy) na pěstované rostliny, jednoznačně vyplynula vhodnost využití popelů jako možného minerálního hnojiva. Hodnota pH obou druhů popelů byla vysoká, pohybovala se v rozmezí 12,0 až 12,8. Takto vysoká hodnota pH je rozhodující pro dávkování popelů do pěstebních směsí pro optimální růst rostlin, které by měly být určovány dle požadavků rostlin na pH půdy. Obsah dusíku v obou popelích byl zanedbatelný, proto je nutná jeho dodatečná aplikace do pěstební směsi pro zajištění růstu rostlin. Oba dva druhy popelů byly bohaté na fosfor, draslík, z mikroživin pak na zinek a měď.

Výnos pšenice jarní se zvyšoval spíše u zrna než u slámy po aplikaci popela. Rostliny pěstované ve směsích obohacených popelem obsahovaly prokazatelně více živin, které byly v hojnější míře přítomné v půdním roztoku, naopak přístupnost rizikových prvků byla značně omezena z důvodu vysokého pH popelů, které snižuje mobilitu většiny těchto



Ilustrační foto: Ilkka Jukarainen



Ilustrační foto: Ion Ruiz @Flickr.com_Coraderia

ZKUŠENOSTI S DIGESTÁTEM

Digestát na statku je požehnání aneb cirkulární zemědělství

I když pojem cirkulární ekonomika je dnes prostě „cool“, většina lidí, a to hlavně zemědělsky založených, takové hospodaření nazývá jednoduše selským rozumem. Není to z pohledu naší historie tak dávno (v období kolem druhé světové války), kdy byla významná většina statků do velké míry soběstačná. Úplně běžně a naprosto přirozeně využívaly principů, které dnes za velkého přesvědčování a odůvodňování opět zavádíme v duchu cirkulárních myšlenek.

V té době každý statek produkoval potraviny, krmiva a energetické produkty. Kromě toho co statek potřeboval sám pro sebe, vždy také produkoval něco, co mohl směnít, a rozšířit tak soběstačnost na celý region. Ať už to byly potravinářské či řemeslné výrobky anebo různé služby. Jen málo co nebylo přímo dostupné v nejbližším okolí a bylo třeba pro to sáhnout za hranice regionu. Většinou však šlo o takové věci, které si člověk mohl odpustit anebo bez kterých se nějaký čas dokázal obejít. Vlastně právě to je úplně nejzákladnější princip soběstačnosti. Vše, co skutečně potřebuji, nacházím u sebe nebo v okolí a co požaduji navíc, ať je v dostupné vzdálenosti. Je asi každému jasné, že žádná farma, o které se bavíme, nebyla soběstačná v banánech, mangu a podobných exotických produktech.

Jak to ale vše souvisí s bioplynkou a digestátem? Velmi úzce. Často se objevuje názor, že je až barbarské cíleně pěstovat na drahocenné půdě plodiny, které se jen kvůli dotaci následně zlikvidují

v bioplynce. Z pohledu cirkulární ekonomiky je třeba v bioplynkách zpracovávat jen odpady, a tím využít už tak promarněnou energii, která by v nejhorším případě skončila na skládkách odpadů. Jak to tak bývá, v každé této myšlence je velký kus pravdy, ale jako jednoznačný názor není možné samostatně použít ani jednu z nich. Vede k tomu několik důvodů. Za zmínku jistě stojí fakt, že produkce odpadu vhodného pro bioplynky je sice značná, ale nestačí nám na pokrytí výrazného podílu spotřeby energií anebo náhrady minerálních hnojiv v podobě digestátu. Stejně tak je možné říct, že pěstováním plodin pro bioplynky jen pokračuje zemědělství ve své základní funkci, kterou je produkce krmiv a energie. Až skutečná vzájemná synergie nám dává dostatečný prostor a potenciál k dosažení významných přínosů pro celou společnost.

Nejllepší obrázek vznikne při představě konkrétního příkladu statku, který se s bioplynkou sžívá již 12 let. To je dostatečně dlouhá doba k tomu pochopit,

prvků. Při pěstování jahod byl jednoznačně prokázán nejvyšší vliv na výnos ve variantě, ve které byl aplikován popel z dřevní štěpky v nižší dávce, v porovnání s kontrolní variantou. Při pěstování hrnkových chryzantém se jednoznačně osvědčil popel z obilné slámy, který vykazoval zvýšení růstu rostlin, kvality produkce a příjmu živin. Obě dvě aplikované dávky – nižší i vyšší v experimentu zajistily kvalitní tržní rostliny.

Závěr

Stejně jako s každým jiným hnojivem, i v případě těch alternativních je potřeba určit správně hnojivou dávku pro konkrétní rostlinu v konkrétní směsi. Poté se již můžeme radovat, že použitím hnojiv z biologických materiálů, které na své cestě ještě posloužily jako zdroj energie, uzavíráme kruh jednoho hodnotového řetězce.

-lk-

co vše bioplynka nabízí, ale současně je to krátká doba k tomu veškerý potenciál naplno využít. O to důležitější je o přínosných principech otevřeně mluvit, aby se mohly stát naprosto běžnými a od samého začátku je bylo možné v nových projektech využít.

Během více jak desetileté snahy maximálně začlenit bioplynku do fungování statku je výsledek ten, že se statek bez bioplynky dnes vůbec neobejde. Z počátku byla bioplynka dodavatelem dostupné elektřiny a tepla pro chov prasat a zajišťovala udržení chovu prasat díky optimalizaci nákladů na porodnu a výkrm. Poté došlo k dodatečným investicím pro ještě významnější odběr a využití elektřiny a tepla. Nyní, po bilanci ekonomiky rostlinné produkce se stále častějšími výpadky úrody z důvodu dopadů sucha, se ukazuje využití digestátu jako nezbytná nutnost.

