



GBA

Česká bioplynová asociace

Strategická výzkumná agenda oboru bioplyn

duben 2010

Tento dokument vznikl jako výstup projektu „TP Bioplyn“ (5.1 SPTP01/003) spolufinancovaného prostředky Evropské unie z Operačního programu Podnikání a inovace – program Spolupráce.



**EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI**

Česká bioplynová asociace o.s.,
Na Zlaté stoce 1619, 370 05 České Budějovice
IČ 270 56 741

www.czba.cz, info@czba.cz

Obsah

1. Metodika	1
2. Strategie pro výzkum, vývoj a inovace v oboru bioplyn	5
Výzva č. 1 - Kvalita a bezpečnost provozu BPS	5
Specifický cíl 1.1: „Zefektivnit proces povolování a kontroly BPS, optimalizovat legislativu“	5
Specifický cíl 1.2: „Standardizovat podmínky provozování BPS z pohledu výrobce bioplynu a veřejné správy“	11
Specifický cíl 1.3: „Nastavit pravidla bezpečnosti práce a jejího technologického zajištění“	14
Specifický cíl 1.4: „Zavést systém certifikací („CzBA approved“) – technologie (Sustainable Technology) a odpovědné provozování (Responsible Care)“	16
Specifický cíl 1.5: „Připravit náplň a systém odborné výchovy personálu, projektantů BPS a pro veřejnou správu, zavést systém certifikovaného vzdělávání“	20
Výzva č. 2 - Efektivita výroby bioplynu (vč. analytiky a měření)	24
Specifický cíl 2.1: „Ověřit vlastnosti a zdroje neobvyklých substrátů pro výrobu bioplynu“	25
Specifický cíl 2.2: „Vyvinout vyšší stupně řízení procesu výroby bioplynu“	28
Specifický cíl 2.3: „Zlepšit technologie pro maximalizaci energetické výtěžnosti“	32
Specifický cíl 2.4: „Analyzovat a vyhledat možnosti zlepšení a řízení mikrobiálních procesů anaerobní fermentace“	35
Specifický cíl 2.5: „Posoudit vliv předúpravy substrátů a použitých technologií na efektivitu produkce bioplynu“	40
Specifický cíl 2.6: „Vyhledat, resp. iniciovat návržení BAT pro jednotlivá technologická zařízení BPS z pohledu energetické výtěžnosti, kvality digestátu a ochrany životního prostředí“	43
Výzva č. 3 – Lokální distribuční síť bioplynu	47
Specifický cíl 3.1: „Ověřit možnost samostatných distribučních sítí a jejich omezení“	48
Specifický cíl 3.2: „Standardizovat úpravu bioplynu včetně kvality (ve všech podobách) a legislativně zakotvit“	51
Specifický cíl 3.3: „Iniciovat energeticky soběstačné regiony na bázi bioplynu“	54
Specifický cíl 3.4: „Vytvořit legislativní podmínky pro uplatnění bioplynu v lokálních distribučních sítích“	56
Specifický cíl 3.5: „Definovat technické, hygienické a bezpečnostní podmínky používání plynových spotřebičů v lokálních distribučních sítích“	58
Výzva č. 4 – Výroba a distribuce biomethanu	60
Specifický cíl 4.1: „Překonat technologická omezení pro využití biomethanu v dopravě a distribuci“	61
Specifický cíl 4.2: „Upravit legislativní podmínky pro vtláčení biomethanu do distribučních sítí zemního plynu (DSO ZP), účastnit se tvorby technických norem“	64

Specifický cíl 4.3: „Optimalizovat stávající a podpořit výzkum nových technologií úpravy bioplynu na biomethan“	66
Specifický cíl 4.4: „Zprostředkovat prostředí pro dohodu mezi výrobcí biomethanu a distributory plynu, včetně vytvoření ekonomických nástrojů“	75
Výzva č. 5 – Ekonomika výroby a trh produktů bioplynových stanic	79
Specifický cíl 5.1: „Ekonomika výroby bioplynu na bázi různých druhů zemědělské biomasy“	80
Specifický cíl 5.2: „Posoudit dopady výroby bioplynu do užití zemědělské půdy, rozvoje malého a středního podnikání a zaměstnanosti venkova“	83
Specifický cíl 5.3: „Analyzovat podmínky a fungování trhu produktů bioplynových stanic. Analyzovat data ERÚ a distribučních společností, provést benchmarking BPS a oboru jako takového“	87
Specifický cíl 5.4: „Přezkoumat možnosti sítí BPS jako zdrojů špičkové elektřiny pro distributory, včetně použití hromadného dálkového ovládní“	90
Specifický cíl 5.5: „Zpřístupnění BPS co největšímu okruhu zájemců – efektivní zmenšení a zjednodušení“	93
Výzva č. 6 – Další inovativní směry využití bioplynu	95
Specifický cíl 6.1: „Využít bioplyn pro další zpracování v chemické výrobě – chemické aplikace bioplynu“	96
Specifický cíl 6.2: „Posoudit možnosti a podmínky pro výrobu biovodíku v rámci širšího využití bioplynu“	99
Specifický cíl 6.3: „Iniciovat vývoj technologií pro zachycování, skladování a využití CO ₂ vznikajícího při úpravě bioplynu“	101
Specifický cíl 6.4: „Ověřit metodiku LCA pro životní cyklus bioplynu“	104
Výzva č. 7 – Digestát a jeho využití, využití vedlejších produktů	106
Specifický cíl 7.1: „Navrhovat a podílet se na legislativních úpravách pro nakládání s digestátem a dalšími vedlejšími produkty“	108
Specifický cíl 7.2: „Zdokonalit a vyvíjet postupy pro hnojivé využití digestátů“	110
Specifický cíl 7.3: „Prověřit, zdokonalit a navrhnout úpravy digestátu pro hnojivé a energetické využití“	113
Specifický cíl 7.4: „Minimalizovat rizika nakládání s digestátem“	116
3. Oponentský posudek.....	119

1. Metodika

Úvod

Česká bioplynová asociace o. s. (CzBA) je technologickou platformou – střešní odbornou institucí pro oblast výroby a využití bioplynu v České republice. Členy asociace jsou vědečtí pracovníci, experti, projektanti, provozovatelé i dodavatelé bioplynových stanic. CzBA je zakládajícím členem Evropské bioplynové asociace a má bohaté zkušenosti s mezinárodními projekty.

Mezi strategické cíle CzBA patří:

- Sdružit odborníky a společnosti v oblasti bioplynu, využít odborný a poradenský potenciál
- Ustavit technologickou platformu na úrovni ČR i v rámci EU
- Vytvořit metodiky, vzory a sjednotit normy pro produkci bioplynu, být součástí legislativních a správních procesů
- Školit pracovníky bioplynových stanic, zaměstnance veřejné správy a další zájemce, působit osvětově
- Vytvořit zázemí pro služby výrobcům a uživatelům bioplynu a BPS
- Stát se pověřenou/certifikovanou autoritou pro posuzování a
- Navázat národní i mezinárodní spolupráci pro vzájemnou výměnu know-how a společné projekty

CzBA vznikla v roce 2007 a od poloviny roku 2009 pracovala v rámci projektu TP Bioplyn na Strategické výzkumné agendě (SVA), kterou nyní předkládá široké veřejnosti jako dokument pro další orientaci výzkumu a vývoje v oboru pro následující období.

TP Bioplyn zahrnuje do své výzkumné agendy veškeré technologie anaerobní digesce, tj. bioplyn (BPS), kalový plyn (ČOV) a skládkový plyn, stejně jako další využití získaných produktů (biomethan, digestát).

Strategie pro výzkum, vývoj a inovace v oboru bioplyn je definována pro období příštích 10 let v rámci České republiky. Přihlédnuto je však i k mezinárodním souvislostem a dění v rámci Evropské bioplynové asociace.

Na SVA pracovaly desítky odborníků, prakticky zaměřených manažerů i dalších přispěvatelů, stejně jako projektový tým CzBA:

a) vedoucí pracovních skupin k jednotlivým výzvám:

Prof. Ing. Michal Dohányos, CSc., Doc. Ing. Karel Ciahotný, CSc., Ing. Luděk Kamarád, Ing. Jan Štambaský, Ph.D., Ing. Jan Matějka, Ing. Miroslav Kajan

b) další členové odborného týmu, včetně konzultantů:

Ing. Jan Kopečný, DrSc., Ing. Zdeněk Prokopec, Ing. Karel Bušta, Ing. Luboš Nobilis, Ing. Eliška Brandejsová, Ing. Tomáš Voříšek, Doc. Ing. František Straka, CSc., Ing. Tomáš Kadlec, Ing. Marek Šváb, Ph.D., Ing. Jan Klír, CSc., Ing. Michaela Budňáková, Ing. Veronika Večeřová, Doc. Ing. Jiří Diviš, CSc., Doc. Ing. Luboš Babička, CSc., RNDr. Kateřina Fliegerová, CSc., Ing. Ladislava Matějů, MUDr. Magdalena Zimová CSc., Ing. Jiří Thiemel, Ph.D.

c) projektový tým CzBA a podpůrní pracovníci:

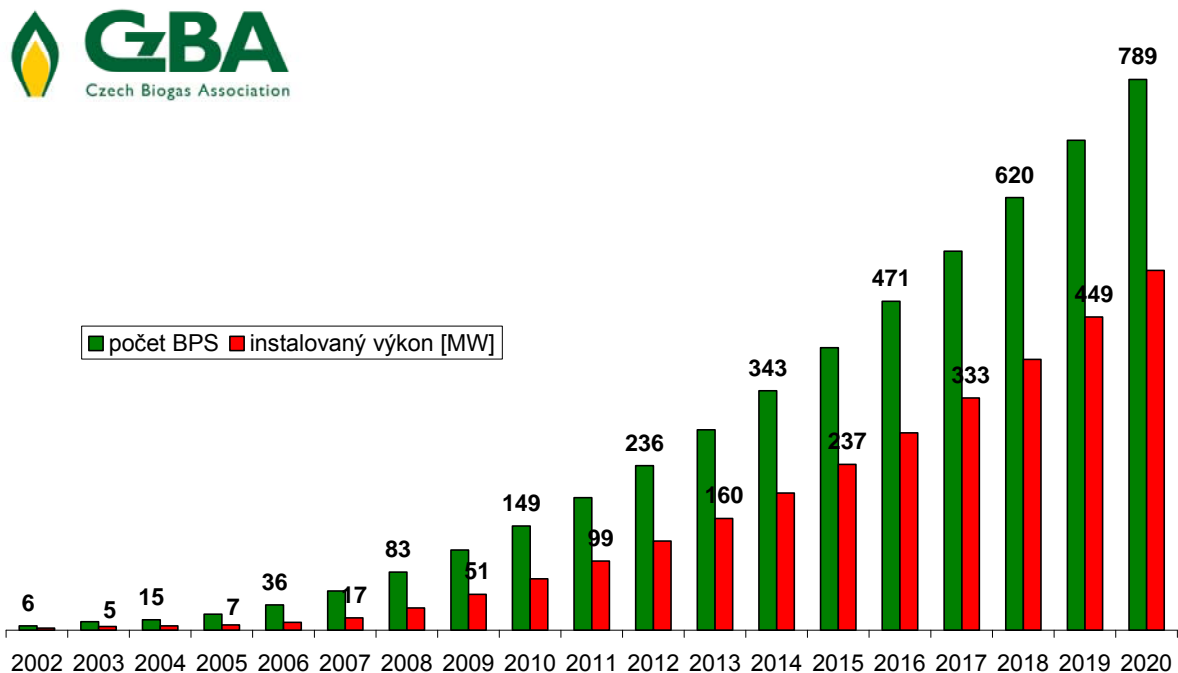
Ing. Jan Jareš, Mgr. Eva Růžková, Ing. Karel Vobr, Ing. Pavla Čížková, Bc. Lenka Kodadová, Miroslav Kajan ml., Ing. Jiří Weichet, Ing. Daniel Tenkrát, Ing. Jan Maňhal

Stručný popis potenciálu a výzev oboru

CzBA představila v říjnu 2009 na konferenci v Třeboni cíl pro Českou republiku v oblasti produkce a využití bioplynu v roce 2020:

- 700 BPS v provozu
- 500 MW instalovaného výkonu
- 10 000 GWh vyrobené energie ročně
- (z toho: 20 % ve formě biomethanu do sítě ZP - 10 % pro pohon vozidel)
- 800 000 tun bioodpadu zpracovaného v BPS ročně

Graf předpokládaného vývoje počtu bioplynových stanic a jejich instalovaného výkonu na území ČR naznačuje cestu k dosažení prezentovaného cíle:



V tomto cíli se promítají představy CzBA o potenciálu oboru v příštích letech. Je jasné, že výroba a využití bioplynu mají před sebou perspektivu výrazného rozvoje. Jedná se v našich zeměpisných a klimatických podmínkách o přirozený a dobře regulovatelný obnovitelný zdroj energie. S tím je spojena i vize rozvoje odborného zázemí oboru v rámci České republiky.

3. Metodologie

Struktura SVA je nastavena tak, že po této úvodní části následují jednotlivé výzvy jako globální kapitoly postihující širší témata. Každá výzva má svůj cíl a je obecně popsána. Hlavní náplní každé výzvy je sumář specifických cílů. Kromě názvu cíle je uveden:

- Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě) - popis
- Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit, jakým směrem se orientovat
- Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce. Jako inspirativní seznam vhodných a doporučovaných témat – centrální bod specifického cíle.
- Hlavní potenciální účastníci výzkumu a vývoje ze všech stran pohledu (aktivní zpracovatel, finance, zákazník), tedy veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé
- Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)
- Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

Jednotlivé kapitoly byly utvořeny nejen přispěním jednotlivých autorů, ale také za využití rešeršních prací ze zveřejněných informačních zdrojů (mimo jiné SFŽP, CZ BIOM, GAS s.r.o., webové stránky vysokoškolských a dalších institucí).

SVA vznikla postupně na základě několika kroků:

a) Návrhová fáze

Již během přípravy projektu TP Bioplyn byla zpracována studie proveditelnosti, jejíž součástí byla základní osnova SVA. Po spuštění projektu a sestavení projektového týmu byla osnova v rámci několika diskusí doplněna a aktualizována.

b) Koncepce

Aktualizovaná osnova byla představena v rámci podzimní třeboňské konference (říjen 2009) a diskutována na zvláštním semináři s odborníky, kteří přislíbili účast na zpracování SVA. Díky této diskusi dospěl tým zpracovatelů ke svému zformování, ke zformulování základních principů struktury SVA a zejména k výraznému tematickému doplnění osnovy SVA – byly definovány další výzvy a specifické cíle.

c) Tvorba SVA

Od října 2009 začaly pracovat týmy k jednotlivým výzvám, které koordinovali garanti výzev a hlavní zpracovatel SVA. Nezávisle proběhly rešeršní práce, pro některé kapitoly bylo třeba získat podklady a data od subdodavatelů, výstupy byly sjednocovány do přehledné podoby a kromě týmů k výzvám se sešel i celý zpracovatelský tým k vzájemným konzultacím. Začátkem března 2010 byly výzvy zkompletovány do podoby celkové SVA.

d) Oponentura a finalizace

Během března a dubna 2010 proběhly další důležité kroky – vnitřní i vnější oponentura, závěrečná diskuse a schválení SVA na semináři a následném valném shromáždění CzBA v rámci konference Bioplyn České Budějovice.

e) Aktualizace

Projektový tým CzBA a autorský kolektiv SVA předpokládá aktualizaci SVA minimálně jednou za pět let.

Hlavní zpracovatel Strategické výzkumné agendy:

Ing. Jan Matějka (ECO trend Research centre s.r.o.)

místopředseda České bioplynové asociace o. s. a projektový manažer TP Bioplyn

e-mail: jan.matejka@czba.cz

tel. +420 602 425 755

2. Strategie pro výzkum, vývoj a inovace v oboru bioplyn

Výzva č. 1 - Kvalita a bezpečnost provozu BPS

Globální cíl výzvy č. 1: „**Dosáhnout zvýšení kvality výstavby BPS, produkce bioplynu a bezpečnosti provozu BPS**“

Úvod, stručný popis

Kvalita a bezpečnost provozu bioplynových stanic (BPS) je zásadním tématem nejen pro provozovatele BPS, ale také pro veřejnost a celý obor. Je to totiž jedno ze zásadních kritérií, kterými veřejnost bioplynové stanice hodnotí.

Cílového stavu, kdy nebude bezpečnost a kvalita negativně vnímána a BPS budou splňovat příslušné požadavky, má být dosaženo pomocí zefektivnění procesu povolování provozu BPS, optimalizací legislativy, navržení standardů, kontrolních, vzdělávacích a certifikačních mechanismů.

Pracovní tým – zpracovatelé výzvy

Garant výzvy	Luděk Kamarád (BOKU Wien, IFA Tulln)
Členové týmu	Eliška Brandejsová (GAS s.r.o.), Jan Matějka (ECO trend Research centre s.r.o.), Jan Štambaský (NOVA ENERGO s.r.o.), Michal Dohányos (Vysoká škola chemicko-technologická)

Specifický cíl 1.1: „Zefektivnit proces povolování a kontroly BPS, optimalizovat legislativu“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Počet projektovaných a zřizovaných bioplynových stanic u nás v posledních letech neustále stoupá. Toto je v zájmu vyhlášeného cíle o zvyšování podílu energie z obnovitelných zdrojů na energetickém mixu ČR. Ve fázi povolování však investoři nezdědky narážejí na různé překážky. Tyto jsou často způsobeny nejasnostmi v legislativě a jejím nejednotným výkladem, nedostatečnou komunikací zúčastněných orgánů veřejné správy a také jejich nedostatečnou orientací v problematice bioplynových stanic. Z výše uvedených důvodů dochází často k duplicitám a povolovací orgány mají problémy pružně, kvalifikovaně a objektivně posuzovat jednotlivé projekty.

V praxi se vyskytují odůvodněné i neodůvodněné obavy související s provozem BPS. Orgány veřejné správy pak po investorech a provozovatelích bioplynových stanic z obavy, že něco podcení, požadují často neúměrně více než by bylo v dané situaci přiměřené. Jindy naopak mohou něco velmi podstatného opomenout. Aby se těmto duplicitám a nedostatkům předešlo, je potřebné provést revizi legislativy mající na povolování a provoz BPS vliv nebo vytvořit kvalitní metodický pokyn, na jehož základě bude možné problematiku efektivně řešit. Zároveň je nutné jasně stanovit kompetence

jednotlivých orgánů veřejné zprávy v oblasti provozů BPS, zlepšit jejich informovanost a docílit tak lepší koordinovanosti a efektivnosti v oblasti povolování, provozování a kontrol provozů bioplynových stanic.

Problematika provozu bioplynových stanic je v ČR zatím poměrně mladá. Země jako Německo nebo Rakousko si zkušenostmi, kterými prochází ČR v současné době, musely projít již před několika lety a pokusily se na jejich základě méně nebo více úspěšně optimalizovat legislativní podmínky. Bylo by proto vhodné, neopakovat stejné chyby, sledovat situaci v zahraničí i u nás, vybrat a uvést do praxe relevantní opatření, jejichž potřeba vzešla z provozních zkušeností jak v ČR, tak v jiných zemích. Výsledkem by měla být norma, která by řešila komplexní problematiku bioplynových technologií.

Základní přehled legislativy týkající se BPS:

Evropské předpisy

- 2001/77/ES ze dne 27. září 2001, o podpoře elektřiny z obnovitelných zdrojů v podmínkách vnitřního trhu s elektřinou
- Rámcová směrnice o podpoře obnovitelných zdrojů (ve finální fázi přípravy)
- 1996/61/ES, o integrované prevenci a omezování znečištění (IPPC)
- 1999/31/ES ze dne 26. dubna 1999, o skládkách odpadů
- Rozhodnutí rady 2003/33/EC, kterým se stanoví kritéria a postupy pro přijímání odpadů na skládkách podle článku 16 směrnice 1999/31/ES a její přílohy II
- Nařízení EP 1774/2002 EP, o nakládání s vedlejšími živočišnými produkty

Národní legislativa – oblast odpadů

- Zákon č. 185/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů, poslední úpravy č. 9/2009 Sb.
- Nařízení vlády č. 197/2003 Sb., o Plánu odpadového hospodářství ČR
- Vyhláška MŽP 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady ve znění pozdějších předpisů (poslední aktualizace č. 478/2008 Sb.)
- Vyhláška MŽP č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s bioodpady
- Vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb., Katalog odpadů ve znění pozdějších předpisů (č. 374/2008)
- Vyhláška MŽP č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady
- Vyhláška č. 341/2008 Sb., o bioodpadech

Národní legislativa – ochrana životního prostředí

- Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší ve znění pozdějších předpisů (č. 483/2008)
- Zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci ve znění 521/2002
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách ve znění č. 181/2008 Sb.
- Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích ve znění č. 180/2008 Sb.

- Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí ve znění č. 216/2007 Sb.
- Zákon č. 460/2004 Sb., o ochraně přírody a krajiny
- Nařízení vlády č. 352/2002 Sb., kterým se stanoví emisní limity a další podmínky provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší
- Nařízení vlády č. 146/2007 Sb., o emisních limitech a dalších podmínkách provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší
- Nařízení vlády č. 615/2006 Sb., o stanovení emisních limitů a dalších podmínek provozování ostatních stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší
- Nařízení vlády č. 597/2006 Sb., o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší
- Nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech ve znění č. 229/2007 Sb.
- Nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška č. 356/2002 Sb., kterou je stanoven seznam znečišťujících látek, obecné emisní limity a způsob předávání zpráv a informací zjišťování množství vypouštěných znečišťujících látek, tmavosti kouře, přípustné míry obtěžování zápachem a intenzity pachů, podmínky autorizace osob, požadavky na vedení provozní evidence zdrojů znečišťování ovzduší a podmínky jejich uplatňování ve znění 363/2006 Sb.
- Vyhláška č. 362/2006 Sb., o způsobu stanovení koncentrace pachových látek, přípustné míry obtěžování zápachem a způsobu jejího zjišťování

Národní legislativa – hnojiva

- Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd
- Nařízení vlády č. 103/2003 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a o používání a skladování hnojiv a statkových hnojiv, střídání plodin a provádění protierozních opatření v těchto oblastech, ve znění č. 108/2008 Sb.
- Vyhláška č. 474/2000 Sb., o hnojivech

Národní legislativa – energetika

- Zákon č. 180/2005 Sb., zákon o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a změně některých zákonů
- Vyhláška č. 482/2005 Sb., o stanovení druhů, způsobů využití a parametrů biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy ve znění č. 453/2008 Sb.
- Cenové rozhodnutí ERÚ č. 8/2008

Národní legislativa – ostatní

- Zákon č. 183/2006 Sb., stavební zákon,
- Zákon č. 500/2004 Sb., správní řád.

Přehled nejdůležitějších technických norem:

- ČSN 75 64 15 Plynové hospodářství čistíren odpadních vod

- ČSN 07 07 03 Kotelny se zařízeními na plynná paliva
- ČSNEN 60079-10 Elektrická zařízení pro výbušnou plynnou atmosféru
- ČSN 332000-3 Elektrotechnické předpisy, část 3 stanovení základních charakteristik
- ČSNEN 1775 Zásobování plynem – Plynovody v budovách
- ČSN 386 420 Průmyslové plynovody
- ČSN 656514 Motorová paliva – Bioplyn pro zážehové motory
- ČSN EN ISO 11734 Hodnocení úplné anaerobní biologické rozložitelnosti
- TPG 811 01 Soustrojí s motory na plynná paliva
- TPG 205 01 Zařízení pro skladování plynů v plynné fázi
- TPG 908 02 Větrání prostorů se spotřebiči pro plynná paliva s výkonem vyšším než 100 kW
- TPG 905 01 Základní požadavky na bezpečnost provozu plynárenských zařízení

Provozu BPS dále týkají následující nařízení vlády:

- NV č. 176/2008 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na strojní zařízení,
- NV č. 23/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu,
- NV č. 17/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí, a
- NV č. 616/2006 Sb., o technických požadavcích na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility.

Před zahájením realizace je nutné posoudit záměr podle zákona č. 100/2001 Sb. a metodického pokynu MŽP „K podmínkám schvalování bioplynových stanic před uvedením do provozu“.

Je důležité si uvědomit, že bioplynová stanice se skládá ze dvou částí, pro které platí odlišná legislativa. Jedná se o stavební část, v jejímž rámci probíhá schvalování podle zákona č. 183/2006 Sb., stavebního zákona, a technologickou část, která může být uváděna na trh a do provozu jako stanovený výrobek ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb.

Rovněž je možné technologickou část rozdělit na jednotlivé komponenty a u nich posuzovat shodu zvlášť. Elektrické a plynové zařízení v tomto případě spadá do působnosti vyhlášek č. 20/1979 Sb. a č. 21/1979 Sb., týkajících se vyhrazených technických zařízení plynových a elektrických.

Po posouzení shody je výrobce povinen označit zařízení značkou CE a vydat k němu ES prohlášení o shodě, se všemi náležitostmi danými příslušnými nařízeními vlády, se kterými je shoda posuzována. Tímto výrobce prohlašuje, že zařízení je ve stavu umožňujícím jeho bezpečné uvedení na trh a do provozu. Tento dokument a dále návod k obsluze musí být vždy v jazyce země, ve které je uváděn na trh a do provozu, u nás tedy v jazyce českém. Evropské směrnice (nařízení vlády) se vztahují pouze na zařízení před uvedením na trh a do provozu. Provoz zařízení je řešen příslušnými národními předpisy, např. zákonem č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky na bezpečnost a

ochranu zdraví nebo NV č. 378/2001 Sb., které stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Ve spolupráci se státní správou je nutné postupně optimalizovat legislativní podmínky pro výstavbu a provoz BPS tak, aby byly co nejjednodušším způsobem definované, transparentní a srozumitelné jak pro žadatele o výstavbu a provoz BPS, tak pro úředníky stavebních a jiných úřadů, kteří příslušná povolení a souhlasy vydávají. K tomu je nutno učinit několik kroků:

- analýza schématu povoloovacího procesu
- označit konfliktní body a problémy (např. zařazení BPS do kategorie středního a zároveň i velkého zdroje znečištění – z hlediska ochrany ovzduší)
- navrhnout nápravná opatření
- odstranit legislativní překážky a duplicity
- vytvořit legislativní podmínky pro vypracování postupů dle HaCCP nebo jiných standardů
- optimalizovat českou legislativu
- zlepšit komunikaci jednotlivých složek (např. Krajský úřad, Česká inspekce životního prostředí a Veterinární správa)
- uvedení realizovaných opatření do praxe

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

Je potřebné konkrétně definovat témata, oblasti, kde jsou pociťovány nedostatky a mají vliv na povolování, kontrolu BPS a tvorbu příslušné legislativy (např. stabilita a aplikace digestátu na zemědělskou půdu, kryté nebo nekryté skladovací nádrže digestátu, standardizace provozů BPS, vytvoření trhu a standardizace produktů bioplynových stanic, výkupní ceny elektrické a tepelné energie, biomethanu, podmínky pro získávání dotací, sjednotit odborné názvosloví a přesně definovat pojmy atd.). Nebude se zde jednat o typický výzkum, spíše o podporu při legislativním procesu.

Cíleným oslovením výzkumné, veřejné a podnikatelské sféry, lze podpořit zájem o aktivity v definovaných oblastech, případně požádat o předložení vlastních návrhů a zajistit návrhům potřebnou podporu. V této oblasti je dalším důležitým bodem dosažením větší provázanosti univerzit a soukromých subjektů (reakce na potřeby praxe). V tomto směru je nezastupitelná možnost spolupráce na definovaných tématech na národní a mezinárodní úrovni (podporovat mezinárodní spolupráci, networking a transfer know-how).

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo životního prostředí ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Česká inspekce ŽP, Ministerstvo zemědělství ČR, Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Krajské úřady
Výzkum	CzBA, vysoké školy, výzkumné ústavy, ECO TREND RC, CZ BIOM, Státní zdravotní ústav, vybrané neziskové organizace
Podnikatelé	Firmy z oblasti projektování, stavby a provozu bioplynových stanic, provozovatelé sítí a distributoři produktů BPS

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Technologická agentura ČR Ministerstvo zemědělství – rozpočet (legislativa) Ministerstvo životního prostředí – rozpočet (legislativa) Ministerstvo průmyslu a obchodu – rozpočet (legislativa) Ministerstvo pro místní rozvoj – rozpočet (legislativa) kraje, města, obce – rozpočet (vzdělávání) podnikatelská sféra
Zdroje EU	FP7 – IEE Interreg Fond Partnerství v Programu švýcarsko-české spolupráce

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

Hlavní cílem je zlepšit legislativní prostředí pro stavbu a provoz BPS, zajistit jednotný a jednoznačný výklad legislativy s konkrétně definovanými kompetencemi jednotlivých orgánů, zvyšovat kvalifikovanost a efektivnost povolovacích i kontrolních orgánů v oblasti BPS. Dalším důležitým úkolem CzBA je iniciovat vznik národních oborových norem (typu TPG či TDG), dle kterých by byly projekty BPS připravovány a poté i posuzovány příslušnými schvalovacími orgány.

Specifický cíl 1.2: „Standardizovat podmínky provozování BPS z pohledu výrobce bioplynu a veřejné správy“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

V současné době standardy konkrétně pro provoz bioplynových stanic v ČR buď neexistují, nebo nejsou na takové úrovni, která by odpovídala reálným potřebám praxe. V technické oblasti sice některé standardy existují, ale například podklady proto, aby bylo možné objektivně posoudit kvalitu, problémy a efektivnost provozu BPS kontrolním orgánům stále chybějí. V Německu a Rakousku pokusy o standardizaci probíhají, často se to však liší v závislosti na jednotlivých spolkových zemích. Existují tedy spolkové země s přísnějšími a méně přísnými standardy. Tyto jsou pak zastřešeny celostátními předpisy, které plní úlohu jakéhosi minimálního standardu.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Česká bioplynová asociace si jako jeden ze svých strategických cílů stanovila vytvoření standardů a certifikačního systému, který by potvrzoval kvalitu výstavby a provozu BPS. Pro tento cíl však bude zapotřebí široká spolupráce, ať již s ministerstvy, krajskými a pověřenými obecními úřady, ale např. i s CZ BIOM a dalšími uskupeními působícími v oboru. Realizace by měla proběhnout následovně:

- vytvořit přehled českých standardů týkajících se oblasti provozu BPS
- vytvořit přehled zahraničních standardů týkajících se oblasti provozu BPS
- definovat oblasti, kde by bylo vhodné standardy optimalizovat
- definovat oblasti, kde by bylo vhodné standardy zavést
- dosáhnout konsenzu s provozovateli BPS a úřady
- vypracovat a prosadit adekvátní standardy pro provoz BPS
- aplikace standardů do reálného provozu BPS

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

K dosažení cílů je třeba zahájit dialog s dotčenými stranami. To má vést k definování témat a oblastí, ve kterých jsou pocíťovány nedostatky v oblasti standardizace a možnosti aplikace standardů (např. požadavky na stabilitu digestátu, uznávání digestátu jako hnojiva, zakrytá/nezakrytá skladovací nádrž digestátu, způsob aplikace digestátu na zemědělskou půdu, požadavky na provoz odpadářských bioplynových stanic, na základě čeho bude možné udělovat sankce nebo pozastavit provoz BPS atd.)

Oslovením výzkumné, veřejné a podnikatelské sféry, bude možné zjistit zájem o výzkum a investice v definovaných oblastech, případně požádat o předložení vlastních návrhů. Bude se jednat především o podpůrné studie a analýzy, případně o konkrétní zpracování legislativních návrhů. Je rovněž nezbytné podporovat spolupráci na národní a mezinárodní úrovni realizací společných projektů a předávání informací. Evropské měřítko hraje v tomto případě velmi významnou roli.

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo životního prostředí ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Česká inspekce ŽP, Ministerstvo zemědělství ČR, Krajské úřady, Ministerstvo pro místní rozvoj, obce, regiony
Výzkum	CzBA, vysoké školy, výzkumné ústavy, ECO TREND RC, CZ BIOM, EBA, Státní zdravotní ústav
Podnikatelé	Firmy z oblasti projektování, stavby a provozu bioplynových stanic, provozovatelé sítí a distributoři produktů BPS, dodavatelé technologií

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy – vybrané programy Ministerstvo zemědělství – rozpočet (legislativa) Ministerstvo životního prostředí – rozpočet (legislativa) kraje, města, obce – rozpočet (vzdělávání) Ministerstvo pro místní rozvoj podnikatelská sféra
Zdroje EU	FP7 – IEE Výzvy OP Lidské zdroje a zaměstnanost, OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost Interreg Fond Partnerství v Programu švýcarsko-české spolupráce

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

Strategií CzBA je stanovení standardů, vytvoření „zásad správné praxe“ (jako směrnic CzBA), v nichž by s využitím empirických zkušeností byla představena opatření k řešení nejčastějších problémů, dále kontrolních mechanismů, minimalizace zdravotních rizik používaných technologií včetně dopadů na životní prostředí, zlepšování image BPS u veřejnosti (umožnit přerušeni nebo zastavení provozu na základě stížností občanů), podpora inovativních a nejlepších dostupných technologií.

Cílem je průmysl bioplynových stanic s vyšší efektivitou, kvalitnějšími technologiemi a systémy řízení než dosud, resp. než v okolních zemích.

Specifický cíl 1.3: „Nastavit pravidla bezpečnosti práce a jejího technologického zajištění“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

V ČR je v současné době problematika bezpečnosti práce spíše podceňována. Pravidla bezpečnosti práce v oblasti BPS jsou u nás implementována nekoordinovaně, často bývají pouze převedena z jiných průmyslových odvětví. V současné době není v ČR vypracován žádný dokument, který by se bezpečností práce a jejího technologického zajištění konkrétně v oblasti BPS zabýval. V Německu a Rakousku jsou tyto dokumenty vypracovány a zaváděny do praxe.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Je žádoucí zpracovat bezpečnostní předpisy v oboru, stejně jako tato pravidla mají další obory, v nichž zaměstnanci přicházejí do styku s rizikovým prostředím. A to i přesto, že BPS nelze považovat za významné riziko z hlediska bezpečnosti práce. Přesto by každý zaměstnanec BPS měl umět řešit krizové situace a komunikovat a jednat tak, aby se riziko pro něj i pro okolí minimalizovalo. Z toho důvodu doporučujeme:

- analyzovat legislativu a předpisy vztahující se k pravidlům bezpečnosti práce a jejího technologického zajištění platné v ČR
- analyzovat legislativu a předpisy vztahující se k pravidlům bezpečnosti práce a jejího technologického zajištění platné v zahraničí
- analyzovat praktické potřeby v oblasti bezpečnosti práce u BPS
- definovat slabá místa a nedostatky
- navrhnout nápravná opatření
- vypracovat dokument - nastavit pravidla bezpečnosti práce a jejího technologického zajištění
- prosadit opatření do praxe bioplynových stanic

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

Je potřebné definovat témata a oblasti, ve kterých jsou pocítovány nedostatky v nastavení pravidel bezpečnosti práce a jejího technologického řešení (dodržování bezpečnosti předpisů, pravidelná školení, zamezit únikům bioplynu – aktivní fléry, environmentální bezpečnost – např. nitrátová směrnice, úniky klimarelevantních plynů, ochranné pomůcky, školení personálu atd.)

Oslovením veřejné správy, výzkumné a podnikatelské sféry lze zjistit zájem o výzkum v definovaných oblastech a požádat o předložení dalších návrhů. Bude se jednat opět především o podpůrné studie a analýzy, případně o konkrétní zpracování legislativních návrhů.

Spolupracovat na definovaných tématech na národní a mezinárodní úrovni, zvážit převzetí zavedených bezpečnostních opatření ze zemí s většími zkušenostmi v této oblasti. Významný je transfer know-how z Rakouska či Německa.

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Český úřad bezpečnosti práce
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo zemědělství ČR, Ministerstvo životního prostředí ČR, Ministerstvo práce a sociálních věcí ČR
Výzkum	CzBA, vysoké školy, výzkumné ústavy, Evropská bioplynová asociace
Podnikatelé	provozovatelé bioplynových stanic, dodavatelé technologií BPS

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy – vybrané programy Ministerstvo práce a sociálních věcí – rozpočet (legislativa) Ministerstvo životního prostředí – rozpočet (legislativa) kraje, města, obce – rozpočet (vzdělávání) provozovatelé BPS
Zdroje EU	Výzvy OP Lidské zdroje a zaměstnanost, OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost Interreg Fond Partnerství v Programu švýcarsko-české spolupráce

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

CzBA bude intenzivně podporovat vytvoření bezpečnostních předpisů s cílem dosáhnout bezpečnostních standardů zajišťujících ochranu lidského zdraví, životního prostředí a udržitelného rozvoje odvětví výroby bioplynu.

Specifický cíl 1.4: „Zavést systém certifikací („CzBA approved“) – technologie (Sustainable Technology) a odpovědné provozování (Responsible Care)“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Výroba a využití bioplynu je důležitou součástí výroby a využití obnovitelných zdrojů energie. Jako průmyslové odvětví, jehož podíl na celkové produkci energie má značný potenciál růstu, potřebuje ověřený systém certifikace dlouhodobě udržitelného a odpovědného podnikání.

Systémy certifikace můžeme nalézt v analogických průmyslových výrobcích po celé Evropě. Provozně a technologicky nejbližším průmyslovým oborem je čištění odpadních vod, které využívá procesu anaerobní digesce k odstranění organického znečištění. Čištění průmyslových a komunálních vod je vždy podřízeno důkladné kontrole, která je dána již celoevropsky značně synchronizovanou legislativou. Technické parametry a sledování procesu anaerobní digesce na čistírnách odpadních vod je tak zajištěno legislativou vztahující se k ochraně povrchových vod. Analogicky je zajištěn environmentálně bezpečné a trvale udržitelné využití bioplynu (skládkového plynu) využívaného na skládkách komunálních odpadů.

Bioplynové stanice, které nejsou součástí provozů ČOV nebo skládek, však této důsledné kontrole nepodléhají. Vzhledem k narůstajícímu počtu právě těchto provozů je žádoucí potřebné kontrolní mechanismy a systémy certifikace zavést.

Zahraniční zkušenosti se systémem certifikace výroby a využití bioplynu jsou značně omezené. Existuje několik certifikačních autorit, které zajišťují ověření substrátové skladby, a následně vydávají osvědčení potvrzující výrobní praxi dle zásad trvale udržitelného rozvoje. Tento systém certifikace se uplatňuje výhradně u výroby biomethanu, kde je nutný pro následný obchod s tímto plyným palivem.

Dobrovolný systém ocenění, byl zaveden Německou bioplynovou asociací, která každoročně vyhláší trojici nejlépe provozovaných bioplynových stanic. Základním kritériem je zde právě dodržení všech zásad trvale udržitelného rozvoje. Vydané ocenění však nemá žádný dopad na podporu výroby a je pouze prestižním oceněním profesní organizace svým členům.

Platná legislativa České republiky neobsahuje žádný systém provozní certifikace bioplynových stanic. Současně neobsahuje žádný komplexní certifikační nástroj, posuzující celý výrobní řetězec z pohledu trvale udržitelného rozvoje. Dílčí mechanismy kontroly jsou zavedeny v platné legislativě dotýkající se správné zemědělské praxe, ochrany vod, ovzduší a ochrany před hlukovou zátěží.

Předpokládaný systém certifikace má dvojí významovou náplň:

1) první stupeň certifikace potvrzuje dodržení všech zásad správné výrobní praxe v komplexním pohledu provozu bioplynové stanice (výroba substrátů v dané lokalitě, logistika, výroba a využití bioplynu, aplikace digestátu jako významného organominerálního hnojiva zpět na produkční pozemky biomasy – recyklace minerálních živin). Formální potvrzení trvale udržitelné výroby. Tento stupeň certifikace by byl povinný, a jeho obdržení by bylo podmínkou kolaudace výrobního provozu a pravidelná aktualizace pak potvrzením nároku na čerpání veřejné podpory (garantované výkupní ceny). Tento

mechanismus bude pravděpodobně obtížnější aplikovat na provozy odpadářských BPS, protože tyto BPS vykazují určitá provozní specifika oproti zemědělským BPS. Proto by bylo vhodné zvážit systém oddělené certifikace zemědělských a odpadářských BPS. Ten by měl být první řadě založen na potvrzení bezproblémového dodržování legislativních požadavků a standardů. Na základě povinné certifikace by mohla být BPS po zkušebním provozu uvedena do provozu řádného.

2) druhý stupeň certifikace potvrzuje nadstandardní plnění všech předpokladů správné zemědělské a výrobní praxe. Tento stupeň certifikace je prestižním oceněním profesní organizace komukoliv, kdo o to požádá, a splní všechna posuzovaná kritéria. Certifikace je dobrovolná a nemá zásadní dopad na činnost BPS. Je možné předpokládat, že provozy BPS ohodnoceny tímto certifikátem budou mít výhodnější pozici při jednání s místní samosprávou, bankami, pojišťovnami, a dalšími institucemi veřejné i soukromé sféry, jejichž činnost či služby souvisejí s řádně provozovaným výrobním podnikem.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Základním cílem je iniciace prvního stupně certifikace bioplynových stanic, tedy legislativního systému, který zajistí rozvoj a provoz pouze odpovědně řízených bioplynových stanic, s odpovídající technologií.