Digestát jako zdroj živin

Vezmeme-li konkrétní rozbor z námi sledovaného statku, kde bioplynka jede převážně na kejdu, siláž a řízky, je obsah základních živin NPK v každé tuně digestátu 3 a 0,4 a 1,6 kg. Jestliže obsah hnojivých látek s přihlédnutím k jejich využitelnosti rostlinami přepočítáme na cenu, za kterou se na statku kupují ve formě minerálních hnojiv, zjistíme, že tuna digestátu představuje cca 72 Kč. Při roční produkci digestátu 24 000 t se tedy jedná o zhruba 1,7 mil Kč. Z pohledu statku je hnojivý efekt tak výrazný,

že došlo k úspoře 70 až 80 % na nákupu minerálních hnojiv. Zbýlých 20 až 30 % tvoří většinou dusíkatá hnojiva. Do ekonomického efektu se jen stěží započítává další široké spektrum hnojivých látek a mikroprvků včetně organické i neorganické sušiny, ale i obsah vody. I když se ekonomicky tyto přínosy těžko vyjadřují, jejich pozitivní přínos je na první pohled vidět při návštěvě pole. Vyjádřeno penězi v hospodaření statku, za 12 let digestát nahradil hnojiva za více jak 20 mil. Kč.

Jak bioplynka zachránila prasata

Bioplynová stanice byla opravdu v samotných začátcích, kdy ještě ani nebyla zavedena podpora na výkup elektřiny, plánována jako záchrana chovu prasat na statku. Bylo třeba zefektivnit produkci vepřového, a to úplnou změnou stájové technologie (kejda místo podestýlky, přesné krmení, vytápění, ventilace, spotřeba elektřiny). Bioplynka byla jedinou možností, jak snížit náklady na dodávky energií a využít kejdu, která přímou aplikací na pole stále zvyšovala nevoli občanů vesnice. Výsledný přínos je až překvapivý. Z roční produkce kejdy přibližně 13 000 t je generováno zhruba 2,5 mil. Kč tržeb za prodej elektřiny a potenciálně až 0,5 mil Kč za prodej tepla (realita je však nižší). Při

přepočtu na kg živé váhy vykrmených prasat to dělá 3,3 Kč.

Jak bioplynka zachraňuje rostlinnou výrobu

Ročně se z ČR vyveze přibližně 3 mil. tun zrna, což představuje zhruba 1,3 mil. tun emisí CO₂ekv. nutných pro vypěstování takového množství. Je tedy mnohem přínosnější pro statek, když produkce rostlinné výroby, která není uplatnitelná na trhu, je využita v bioplynce a následně jako digestát vrácena do půdy. Z tohoto pohledu je cílené pěstování plodin pro bioplyn na části zemědělské půdy žádoucí. Krásným příkladem je pěstování cukrovky, která díky zpětnému odběru cukrovarnických řízků vlastně dává ještě nějaký smysl. V podobě řízků se zpět vrátí na statek přibližně 40 % hmotnosti sklizené řepy, což představuje návrat 33 % hmotnosti řepy v podobě digestátu na pole. Přitom tržba z prodeje elektřiny a tepla může představovat i 30 % tržby z hektaru řepy. Při loňských cenách řepy cukrovky právě až tržba za energii vyprodukovanou z řízků dostala konečný výsledek hospodaření do černých čísel.

Bioplynka je masivní investice a provozní náklad

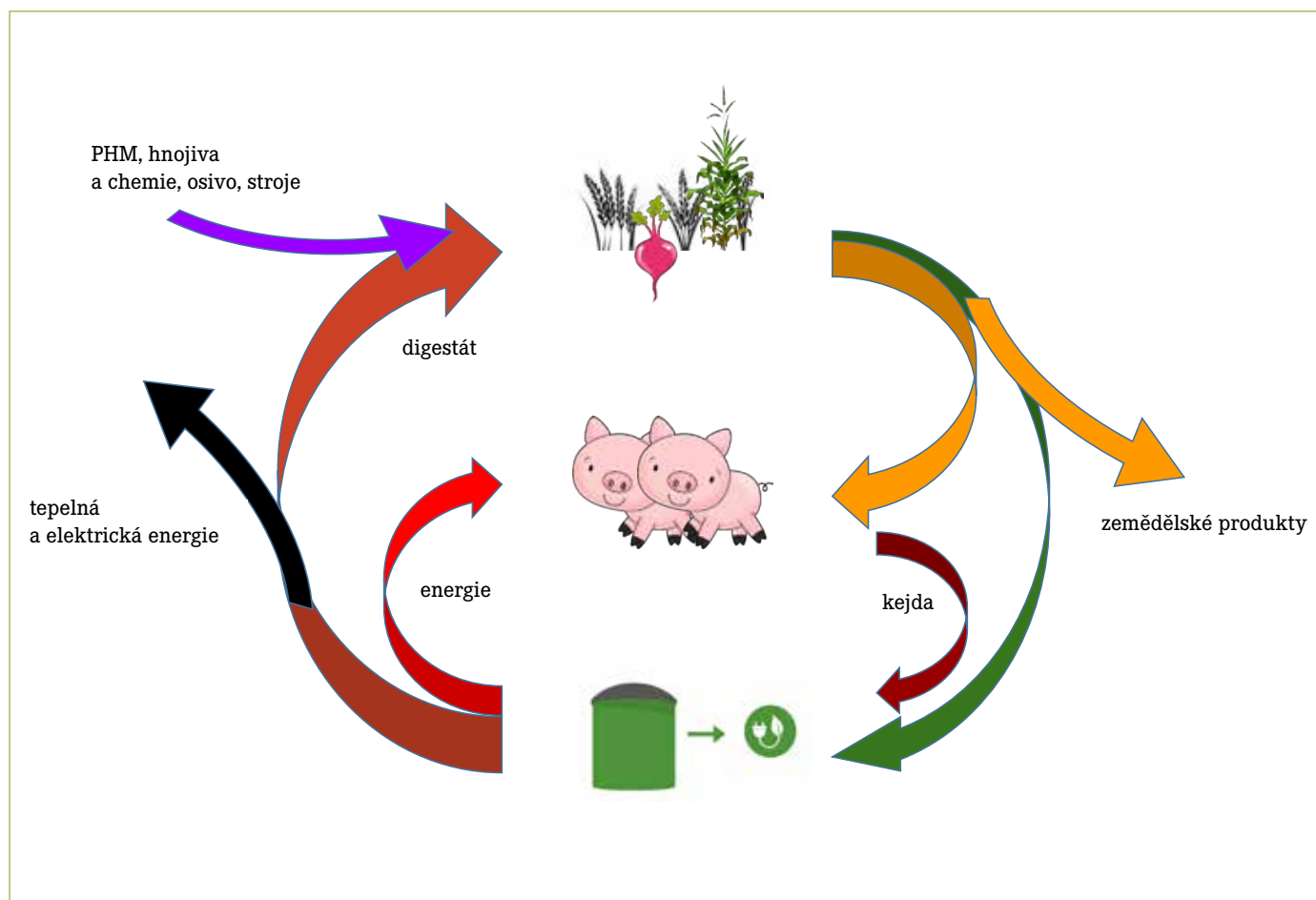
Samozřejmě že pro zjednodušení ve všech prezentovaných číslech nebyla

zohledněna investice do bioplynové stanice a také její provozní náklady. Přitom právě investice do bioplynky je z pohledu statku jedna z nejvýznamnějších. Výrazně celý statek úvěrově zatížila, ale současně vygenerovala přidanou hodnotu, která umožnila další investice jak do živočišné výroby, tak i do navazující infrastruktury. Jelikož jde také o celkem složité a technicky náročné zařízení, odpovídají tomu i provozní náklady, které tvoří opět velmi významnou položku v celkových nákladech statku. Nutné je také počítat s občasnou mimořádnou servisní událostí, která se v případě takto složitého zařízení pohybuje v řádech statisíců i milionů Kč.

Závěr

Vše to však dohromady dává cirkulární smysl. Výše popsané principy jsou naprosto jasné a ukazují synergii, kterou tento statek disponuje a využívá. Nejtěžší je však najít vyváženost celého zemědělského systému. Tu narušuje spousta vlivů a ze všeho nejvíce ekonomických. Snad ani není možná existence naprosté rovnováhy mezi ekonomickým profitem a udržitelným zemědělstvím. Cirkulární principy však mohou do značné míry vybalancovat tyto dva natolik odlišné světy.

-am-



Mapy přínosu digestátu na zemědělské půdě v ČR

Bioplynové stanice jsou nepostradatelnou součástí českého zemědělství v době, kdy dlouhodobě klesají stavy hospodářských zvířat, a s tím také množství statkových hnojiv. Z hlediska produkce organické hmoty ve formě digestátu a v přepočtu na zemědělskou půdu nabízí bioplynové stanice ekvivalent 0,06 VDJ/ha. Je to poměrně malý příspěvek z hlediska celkových potřeb zemědělství. Předpokládáme však, že v roce 2030 by tento ekvivalent mohl dosáhnout 0,1 VDJ/ha, což představuje zhruba pětinu současné intenzity chovů dobytka (0,48 VDJ/ha). Souvisí to s postupným nárůstem využití bioodpadů v bioplynových stanicích. Na jednotlivých farmách je však přínos pro půdu a životní prostředí značný již dnes.

Scházející organická hmota

Ministerstvo životního prostředí uvádí¹, že pro zajištění dostatečného množství organické hmoty v půdě je potřeba více než zdvojnásobit stavy chovů hospodářských zvířat oproti současnosti. V přepočtu na takzvané dobytčí jednotky by byla tato potřeba jedna až dvě krávy na hektar, resp. 1 až 2 VDJ/ha. V roce 2018 to přitom bylo jen 0,48 VDJ/ha. Viz graf Stav hospodářských zvířat v letech 1989–2018.

Bioplynové stanice mohou zpracovávat různé substráty a společné zpracování se statkovými hnojivy je velmi výhodné. Rozhodně se nedá říci, že by zemědělci stáli před rozhodnutím, zda nakrmit dobytek, nebo bioplynku. Právě bioplynová stanice z několika důvodů často přispívá k zachování chovů hospodářských zvířat:

- Snižuje zápach kejdy z chovu prasat, což umožňuje chov zachovat i ve stále se rozšiřujícím zastavěném území obcí.
- Je zdrojem dostupné energie, která je k chovu potřeba, zejména pro porodny a odchovny prasat, chovy drůbeže apod. V některých případech již poskytuje i chlazení pro zlepšení stájového klimatu.
- Dostupná energie se stále více využívá pro navazující průmysl, čímž se zvyšuje přidaná hodnota prvovýroby.
- Spotřebuje i horší krmivo, např. části, které nemůže zkrmit dobytek.
- Využívá energii z exkrementů hospodářských zvířat.
- Snižuje celkové emise skleníkových plynů z chovu.

¹ Jarolímová, V., Ministerstvo životního prostředí. Nakládání s biologicky rozložitelnými odpady: Kaly z ČOV kompostování, aplikace na zemědělskou půdu. Želivec, 14. 3. 2019. Dostupné z: https://czbiom.cz/wp-content/uploads/2_Legislativni-pozadavky_Jarolimova.pdf

Přínos bioplynových stanic díky digestátu

Ilustrovaný přínos BPS pro produkci organické hmoty (tab. 1) nabízí orientační hodnoty současné produkce organických hnojiv v bioplynových stanicích v přepočtu na kW instalovaného výkonu. Průměrná česká bioplynová stanice o výkonu 756 kW tak z pohledu produkce organické hmoty v podobě digestátu představuje v současnosti 408,24 dobytčích jednotek ($756 \times 0,54$).

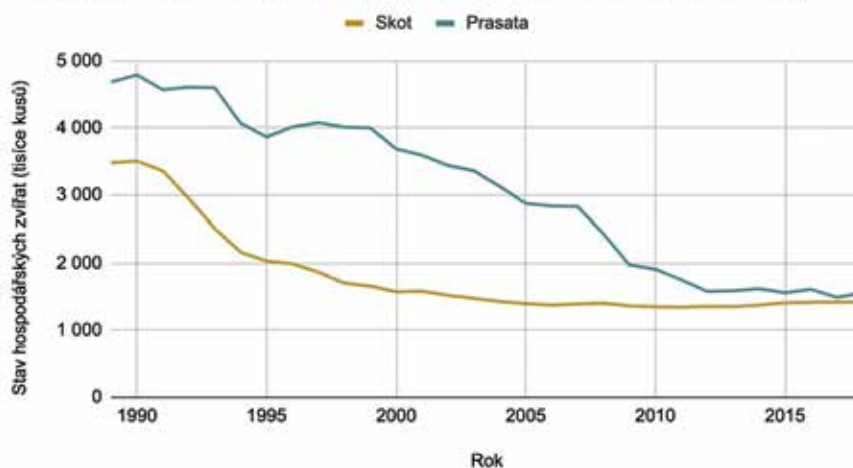
Kráva, resp. dojnice, vyprodukuje denně cca 50 kg kejdy, ročně asi 18 tun,

zatímco prase 15 tun (VÚMOP). Jedna bioplynová stanice o výkonu 756 kW vyprodukuje orientačně 27 až 41 tun digestátu denně, tj. 10 až 15 tisíc tun ročně (v závislosti na vstupních substrátech). Pokud toto převedeme na jeden kW instalovaného výkonu, půjde o 36 až 54 kg/kW digestátu denně.