Cílem této základní certifikace je zajištění podpory trvale udržitelné výroby a využití bioplynu. Vzhledem k charakteru výroby bioplynu a případným negativním vlivům, které mohou nastat následkem neodpovědného provozu, předpokládáme, že odpovědným subjektem změn legislativy a odborným garantem certifikace bude Ministerstvo životního prostředí ČR. Úloha CzBA pak bude především v odborné rovině, především pak při tvorbě a evaluaci systému certifikace.

Druhý, nadstavbový systém certifikace bude založen na stejných hodnotících kritériích, nicméně s podstatně vyššími, nadprůměrnými požadavky. Tento dobrovolný systém bude plně zajištěn CzBA. Cílem této dobrovolné certifikace bude především ocenění nadstandardních provozů BPS a odpovědného přístupu k podnikání v oboru výroby a využití bioplynu.

Posuzování a certifikace bioplynových stanic musí být nastavena a provedena jako hodnocení celého výrobního cyklu. Pouze v tomto případě je zajištěno splnění všech potřebných kritérií trvale udržitelného vývoje. Každý stupeň certifikace musí zohlednit všechna následující kritéria:

- 1) Výroba rostlinné biomasy: dle požadavků správné zemědělské praxe, případně potvrdit nákup takto vyrobené zemědělské biomasy (stávající systémy kritérií a kontroly zemědělské produkce považujeme za dostačující).
- 2) Výroba bioplynu: nejdůležitější součástí certifikace je zajištění a trvalé udržení minimálních emisí methanu jako významného skleníkového plynu; omezení pachových emisí při manipulaci se vstupním substráty a výstupním materiálem – digestátem (jeho dostatečná mikrobiologická stabilita)
- 3) Využití bioplynu: omezení methanových emisí; omezení emisí spalin bioplynu dle stávající legislativy na ochranu ovzduší je dostatečné, formálně může být součástí certifikace

4) Recyklace minerálních látek: důsledné využití minerálních látek v digestátu k aplikaci na zemědělskou půdu, preferenčně pak na půdu kde byla produkovány vstupní substráty cíleně pěstované zemědělské biomasy

5) Způsob aplikace digestátu: standardem by se měla stát aplikace hadicovým aplikátorem přímo na půdu (rychlejší vstřebání do půdy a zachování většího množství dusíku v hnojivu), v současné době běžná aplikace rozstřikováním způsobuje uvolňování čpavku do atmosféry a vyšší pachovou zátěž v okolí

Za účelem certifikace je třeba vytvořit nebo pověřit certifikační organizaci, která bude mít právo kontroly, udělování, recertifikování a odjímání certifikátu. Tuto funkci by mohla plnit např. Česká inspekce životního prostředí, případně i Česká bioplynová asociace.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

Je potřebné definovat pravidla certifikace v oblasti provozu BPS (soulad s platnou legislativou, objektivnost procesu certifikace, stanovení minimálních standardů pro udělení certifikátu atd.). Ve spolupráci s dotčenými subjekty pak musí dojít ke shodě na parametrech, na základě jejichž splnění bude certifikace udělována.

V aplikaci systému certifikace by mohla pomoci výměna zkušeností se zeměmi, kde zavádění certifikace v oblasti BPS právě probíhá nebo již byla zavedena.

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo životního prostředí ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Česká inspekce životního prostředí, Ministerstvo zemědělství ČR, kraje, Krajská hygienická správa
Výzkum	CzBA, EBA, ECO TREND RC, Státní zdravotní ústav, vysoké školy, výzkumné ústavy
Podnikatelé	provozovatelé bioplynových stanic, dodavatelé BPS technologií

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo životního prostředí – rozpočet (legislativa) Státní fond životního prostředí – národní programy Ministerstvo zemědělství – rozpočet (legislativa) kraje, města, obce – rozpočet (vzdělávání) podnikatelská sféra
Zdroje EU	Výzvy OP Lidské zdroje a zaměstnanost, OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost Interreg Fond Partnerství v Programu švýcarsko-české spolupráce

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

CzBA prosazuje omezení neodpovědného podnikání v oboru, zvláště pak s přihlédnutím k environmentálním dopadům a poškození image díky neodpovědného provozu BPS. Odborná spolupráce na změně legislativy vedoucí k vytvoření důsledných certifikačních, kontrolních a sankčních mechanismů v oblasti výroby a využití bioplynu přispěje ke zvýšení prestiže oboru.

Specifický cíl 1.5: „Připravit náplň a systém odborné výchovy personálu, projektantů BPS a pro veřejnou správu, zavést systém certifikovaného vzdělávání“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Vzdělávání zaměstnanců bioplynových stanic je v tuto chvíli v České republice věcí spíše nahodilých, často nesespecializovaných školení. Přítomný zaměstnanec může provoz BPS, bezpečnost a zejména efektivitu výroby bioplynu významně ovlivnit. Nekvalifikovaný zásah může poškodit technologii, narušit proces produkce bioplynu, způsobit havárii, včetně úniku pachových či klimarelevantních látek, nebo dokonce destrukci zařízení. Relativně malý počet BPS rozptýlený po celém území republiky a nízký počet zaměstnanců BPS dosud nedával příležitost k systematickému vzdělávání. To se tím pádem ve standardních případech omezilo na běžné školení ochrany zdraví a bezpečnosti práce a zaučení dodavatelem technologie.

Rovněž projektanti nejsou povinně proškolení. Jejich výstupem jsou přitom parametry bioplynové stanice, které mohou významně ovlivnit celý technologický proces, cenu investice i ekonomiku BPS jako celku. Mnozí se zúčastňují sice odborných konferencí a vybraných seminářů, ale jednotné, natož pak certifikované vzdělávání v ČR neexistuje.

Veřejná správa měla velké problémy s povolováním BPS a s důsledky provozování některých z nich. Ve spolupráci s MŽP však došlo alespoň v základní míře k proškolení všech klíčových úředníků především na úrovni krajských úřadů. To ovšem nestačí pro kvalifikované rozhodování ve všech záležitostech týkajících se BPS. Zástupci obcí a měst nemají příležitost se s problematikou výroby a využití bioplynu blíže seznámit.

V zahraničí (Německo, Rakousko) má systém kvalifikovaného vzdělávání v oblasti bioplynových stanic několikaletou tradici. Je pravda, že jeho intenzita, kvalita a aktivity se mohou lišit, podobně jako v případě legislativy, v závislosti na jednotlivých spolkových zemích. Existují zde však ověřené koncepty vzdělávání, které by bylo možné z velké míry převzít a po případné úpravě na české podmínky a potřeby zavést do praxe.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Vzhledem k očekávanému nárůstu počtu BPS dojde k výraznému rozšíření cílové skupiny zaměstnanců. Ve chvíli, kdy se očekává, že tento sektor bude zaměstnávat postupně až tisíce pracovníků, je nutné vypracovat systém odborného vzdělávání – od speciálních otázek bezpečnosti práce až po odborné základy provozování BPS. Výsledkem by mělo být udělení certifikátu všem úspěšným absolventům.

Podobně by měli být školeni i projektanti, kteří tak získají přístup k nejnovějším technologiím. Tím by se zabránilo tendencím stavět na území ČR zejména z cenových důvodů zastaralé neefektivní bioplynové stanice, které mají vysokou energetickou náročnost, energetické ztráty, poruchovost apod. Zároveň by byly vysvětlovány zásady rizikových míst procesu výroby bioplynu. Výsledkem by mělo být udělení certifikátu všem úspěšným absolventům.

Třetí cílovou skupinou jsou úředníci ministerstev, krajských úřadů, měst, obcí a různých institucí státní správy. Kromě potlačování mýtů a nepřesností by bylo cílem pravidelné aktualizování znalostí lidí, kteří rozhodují o povolování a podmínkách provozu BPS, o

přidělení dotace či podmínkách dané výzvy operačního programu. Certifikát vzdělaného úředníka je systémem budoucnosti, kdy každý občan bude mít záruku, že jedná s erudovaným odborníkem v oboru.

Nejdůležitější jsou v první fázi kurzy pro projektanty a pro veřejnou správu následované systémem vzdělávání zaměstnanců. Vedle těchto tří základních cílových skupin musí být pravidelně informována i veřejnost – od jednoduchých forem osvěty (např. dny otevřených dveří na BPS) až po dlouhodobé vzdělávání třetího věku a analogické instituty.

Cílem vzdělávacího systému by mělo být výměna informací mezi lidmi s oborů či institucí souvisejících s provozem bioplynovými stanicemi a vědeckou, případně i laickou veřejností. Lepší vzájemná informovanost pak pomůže k dosažení optimálního legislativního prostředí, stabilní provoz bioplynových stanic, lepší využívání vyrobené energie, odbourání neopodstatněných obav či předsudků a lepší integraci bioplynové technologie jako jednoho z regionálních zdrojů energie do každodenního života českého venkova.

Klíčovou roli by v tomto úsilí měla hrát CzBA, při které by mohlo vzniknout nezávislého poradenské centrum, které by poskytovalo poradenské služby zájemcům o bioplynovou technologii (výběr nejvhodnější technologie, konzultace nabídek dodavatelských firem technologie BPS atd.). CzBA by mohla být rovněž orgánem, který nominuje lektory (přednášející na školení), sestavuje strukturu vzdělávacího systému a uděluje potvrzení o úspěšném absolvování vzdělávacího kurzu.

CzBA by se tak stala jakýmsi kontaktním a kompletním centrem pro kontakt mezi státní správou, provozovateli BPS, dodavateli technologií a další veřejností.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

a) Příprava systému vzdělávání pro projektanty a konstruktéry bioplynových stanic

- obsahem především porovnání různých technologií, slabá a silná místa, průběh metanogenního procesu a vliv technologických prvků na něj, ovlivnění vlastností produktů nastavením parametrů technologie, základní ekonomické charakteristiky výroby a využití bioplynu, legislativní procedury a překážky
- definice oblastí a problémů, které existují a na které je systém odborné výchovy potřeba především zaměřit
- příprava a zpracování informací, jež mají být cílové skupině předány, požadavky na lektory, resp. nominace přednášejících, organizace kurzů
- výsledkem systém certifikované odborné výchovy v oblasti bioplynu s návazností na systém certifikací a standardů (spec. cíle 1.2 a 1.4)
- spolupráce s projekčními firmami a veřejnou správou
- možnost řešení v rámci přeshraničních projektů Interreg, IEE a zejména pak OP LZZ

b) Příprava systému vzdělávání pro úředníky veřejné správy a pracovníky orgánů státní správy – vzdělávací certifikát úředníka

- obsahem především obecné principy bioplynových stanic, porovnání technologií, jejich pozice vůči naplňování předpisů, aplikace předpisů v praxi, problematika ustanovení ve světle reálných situací, černé ovce oboru a riziková místa provozování
 - definice oblastí a problémů, které existují a na které je systém odborné výchovy potřeba především zaměřit
 - příprava a zpracování informací, jež mají být cílové skupině předány, požadavky na lektory, resp. nominace přednášejících, organizace kurzů
 - výsledkem systém certifikované odborné výchovy v oblasti bioplynu s návazností na systém certifikací a standardů (spec. cíle 1.2 a 1.4), se speciálním zaměřením na zveřejnění kvality vzdělávání úředníků
 - spolupráce s veřejnou správou a orgány státní správy
 - možnost řešení v rámci přeshraničních projektů Interreg, IEE
- c) Příprava systému vzdělávání pro pracovníky bioplynových stanic
- obsahem především bezpečnost a hygiena práce se specializací na BPS, principy výroby bioplynu – proces, technologie apod., hlavní faktory ovlivňující efektivitu procesu, krizové situace a jejich řešení
 - definice oblastí a problémů, které existují a na které je systém odborné výchovy potřeba především zaměřit
 - příprava a zpracování informací, jež mají být cílové skupině předány, požadavky na lektory, resp. nominace přednášejících, organizace kurzů
 - výsledkem systém certifikované odborné výchovy v oblasti bioplynu s návazností na systém certifikací a standardů (spec. cíle 1.2 a 1.4)
 - spolupráce s provozovateli bioplynových stanic
 - možnost řešení v rámci přeshraničních projektů Interreg, IEE
- d) Osvětové kurzy a vzdělávací akce pro veřejnost
- kontinuálně v rámci jednotlivých projektů a programů CzBA
- Další podněty pro řešení aktuálních témat lze získávat prostřednictvím např. dotazníků, diskusí, pravidelným oslovováním výzkumné a podnikatelské sféry, zjišťováním zájmu o výzkum v definovaných oblastech a předkládání vlastních návrhů.
- CzBA by jako kompetentní centrum mohlo pomáhat s organizací setkání na národní a mezinárodní úrovni (např. sdružování obcí v jejichž katastru se BPS nachází nebo plánuje – výměna informací), organizací exkurzí atd.

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	CzBA
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo zemědělství, Ministerstvo životního prostředí ČR, Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, Ministerstvo průmyslu a obchodu, CzechInvest, kraje, města, obce, státní instituce (inspekce, hygiena), energetické agentury, CZ BIOM
Výzkum	CzBA, zemědělské a technické VŠ, vybrané neziskové organizace
Podnikatelé	provozovatelé BPS, stavební a projektantské firmy, GAS, lektoři

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy – vybrané programy Ministerstvo průmyslu a obchodu – rozpočet (úhrada školení) Ministerstvo životního prostředí – rozpočet (úhrada školení) Ministerstvo zemědělství – rozpočet (úhrada školení) Ministerstvo pro místní rozvoj kraje, města, obce – rozpočet (úhrada školení)
Zdroje EU	Výzvy OP Lidské zdroje a zaměstnanost, OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost Interreg, IEE OP Životní prostředí (po dohodě s MŽP a úpravě podmínek opatření 7.1) Fond Partnerství v Programu švýcarsko-české spolupráce

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbvat

Základním cílem České bioplynové asociace je zlepšit všeobecné povědomí o bioplynových stanicích jako o kvalitních, bezpečných a efektivních obnovitelných zdrojích energie významně doplňujících ekonomiku venkova. CzBA prosazuje zlepšení informovanosti, kompetentnosti a odborné způsobilosti u definovaných cílových skupin v oblasti provozu BPS, tedy u zaměstnanců BPS, projektantů a úředníků.

Výzva č. 2 - Efektivita výroby bioplynu (vč. analytiky a měření)

Globální cíl výzvy č. 2: „Zefektivnit výrobu a produkci bioplynu“

Úvod, stručný popis

Anaerobní fermentace – biometanizace – tvorba bioplynu, je z ekologického i ekonomického hlediska nejefektivnějším způsobem využití organických látek a získávání energie ze zbytkové nebo cíleně pěstované biomasy a dalších zbytkových (odpadních) produktů rostlinného a živočišného původu (kejdy, odpady z potravinářského a ostatního průmyslu, BRKO, kaly z ČOV).

Problémem bioplynových stanic zpracovávajících rostlinnou biomasu je především nízká účinnost procesu způsobená špatnou rozložitelností rostlinných materiálů a v mnoha případech i neefektivním a neodborným řízením procesu.

Nízká rozložitelnost se odráží v nízké produkci bioplynu, značná část organického uhlíku z rostlinných materiálů zůstává nevyužita (40 až 60 %).

Bioplynová stanice funguje na základě metabolických aktivit anaerobních mikroorganismů. Přímo se jich zúčastňují bakterie a archaea. Vedle toho mohou být přítomny bakteriofágy a anaerobní houby. Efektivita činnosti BPS je závislá od synergického působení jednotlivých skupin mikroorganismů. Stimulací jednotlivých skupin mikrobů můžeme dosáhnout urychlené hydrolýzy substrátů, vyšší produkce vodíku nebo fermentačních produktů a následně zvýšené produkce nebo zvýšené rychlosti produkce metanu.

Pracovní tým – zpracovatelé výzvy

Garant výzvy	Michal Dohányos (Vysoká škola chemicko technologická Praha)
Členové týmu	Kateřina Fliegerová (Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR, v.v.i.), Jan Kopečný (Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR, v.v.i.)

Specifický cíl 2.1: „Ověřit vlastnosti a zdroje neobvyklých substrátů pro výrobu bioplynu“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Rostlinná biomasa, kukuřičná a travní siláž, představuje přes 50 % hmotnostních všech substrátů bioplynových stanic. V přepočtu na obsah energie představuje rostlinná biomasa až 80 % energetického obsahu všech substrátů. Hlavním důvodem pro používání rostlinné biomasy k výrobě bioplynu je relativně vysoká produkce bioplynu z jednotky hmotnosti a zavedené agrotechnické postupy jejího pěstování, sklizně a konzervace. Anaerobní fermentací se získá z tuny kukuřičné siláže až 200 m³ bioplynu. Produkce bioplynu získaného anaerobní fermentací biomasy z trvalých travních porostů (TTP) je 150 – 190 m³/tunu travní siláže.

Ze všech druhů bioplynových zařízení se nejrychleji rozvíjí kategorie zemědělských bioplynových stanic. Do této kategorie jsou řazeny stanice zpracovávající převážně organické látky vznikající zemědělskou činností, cíleně pěstované, nebo vznikající jako odpad. Počátkem roku 2010 bylo v ČR v provozu 209 zemědělských bioplynových stanic s instalovaným výkonem 96,55 MW. Jedním z hlavních důvodů zájmu zemědělců o výstavbu a provoz bioplynových stanic, je snaha o finanční a personální stabilizaci zemědělských subjektů diverzifikací činností.

Hlavním substrátem pro zemědělské bioplynové stanice (BPS) je cíleně pěstovaná fytomasa. K pěstování rostlinné biomasy pro plynná biopaliva je k dispozici relativně omezené množství zemědělské půdy, cca 9 % to jest 390 tisíc ha. To je důvod k hledání a k lepšímu využívání všech substrátů vhodných pro výrobu bioplynu.

Předpokládá se, že v ČR jsou k dispozici k zpracování na BPS další substráty – organické odpadní materiály zejména z agroindustriální oblasti, ale i z jiných průmyslových odvětví:

- materiál živočišného původu (exkrementy, zpracování živočišných produktů. aj.) - 42 650 000 t/rok,
- materiál rostlinného původu (rostlinné zbytky ze zemědělství, lihovarnické výpalky, pokrutiny, cukrovarnické řízky aj.) - 3 550 000 t/rok,
- potravinářský průmysl (mláto, ostatní) - 370 000 t/rok
- ostatní průmysl (prům. papíru a celulózy aj.)- 2000000 t/rok
- ostatní BRO (BRKO, zbytky ze stravoven aj.)- 2 850 000 t/rok
- kaly z ČOV - 300 000 t/rok.

Zdroj: MZe, MPO, ČSÚ, CZ BIOM

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Lze předpokládat, že hlavním druhem substrátu zemědělských bioplynových stanic bude rostlinná biomasa založená na cíleně pěstovaných energetických plodinách. Kromě již zavedené kukuřice se objeví další plodiny s vyšší produkcí biomasy a s nižšími náklady na pěstování a sklizeň.

Dá se očekávat, že rychlý nárůst počtu zemědělských BPS vyvolá nedostatek obecně používaných substrátů (biomasa cíleně pěstovaných rostlin, kejdy hospodářských zvířat) a bude snaha hledat další vhodné materiály pro anaerobní fermentaci.

S postupem času lze naopak očekávat přebytek digestátu z důvodu nedostatku volných ploch pro jeho aplikaci (omezení nitrátovou směrnicí viz Německo a Rakousko).

V blízké budoucnosti lze také očekávat nárůst BPS zpracovávajících různé druhy organických materiálů a to i netradičních substrátů. Vyrůstají také požadavky na využití volné kapacity anaerobních reaktorů pro stabilizaci kalů na ČOV. To vše vyvolává požadavky na hledání dalších substrátů pro BPS.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

Výzkumná témata pro aplikaci nových netradičních substrátů pro BPS pro každý nový substrát musí být zaměřena zejména na:

- provedení základní charakterizace (analytického rozboru) každého substrátu,
- stanovení anaerobní biologické rozložitelnosti a výtěžnosti metanu (bioplynu),
- stanovení možností a podmínek společné fermentace s již zavedenými substráty. Bude se lišit u jednotlivých BPS.

Studium kofermentace tj. studium vzájemného ovlivňování substrátů při společné fermentaci s cílem nalézt podmínky při kterých dochází k pozitivnímu ovlivnění biologického rozkladu jednoho nebo obou substrátů. To znamená nalézt podmínky, za kterých dojde k vyšší produkci metanu při společné fermentaci oproti produkci metanu při fermentaci jednotlivých substrátů.