Hodnoty vychází z celkové spotřeby substrátů, které jsou BPS konzumovány, přepočtených na produkci digestátu. Tento digestát chápeme jako produkci statkových hnojiv. Při podělení běžnou měrnou produkcí statkových hnojiv jednou velkou dobytčí jednotkou získáme ekvivalentní počet „bioplynových jednotek”.

Abychom se však nedopustili chyby, kdy je již stav živočišné výroby sám o sobě počítán do zatížení zemědělské půdy právě z pohledu množství VDJ, jsou ze vstupních substrátů vyřazena statková hnojiva. V Česku tvoří necelou polovinu vstupních substrátů v bioplynových stanicích. Tím klesne produkce digestátu a nedochází k duplicitnímu započtení VDJ. Vše je ještě vztaženo k instalovanému výkonu.

Stav hospodářských zvířat v letech 1989 - 2018 (v tis. kusů)



Graf: Stav hospodářských zvířat v letech 1989–2018

Tabulka 1: Ilustrace přínosu BPS pro produkci organické hmoty

Rok	BPS (VDJ/kW se statkovými hnojivy)	BPS (VDJ/kW bez statkových hnojiv)
2017	1,13	0,54
2030	1,73	0,9

Zdroj: CZ Biom

Může tak vzniknout přibližná mapa zatížení VDJ součtem zatížení živočišnou dobytčí jednotkou a „bioplynovou jednotkou”. Ve vybraném území bude příspěvek chovů dobytka a bioplynových stanic ((VDJ resp. BPJ)/ha) následující:

$$\text{intenzita} = \frac{\text{dobytek} + (\Sigma \text{bioplyn} \times 0,54)}{\text{rozloha}}$$

intenzita ..přínos dobytka a bioplynových stanic (VDJ_{ekv}/ha)
dobytek.....počet dobytčích jednotek (VDJ)
bioplyn.....instalovaný výkon bioplynových stanic (kW)
rozloha.....zemědělská půda (ha)

Z hlediska produkce organické hmoty tak bioplynové stanice nabízejí v současnosti ekvivalent 0,06 VDJ/ha. V roce 2030 tento příspěvek může vzrůst až na 0,1 VDJ/ha, pětinu současné intenzity chovů dobytka v Česku (tab. 2). Zvýšení tohoto příspěvku

souvisí s postupným nárůstem využívání vedlejších produktů a bioodpadů v bioplynových stanicích a relativním snížením podílu statkových hnojiv na

vstupu (viz metodika výpočtu výše). Bioplynové stanice tak přispívají a stále větší měrou budou přispívat k oběhovému hospodářství.

Tabulka 2: Produkce organické hmoty v BPS (ČR)

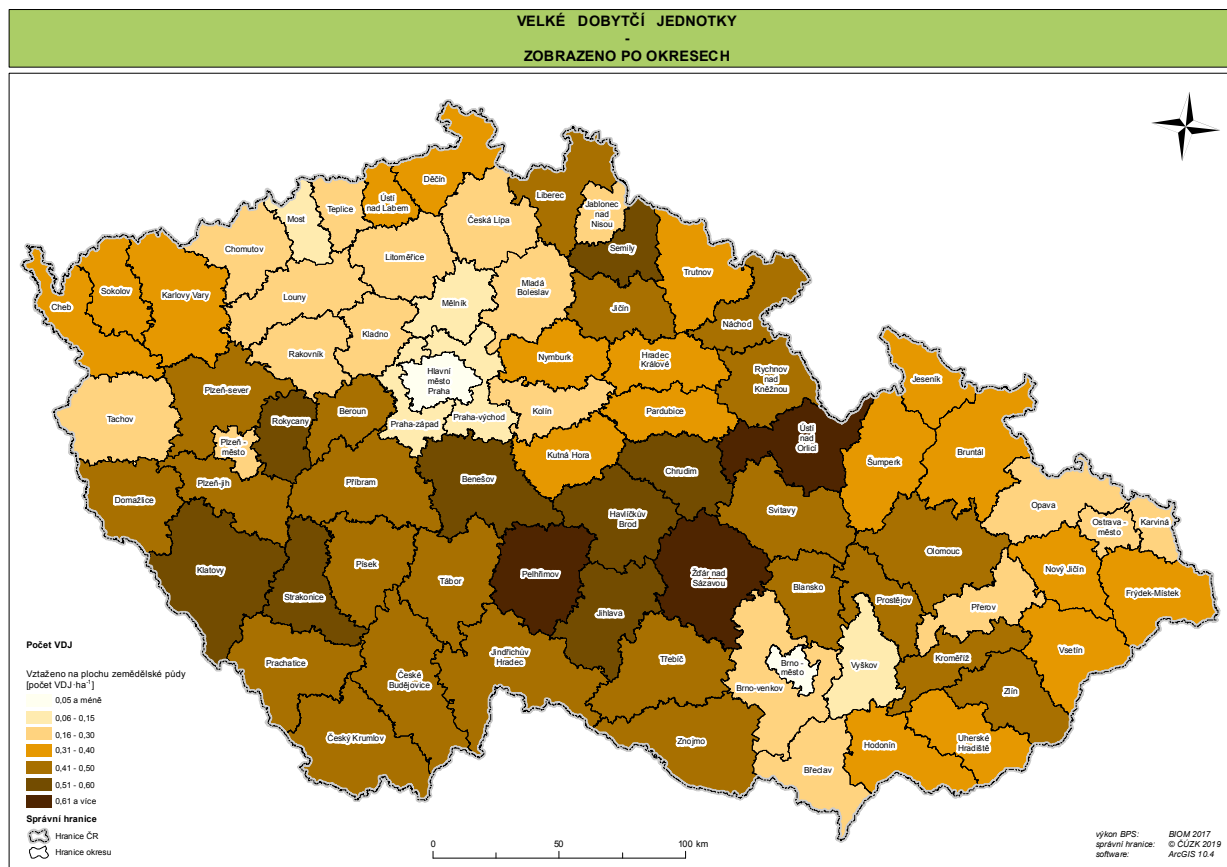
	Jednotka	2018	2030
Instalovaný výkon bioplynových stanic	kW	365 000	480 000
Produkce organické hmoty v BPS	VDJ/kW	0,54	0,9
Zemědělská půda	ha	4 237 318	4 237 318
Produkce organické hmoty bioplynovými stanicemi	VDJ _{ekv} /ha	0,06	0,10

$0,54 \times 365\,000 \div 4\,237\,318 = 0,06 \text{ VDJ/ha}$ v roce 2018
 $0,90 \times 480\,000 \div 4\,237\,318 = 0,10 \text{ VDJ/ha}$ v roce 2030

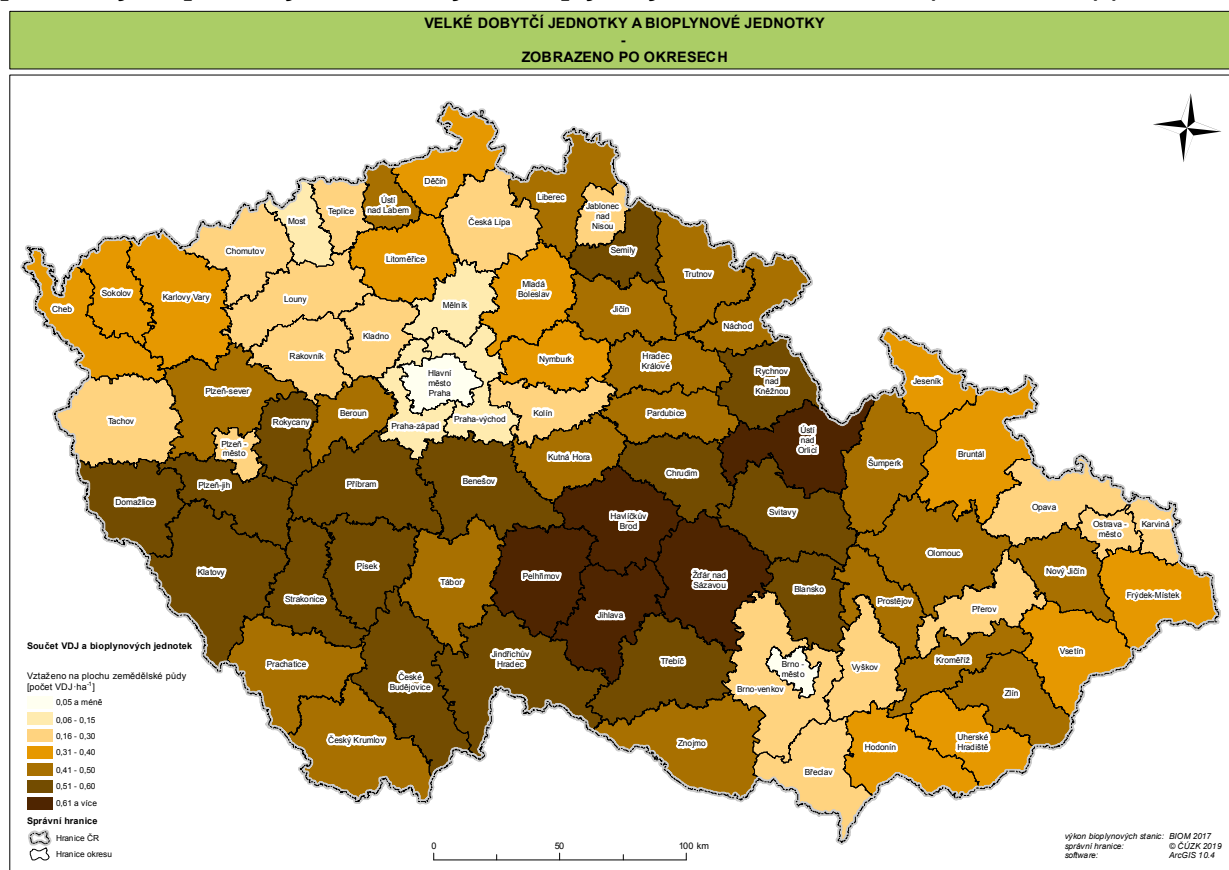
Zdroj: CZ Biom, ČSÚ, ERÚ

Přínos bioplynových stanic v jednotlivých okresech v Čechách a na Moravě přibližují mapy, připravené ve spolupráci CZ Biom a Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy (VÚMOP).

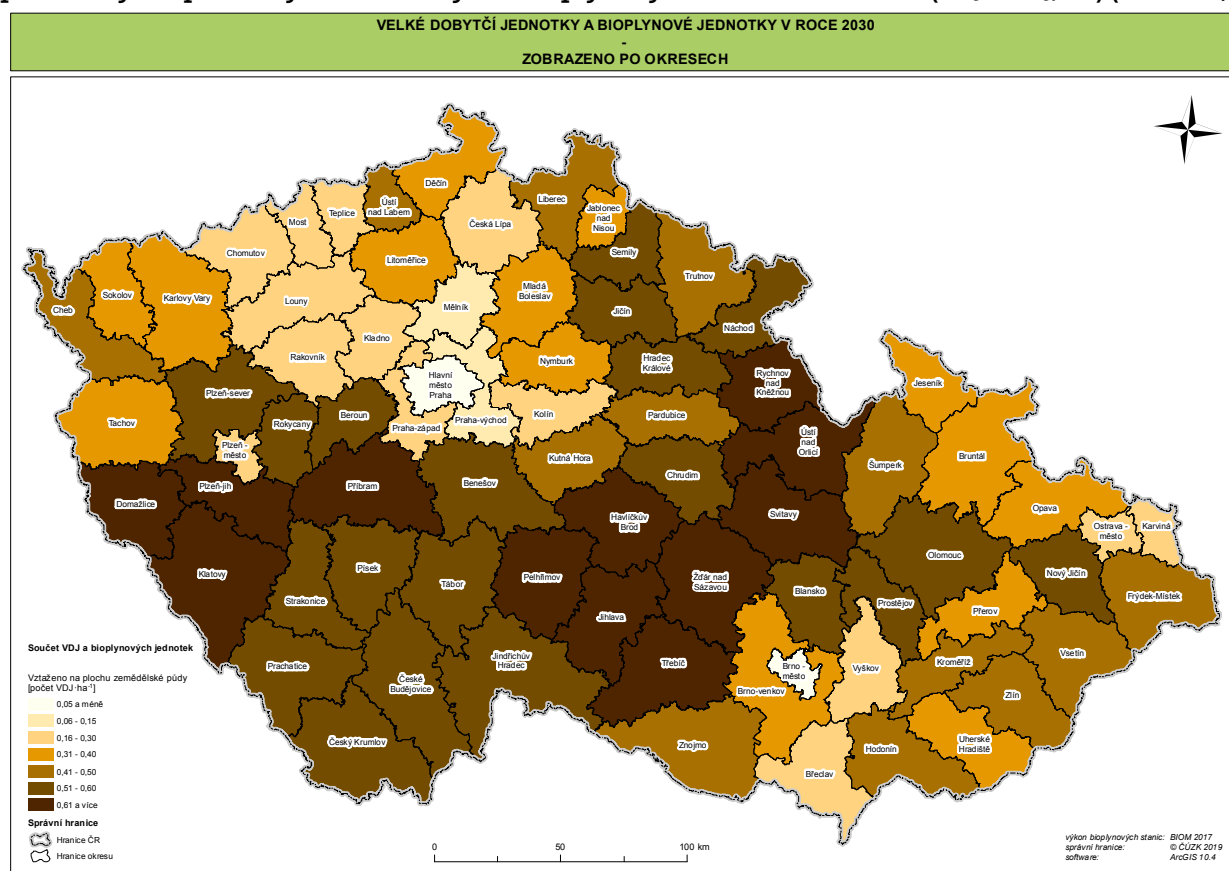
Mapa 1: Stavby hospodářských zvířat v roce 2018 (DJ/ha) (CZ Biom, VÚMOP)