Zvýšení produkce bioplynu, resp. energetické výtěžnosti využitím netradičních plodin a dalších organických materiálů:

- teoretické a experimentální nastavení optimálních kombinací různých typů substrátů
- spolupráce s konkrétními BPS – ověřovací projekty
- možnost řešení v rámci FP7 či jiných mezinárodních VaV projektů

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo zemědělství ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo průmyslu a obchodu, CzechInvest, Ministerstvo životního prostředí, kraje, mikroregiony, Agrární komora, Hospodářská komora
Výzkum	VŠCHT ,technické a zemědělské VŠ, ÚVP Praha, CzBA, ÚZEI, CZ BIOM, ECO trend RC, CENIA, VÚRV
Podnikatelé	provozovatelé BPS, distributoři elektřiny a tepla, zemědělské subjekty, energetické agentury, místní podnikatelé v obcích

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy – výzkum Technologická agentura ČR Grantová agentura AV ČR Ministerstvo průmyslu a obchodu – rozpočet (studie) Ministerstvo životního prostředí – rozpočet (studie) Státní fond životního prostředí – národní programy
Zdroje EU	FP7, Life + Technická pomoc jednotlivých operačních programů Výzvy OP Podnikání a inovace

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbvat

CzBA podporuje výzkum spojený s problematikou a provozem bioplynových stanic, včetně systému zajišťujícího maximum informací. Nové substráty přispějí ke zvýšení biodiverzity a k posílení efektivity výroby bioplynu.

Specifický cíl 2.2: „Vyvinout vyšší stupně řízení procesu výroby bioplynu“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

V současné době jsme svědky vysokého nárůstu počtu nových bioplynových stanic různého typu, zpracovávajících různé organické substráty. Avšak zdaleka ne všechny podávají požadovaný projektovaný výkon. Možných příčin nedostatečné funkce bioplynových stanic může být celá řada, mezi nejčastější patří:

- chyby při výběru technologie,
- chyby v projekci a konstrukci,
- enormní snahy o úspory v investičních a provozních nákladech,
- špatné provozování z neznalosti vlastního fermentačního procesu a jeho řízení.

Prvořadým předpokladem dobré funkce bioplynového reaktoru je znalost vlastního fermentačního procesu. V mnoha případech je bioplynový reaktor pokládán za černou skříňku bez znalosti nebo bez zájmu o to, co se uvnitř této skříňky děje, pouze se do ní „přikládá“ a očekává se vynikající výkon. Je nutno si uvědomit, že jedná o složité biotechnologické procesy, a přesto, že biotechnologie a bioinženýrství jsou již na vysoké úrovni, nelze bez základních znalostí procesu bioplynový reaktor a celou bioplynovou stanici provozovat a ani projektovat.

Pro řízení procesu anaerobního rozkladu organických látek neexistuje jednotná nebo obecná strategie, aplikovatelná na všechny případy. Pro každý případ musí být strategie řízení vypracována samostatně.

Ve většině případů je řízení založeno na empirii, na znalosti výtěžnosti bioplynu ze zpracovávaného substrátu, a ne na znalostech stavu procesu a nemožno tudíž včas reagovat na eventuelní porušení rovnováhy procesu.

Optimálním způsobem řízení je řízení založené na vyhodnocování více proměnných udávajících maximální množství informací o stavu procesu, o aktivitě biomasy, tak aby byly zaznamenány již první náznaky narušení dynamické rovnováhy procesů uvnitř reaktoru. Vedle množství a kvality přiváděného substrátu (složení – koncentrace sušiny, organických látek; poměr C/N; pH apod.) je potřebné také soustavně vyhodnocovat stav procesu. Mezi indikátory stavu procesu patří: teplota v reaktoru, pH, koncentrace a poměr jednotlivých mastných kyselin, množství produkovaného bioplynu, poměr CH₄/CO₂, koncentrace amoniakálního dusíku. Pouze na základě kontinuálního vyhodnocování uvedených proměnných a s přihlédnutím k dalším proměnným, sledovaných v pravidelných intervalech, lze dosáhnout spolehlivého provozu intenzivního anaerobního procesu.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Předpokládaný vývoj půjde dvěma směry:

Extenzivní – konstrukce a provoz BPS při relativně nízkém zatížení a dlouhých dobách zdržení s minimální variabilitou substrátu a za mezofilních teplotních podmínek. To jest snaha po co nejjednodušší a nejlevnější konstrukci a co nejjednodušším a stabilním provozu s minimálními nároky na řízení procesu.

Intenzivní – to jest BPS zaměřené na širší spektrum substrátů, pracující při vyšších zatíženích, v mezofilní i termofilní teplotní oblasti. Jejichž snahou bude maximální využití organického uhlíku v substrátu – maximální výtěžnost metanu a to za dodržení nejpřísnějších ekologických požadavků. U těchto BPS lze předpokládat různé způsoby předúpravy substrátů a úpravu bioplynu (odstraňování H₂S, odstraňování CO₂) a jeho jiné využití než kogenerace v místě stanice (kompresce a rozvod, biomethan apod.). Tento druh BPS bude vyžadovat vyšší úroveň řízení procesu zejména přesnou analytiku a bilanci vstupujících substrátů.

Zvýšení výkonnosti bioplynové stanice lze dosáhnout především zabezpečením optimálních podmínek procesu a to vhodným dávkováním substrátu, dostatečným mícháním reaktorů, dodržováním technologických parametrů - správného zatížení a doby zdržení, zabezpečení konstantní teploty.

Proměnné veličiny pro řízení procesu – to jest takové veličiny, jejichž změnou lze ovlivňovat průběh procesu jsou především:

- kontrola a regulace teploty, je to proměnná, která je nejlépe technicky zvládnuta v oblasti měření i regulace a zpravidla nezpůsobuje problémy při řízení procesu,
- zatížení reaktoru, tj. dávkování substrátu do reaktoru a jeho regulace. Zatížení reaktoru spolu se složením substrátu je nejvýznamnější proměnnou, kterou můžeme ovlivňovat průběh procesu. Proto je důležité důkladně sledovat množství a složení dávkovaných surovin,
- dávkování chemikálií, využívá se při doplňování nutrientů a k úpravě neutralizační kapacity reakční směsi.

Vzhledem ke komplexnosti anaerobních rozkladných procesů musí být sledován celý komplex proměnných, neexistuje jediná proměnná, která by samostatně charakterizovala průběh procesu. Nelze jednoznačně předepsat, které z uvedených proměnných musíme sledovat a jaká má být četnost sledování. To záleží na konkrétních podmínkách provozu, zejména na druhu zpracovávaného substrátu, znečištění, typu reaktoru, jeho zatížení a způsobu provozu, na stabilitě funkce reaktoru a v nemalé míře na zkušenosti řídicího personálu.

Obecně se dá říci, že jedna analýza byť několika parametrů nikdy nestačí. Vzorkování je nutné provádět v pravidelných intervalech a objektivní hodnocení fungování procesu lze provést až na základě dlouhodobějšího vývoje. Je tedy v zájmu každého provozovatele, aby monitoring a péči o svoji bioplynovou stanici nepodceňoval a dbal na sběr a uchování provozních dat a prováděl pravidelné chemické analýzy vstupních substrátů, obsahu fermentorů a výstupního digestátu.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

K dosažení výše uvedených cílů vedou dvě cesty:

- výzkum nových technologií a postupů řízení jak vlastního metanizačního procesu, tak řízení BPS jako celku.
 - Optimalizace reaktorů vzhledem k zpracovávaným substrátům.

- Optimalizace míchání a to z hlediska potřeb procesu i z hlediska ekonomického.
- Hledání vhodných ekonomicky výhodných metod předúpravy substrátů s cílem zvýšení jejich biologické rozložitelnosti a výtěžnosti bioplynu.
- Výzkum v oblasti efektivního využití používaných substrátů (viz spec. cíl 2.1.)
- Vzdělání v oblasti bioplynových technologií.
 - Ve spolupráci s vysokými školami vytvořit podmínky (centrum) pro vyšší vzdělávání v oblasti bioplynových technologií, přístupné pro projektanty, provozovatele a další zájemce.
 - Ve spolupráci s realizačními firmami zřídit středisko proškolení provozovatelů a obsluh BPS.
 - K výše uvedeným cílům, ve spolupráci s provozovateli, vybrat a zapojit několik „vzorových“ BPS.

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo zemědělství ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo průmyslu a obchodu, CzechInvest, Ministerstvo životního prostředí, kraje, mikroregiony, Agrární komora, Hospodářská komora
Výzkum	VŠCHT, technické a zemědělské VŠ, ÚVP Praha, CzBA, ÚZEI, CZ BIOM, ECO trend RC, CENIA,
Podnikatelé	provozovatelé BPS, zemědělské subjekty, energetické agentury, místní podnikatelé v obcích

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Technologická agentura ČR Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy – výzkum Grantová agentura AV ČR Ministerstvo průmyslu a obchodu – rozpočet (studie) Ministerstvo životního prostředí – rozpočet (studie) Státní fond životního prostředí – národní programy
Zdroje EU	FP7, Life + Technická pomoc jednotlivých operačních programů Výzvy OP Podnikání a inovace

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbvat

CzBA jako národní technologická platforma jednoznačně podporuje výzkum a další vzdělávání v oblasti bioplynových technologií.

Specifický cíl 2.3: „Zlepšit technologie pro maximalizaci energetické výtěžnosti“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Anaerobní fermentace - metanizace je nejefektivnějším způsobem zpracování organických materiálů za současného efektivního využití energie v nich obsažené. Anaerobní fermentací lze v závislosti na druhu zpracovávaného substrátu a na podmínkách fermentace převést 64 až 78 % energie ze zpracovávaného materiálu do bioplynu. Využitím bioplynu kogenerací lze dosáhnout výtěžnosti elektrické energie 0,9 až 1,20 kWh el na kg sušiny zpracovávaného materiálu. Při přímém spalování biomasy se dosahuje výtěžnosti elektrické energie pouze 0,5 kWh el/kg suš.

Pro popis kvality substrátu z hlediska jeho teoretického energetického obsahu je používáno několik kritérií. K tomuto účelu může sloužit ekvivalent dostupných elektronů obsažených v substrátu. V anaerobním systému, kde jsou jiné finální akceptory elektronů než kyslík, lze použít vztah ekvivalentu dostupných elektronů a jednoho molu kyslíku a používat pro míru energetického obsahu substrátu kyslíkové jednotky ve formě CHSK (chemická spotřeba kyslíku). Teoretická výtěžnost metanu závisí především na oxidačním stupni daného substrátu, vyjádřenému jako průměrné oxidační číslo uhlíkového atomu (POXČ) v molekule substrátu, které je ve vztahu k CHSK.

Stanovení CHSK je jednou z nejčastěji prováděných rutinních analýz ve vodohospodářských i dalších laboratořích, používá se pro návrh, řízení i kontrolu technologie procesu a u většiny hodnocených substrátů bývá tento údaj k dispozici. Na základě chemické spotřeby kyslíku (CHSK) je možno vypočítat teoretické maximálně možné množství metanu (energetický obsah), které lze z dané suroviny získat, a tato hodnota je referenční 100 % hodnotou pro výpočet rozložitelnosti, to je reálného podílu organických látek transformovatelných na metan. Skutečná výtěžnost je poměrně nižší, protože část substrátu je za daných podmínek biologicky nerozložitelná (např. lignin) a část je spotřebovaná pro růst nové mikrobiální biomasy.

Vysokého výkonu BPS nelze dosáhnout bez správné volby technologického uspořádání celé technologické linky výroby bioplynu v závislosti na zpracovávaném substrátu (zpracovávaných surovinách). Jedná především volbu vhodného druhu anaerobních reaktorů včetně periferie. Výběr spolehlivých technologických komponent jako čerpadla, míchadla, zařízení pro předpravu substrátů, řídicí systémy, zařízení na úpravu a zpracování bioplynu, kogenerační jednotky, lepší využití tepla apod.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Energetická výtěžnost, respektive energetická účinnost BPS závisí na několika vzájemně souvisejících faktorech, z nichž nejdůležitější jsou:

- Kvalita substrátu (chemické složení a fyzikální struktura), jeho biologická rozložitelnost a velikost jeho metanogenního potenciálu.
- Technologická a technická úroveň linky výroby bioplynu.
- Účinnost využití energie z bioplynu.

Pro zvýšení energetické a efektivity celé BPS je potřebné maximalizovat výtěžnost bioplynu z daných substrátů a minimalizovat vlastní energetickou potřebu BPS a to jak elektrickou tak tepelnou. To jsou také předpokládané směry dalšího vývoje.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

„Základní“ výzkum by měl být zaměřen na oblasti efektivního využití používaných substrátů (viz spec. cíl 2.1 a 2.5) a zvýšení účinnosti využití energie z vyrobeného bioplynu.

Zvýšení energetické efektivity technologické linky výroby bioplynu jakož i zvýšení využití energie z bioplynu vyžaduje řešení na úrovni projekce a provozního výzkumu jednotlivých agregátů a jejich celků. Ideálně na „vzorových“ BPS.

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo zemědělství ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo průmyslu a obchodu, CzechInvest, Ministerstvo životního prostředí, kraje, mikroregiony, Agrární komora, Hospodářská komora
Výzkum	VŠCHT, ÚVP Praha, CzBA, zemědělské a technické VŠ, ÚZEI
Podnikatelé	provozovatelé BPS, distributoři elektřiny a tepla, zemědělské subjekty, energetické agentury, místní podnikatelé v obcích

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy – výzkum Technologická agentura ČR Grantová agentura AV ČR Ministerstvo průmyslu a obchodu – rozpočet (studie) Ministerstvo životního prostředí – rozpočet (studie) Státní fond životního prostředí – národní programy
Zdroje EU	FP7, Life + Technická pomoc jednotlivých operačních programů Výzvy OP Podnikání a inovace

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

CzBA podporuje a organizuje výzkum spojený s problematikou a provozem bioplynových stanic, včetně systému zajišťujícího maximum informací. Účinnější výroba bioplynu znamená vyšší přínos k ochraně klimatu a životního prostředí obecně.

Specifický cíl 2.4: „Analyzovat a vyhledat možnosti zlepšení a řízení mikrobiálních procesů anaerobní fermentace“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Složení mikrobiální populace v BPS je závislé na typu a vlastnostech substrátu, na konstrukci stanice, použité technologii a počáteční inokulaci. Celoevropské zkušenosti jasně ukazují na preferenci využití kukuřičné siláže jako hlavního vstupního substrátu. Za produkci bioplynu je zodpovědné konsorcium bakterií a metanogenních archeí, které se podílejí na přeměně organické hmoty v bioplyn v průběhu čtyřech hlavních fází: hydrolýzy, acidogenezi, acetogenezi a metanogenezi.

V první fázi jsou polymery substrátu degradovány na základní stavební složky. Nejdůležitější je rozklad polysacharidů na jednoduché cukry, stejně jako hydrolýza proteinů na aminokyseliny, nukleových kyselin na volné báze a lipolýza tuků na volné mastné kyseliny. Po této fázi následuje acidogenní a acetogenní fáze fermentace, spojená s produkcí těkavých mastných kyselin především acetátu, alkoholů, kyslíčnku uhlíčitého a vodíku. S tím je svázána i produkce vitaminů a sekundárních metabolitů. To jsou produkty, které jsou nezbytné pro růst a metabolismus metanogenů a následné produkci metanu. Pokud je proces vyvážen, jsou uvedené fáze synchronizovány a produkce bioplynu je vysoká. V běžném provozu se však mohou vyskytnout situace, kdy některé živiny se stanou limitujícími a naruší optimální rovnováhu společenství mikrobů. Až doposud nebyly používány techniky pro podrobný popis složení mikrobiální populace. Na základě analogie s jinými společenstvími anaerobů se dá předpokládat, že v bioplynové stanici se může vykytovat 500 až 3000 druhů bakterií a archaea. Naše znalosti o fungování mikrobiální biocenózy, jejím složení, rovnováze, účasti v jednotlivých fázích a reakce na změnu podmínek jsou však minimální a pocházejí převážně z laboratorních experimentů navozujících příslušné technické podmínky. Moderní metody molekulární biologie umožňují nahlédnout do prostředí reálného bioplynového fermentoru bez nutnosti kultivace mikroorganismů. Výzkum v této oblasti je na svém počátku a výsledky ukazují, že každý fermentor představuje individuální prostředí a že velká část bakterií a metanogenních archeí (některé studie uvádějí až 80%) fungujících v bioplynovém fermentoru je dosud neznámá, nepopsaná a tyto mikroorganismy se řadí mezi tzv. nekultivované. To na jedné straně poukazuje na to, že bioplynový fermentor je do jisté míry dosud neznámý prostor, na druhé straně však jeho pochopení, prozkoumání a identifikace neznámých mikroorganismů může přinést významný posun v jeho fungování a tedy i v účinnosti.

Protože rostlinná biomasa nebo lignin-celulóзовé materiály tvoří hlavní součást substrátů pro bioplynové stanice, je řešení zaměřeno na zlepšení biologické rozložitelnosti těchto materiálů. Je všeobecně známo, že limitujícím faktorem při biologickém rozkladu rostlinné biomasy je její lignocelulóзовá struktura. Biologická rozložitelnost závisí mimo jiné také na poměru základních komponent rostlinné biomasy (celulóза, hemicelulóза, lignin).

Lignocelulóзовý komplex – stavební materiál rostlin vzniká spojením několika paralelně uspořádaných celulóзовých řetězců stabilizovaných vodíkovými vazbami, přičemž pojivo mezi nimi vytvářejí další polysacharidy s větvenou strukturou, tzv. hemicelulózy.

Hemicelulozy obsahují jako stavební jednotky různé monosacharidy (D-xylosu, D-galaktosu, L-arabinosu, D-glukosu a uronové kyseliny). Matrici, v níž jsou uložena celulozová vlákna, tvoří kromě dalších (pektiny, extensin) lignin.

Lignin je chemicky těžko definovatelná látka. Předpokládá se, že je to vysoce prokřížený větvený polymer vznikající dehydratací a polykondenzací. Je definován jako statistický polymer hydroxyfenylpropanových jednotek o relativní molekulové hmotnosti 10 000. Právě ligninová matrice sféricky brání celulolytickým extracelulárním enzymům v přístupu celulozovým vláknům a tudíž výrazně snižuje rychlost, ale i celkový výtěžek hydrolýzy.

Zvýšení biologické rozložitelnosti a tím i výtěžnosti metanu lze dosáhnout vhodnou předúpravou suroviny. Všechny metody předúpravy jsou založeny na zpřístupnění složek materiálu enzymovému rozkladu. Zmenšením velikosti částic mechanickou nebo jinou dezintegrací dochází k podstatnému zvětšení povrchu a tím i k větší dostupnosti enzymovému rozkladu, u některých metod dochází i k hydrolýze makromolekulárních látek

Vzhledem k tomu, že v případě rostlinných substrátů je limitujícím krokem pro rychlost celkového rozkladu hydrolýza lignocelulozového komplexu, budou s úspěchem aplikovatelné jen ty technologie, které hydrolýzu podporují.

V současné době je známo mnoho chemických a fyzikálně-chemických způsobů předúpravy, kdy je možno dosáhnout vyšší účinnosti převedení buďto ligninu nebo celulózy a hemicelulózy do kapalné fáze ve formě nízkopolymerních sloučenin, které jsou již snadno fermentovatelné.

Vzhledem k tomu, že většina zpracovávaných organických látek je v partikulární formě, nejdůležitějším procesem rozkladu je jejich převedení do roztoku - hydrolýza. Ta probíhá v důsledku přítomnosti bakterií produkujících hydrolytické enzymy a její rychlost může být podstatně zvýšena různými způsoby dezintegrace a fyzikální nebo chemické předúpravy zpracovávaného materiálu

Metody předúpravy jsou většinou ekonomicky a technicky náročné a byly vyvinuty pro zpracování fytomasy na jiné produkty (high value products) a pro BPS se v provozním měřítku zatím neuplatňují. Tyto technologie většinou vyžadují vnos chemikálií a energie. V případě chemických nebo i termických metod produkt předúpravy často vykazuje toxické účinky na anaerobní biomasu.

Kromě mechanické dezintegrace a termické hydrolýzy, které se již v provozu sporadicky používají, jsou nejvíce nadějnými biotechnologickými metodami zvýšení rozložitelnosti. Používání čistých enzymů (celuláz) je již komerční záležitostí, avšak je zde ještě mnoho nedeřešených otázek. Výrobky různých producentů reagují různým způsobem, neexistuje jednoznačná metodika jejich aplikace, která by zaručovala výrobcem deklarované výkonnosti. Zatím nejsou prozkoumány závislosti funkce enzymových přípravků různých výrobců na změny technologických podmínek anaerobní fermentace. Negativním faktorem je také vysoká cena a nutnost pravidelného dávkování do reaktoru.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Postupy pro zlepšení fermentačních procesů musí vycházet ze základních vlastností procesu. Mikroorganismy, které se fermentace zúčastňují, se vyznačují nízkými růstovými rychlostmi a nízkou rychlostí odstraňování substrátu a jejich biomasa narůstá velmi pomalu. Úsilí intenzifikace musí být tedy především zaměřeno na rychlost rozkladu a na množství a aktivitu anaerobní mikrobiální kultury.