Mapa 2: Stavby hospodářských zvířat a výkon bioplynových stanic v roce 2018 (VDJ a BPJ/ha) (CZ Biom, VÚMOP)



Mapa 3: Stavby hospodářských zvířat a výkon bioplynových stanic v roce 2030 (VDJ a BPJ/ha) (CZ Biom, VÚMOP)



Závěr

V některých regionech nejsou téměř žádné chovy hospodářských zvířat, a schází proto organická hnojiva, která je nutné nahrazovat jinými zdroji

jako je kompost, zelené hnojení, kaly z ČOV nebo právě digestát z bioplynových stanic. V praxi se ukazuje, že v místech s úbytkem hospodářských zvířat tvoří bioplynové stanice zdroj

organického hnojiva v podobě digestátu, což přispívá k udržení kvality půdy a snížení spotřeby minerálních hnojiv.

-jd-, -am-

Potenciál digestátu jako hnojiva v rozvojových zemích

Bioplyn je využíván nejen v Evropě, ale také v rozvojových zemích. I zde je důležitou součástí této technologie produkce hnojiva (digestátu). Většinou se bioplyn vyrábí v malých domácích bioplynových stanicích, ve kterých majitelé bioplynky mohou přeměnit hnůj hospodářských zvířat i odpad z kuchyně na potřebnou energii.

V současné době se v rozvojových zemích nachází desítky milionů bioplynových stanic, z toho více než 40 mil. v Číně, 4,6 mil. v Indii, 100 000 ve Vietnamu, 60 000 v Bangladéši, 22 000 v Kambodži, 10 000 v Ugandě, v Laosu a Indonésii potom po více než 1 000 instalovaných zařízeních v každé zemi, 450 na Costa Rice atd. Pokud je majitelům domácích bioplynových stanic poskytnuta potřebná podpora při zaškolení a udržení bioplynky v provozu, je potenciál denní produkce bioplynu na domácnost přibližně dvakrát vyšší (2,32 m³), než je skutečná běžná produkce. Výstavba domácích bioplynových stanic probíhá z větší části v rámci projektů agentur na podporu rozvojových zemí ze zahraničních států. O rozvoj a výstavbu těchto stanic se významně zasloužila například také Česká zemědělská univerzita, Institut tropů a subtropů a Člověk v tísni. Po počáteční investici potřebné pro pořízení technologie je již provoz těchto zařízení levný a je zachováno čistší životní prostředí.

Lidé v rozvojových zemích se pomocí domácích bioplynky mohou dostat k energii potřebné na vaření, svícení, topení, chlazení nebo do motorů, ke kterým nemají běžně přístup. Navíc jsou významně snižovány emise CO₂, které vznikají při spalování uhlí. Uhlí zde má bohužel na svědomí řadu otrav, protože na něm lidé i vaří. Kromě tolik potřebné energie tak lidé získávají i hnojivo, které mohou použít k pěstování na vlastní půdě. Majitelé mohou do domácích bioplynových stanic jako vstupní substrát plnit kromě hnoje hospodářských zvířat a odpadu z kuchyně i vlastní exkrementy. I takto vzniklý digestát je možné uplatnit na půdu, pokud splní požadavky na hygienizaci materiálu v rámci digestace. Drobní farmáři a lidé hospodařící na malém kousku půdy potřebují nejvíce, aby způsob jejich hospodaření s ní byl udržitelný. Kvalita půdy totiž nestojí zdaleka na obsahu živin, které do ní lze napumpovat často nadměrně využíva-

nými minerálními hnojivy. Aplikaci organických hnojiv jsou zlepšovány její fyzikální vlastnosti, jako je správná vododržnost, provzdušňenost a nízká míra eroze. Nejvyšších dlouhodobých výnosů potom dosáhneme vyváženou kombinací obou způsobů hnojení.

Environmentální výhody využití bioplynu z domácích bioplynových stanic a digestátu jako hnojiva:

- snížení spotřeby fosilních paliv → snížení emisí
- snížení odlesňování půdy → snížení eroze
- snížení spotřeby a výroby minerálních hnojiv → snížení emisí z výroby a z nadměrné aplikace do půdy → snížení znečištění vod
- snížení objemu skládkovaného odpadu
- zlepšení vodního režimu půdy → snížení eroze
- udržitelnost zemědělství

Kromě environmentálních přínosů jsou důležité také přínosy sociální. Tyto bioplynové stanice jsou často v oblastech bez elektrické sítě, bioplynová stanice tak umožňuje lidem číst, učit se nebo pracovat po západu slunce. Díky bioplynu si mohou drobní zemědělci převařit vodu, a snížit tak riziko přenosu infekčních onemocnění.

Digestát jako nástroj snižování skládkování

Na rozdíl od bohatších zemí vlády rozvojových zemí nemají dostatek financí na vytvoření odpovídajícího systému odpadového hospodářství. Rozvojové země sice k recyklaci a zpracování odpadu netlačí jeho množství, které je v těchto zemích násobně nižší než ve vyspělých státech (pouze 5 % světového odpadu připadá na Afriku). Zavedení odpovídajícího odpadového hospodářství je spíše otázkou lidského zdraví a ochrany životního prostředí obecně. Odpad v rozvojových zemích se však často shromažďuje na ulicích, na nele-

gálních skládkách, v řekách, nebo je volně spalován. Takto odložený odpad v podmínkách, které nejsou řízeny, znečišťuje ovzduší, půdu, vodu, čímž výrazně přispívá i ke znečištění oceánů a k emisím skleníkových plynů.

S rostoucí ekonomikou rozvojových zemí, kterou lze předpokládat, souvisí i další růst populace, a tím i množství odpadu. Populační růst spolu s nárůstem produkovaného odpadu dokládají již mnohé studie, podle kterých by se měla například populace největších etiopských měst v období 2010 až 2040 více než ztrojnásobit, zatímco studie provedená v Indii zjistila, že množství odpadu již s nárůstem obyvatel (o 49 %) výrazně stoupl (o 67 %). S tím přichází vyšší požadavky na zemědělskou produkci spolu s řadou výzev, týkajících se odpad zpracovávající infrastruktury a technologií. V souvislosti s potřebou snižovat emise, vytvářet udržitelnou zemědělskou produkci a rozvíjet OZE Světová banka odhaduje, že v příštích 10 letech bude do čistých technologií rozvojových zemí investováno 6 bilionů EUR.

Dosavadní nedostatek financí a infrastruktury v rozvojových zemích brání efektivnímu využití energetických zdrojů, jako jsou právě biologicky rozložitelné odpady. Biologicky rozložitelný komunální odpad ve vyspělých státech představuje okolo 30 % celkového množství odpadu, zatímco v rozvojových zemích se pohybuje až okolo 50 %. V případě produkce energie z bioplynu tedy není potřeba pěstovat energetické plodiny, protože organického odpadu je dostatek. Přesto je v těchto zemích tříděno jen na prosté minimum bioodpadů, a pokud jsou tříděny, tak převážně nedokonalé, což zhoršuje manipulaci s nimi, energetickou výtěžnost i následné využití zpracovaného odpadu, případně zvyšuje náklady na jeho dotřídění. Například v Bosně a Hercegovině je odpad recyklován pouze z 5 %, v Srbsku okolo 10 %. V etiopském hlavním městě Addis Abeba je 90 % odpadu skládkováno, recyklováno je pouze 5 % a pouze 5 % je kompostováno. Obyvatelé hlavního města vyhazují odpad do řeky Akaki, ve městě Bahir Dar potom končí část odpadu v jezeře Tana. Přestože si mnohé vlády rozvojových zemí uvědomují potřebu správně nakládat s odpadem, limituje je právě financování odpadové infrastruktury.

Gruzínská vláda v roce 2014 založila Gruzínskou společnost pro nakládání s pevnými odpady (Solid Waste Management Company of Georgia), která má za úkol starat se o odpadové hospodářství po celé Gruzii. V roce 2016 si půjčila 10 milionů eur od Evropské banky na zlepšení situace nakládání s odpady. Hlavnímu městu Tchajwanu, Taipei, se podařilo během osmnácti let změnit z "města odpadků" na město s jedním z nejlepších odpadových hospodářství v Asii, kdy se míra recyklace zvýšila z 2 % na 56 % zavedením systému "Pay-As-You-Throw", neboli "Zaplať, kolik vyhodíš". Kosovo sice sváží ve městech téměř veškerý odpad (90 %), na venkově se ale stará pouze o zhruba 10 % produkovaného odpadu. Na rozdíl od většiny rozvojových zemí má však zavedenou alespoň klasifikaci odpadu, po vzoru Evropské unie.

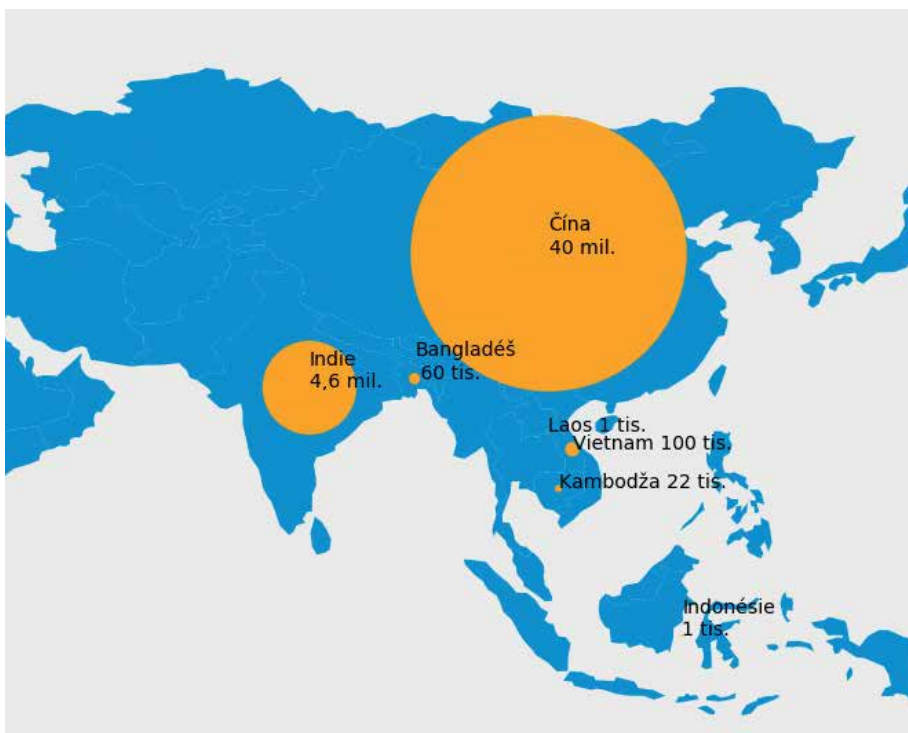
Závěr

V rozvinutých zemích je technologie výroby bioplynu používána především ve velkém měřítku k produkci energie a tepla, zatímco v rozvojových zemích má zatím největší potenciál právě lokální využití, na úrovni domácích bioplynů nebo jejich komunitního sdílení. Výroba bioplynu z živočišného,

rostlinného a domácího bioodpadu je levnou a čistou technologií získávání energie, která navíc produkuje digestát využitelný jako hnojivo. Ruku v ruce se sníženými náklady na fosilní paliva a minerální hnojiva je tak ekonomicky a hlavně environmentálně efektivním řešením nejen v místech, kde chybí

energetická infrastruktura. Zlepšení půdních vlastností po aplikaci digestátu navíc přispívá k udržitelnému hospodaření na půdách ohrožených nejen intenzivním využitím a zároveň zvyšuje odolnost půdy vůči vnějším stresům, které přinášejí klimatické změny.