Anaerobní fermentace je souborem následných i souběžných reakcí. V takovémto případě limitující reakcí celého systému je reakce nejpomalejší. Tou může být hydrolýza makromolekulárních látek, rozpuštěných i nerozpuštěných nebo za určitých okolností v případě snadno rozložitelných substrátů to může být i metanogeneze. Z dalších limitujících reakcí přicházejí v úvahu reakce rozkladu kyseliny propionové a kyseliny máselné, které jsou velmi důležité z hlediska udržení dynamické rovnováhy celého systému. Limitujícím faktorem může být i vyšší přítomnost některých „cizorodých“ sloučenin např. vysoký obsah dusíku nebo síry v substrátu, přítomnost těžkých kovů nebo jiných toxických a inhibujících látek (pesticidy, insekticidy, antibiotika) apod.

Vzhledem k tomu, že v případě rostlinných substrátů je limitujícím krokem pro rychlost celkového rozkladu hydrolýza lignocelulózového komplexu, budou s úspěchem aplikovatelné jen ty technologie, které hydrolýzu podporují.

Lze očekávat, že výzkum bude zaměřen na hledání mikroorganismů s vysokou celulázovou aktivitou a které budou schopny se zapojit do komplexní biocenózy anaerobního reaktoru. Takovými mikroorganismy mohou být anaerobní houby nebo vodík produkující bakterie s celulázovou aktivitou.

Vzdálenější budoucností je využívání geneticky upravených mikroorganismů.

Pro sledování složení mikroflóry anaerobního reaktoru je možné využít následující molekulární metody: **kvalitativní metody** zahrnující druhově specifické PCR, gradientovou polyakrylamidovou (DGGE) nebo tepelnou (TGGE) elektroforézu, RFLP a sekvenování. V současnosti jsou však i dostupné i **kvantitativní metody** jako jsou cPCR, FISH, průtoková cytometrie, microarray a RT PCR. S jejich pomocí bude možné složení populace bakterií i archaea podrobně sledovat, dokumentovat a tyto metody umožní i mikrobiální populaci ovlivňovat.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

- a) Optimalizace procesů anaerobní fermentace z hlediska požadavků jednotlivých skupin mikroorganismů.
- b) Hledání a selekce unikátních mikroorganismů pro intenzifikaci metanizačního procesu nebo některého jeho stupně.
 - Izolace vhodných mikrobů z BPS.
 - Izolace vhodných mikrobů z jiných nik, než jsou BPS.
 - Charakterizace nekultivovaných bakterií a archaea
- c) Sledování mikrobiální populace v BPS.

- Selektce metabolicky významných skupin bakterií a archaea.
 - Vypracování metodik pro tyto skupiny a specifických pro BPS.
 - Zavedení microarray metodiky pro servisní sledování fermentace
 - Izolace a charakterizace aktivních reprezentantů výše uvedených skupin bakterií a archaea.
 - Výzkum biocenózy reálného bioplynového fermentoru metodami molekulární biologie
 - Studium dosud nekultivovaných mikroorganismů bioplynového fermentoru
 - Aplikace nových hydrolytických bakterií do bioplynových fermentorů
 - Aplikace anaerobních hub do bioplynových fermentorů
- d) Adaptace izolovaných mikroorganismů na technologické podmínky anaerobní fermentace a technologické postupy při inokulaci anaerobních reaktorů.
- Izolace vhodných mikrobů z BPS.
 - Izolace vhodných mikrobů z jiných nik, než jsou BPS.
 - Charakterizace nekultivovaných bakterií a archaea
- e) Spolupráce s konkrétními BPS – ověřovací projekty
- f) Vybudování referenční laboratoře pro pravidelné analýzy fermentace v BPS
- g) Možnost řešení v rámci FP7 či jiných mezinárodních VaV projektů

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo zemědělství ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Agrární komora, Ministerstvo životního prostředí ČR, mikroregiony
Výzkum	ÚŽFG AV ČR, VŠCHT, ÚVP Praha, technické, přírodovědné a zemědělské VŠ, CzBA, ÚZEI, VÚRV, další výzkumné ústavy
Podnikatelé	provozovatelé BPS, zemědělské subjekty,

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Technologická agentura ČR Grantová agentura TA ČR Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy – výzkum Ministerstvo průmyslu a obchodu – rozpočet (studie) Ministerstvo životního prostředí – rozpočet (studie) Státní fond životního prostředí – národní programy
Zdroje EU	FP7, Life + Technická pomoc jednotlivých operačních programů

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbvat

CzBA podporuje a organizuje výzkum spojený s problematikou a provozem bioplynových stanic. Výstavba referenční laboratoře pro pravidelné analýzy fermentace v BPS je jedním ze základních cílů CzBA. Diverzita v mikrobiální sféře a nové možnosti v podpoře těchto procesů přinesou kvalitnější provozování BPS.

Specifický cíl 2.5: „Posoudit vliv předúpravy substrátů a použitých technologií na efektivitu produkce bioplynu“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Ke zvýšení biologické rozložitelnosti různých druhů surovin pro anaerobní fermentaci se začínají stále více uplatňovat různé metody předúpravy zpracovávaného materiálu. Cílem předúpravy je:

- prohloubení biologického rozkladu a tím zvýšení produkce metanu (bioplynu),
- hygienizace fermentovaného materiálu, kde to požaduje legislativa,
- minimalizace množství výstupního stabilizovaného materiálu (u čistírenských kalů).

Vzhledem k tomu, že většina zpracovávaných organických látek je v partikulární formě, nejdůležitějším procesem rozkladu je jejich převedení do roztoku - hydrolýza. Ta probíhá v důsledku přítomnosti bakterií produkujících hydrolytické enzymy a její rychlost může být podstatně zvýšena různými způsoby dezintegrace a fyzikální nebo chemické předúpravy zpracovávaného materiálu.

Mechanické metody – sem patří různé způsoby dezintegrace tuhých složek substrátu – mletí, drcení apod. Zmenšením velikosti částic dochází ke zvětšení celkového povrchu a ke zlepšení přístupnosti organických látek v substrátu enzymatickému rozkladu.

Chemické metody – mezi chemické metody patří například působení alkálií, kyselin, nebo oxidačních činidel (např. ozon), které vede k destrukci složitých organických látek – hydrolýze. Přídavkem chemikálií (např. H_2SO_4) se ale do systému mohou vnášet nežádoucí složky (síra).

Fyzikální metody – na příklad termická hydrolýza, ionizující záření, působení ultrazvuku. Dochází k destrukci složitých organických látek. Termická předúprava požadovaná legislativou může být pasterizace při 70 °C nebo hygienizace při 130 °C podle druhu suroviny, obě metody vedle sanitačního efektu fungují jako termická hydrolýza a zvyšují výtěžnost bioplynu.

Biotechnologické metody - enzymová nebo mikrobiální předúprava – použití čistých komerčně vyráběných enzymů – např. celuláz, přímé použití mikroorganismů s vysokou celulázovou aktivitou - bacherové kultury, anaerobní houby.

Dotování fermentační směsi mikronutrienty jako například Co, Ni, Mo může v případě průmyslových jednodruhových substrátů podstatně vylepšit proces.

Významný vliv na výtěžnost metanu má i **způsob zacházení a skladování suroviny**. Vzhledem k tomu, že zpracovávaná surovina je většinou nesterilní směsí různých snadno i hůře rozložitelných organických látek, jsou přítomny i různé mikroorganismy a tudíž mohou probíhat samovolné biologické procesy rozkladu podle podmínek prostředí. Obvykle při tom dochází k úniku vznikajících plyných nebo těkavých látek a k poklesu obsahu organických látek. Při delším skladování např. prasečí kejdy může dojít k úbytku až 40 % celkové CHSK a v tomto poměru se sníží i výtěžnost metanu.

Používání čistých enzymů (celuláz) je již komerční záležitostí. Výrobky různých producentů reagují různým způsobem, neexistuje jednoznačná metodika jejich aplikace,

kteřá by zaručovala výrobce deklarované výkonnosti. Zatím nejsou prozkoumány závislosti funkce enzymových přípravků různých výrobců na změny technologických podmínek anaerobní fermentace. Negativním faktorem je také vysoká cena enzymových přípravků a nutnost pravidelného dávkování do reaktoru. Nadějnou je biotechnologická metoda využití mikroorganismů se zvýšenou celulóзовou aktivitou přímo v anaerobním reaktoru ve směsi s ostatními mikroorganismy biometanizace.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

V současné době brání k široké aplikaci metod předúpravy substrátu především ekonomické podmínky. Zvýšení výtěžnosti energie (bioplynu) dosažené předúpravou ne vždy pokryje energetické náklady předúpravy.

Naději na širší aplikaci mají například metody tepelné hygienizace, vyšší teplotou dochází u řady materiálu k alespoň částečné (podle výši teploty) termické hydrolýze.

Na mnoha BPS, kde je přebytek tepla, je možné toto teplo využít k termické předpravě suroviny.

Mechanické dezintegrační metody (velikost částic) mohou být aplikovány již při sklizni energetických plodin.

V úvahu přicházejí také biologické metody předúpravy, z nichž nejjednodušší je aerobní předúprava.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

- Optimalizace stávajících a hledání nových fyzikálních, fyzikálně – chemických a chemických postupů předúpravy substrátů.
- Hledání postupů pro využití zbytkového tepla z kogenerace k termické hydrolýze substrátu.
- Využití metody skladování (silážování) k zlepšení rozložitelnosti skladovaného materiálu.
- Hledat vhodné biologické metody předúpravy – např. oddělená hydrolýza, využití speciálních mikroorganismů apod.

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo zemědělství ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo průmyslu a obchodu, CzechInvest, Ministerstvo životního prostředí, kraje, mikroregiony, Agrární komora, Hospodářská komora
Výzkum	CzBA, ÚVP Praha, VŠCHT, zemědělské a technické VŠ, ÚZEI, výzkumné ústavy
Podnikatelé	provozovatelé BPS, distributoři elektřiny a tepla, zemědělské subjekty, energetické agentury, místní podnikatelé v obcích

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Technologická agentura ČR Grantová agentura AV ČR Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy – výzkum Ministerstvo průmyslu a obchodu – rozpočet (studie) Ministerstvo životního prostředí – rozpočet (studie) Státní fond životního prostředí – národní programy
Zdroje EU	FP7, Life + Technická pomoc jednotlivých operačních programů Výzvy OP Podnikání a inovace (?), OP Životní prostředí (po dohodě s MŽP a úpravě podmínek opatření 7.1)

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbvat

CzBA podporuje a organizuje výzkum spojený s problematikou a provozem bioplynových stanic. Úprava substrátů umožní využití větší škály substrátů, včetně dosud těžce zpracovatelných komodit.

Specifický cíl 2.6: „Vyhledat, resp. iniciovat návržení BAT pro jednotlivá technologická zařízení BPS z pohledu energetické výtěžnosti, kvality digestátu a ochrany životního prostředí“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Bioplynové stanice jsou projektovány a postaveny na určitou strukturu vstupních organických materiálů a na k ní odpovídající technologické parametry a technické řešení. Skladba substrátů určuje typ bioplynové stanice, podmínky výroby vyrobené elektrické energie a možnosti zacházení s fermentačním zbytkem – digestátem.

Nejdůležitější technologický parametr anaerobní fermentace je doba zdržení dávkovaného materiálu ve fermentoru. Tu lze zatím pouze vypočítat z denního objemu dávky a z celkového objemu fermentační směsi ve fermentoru, což reprezentuje teoretickou hydraulickou dobu zdržení vyjádřenou ve dnech. Skutečná doba zdržení však nemusí být s touto dobou shodná, závisí hlavně na způsobu a účinnosti míchání, na způsobu dávkování a na charakteru substrátu, jeho homogenitě, velikosti částic, hydrofobicitě apod.

V případech nevhodného návrhu technických zařízení nebo jejich nesprávné funkce v daných podmínkách může být skutečná doba zdržení nižší než vypočítaná a projektovaná. To potom způsobuje nedostatečnou účinnost anaerobního rozkladu substrátu, nižší produkci bioplynu a vyšší podíl zbytkových nezreagovaných látek ve výstupu z fermentoru – fermentačním zbytkem.

Dostatečně účinná fermentace zanechá ve fermentačním zbytku organické látky pomalu a obtížně rozložitelné za daných technologických podmínek, a pokud se podrobí vzorek takového výstupu další anaerobní kultivaci, produkce bioplynu je pomalá a nízká. Při snížené účinnosti fermentace, která může mít různé důvody, zůstává ve fermentačním zbytku ještě dostatek dobře rozložitelných látek a vzorek při kultivaci produkuje větší množství bioplynu a vyšší rychlostí.

Z předešlého plyne, že dodatečná produkce bioplynu z fermentačního zbytku a digestátu je v těsné souvislosti s účinností anaerobní fermentace a indikuje dostatečnou nebo nedostatečnou dobu zdržení ve fermentoru.

Bioplynové stanice musí mít uskladňovací prostory pro digestát, který není možno hned zpracovat nebo odstranit, zejména zemědělské bioplynové stanice musí mít prostory pro celou výrobu digestátu v době, kdy nelze hnojit. V uskladňovacích nádržích dále probíhá anaerobní fermentace a to rychlostí závislou na teplotě a množství zbytkových organických látek ve fermentační směsi.

Některé bioplynové stanice (hlavně zpracovávající průmyslové organické odpady) mohou být vzhledem k dobře rozložitelným substrátům projektovány na relativně krátkou dobu zdržení proti bioplynovým stanicím např. zemědělského typu. V takových případech jde o intenzivní proces, který je logicky náchylnější na změny v technologii nebo technickém stavu zařízení. Kontrolou dobré funkce stanice může být test dodatečné (nebo zbytkové) produkce bioplynu za přesně stanovených a srovnatelných podmínek.

Anaerobní fermentace je široce využívaná technologie zpracovávající různé organické materiály s hlavním cílem získat co nejvíce bioplynu z daného materiálu a produkovat

maximálně stabilizovaný výstup – stabilizovaný čistírenský kal, fermentační zbytek, digestát. Stabilita výstupu je míněna jako stav, kdy materiál dále nepodléhá intenzivním biologickým rozkladným procesům, které jsou doprovázeny vývinem pachových látek.

S ohledem na šíři možností technologických postupů stabilizace organických materiálů, jsou aplikovány různé metody hodnocení stability výstupů a neexistuje jednotná metodika, vhodná pro všechny postupy. Zatím jsou nejvíce rozpracovány metody hodnocení stability kompostů jako aerobní technologie stabilizace a u anaerobních technologií je metodika zaměřena zejména na **anaerobně zpracované čistírenské kaly**.

Dosud neexistuje žádné univerzální kritérium, jímž by šlo spolehlivě a přesně určit míru stability jakéhokoliv anaerobně zpracovaného materiálu. Vždy je třeba provést kombinaci několika různých testů, abychom byli schopni posoudit, do jaké míry byla stabilizace (fermentace) úspěšná.

Existuje několik testovacích metod, jejichž výsledek má vztah k účinnosti anaerobní fermentace organických materiálů. Jedná se např. o obsah organického uhlíku (TOC), kde je hodnocen jak vztah obsahu TOC k stupni stabilizace, tak jeho vztah k ostatním kritériím (CHSK, VL či VLzž). Dále test prodloužené anaerobní kultivace, který se, i přes svou určitou časovou náročnost, zdá být jedním z nejpřesnějších kritérií pro hodnocení stability digestátů.

Při využívání digestátu jako hnojiva mohou vznikat regionální problémy v souvislosti se změnou využívání zemědělských pozemků a osevních postupů zejména tam, kde se extenzivní obhospodařování nahrazuje intenzivní. Podíl kukuřice nad 70 % je z hlediska ochrany vod problematický, i když evropská směrnice (Cross Compliance) jej připouští. Zvýšené pěstování kukuřice pro energetické využití s sebou nese zvýšené nebezpečí eroze, často nadměrné hnojení (zejména digestátem) a zvýšené používání prostředků proti nemocem a škůdcům rostlin.

Protože při pěstování rostlin k energetickému využití se klade důraz na maximální produkci hmoty, hnojí se více než při pěstování potravinářských nebo krmných plodin a to významně zvyšuje možnost vyplavování živin. Je třeba také počítat se zvýšením potřeby závlahové vody. Pěstování kukuřice navíc zhoršuje humusovou bilanci v půdě.

Z vodohospodářského hlediska může vést pěstování zemědělských plodin pro energetické využití cestou výroby bioplynu ke konfliktům, bude-li mít za následek zvýšení vnosu látek, zejména nitratového dusíku, mikrobiologického nebo toxického znečištění do vod.

Pro trvalé zamezení konfliktům mezi cíli ochrany klimatu na jedné straně a ochrany vod na straně druhé, musí být požadavky vodohospodářů důsledně zahrnuty do politiky podpory a výkonu státní správy.

Mladé výrobní odvětví výroby bioplynu pro energetické využití ještě zdaleka není vyžralé pokud jde o efektivnost produkce a zdrojů a ještě zdaleka nejsou vyčerpané všechny možnosti pro snižování jejich nepříznivého dopadu na životní a přírodní prostředí. Je nutno počítat s dalším vývojem jak při zvyšování energetické efektivnosti, tak také technického vybavení a v pěstování zemědělských plodin pro energetické využití. V rámci dalšího vývoje je proto třeba zajistit trvale udržitelnou formu hospodaření a dostat do souladu cíle ochrany klimatu s cíli ochrany vod a půdy.

Digestát, resp. anaerobně fermentovanou kejdu lze využít jako vysoce kvalitní organické hnojivo. Je zdrojem organických látek, živin, stimulačních látek a následně je vhodné pro rozvoj půdních mikroorganismů. Jeho předností je univerzální použití a dlouhodobější působení. Příznivě ovlivňuje prakticky všechny půdní vlastnosti, hlavně sorpční a pufrovací schopnost a biologickou aktivitu půdy. Je nenahraditelným článkem koloběhu látek v přírodě a zemědělství. Při jeho vhodném použití se řadí mezi bezodpadové technologie.

Přes tyto pozitivní stránky působení je jeho význam jak v zemědělské výrobě, tak i z hlediska zlepšení ekonomiky BPS stále nedoceňován.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Technologické zařízení BPS se především v rámci EU neustále vyvíjí a dosahuje vyšších kvalit a efektivity řízení procesů. Vytvoření databáze BAT přinese do ČR nejvyšší úroveň výroby bioplynu a dá základ dlouhodobě stabilnímu oboru.

Kvalita digestátu je závislá na druhu a kvalitě zpracovávaného substrátu a na technologických parametrech fermentace. Z toho vyplývá, že možnosti využití nebo zpracování digestátu se musí posuzovat pro každou BPS samostatně a musí být pro jeho použití minimalizována zdravotní rizika.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

- Ve spolupráci s provozovateli BPS, projektanty a vědecko-výzkumnou sférou pokusit se vyhledat, dopracovat a navrhnout BAT pro bioplynové stanice, eventuelně pro dílčí technologické celky.
- Iniciovat spolupráce s konkrétními BPS – ověřovací projekty nejen ve věci technologií a jejich vlastností, ale i kvality výstupů.
- Sledovat vliv digestátu na plodiny a kvalitu půdy – zejména v dlouhodobém horizontu a v závislosti na množství a kvalitě digestátu.

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo zemědělství ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo průmyslu a obchodu, CzechInvest, Ministerstvo životního prostředí, kraje, mikroregiony, Agrární komora,
Výzkum	ÚVP Praha, CzBA, zemědělské a technické VŠ, ÚZEI, CZ BIOM, ECO trend RC
Podnikatelé	provozovatelé BPS, distributoři elektřiny a tepla, zemědělské subjekty,

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Technologická agentura ČR Grantová agentura AV ČR Ministerstvo průmyslu a obchodu – rozpočet (studie) Ministerstvo životního prostředí – rozpočet (studie) Státní fond životního prostředí – národní programy
Zdroje EU	FP7, Life + Technická pomoc jednotlivých operačních programů Výzvy OP Podnikání a inovace Interreg

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

Základním cílem CzBA jako Národní technologické platformy je garance trvale udržitelného rozvoje bioplynových stanic. Tento rozvoj musí garantovat pozitivní socio-ekonomické a environmentální dopady. Změna příslušné legislativy podpoří provozovatele pracující dle zásad správné zemědělské praxe a dle zásad odpovědného provozování bioplynových stanic. Platná legislativa naopak musí maximální měrou omezit využití veřejných podpor tam, kde není prokázán trvale udržitelný rozvoj.

Výzva č. 3 – Lokální distribuční sítě bioplynu

Globální cíl výzvy č. 3: „**Využít bioplyn v místních energetických sítích a zdrojích**“

Úvod, stručný popis

Bioplyn je v ČR produkován třemi základními způsoby: jako tzv. skládkový plyn na skládkách komunálních odpadů, jako tzv. kalový plyn v čistírnách odpadních vod a jako bioplyn v zemědělských bioplynových stanicích. V jeho následném využití převládá kombinovaná výroba el. energie a tepla v kogeneračních jednotkách, menší podíl bioplynu se pak spaluje v plynových hořácích za účelem produkce tepla. Problémem kogeneračních jednotek je nedostatečné využití tepla v místě produkce, zejména v letních měsících, kdy je nízká potřeba tepla k vytápění přilehlých objektů. V tomto období se pak energetická účinnost procesu přeměny bioplynu na jiné druhy energie pohybuje jen v rozmezí 30 – 45 %, protože zbytek energie produkováný v podobě tepla je mařen vypouštěním do ovzduší.

Využití bioplynu v místních distribučních sítích má proto smysl všude tam, kde je požadavek na celoroční odběr tepla; tím se dá zvýšit účinnost využití energie bioplynu o na úroveň 80 – 90 %.

Pracovní tým – zpracovatelé výzvy

Garant výzvy	Karel Ciahotný (Vysoká škola chemicko technologická Praha)
Členové týmu	Jan Štambaský (Nova ENERGO s.r.o.)

Specifický cíl 3.1: „Ověřit možnost samostatných distribučních sítí a jejich omezení“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Samostatné distribuční sítě bioplynu mají význam všude tam, kde není v blízkosti distribuční síť zemního plynu nebo tam, kde je dostatečná možnost celoročního využití tepla z kombinované výroby tepla a elektrické energie v místě ne příliš vzdáleném od zdroje bioplynu. V obou případech musí být k dispozici dostatečný a spolehlivý zdroj bioplynu. Příkladem první možnosti může být zásobování malé obce nacházející se poblíž bioplynové stanice s dostatečnou kapacitou. Problémem v tomto případě je značné kolísání spotřeby bioplynu v závislosti na ročním období; letní spotřeba může být 3 až 5 × nižší, než spotřeba v nejchladnějších zimních měsících. Produkce bioplynu však musí být na takové úrovni, aby byla dostatečná pro pokrytí i té největší spotřeby. V letních měsících se pak přebytky bioplynu mohou používat k výrobě el. energie v kogenerační jednotce; ekonomická návratnost investice do kogenerační jednotky je však v těchto případech poměrně nízká.

Příkladem druhé možnosti je bioplynovod do místa s dostatečnou celoroční spotřebou tepla. Takový plynovod byl realizován např. v Třeboni z místní bioplynové stanice k Lázním Aurora, kde je instalována kogenerační jednotka vyrábějící el. energii a teplo, které se využívá v místním lázeňském objektu.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

V ČR jsou možnosti samostatných distribučních sítí pro bioplyn značně omezené, protože v minulosti byly investovány značné prostředky do plynofikace obcí a řada větších obcí je dnes napojena na zásobování zemním plynem. Najít neplynofikovanou obec nacházející se v blízkosti bioplynové stanice vhodné velikosti, kde by výstavba bioplynovou přícházela v úvahu, nebude asi jednoduché a to také vzhledem k velikosti většiny bioplynových stanic v ČR.

Větší šanci bude mít pravděpodobně druhá možnost, a to výstavba bioplynovodu spojujícího místo výroby bioplynu s místem jeho spotřeby ke kombinované výrobě tepla a elektřiny. ČR zde má první zkušenosti ze stavby bioplynovou v Třeboni. Problémem v tomto případě je vysoká investice do stavby bioplynovou. Bude proto nutné hledat vhodné možnosti financování takových staveb, které pravděpodobně budou rozhodujícím faktorem při jejich realizaci.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

- a) Zmapování energetických sítí České republiky (technologie GIS)
 - provedení podrobné analýzy stávajících sítí do úrovně mikroregionů a jednotlivých obcí
 - vytvoření mapových vrstev, popisujících charakter a kapacitu jednotlivých energetických sítí (elektřina, plyn, teplo – CZT)
- b) Vytipování regionů a mikroregionů vhodných k realizaci lokálních sítí

- vytvoření technických analýz jednotlivých vybraných regionů s ohledem na místní produkční kapacity biomasy a spotřebu energie
 - vytvoření indikativních ekonomických analýz jednotlivých vybraných regionů
- c) Tvorba hodnotících technicko-ekonomických kritérií praktické realizace lokálních sítí
- d) Analýza jednotlivých vybraných regionů systémem hodnotících kritérií, sestavení pořadí nejperspektivnějších regionů, veřejná publikace výsledků

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo zemědělství ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo průmyslu a obchodu, CzechInvest, Ministerstvo životního prostředí, Státní fond životního prostředí, kraje, mikroregiony, Agrární komora, Hospodářská komora
Výzkum	CzBA, zemědělské a technické VŠ, ÚZEI, BIOM, ECO trend RC, EBA
Podnikatelé	provozovatelé BPS, distributoři elektřiny, tepla a plynu, zemědělské subjekty, energetické agentury, místní podnikatelé v obcích

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy – výzkum Technologická agentura ČR Grantová agentura AV ČR Ministerstvo vnitra ČR – bezpečnostní výzkum Ministerstvo průmyslu a obchodu – rozpočet (studie) Ministerstvo životního prostředí – rozpočet (studie) Státní fond životního prostředí – národní programy Kraje
Zdroje EU	FP7, IEE, Life + Technická pomoc jednotlivých operačních programů Výzvy OP Podnikání a inovace Program rozvoje venkova Fond Partnerství v Programu švýcarsko-české spolupráce Interreg

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

CzBA jednoznačně podporuje vizi energeticky, komoditně i hospodářsky maximálně soběstačných regionů / venkova, a to při zachování trvale udržitelného rozvoje, resp. v návaznosti na šetrné a efektivní využívání přírodních zdrojů. Lokální energetické distribuční sítě mohou představovat jeden z nejdůležitějších pilířů tohoto komplexního rozvoje a trvale udržitelného fungování českého venkova.

Specifický cíl 3.2: „Standardizovat úpravu bioplynu včetně kvality (ve všech podobách) a legislativně zakotvit“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Pro distribuční bioplynové sítě připadá v úvahu použití zemědělského nebo kalového bioplynu. Použití skládkového bioplynu je méně vhodné, protože tyto bioplyny obvykle obsahují mezi minoritními složkami také chlorované organické látky, aromatické sloučeniny a HCl, které mohou při spalování vést k tvorbě velice toxických PDDD a PCDF.

Pokud se bioplyn bude používat v samostatné distribuční síti na bioplyn, nebudou nároky na jeho úpravu tak vysoké. Postačí plyn vysušit na takovou zbytkovou vlhkost, aby bylo zabráněno kondenzaci vody v distribučním potrubí. To zajistí rosný bod kolem 0 °C za tlaku v distribuční síti. Další podmínkou bude snížit obsah sulfanu v bioplynu pod 10 mg·m⁻³ plynu, aby se zabránilo korozi armatur rozvodných soustav a spalovacích zařízení. Na trhu jsou k tomuto účelu vhodné odsiřovací technologie, které mohou zajistit takovéto relativně účinné odstraňování sulfanu. Některé z nich jsou již v provozu také na 4 bioplynových stanicích v ČR (Leden 2010).

Důležitým faktorem je také tlak bioplynu v distribuční síti. Jako optimální z hlediska rozvodů plynu i využití určité akumulární kapacity plynovodu se zdají být středotlaké sítě pracující s tlaky v rozmezí od 3 do 6 barů. Komprese plynu na vyšší tlak však zvyšuje celkové náklady na jeho výrobu a distribuci.

U kalových bioplynů může být další problematickou minoritní složkou organické sloučeniny křemíku, a to zejména u procesů pracujících v termofilním režimu výroby bioplynu. Organokřemičité látky v bioplynu způsobují při jeho spalování tvorbu nánosů SiO₂, které mohou vést až k poruše motoru kogenerační jednotky nebo ucpání trysek spalovacích hořáků, či zanášení teplosměnných ploch. Za akceptovatelný je považován maximální obsah křemíku v bioplynu pod 1 mg·m⁻³.

Využití skládkového plynu v lokálních distribučních sítích je možné pouze v případě zajištění úplného odstranění všech problematických složek. Zvláštní důraz je potřeba klást na sloučeniny, které jsou prekurzory toxických látek během procesu spalování.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Kvalitu bioplynu pro místní distribuční síť by měl stanovit její provozovatel vzhledem k místním podmínkám a kvalitě rozváděného bioplynu (obsahu problematických minoritních složek). Většinou asi v podmínkách ČR nebude přicházet v úvahu možnost, že by do jedné místní distribuční sítě bioplynu bylo současně napojeno několik bioplynových stanic různých provozovatelů produkujících bioplyn různé kvality. Bude proto asi dost obtížné vytvořit nějaký obecně platný předpis, který by stanovil obecné požadavky na kvalitu bioplynu pro rozvodné sítě. Tvorbou legislativních předpisů v oblasti plynárenství se zabývá Legislativní výbor Českého plynárenského svazu, který jek těmto činností vybaven příslušnými kompetencemi.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

- a) Výzkum složení nestandardních (průmyslových) bioplynů, kalových plynů a skládkových plynů
- identifikace toxických složek a prekurzorů toxických spalin
 - výběr a optimalizace separačních metod pro čištění bioplynů
 - praktická verifikace těchto metod a stanovení jejich technologických limitů
- b) Výzkum hygienické nezávadnosti bioplynů
- výzkum mikrobiální kontaminace bioplynů
 - stanovení úrovně hygienizace bioplynů metodami standardního fyzikálně-chemického čištění bioplynů
 - stanovení minimálních metod úpravy bioplynů pro zajištění hygienické nezávadnosti
- c) Návrh legislativních opatření, zaměřených především k zajištění bezpečného, environmentálně příznivého provozování lokálních energetických distribučních sítí

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo zemědělství ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Agrární komora, Ministerstvo životního prostředí ČR, Ministerstvo průmyslu a obchodu, Český plynárenský svaz, mikroregiony, ERÚ
Výzkum	CzBA, zemědělské a technické VŠ, ÚZEI, VÚRV, ECO trend RC, EBA, Státní zdravotní ústav
Podnikatelé	provozovatelé BPS, zemědělské subjekty, energetické distribuční společnosti

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy – výzkum Technologická agentura ČR Ministerstvo průmyslu a obchodu – rozpočet (studie) Ministerstvo životního prostředí – rozpočet (studie)
Zdroje EU	FP7, IEE, Life + Technická pomoc jednotlivých operačních programů Program rozvoje venkova Fond Partnerství v Programu švýcarsko-české spolupráce Interreg

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

Zájmem CzBA je zajištění bezpečného využití bioplynů v lokálních distribučních sítích, identifikace a klasifikace potenciálních rizik využití bioplynů v lokálních distribučních sítích a legislativní zakotvení minimálních kvalitativních požadavků na bioplyny v LDS.

Specifický cíl 3.3: „Iniciovat energeticky soběstačné regiony na bázi bioplynu“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Tato záležitost se zdá být v podmínkách ČR značně obtížnou, protože zatím nejsou na vhodných místech koncentrovány vhodné zdroje výroby bioplynu dostatečné velikosti. Kontraproduktivně působí také současné ceny pro nákup „zelené energie“, které stanovil ERU. Při těchto cenách se vyplatí spotřebovat bioplyn vyrobený z obnovitelných zdrojů či z odpadů na místě k výrobě elektrické energie, při čemž ztráty způsobené mařením vyrobeného tepla (zejména mimo topnou sezonu) nehrají v celkové ekonomice provozu téměř žádnou roli. Maximální cenu, za kterou by mohl být prodáván odběratelům bioplyn z bioplynové distribuční sítě, je možno odhadnout z ceny zemního plynu a poměru výhřevnosti zemního plynu a konkrétního bioplynu. Podle hrubých odhadů by se tak 1 Nm³ bioplynu mohl prodávat za max. 5 – 7 CZK, což je podobné současným cenám el. energie z obnovitelných zdrojů při započtení zelených bonusů. Do ceny distribuovaného bioplynu bude však nutné započítat ještě i náklady na stavbu a provoz bioplynovodu.

Problémem je zajištění dostatečné jistoty dodávek bioplynu ve všech ročních obdobích. Bohužel má bioplyn odlišné spalovací vlastnosti od zemního plynu, což vyžaduje jiné nastavení trysek spalovacích hořáků a jiné seřízení poměru plyn/vzduch. Proto není prakticky možné uvažovat o přidávání zemního plynu do bioplynu případech jeho nedostatku; resp. by bylo v takových případech nutné kromě zemního plynu také současné přidávání CO₂ v patřičném poměru.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

V návaznosti na výstupy specifického cíle 3.1 využít veřejnou databázi regionů a mikroregionů potenciálně vhodných pro výstavbu lokální distribuční sítě bioplynu.

- a) Aktivní přenos informací k místní správě a samosprávě regionů a mikroregionů, které mají nejvyšší potenciál pro úspěšnou výstavbu a provoz lokální distribuční sítě bioplynu
- b) Aktivní přenos informací k místním podnikatelům a firmám
- c) Iniciace a pomoc při realizaci jednotlivých projektů

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

- a) Ekonomická analýza projektů z databáze cíle 3.1
 - ekonomická analýza výroby a využití energie
 - analýza parametrů veřejné podpory
- b) Technická analýza efektivity využití primární energie
 - srovnání konvenčního využití bioplynu s využitím v lokálních distribučních sítích
- c) Výpočet a verifikace parametrů veřejné podpory pro maximalizaci využití primární energie při minimálních nákladech pro konečné spotřebitele

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo zemědělství ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Agrární komora, Ministerstvo životního prostředí ČR, Ministerstvo průmyslu a obchodu, mikroregiony, ERÚ, kraje
Výzkum	CzBA, VŠCHT, zemědělské VŠ, ÚZEI, VÚRV, ECO trend RC, EBA
Podnikatelé	provozovatelé BPS, zemědělské subjekty

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Ministerstvo zemědělství ČR – rozpočet (studie) Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy – výzkum Technologická agentura ČR Ministerstvo průmyslu a obchodu – rozpočet (studie) Ministerstvo životního prostředí – rozpočet (studie) Kraje
Zdroje EU	FP7, IEE Technická pomoc jednotlivých operačních programů Program rozvoje venkova Fond Partnerství v Programu švýcarsko-české spolupráce Interreg

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

Za zásadní považuje CzBA výběr a podporu projektů efektivního využití bioplynu na úrovni regionů a mikroregionů, vypracování hodnotících kritérií a systému srovnávání technicko-ekonomických parametrů využití bioplynu. Iniciace změny legislativy veřejných podpor by měla nastavit systém tak, aby došlo k jednoznačné preferenci maximálního využití primární energie biomasy při nejnižších společenských nákladech

Specifický cíl 3.4: „Vytvořit legislativní podmínky pro uplatnění bioplynu v lokálních distribučních sítích“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Legislativní předpisy pro lokální distribuční sítě bioplynu mohou vycházet z podobných předpisů pro zemní plyn, které budou vhodným způsobem upraveny pro bioplyn a budou respektovat jeho specifika. Tyto předpisy by měl zpracovat Legislativní výbor Českého plynárenského svazu, který má k daným aktivitám všechny potřebné kompetence.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Legislativní podmínky (příslušné normy) pro uplatnění bioplynu v distribučních sítích musí vytvořit Legislativní výbor Českého plynárenského svazu. Zda k tomu dojde, bude záležet na tom, jestli o vytvoření distribučních sítí bioplynu bude ze strany provozovatelů plynárenských sítí, či dalších subjektů (např. obce) zájem a zda se na výstavbu těchto sítí najdou vhodné zdroje financování.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

- a) Výzkum a vývoj technologií úpravy bioplynu na kvalitu vhodnou pro distribuci v rozvodných sítích
- b) Výzkum vhodných analytických metod pro kontrolu kvality rozváděného bioplynu
- c) Vývoj nových druhů plynových spotřebičů schopných adaptability na kvalitu spalovaného plynu (v rozsahu zemní plyn – bioplyn)

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo zemědělství ČR, Český plynárenský svaz
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo průmyslu a obchodu, Agrární komora, Ministerstvo životního prostředí ČR, mikroregiony, ERÚ, Český plynárenský svaz
Výzkum	CzBA, zemědělské VŠ, ÚZEI, VÚRV, ECO trend RC
Podnikatelé	provozovatelé BPS, zemědělské subjekty, plynárenské společnosti

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Ministerstvo vnitra ČR – bezpečnostní výzkum Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy – výzkum Technologická agentura ČR Ministerstvo průmyslu a obchodu - výzkum Státní fond životního prostředí Soukromé subjekty – plynárenské společnosti
Zdroje EU	Technická pomoc jednotlivých operačních programů Operační program Podnikání a inovace

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbvat

Prioritami CzBA jsou vytipování lokalit vhodných pro stavbu lokálních distribučních sítí bioplynu, posouzení ekonomické konkurenceschopnosti vybraných lokalit vzhledem k distribučním sítím zemního plynu a realizace pilotní distribuční sítě pro bioplynu.

Specifický cíl 3.5: „Definovat technické, hygienické a bezpečnostní podmínky používání plynových spotřebičů v lokálních distribučních sítích“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Toto je rovněž úloha Legislativního výboru Českého plynárenského svazu, který má k daným aktivitám všechny potřebné kompetence. Na rozdíl od zemního plynu, který prakticky není bakteriálně znečištěn, hrozí v distribučních bioplynových sítích nebezpečí jejich kontaminace mikroorganismy s důsledky růstu organické hmoty v potrubí a jeho zanášení rostoucí hmotou. To může způsobit problémy při dlouhodobém provozu citlivějších zařízení (zejména plynoměry, filtry mechanických nečistot, regulátory tlaku, trysky hořáků, apod.).

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Bude nutné vyvinout a aplikovat takové způsoby úpravy (desinfekce) bioplynu, které by zabránily možné kontaminaci rozvodného potrubí mikroorganismy a zabránili jejich nekontrolovanému množení.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

- vývoj vhodných postupů desinfekce bioplynu rozváděného v distribučních sítích a postupů pro omezení bakteriální kontaminace rozvodného potrubí a na něj napojených spotřebičů bioplynu

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo zemědělství ČR, Český plynárenský svaz
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo průmyslu a obchodu, Agrární komora, Ministerstvo životního prostředí ČR, Státní fond životního prostředí, mikroregiony, ERÚ
Výzkum	CzBA, zemědělské a technické VŠ, ÚZEI, VÚRV, MBÚ AV ČR, , Státní zdravotní ústav
Podnikatelé	provozovatelé BPS, zemědělské subjekty, plynárenské společnosti

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy – výzkum Technologická agentura ČR Ministerstvo průmyslu a obchodu - výzkum Státní fond životního prostředí Soukromé subjekty – plynárenské společnosti
Zdroje EU	FP7

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobovat

Definovat technické, hygienické a bezpečnostní podmínky používání plynových spotřebičů v lokálních distribučních sítích je základní předpoklad pro rozvoj bioplynových sítí.

Výzva č. 4 – Výroba a distribuce biomethanu

Globální cíl výzvy č. 4: „**Podpořit využití vysoce upraveného bioplynu na standard zemního plynu, tj. pro pohon vozidel a vtačování do rozvodů zemního plynu, jako obnovitelného zdroje energie – náhrady zemního plynu**“

Úvod, stručný popis

Bioplynové stanice jsou důležitými zdroji obnovitelné energie. Nositel této energie je nejmenší uhlovodík, methan CH₄. Methan je svým charakterem jedním z nejlepších známých paliv. Vzhledem k elementární jednoduchosti jeho molekuly nedochází při jeho spalování k tvorbě těkavých organických látek, polyaromátů, ani k tvorbě pevných částic. Energetické využití ve spalovacích motorech tak lehce splňuje emisní normy Euro 5 a dokonce i připravované normy Euro 6. Tyto skvělé environmentální vlastnosti jsou pak podtrženy vysokým oktanovým číslem (135), které umožňuje dosažení vyšší efektivity využití primární energie tohoto paliva. Methan se v současné době stává také důležitou chemickou surovinou (viz cíl 6.). Konvenční zdroje methanu jsou výhradně fosilního původu. Nejznámějším a nejvyužívanějším zdrojem je pak zemní plyn.

Nefosilní a plně obnovitelné methanové palivo je bioplyn. Jeho čištěním (tedy odstraněním stopových příměsí sirných a dusíkatých sloučenin) a upgradingem (odstraněním majoritních inertních plynů, především oxidu uhličitého) je možné získat čistý methan v kvalitě 95-99,9%, dle zvolené technologie. Pro zvýraznění nefosilního původu tohoto paliva je takto vyrobený plyn označován jako *biomethan*. Výzkumu a vývoji v oblasti jeho výroby a distribuce se věnuje výzva č. 4 (tato výzva se zabývá pouze výrobou biomethanu z bioplynů, jiné metody, např. gasifikace, nejsou uvedeny).