-jda-



**JESTLI SI MYSLÍŠ,
ŽE POMÁHAT
JE NORMÁLNÍ.**

**PATŘÍŠ K NÁM
KLUBPRATEL.CZ**

Není-li ti lhostejný osud obětí katastrof, válek či porušování lidských práv, připoj se ke Klubu přátel člověka v tísní. Pravidelné příspěvky pomáhají zachraňovat životy.



Bioplynky, chytré řešení pro chudý venkov v Africe a Asii

Domácí bioplynka je pro rodiny v rozvojových zemích takový malý zázrak. Člověk v tísní jich pomohl postavit tisíce v Kambodži a v Zambii.



Paní Ngebe a pan Costa z vesnice poblíž města Kalabo v západní Zambii každý den sbírají v ohradě trus od svých několika krav. Dávají ho do své bioplynky, kterou jim a dalším rodinám postavila nezisková organizace Člověk v tísní. Jen asi 3 % zambijského venkova má přístup k elektrické energii. Bioplyn rodiny proto využívají na svícení. I po setmění si děti mohou dělat domácí úkoly. Oceňují ho také v kuchyni. Čistý bioplynový vařič nahradil oheň. Ngebe už u vaření nemusí dýchat nezdravý kouř a navíc nekácí stromy na otop. Nejvíce si ale chválí využití organického hnojiva. „Naši zahrady se teď velmi daří. Máme skvělou zeleninu,“ pochvaluje si novou bioplynovou stanici Ngebe. Pěstují hlavně kukuřici, maniok a listovou zeleninu.

Nyambe Simakando je další ženou, která získala jednu z deseti bioplynek a poprvé v životě má svou vlastní zahradu. Má radost, že může používat digestát a je nadšená z toho, jak jí roste zelenina. „Dříve jsme zahradu neměli – teď ji máme a jíme vlastní zeleninu a chceme vypěstovat další plodiny. Budeme mít dokonce ještě větší zahradu,“ říká. Kvalitní úroda je v oblastech, které sužuje chronická podvýživa, opravdu důležitá.

Zatímco v Zambii Člověk v tísní postavil za podpory české ambasády 10 modelových bioplynek a v projektu plánuje pokračovat, v Kambodži jich díky české pomoci vzniklo mezi lety 2015 a 2018 přes 22 tisíc. Společně s kambodžskou vládou Češi vybudovali udržitelný tržní model. Bioplynky propagují a staví vyškolené kambodžské firmy. Každá rodina, která se pro koupi bioplynárny rozhodla a nechala si ji postavit, získala z programu finanční příspěvek. Díky tomu se snížila prodejní cena bioplynek, a mohly si je tak dovést i méně majetné rodiny.

Domácí bioplynky v rozvojových zemích mají příznivé dopady nejen na jednotlivce, ale i na společnost. Redukují množství skleníkových plynů, zabráňují kácení lesů, a tím erozi půdy. Digestát navíc zeminu obohacuje, což je v zemích, kde naprostou většinu lidí živí zemědělství, zcela klíčové.

-th-

Foto: Člověk v tísní

10.–11. listopadu 2020

Konference Biomasa, bioplyn a energetika 2020

Hotel Galant Mikulov

Tradiční konference pořádaná CZ Biom pro členskou základnu a odbornou veřejnost se zaměřením na legislativu, ekonomiku a technologie v oblasti energetického využití biomasy a nakládání s biologicky rozložitelnými odpady

Staňte se součástí energie, co roste...

CZ Biom je profesní spolek, který podporuje udržitelnou bioenergetiku a chytré nakládání s bioodpady.

Členové získávají

- » hlas při přípravě zákonů, které ovlivňují stabilitu a další rozvoj bioenergetiky doma a v Evropě,
- » informační servis o legislativě, která má vliv na provoz bioplynových stanic, vytopen na biomasu nebo kompostáren,
- » prostor pro výměnu zkušeností a kontaktů,
- » možnost bezplatných konzultací před jednáním se státní správou,
- » exkluzivní „kontroly nanečisto“, vstup na konference a školení za zvýhodněných podmínek.

Více informací o výhodách členství na webu czbiom.cz.

Foto: Kristine Cinate on Unsplash

Odborný časopis a informační zpravodaj Českého sdružení pro biomasu CZ Biom

Redakční rada: Jan Habart, Roman Honzík, Richard Horký, Jaroslav Kára, Adam Moravec, Vlasta Petříková, Antonín Slejška, Sergej Usták, Zdeněk Valečko, Jaroslav Váňa

Šéfredaktor: Julie Dajčl

Články do časopisu připravili:

Julie Dajčl (jda), Jan Doležal (jd), Ondřej Holubík (oh) (VÚMOP), Tereza Hronová (th) (Člověk v tísni), Silvie Jančíková (sj) a Ivana Komprsová (ik) (ÚKZUZ), Lukáš Kaplan (lk) (ČZU), Adam Moravec (am)

Zdroje a autoři fotografií:

bigstockphoto.com, Rich Herrmann @Flickr.com, Ilkka Jukarainen, Ion Ruiz @Flickr.com_Coraderia, Člověk v tísni, Kristine Cinate on Unsplash, STRONGA

Fotografie na titulní stránce:

Dan Brekke @Flickr.com

Kontaktujte nás:

tel.: 241 730 326
e-mail: sekretariat@biom.cz
IČO: 61383929

Tento časopis najdete též na www.CZBiom.cz

Počet výtisků: 1 000 ks

Periodicita: 3x ročně

ISSN 1801-4038 (Print)

ISSN 1801-2655 (Online)

Registrační číslo: MK ČR E 16224

Tisk: UNIPRINT, s. r. o.

Novodvorská 1010/14 B
142 01 Praha 4

Grafika: |MANOFI, s.r.o.|
www.manofi.cz

Příprava a tisk časopisu byly spolufinancovány z prostředků státního rozpočtu ČR prostřednictvím Ministerstva zemědělství (Podpora nestátních neziskových organizací).



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