Podporou výroby biomethanu zároveň podpoříme:

- energetickou soběstačnost a částečnou nezávislost na nakupovaných fosilních zdrojích
- ochranu životního prostředí (emise CO₂)
- energetické využívání odpadů (tzv. BRKO)
- zemědělské podnikatele – dojde k diverzifikaci a stabilizaci jejich příjmů
- plné využití energie obsažené v bioplynu (nedochází k maření tepla - především v letních měsících)

Pracovní tým – zpracovatelé výzvy

Garant výzvy	Jan Štambaský (NOVA ENERGO s.r.o.)
Členové týmu	Jan Matějka (ECO trend Research centre s.r.o.), Marek Šváb (VŠCHT Praha), Zdeněk Prokopec (Consult Pro s.r.o.)

Specifický cíl 4.1: „Překonat technologická omezení pro využití biomethanu v dopravě a distribuci“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Problematicke výroby biomethanu se celosvětově věnuje velká pozornost. Velký rozvoj výroby biomethanu zaznamenala v posledním desetiletí řada evropských zemí v čele s Německem, v severní Americe jsou to pak projekty státu Kalifornie a velký zájem se také začíná objevovat v Kanadě. Existují dvě základní ekonomicko-politické motivace výroby biomethanu.

Globálním zájmem současné společnosti je snižování závislosti na dovozu a využívání fosilních zdrojů energie. V současné době je celosvětově provozováno zhruba 100 instalací výroby biomethanu s celkovou produkční kapacitou 70 TWh/rok.

Evropské země jsou pak specifické historickou tradicí širokého rozšíření procesu anaerobní digesce pro stabilizaci organických odpadů. Koncem 90. let 20. století však došlo k masovému nástupu výroby obnovitelné elektrické energie, a využití všech forem bioplynu (a zvláště pak z cíleně pěstované biomasy) zde sehrává svou důležitou roli.

Určitou nevýhodou je zde však nízká účinnost využití primární energie bioplynu, která je dána účinností spalovacích motorů kogeneračních jednotek a možnostmi využití kogenerované tepelné energie, které však nebývá vysoké. Výroba a využití biomethanu se tak stává důležitým mezníkem, umožňujícím přechod k aplikacím s vysokou účinností v místě spotřeby anebo v automobilové dopravě.

Využití jakéhokoliv paliva musí předcházet jeho standardizace. Zajištění jasně definované kvality paliva je základním předpokladem k vytvoření důvěry spotřebitelů v nový produkt, společně se zajištěním kompatibility distribučních, výdejních a aplikačních systémů.

V současné době je standardizace zajištěna na úrovni jednotlivých národních států. V roce 2010 Evropská Komise udělila mandát CEN k vytvoření celoevropského standardu pro vtláčení methanových paliv do DSO zemního plynu a dále pak standardu methanového automobilového paliva (TC234 WG9).

Vybrané standardy evropských zemí jsou uvedeny v tabulce (Tabulka 1). Z této tabulky je patrné, že uvedené standardy jsou velice rozdílné, a jednotná evropská harmonizace poskytne celému odvětví pevný základ.

Tabulka 1: Vybrané standardy požadované pro vtláčení do DSO ZP, nebo pro automobilová paliva

veličina	jednotka ^a	Francie		Německo		Švédsko	Švýcarsko		Rakousko	Nizozemí
		L gas	H gas	L gas	H gas		lim. vtl.	unlim. vtl.		
Wobbe index	MJ/m ³	42,48-46,8	48,24-56,52	37,8-46,1	46,8-56,5	-	-	-	47,7-56,5	43,46-44,41
Methan	vol-%	-	-	-	-	95-99	>50	<96	-	>80
CO ₂	vol-%	<2	<6	<6	<6	-	<6	-	≤2 ^b	-
O ₂	vol-%	-	<3	-	-	-	<0,5	-	-	-
	ppmV	<100	-	-	-	-	-	-	-	-
	mol%	-	-	-	-	-	-	-	≤0,5	<0,5
H ₂	vol-%	<6	≤5	-	-	-	<5	-	≤4 ^b	<12
CO ₂ +O ₂ +N ₂	vol-%	-	-	-	-	<5	-	-	-	-
rosný bod	°C	<-5 ^c	<t ^d	<t ^d	<t ^d -5	-	-	-	<-8 ^e	-10 ^f
rel. vlhkost	ρ	-	-	-	-	-	<60%	-	-	-
síra	mg/m ³	<75 ^g , <100 ^h	<30	<30	<23	<30	<30	≤5	≤5	<45

^aNormálové m³; ^bMol%; ^cPři maximálním provozním tlaku; ^dOkolní teplota; ^ePři 4 MPa; ^fPři 1 MPa; ^gMaximální průměrná hodnota; ^hMaximální okamžitá hodnota.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Vzhledem k výchozím technickým podmínkám v České republice může výroba biomethanu pro vtláčení do distribuční soustavy zemního plynu (DSO ZP) představovat významnou část využití produkce bioplynů v ČR. Velkou výhodou v tomto směru ve srovnání s dalšími evropskými zeměmi představuje rozsáhlá a velmi kvalitní síť DSO ZP. Základní podmínkou rozvoje je však vytvoření závazného rámce technických podmínek vtláčení.

Využití biomethanu v dopravě je podmíněno především nalezením vhodného modelu podpory. Tuto problematiku sumarizuje specifický cíl 4.4.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

- Témata a oblasti, ve kterých je pociťován nedostatek informací a mají vliv na využití biomethanu v dopravě a v distribučních sítích zemního plynu, vyplynou zejména z jednání mezi BPS a provozovateli DSO či státní správou. Bude se jednat zejména o analýzy a studie, méně již o faktický výzkum a vývoj – zařízení jsou běžně k dispozici.

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo zemědělství, Ministerstvo životního prostředí, kraje, Agrární komora, Hospodářská komora, ERÚ, ČPS
Výzkum	CzBA, NGVA, zemědělské a technické VŠ, ECO trend RC, výzkumné ústavy, ČPS, EBA
Podnikatelé	provozovatelé BPS, distributoři plynu, elektřiny a tepla

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo průmyslu a obchodu – rozpočet (studie) Technologická agentura ČR Ministerstvo zemědělství – rozpočet (studie) Ministerstvo dopravy – rozpočet (studie) Ministerstvo životního prostředí – rozpočet (studie) Provozovatelé BPS a DSO
Zdroje EU	FP7 - IEE Fond Partnerství v Programu švýcarsko-české spolupráce Interreg

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

Výroba a využití biomethanu je ověřeným a propracovaným způsobem, jak dosáhnout co nejvyšší energetické účinnosti využití bioplynů a je tak jednou z priorit CzBA. Primárním zájmem je pak spolupráce na formulaci a účinném zavedení celoevropských standardů kvality tohoto paliva, jak pro vtláčení do DSO ZP, tak i pro využití jako automobilového paliva.

Specifický cíl 4.2: „Upravit legislativní podmínky pro vtláčení biomethanu do distribučních sítí zemního plynu (DSO ZP), účastnit se tvorby technických norem“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Použití bioplynu jako náhrady za zemní plyn v principu ukládá Směrnice evropského parlamentu a rady 2003/55/ES "o společných pravidlech pro vnitřní trh se zemním plynem", kde se v odstavci 24 praví: „Členské státy by měly zabezpečit, aby při dodržení nezbytných požadavků na kvalitu měly bioplyn, jiné druhy plynu z biomasy a ostatní druhy plynu zaručen nediskriminační přístup do plynárenské soustavy za podmínky, že tento přístup je trvale slučitelný s příslušnými technickými a bezpečnostními normami. Ty by měly zabezpečit, aby tyto druhy plynu bylo technicky možné bezpečně vtlačovat a přepravovat v soustavě zemního plynu, a měly by také brát v úvahu na chemické vlastnosti těchto plynů.“

Řešená problematika se však zdaleka netýká jen technických požadavků na kvalitu bioplynu pro jeho možné dodávání do sítě, ale i práv a povinností jednotlivých zúčastněných stran, tj. přinejmenším výrobců bioplynu a vlastníků a provozovatelů plynárenských sítí pokud jde o majetkoprávní vztahy k potřebné infrastruktuře vč. zodpovědnosti za její provoz a údržbu, a také možných forem veřejné podpory.

Jednotlivé členské státy EU tuto komplexní problematiku řeší v rámci své normalizační soustavy a právního řádu různě. Podle dosavadních zjištění má dnes předpisy technického i legislativního charakteru pro dodávku upraveného bioplynu do sítí zemního plynu upraveno Německo, Švédsko, Rakousko, Španělsko či člen ESVO Švýcarsko. Z mimoevropských zemí je pak potřeba uvést Kanadu, a především USA, kde je vtláčení biomethanu do DSO ZP značně rozšířené (prakticky výhradně se jedná o vtláčení upraveného skládkového plynu).

V České republice v současnosti platí technické pravidlo TPG 902 02, které specifikuje kvalitativní požadavky na biomethan. Příslušné technické doporučení TDG, zabývající se specifikací technických podmínek výroby a vtláčení biomethanu do DSO ZP se připravuje (pracovní název TDG 983 01).

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Vývoj standardizace a legislativy oboru výroby a využití biomethanu musí vycházet z podrobné analýzy pravidel v zahraničí. Velký důraz je nutné klást na počáteční podmínky, tj. na souhrn technických i netechnických předpokladů jednotlivých zemí a jejich porovnání s Českou republikou.

Vývoj legislativních podmínek pak musí být zaměřen jak na vývoj technických pravidel a norem, tak i na vývoj dlouhodobě udržitelného modelu podpory výroby a využití biomethanu v DSO ZP a v dopravě.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

Výzkum a vývoj v této oblasti bude na úrovni analytických prací a studií, modelování dopadů či srovnávacích analýz v oblasti legislativy. Evropské prostředí je v tuto chvíli v překotném vývoji a je možné se úspěšně zapojit také do mezinárodních projektů, které přispějí k nastavení legislativních standardů v rámci EU.

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo zemědělství, Ministerstvo životního prostředí, kraje, Agrární komora, Hospodářská komora, ERÚ, ČPS
Výzkum	CzBA, NGVA, zemědělské a technické VŠ, ECO trend RC, výzkumné ústavy, ČPS, EBA
Podnikatelé	provozovatelé BPS, distributoři plynu, elektřiny a tepla

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo průmyslu a obchodu – rozpočet (studie) Technologická agentura ČR Ministerstvo zemědělství – rozpočet (studie) Ministerstvo dopravy – rozpočet (studie) Ministerstvo životního prostředí – rozpočet (studie)
Zdroje EU	FP7 - IEE Fond Partnerství v Programu švýcarsko-české spolupráce Interreg

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbvat

Cílem CzBA je především zajištění souladu připravovaných norem s evropským právem a vytvoření srovnatelných legislativních podmínek v České republice. v rámci standardizace a legislativy je nutné se zaměřit především na tyto klíčové cíle:

- definice nediskriminačních kvalitativních požadavků na biomethan
- definice technických pravidel provozu výroby biomethanu
- definice práv a povinností výrobců biomethanu a provozovatelů DSO
- definice obchodních modelů a systému provozní podpory výroby biomethanu

Specifický cíl 4.3: „Optimalizovat stávající a podpořit výzkum nových technologií úpravy bioplynu na biomethan“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

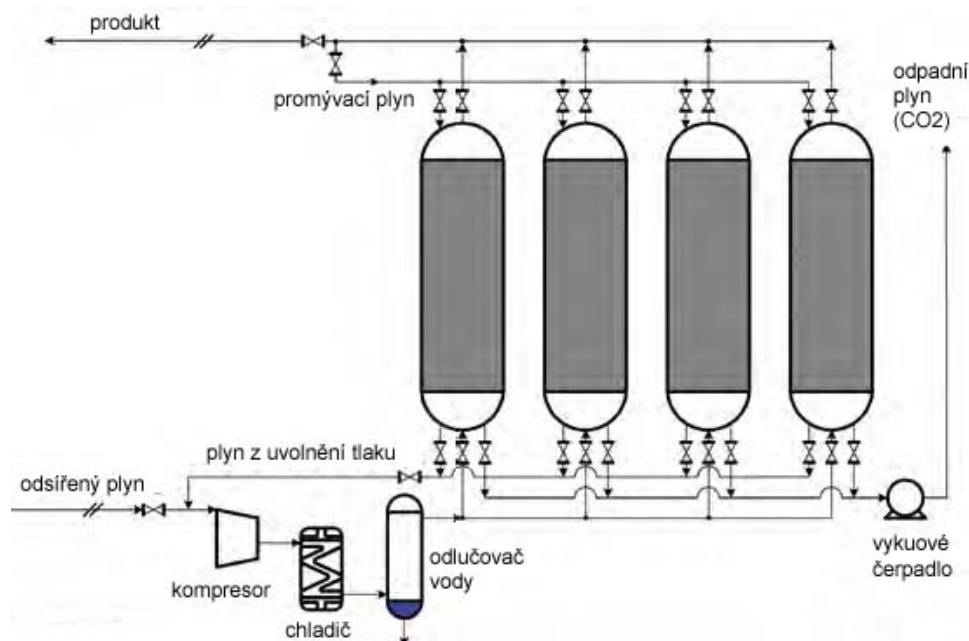
První počátky výroby a využití biomethanu spadají do 80. let 20. století. První technologie na výrobu biomethanu vycházely z průmyslových metod pro úpravu, resp. dělení analogických směsí plynů v průmyslových výrobních. Mezi první technologie využití k separaci methanu z bioplynů pak patří absorpční a adsorpční metody. Následný zájem o toto nové průmyslové odvětví našel později také odezvu v membránových a nízkoteplotních separačních metodách.

Terminologicky musíme klást důraz na rozlišení čištění bioplynu, tj. odstranění vody a stopových nečistot (amoniak, sulfan) a vlastní upgrading (zušlechtění), kdy je separován oxid uhličitý a methan. V úvodu výčtu jednotlivých technologií je pak třeba zdůraznit, že neexistuje jediná nejlepší technologie separace plynů a jakákoliv z následujících technologií může být v daném projektu vyhodnocena technologicky nejvhodnější. Při vlastním posuzování je zapotřebí vždy komplexně posuzovat požadovanou kapacitu zařízení, výstupní kvalitu plynů a předávací tlaky. Zvláštní kapitolou je pak integrace tepelných toků předešlých (upstream) a následných (downstream) technologií.

PSA (Pressure Swing Adsorption, adsorpce se změnou tlaku) patří v současné době spolu s absorpcí v kapalinách mezi nejpoužívanější technologie zušlechtování bioplynu. Při adsorpci se váží oddělované molekuly (adsorbáty) ze směsi plynů na porézní pevné látky (adsorbenty). Účinek adsorpce je podpořen nízkou teplotou a vysokým tlakem. Vliv teploty na adsorpci je však spíše malý, a proto není nutné přes vývin tepla během adsorpce adsorbér chladit. Z bezpečnostně-technických důvodů by však u některých adsorbérů měla být teplota kontrolována, a to z důvodu zabránění požáru adsorbéru, případně by mělo být připraveno nouzové chlazení. Jako adsorbent může sloužit řada různých materiálů, avšak pro zušlechtění bioplynu se přednostně využívá aktivní uhlí.

Před vlastní procesem PSA je bioplyn zbaven sulfanu, případných alkylsulfanů a dalších stopových nečistot. Hlavním důvodem je vysoká afinita těchto látek k použitým adsorbentům, a tím výrazně zkracují životnost hlavních separačních modulů technologie PSA. Následuje komprese na provozní tlak 4 – 7 barů. Stlačením zahřátý plyn (cca 170 °C) je nutné ochladit na teploty mezi 10 a 20 °C, což je spojené s oddělením kondenzátu. V dalším kroku proudí stlačený a předupravený surový plyn zdola adsorbérem. Přitom je do adsorbentu navázán oxid uhličitý, voda a malé množství methanu (cca 4%). Z adsorbéru vychází plynný produkt s 95 – 98% obj. methanu, a rosném bodu -70 až -100 °C. Po určité době provozu, která závisí na velikosti zařízení, je adsorbent téměř nasycen. Proud surového bioplynu je proto přepnut do zregenerované adsorpční nádrže. V dalším kroku je tlak v adsorbéru snížen na tlak okolí. Uvolněný plyn obsahuje jako hlavní složku oxid uhličitý a malé množství methanu. Pro zvýšení výkonu a urychlení desorpce je adsorbér evakuován na podtlak od 50 do 100 mbarů. Odtahovaný plyn obsahující methan je vždy spalován, aby nedocházelo k nepřípustným emisím methanu do atmosféry. Vznikající teplo je možné technologicky využít. Pro kontinuální provoz je vždy nutné pracovat s několika adsorbéry, přičemž jejich počet, objem, způsob zapojení, provozu a regenerace může být různý podle konkrétních podmínek a dodavatelů.

Příkladem dodavatelů technologií PSA je např. Acrona-Systems, CarboTech, Cirmac, Gasrec, nebo Xebec.

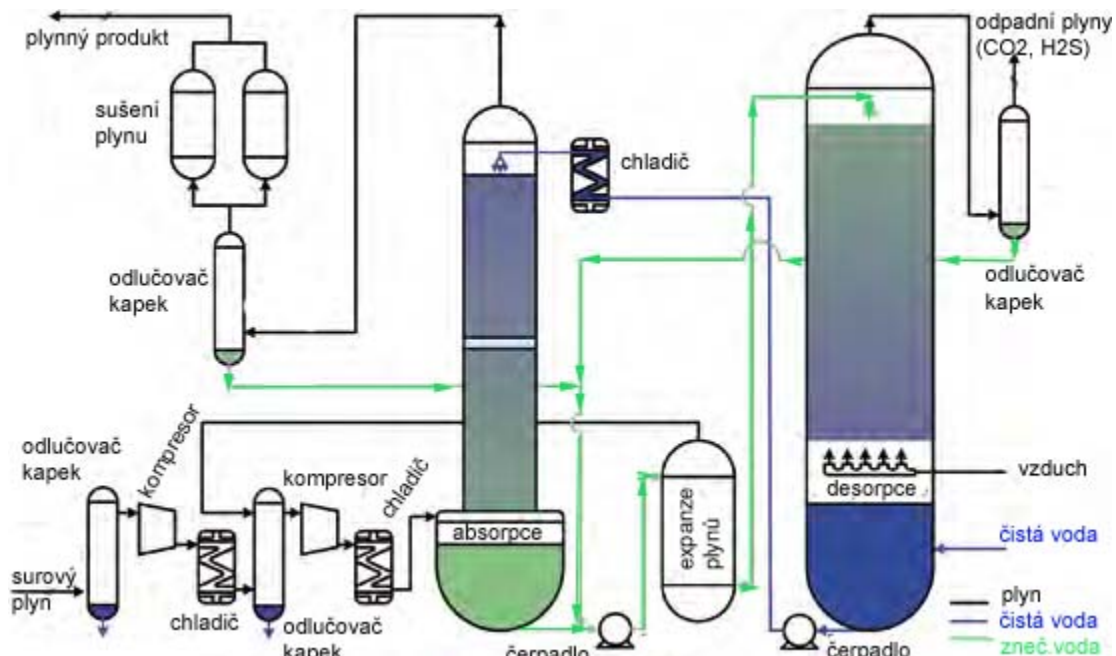


Příklad konkrétní technické realizace procesu PSA (Biogasaufbereitungssysteme zur Einspeisung in das Erdgasnetz –ein Praxisvergleich" (BASE TECHNOLOGIES GmbH, Institut Umwelt-, Sicherheits-Energietechnik UMSICHT), 2008)

Absorpce v kapalinách je selektivní pohlcování plynů nebo par (absorbátu) v selektivně rozpouštějících kapalinách (absorpční činidlo) za vzniku chemických nebo fyzikálních vazeb. Z důvodu slabé interakce při fyzikální absorpci následuje velmi snadná regenerace, naopak u chemických vazeb je následkem silných interakcí potřeba na desorpci vynaložit výrazně více energie. Nejjednodušším absorpčním činidlem pracujícím na principu fyzikální absorpce je voda. Dále se využívají kapaliny na bázi alkoholů, glykolů a jejich směsí pod nejrůznějšími komerčními názvy (Purisol, Rektisol, Selexol, Genosorb). Příkladem dodavatelů technologií je např. CarboTech, Cirmac, Flotech Sweden AB, HAASE, Lackeby Water Group AB, a MT-Energie.

Technologie fyzikální absorpce vodou (DWW) využívá vyšší fyzikální rozpustnost oxidu uhličitého, sulfanu a amoniaku ve vodě. S rostoucím tlakem a klesající teplotou surového plynu je možné rozpustnost dále zvyšovat. Proto je proces provozován v rozmezí tlaků mezi 7 a 9 bar a teplot 10 – 25 °C. Požadavky na předčištění bioplynu jsou pouze minimální, amoniak je z bioplynu odstraněn zcela. Cílené odstranění sulfanu je nutné pouze u zpracování bioplynů s jeho výjimečně vysokým obsahem. Bioplyn se obvykle stlačuje ve dvou krocích, vždy s následným zchlazením a oddělením kondenzátu a je přiváděn do spodní části absorpční věže a v protiproudém uspořádání je zkrápen vodou. Zušlechtěný plyn odchází hlavou absorberu a přes odlučovač kondenzátu je veden na finální sušení biomethanu. Tlaková voda (promývací roztok) obsahující rozpuštěné plyny je čerpána do horní části druhé věže, kde dochází ke snížení tlaku, tím uniká většina methanu a malý podíl oxidu uhličitého z vody. Pro snížení ztráty methanu je tento plyn veden k surovému bioplynu. Vzniklý roztok je čerpán do horní části desorpční věže

k regeneraci. V protiproudém uspořádání je přiváděn vzduch, který odnáší desorbující plyny. Tento odpadní plyn je obvykle dále upravován, aby nedocházelo k emisím amoniaku a sulfanu do atmosféry.



*Příklad konkrétní technické realizace tlakové vodní vypírky s regenerací vody
Biogasaufbereitungssysteme zur Einspeisung in das Erdgasnetz –ein Praxisvergleich"
(BASE TECHNOLOGIES GmbH, Institut Umwelt-, Sicherheits-Energietechnik UMSICHT),
2008)*

Technologie chemické absorpce využívají vyšší rozpustnosti a selektivity absorpce oxidu uhličitého chemických rozpouštědel při tlaku okolí. Z důvodu vysoké efektivity a nízké ceny je přednostně používán monoethanolamin (MEA). Promývací roztok je rozředěn vodou až na koncentraci MEA 10 až 20 vol%. Z bioplynu je spolu s oxidem uhličitým odstraněn i sulfan. K regeneraci promývacího roztoku obsahujícího sulfan je však potřeba více energie než v případě samotného oxidu uhličitého. Z tohoto důvodu by měl být upravovaný bioplyn již odsířen. Bioplyn ochlazený na 10 °C je veden pouze za mírného přetlaku (cca 50 mbar) na dno absorpční věže. Minimální přetlak je potřeba pouze pro vlastní transport plynu. Bioplyn je zkrápen rozpouštědlem v protiproudém uspořádání. Plyn opouští hlavu absorpční kolony nasycený vodou. Po oddělení kondenzátu a adsorptivním sušení plynu produkt obsahuje 96 – 99 vol% methanu. Použité rozpouštědlo je po zahřátí vedeno do desorpční kolony. V dolní třetině je promývací roztok zahřát na teploty nad 100 °C (teplota varu MEA je 172 °C, a proto je po celou dobu v kapalně fázi). Zde je opařena část vody z roztoku. Vodní pára se spojí s desorbovaným oxidem uhličitým v hlavě desorbéru. Tato směs je oddělena v kondenzačním separátoru. Zpět získaná voda je vedena k použitému promývacímu roztoku, oxid uhličitý opouští zařízení jako odpadní plyn. Z důvodu, že ztráta methanu je nižší než 0,5 % obsahu methanu v surovém plynu, může být v případě chemické vypírky

malých průtoků plynu zpravidla vynecháno termické spalování odplynů (pokud není obsah sulfanu příliš vysoký). Hlavní výhodou je provoz zařízení v podstatě za tlaku okolí.

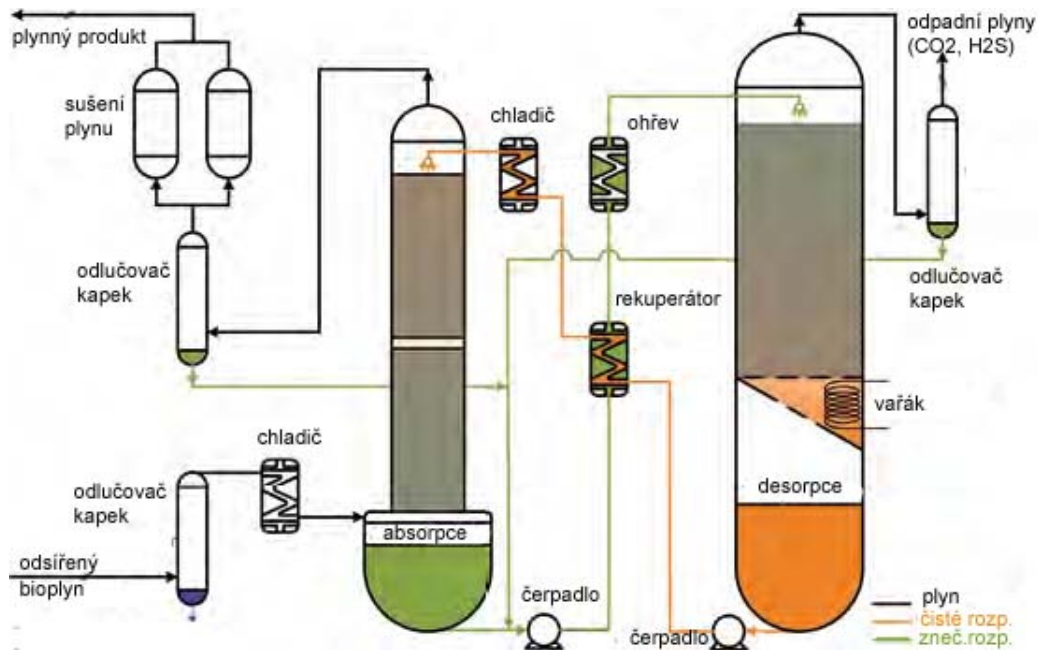


Schéma možné realizace procesu chemické vypírky Bioplynu (Biogasaufbereitungssysteme zur Einspeisung in das Erdgasnetz –ein Praxisvergleich" (BASE TECHNOLOGIES GmbH, Institut Umwelt-, Sicherheits-Energietechnik UMSICHT), 2008)

K dispozici jsou i další ethanolaminy (DEA, MDEA), avšak nejčastěji je využíván MEA. V následující tabulce jsou pro ilustraci jednoduchým způsobem porovnána některá absorpční činidla z pohledu různých důležitých provozně-technických parametrů /škála od -2 (velmi nepříznivé) po +2 (velmi příznivé)/ (Tabulka 2).

Tabulka 2: Absorpční činidla (Zdroj: Biogasaufbereitungssysteme zur Einspeisung in das Erdgasnetz –ein Praxisvergleich“ BASE TECHNOLOGIES GmbH)

vlastnost	voda	Genosorb	MEA	DEA	MDEA
kapacita vůči CO ₂	-1	1	2	2	1
selektivita vůči CO ₂	1	0	2	1	0
náklady na regeneraci	2	1	-2	-2	-2
tlak	-2	-2	2	2	2
teplota regenerace	-	50-80 °C	140-160°C	140-160°C	120°C
spotřeba tepla	2	-1	-2	-2	-2
korozivita činidla	1	1	-2	0	0
investice	1	-1	-1	-1	-1
současné sušení	-1	1	-1	-1	-1
kapacita vůči H ₂ S	1	2	1	1	1
ztráty činidla	-1	1	-1	1	1

Velký potenciál představují kryogenní technologie separace. Do této skupiny náleží kryogenní rektifikace a sekvenční chlazení. Zvláště pak ekonomicky výhodná druhá metoda nalézá stále širší uplatnění, především pak při výrobě biomethanu ve formě LNG/CNG automobilového paliva.

Oxid uhličitý může být za nízkých teplot oddělen z plynné směsi v kapalně (případně tuhé) fázi. Vysoký rozdíl teplot 83 °C mezi teplotami varu oxidu uhličitého a methanu vede k vyšší koncové čistotě a k menším ztrátám methanu. Pro bioplyny bez podílu kyslíku a dusíku jsou dosažitelné koncové čistoty vyšší než 99.95 % methanu. Protože dusík a kyslík mají ještě nižší body varu než methan, zůstávají tyto složky v plynném produktu a limitují maximální obsah methanu.

Surový plyn je v kaskádě kompresorů stlačen na 80 bar a ochlazen, vznikající kondenzát je oddělen. Po sušení plynu má bioplyn rosný bod -100 °C a obsah síry menší než 5 ppm. Přes výměník tepla a chladič je plyn zchlazen asi na -45 °C. V následující dělicí koloně je na spodu oddělován kapalný oxid uhličitý s částí methanu. Následující rektifikační kolona

dále odděluje oxid uhličitý a odvádí plyn bohatý na methan z hlavy kolony zpět k surovému plynu. Na spodu vystupuje oxid uhličitý s čistotou min. 98 %. Plyn s obsahem methanu vycházející z hlavy kolony je stále ještě obsahuje malé množství oxidu uhličitého. Přeš kaskádu rekuperátorů a chladičů je teplota dále snížena. Stlačený plyn se z důvodu snížení tlaku opět ochlazuje na -80 až -110 °C a je v následujícím dělicím stupni rozdělen. Oxid uhličitý na spodu přechází z plynné do pevné fáze a vymrazuje se. Výše zmíněné výhody nejvyšší kvality plynu a minimální ztráty methanu jsou vyváženy velmi vysokými energetickými náklady. Zušlechťování bioplynu pomocí rektifikace za nízkých teplot je ekonomická teprve při vyšších průtocích bioplynu.

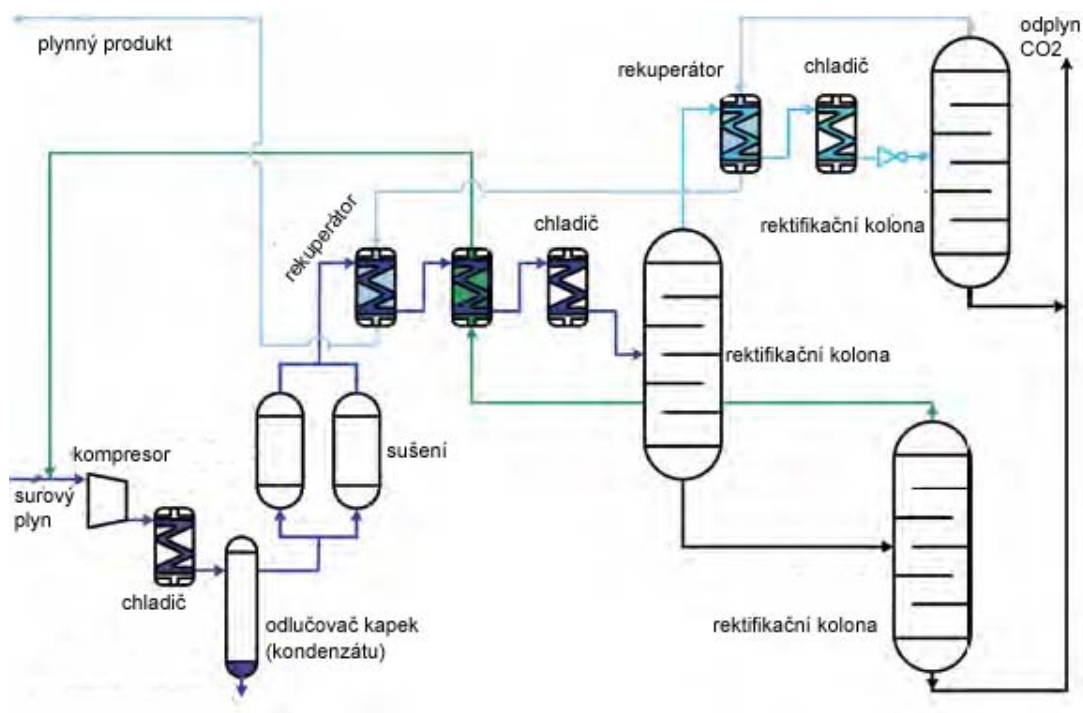


Schéma možné realizace procesu kryogenní rektifikace (Biogasaufbereitungssysteme zur Einspeisung in das Erdgasnetz –ein Praxisvergleich" (BASE TECHNOLOGIES GmbH, Institut Umwelt-, Sicherheits-Energetechnik UMSICHT), 2008)

V technologii GPP® sekvenčního chlazení (Gastreatment Services B.V.) je bioplyn nejprve stlačen na tlak 17-26 bar a zchlazen na -25 °C. V tomto kroku je oddělena voda, sulfan, oxid siřičitý, halogenované látky a siloxany. Stopová množství nečistot jsou následně oddělena na speciálním katalyzátoru SOXSIA. Oxid uhličitý je odstraněn v následujících dvou krocích. V prvním stupni je plyn zchlazen na -50 °C až -59 °C kde je odstraněno 30-40% oxidu uhličitého ve formě kapaliny. Ve druhém stupni je zbývající oxid uhličitý odstraněn v pevné formě (suchý led). Methan je získáván v kapalné formě (LNG). Velkou výhodou této technologie je možnost oddělení také velkých množství dusíku a kyslíku. Toto nalézá uplatnění především u skládkových plynů. Základním kamenem technické a ekonomické efektivity celé technologie je důsledné využití všech tepelných toků expandujících proudů pro chlazení předchozích kroků. Značný podíl kompresní práce je

pak výhodně zhodnocen ve formě hodnotných výstupních produktů, kapalného methanu a oxidu uhličitého v kvalitě převyšující 99%.

Poslední komerčně využívanou metodou separace bioplynů na jednotlivé složky představují membránové separace. V této technologii jsou jednotlivé složky plynné směsi v důsledku rozdílných rychlostí permeace oddělovány pomocí tenké membrány. Rychlost transportu složek plynu membránou závisí na použitém materiálu membrány, druhu plynu a rozdílu tlaků na plochách membrány. Pro výrobu membrán jsou k dispozici různé materiály. Nejdůležitější skupinu materiálů představují polymerní materiály, které jsou využívány v 90 % případů. Mezi ně patří materiály jako polysulfon, polykarbonát nebo polydimethylsiloxan. Výzkum a vývoj složení a konstrukce polymerních separačních membrán s co nejvyšší selektivitou a co nejnižším potřebným pracovním přetlakem je pak hlavním parametrem určujícím jejich využití. Polymerní membránou, např. z acetátu celulózy, prochází oxid uhličitý a sulfan mnohem rychleji (faktor 20 resp. 60) než methan. Protože methan také prostupuje membránou, dochází při jednoduchém modulovém uspořádání k velké ztrátě methanu. Pro snížení ztráty methanu je navzájem propojováno více membránových jednotek. Podle dostupných údajů je při dvojstupňovém modulovém uspořádání výtěžek methanu cca 85 % a obsah methanu v produktu je 95 vol%. Zvýšením počtu membránových modulů se na jedné straně zvyšuje výtěžek methanu, na druhé straně rostou investiční náklady na zařízení. Aplikace membránových metod pro zušlechťování bioplynu je méně rozšířená metoda, využívaná především na upgrading skládkového plynu.

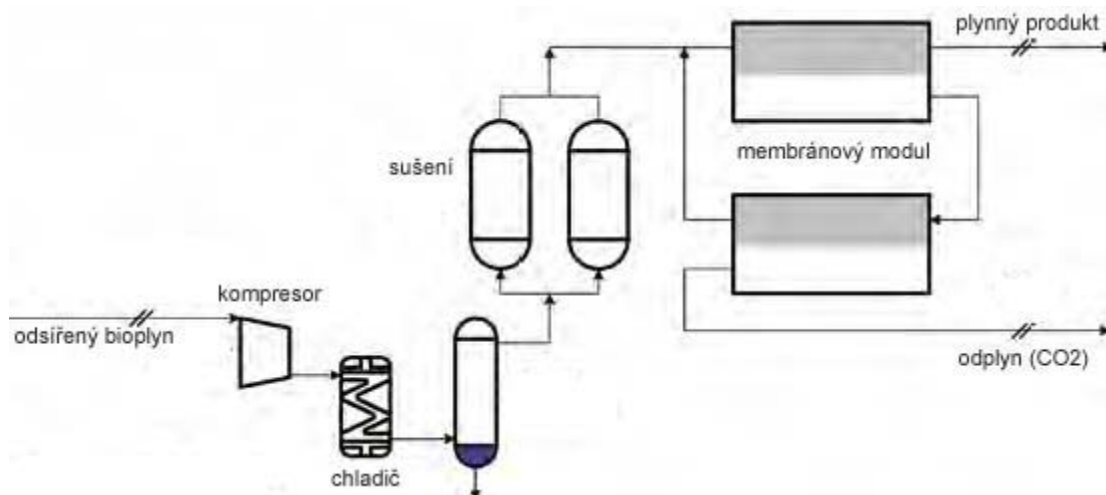


Schéma možného membránového dělení plynů v dvoumodulovém uspořádání (Biogasaufbereitungssysteme zur Einspeisung in das Erdgasnetz –ein Praxisvergleich" (BASE TECHNOLOGIES GmbH, Institut Umwelt-, Sicherheits-Energietechnik UMSICHT), 2008)

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Všechny uvedené technologie jsou komerčně dostupné, provozně ověřené a s dostatečným počtem referencí. Jejich využití v konkrétních aplikacích je však ovlivněno řadou faktorů. Dobře provedená integrace technologie výroby biomethanu představuje

značnou dávku procesní optimalizace stávajícího nebo plánovaného provozu bioplynové stanice. Dá se předpokládat, že současný trend, kdy všechny uvedené technologie budou nalézat své optimální aplikační možnosti bude pokračovat.

Předpokládáme, že všechny dostupné technologie výroby biomethanu se budou dále ubírat směrem snižování vlastní spotřeby elektrické a tepelné energie. Velmi důležitým parametrem pak také bude maximální možné snižování emisí methanu a stopových nečistot v odpadních plynech.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

Inovační projekty bude možné rozdělit do dvou základních skupin. První skupina projektů bude zaměřena na optimalizace stávajících technologií výroby biomethanu. Druhá skupina inovačních projektů bude zaměřena na hledání nových možností a principů výroby biomethanu. Vlastní postup inovačních projektů bude probíhat v nejpravděpodobněji v následujících krocích:

- a) Oslovit výzkumnou a podnikatelskou sféru, zjistit zájem o výzkum v definovaných oblastech, případně požádat o předložení vlastních návrhů
- b) Zmapovat možnosti spolupráce na definovaných tématech na národní a mezinárodní úrovni

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo zemědělství, Ministerstvo životního prostředí, Agrární komora, Hospodářská komora, ERÚ, ČPS
Výzkum	CzBA, NGVA, zemědělské a technické VŠ, ET biogas, výzkumné ústavy
Podnikatelé	provozovatelé BPS, výrobci a dodavatelé technologií

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo průmyslu a obchodu – výzkum Technologická agentura ČR Podpora inovací, síť Business Angels Strojírenské firmy
Zdroje EU	Operační program Podnikání a inovace ECO-Innovation

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

Výzkum, vývoj a inovace výroby biomethanu musí být vždy podřízena principu dlouhodobě udržitelného rozvoje. Základním celospolečenským požadavkem kladeným na nové technologie bude nejen minimální energetická náročnost, ale především pak zabezpečení nejmenších možných emisí methanu. Výzkum a vývoj Národní technologické platformy musí vždy garantovat tento požadavek (methan má 23× vyšší vliv na generování skleníkového efektu než oxid uhličitý).

Specifický cíl 4.4: „Zprostředkovat prostředí pro dohodu mezi výrobcí biomethanu a distributory plynu, včetně vytvoření ekonomických nástrojů“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Biomethan je relativně novým fenoménem a v rámci České republiky nebyl dosud uskutečněn žádný projekt na jeho výrobu a vtláčování. Zásadní překážkou jsou legislativní a ekonomické podmínky. Implementace evropských směrnic se v českých podmínkách omezuje pouze na minimalistickou podobu a veškeré pokusy využít tento krok k nastavení limitů a rozhraní pro perspektivní obor narážejí na nezáměr ministerských úředníků i velkých hráčů na trhu.

Při jednání s Energetickým regulačním úřadem (ERÚ) a zástupci distribučních společností vyplynulo na povrch, že největším problémem nejsou technické podmínky připojení, ale mechanismus, jak výrobu biomethanu podporovat. Již jen prosazení samotné myšlenky podpory výroby energie z biomethanu jinde než v místě bioplynové stanice, bylo velmi náročné. Nastavit pravidla subvencované ceny přímo na jednotku vyrobeného biomethanu v kvalitě dle technických norem se jeví ještě složitější.

Obecný odpor distributorů plynu je postaven na faktu, že rozpočítáním podpory biomethanu na spotřebitele zemního plynu analogicky jako u elektřiny bude tento energetický zdroj významně znevýhodněn zejména vůči méně ekologickým zdrojům, jako jsou fosilní paliva. Nelze přesně kvantifikovat, jaký ekonomický dopad by tento systém rozpočítávání měl na konečné zákazníky odebírající zemní plyn. Proto se distributoři plynu staví k přímé podpoře biomethanu striktně negativně.

Německý systém podpory a obchodování s biomethanem ovšem také není nastaven optimálně a očekává se jeho výrazná změna. V nově konstruovaném zákonu se však přímá podpora biomethanu předpokládá. Přesto je nastavena již nyní tak, že se vyplatí biomethan používat jak pro výrobu elektřiny či tepla, tak pro pohon motorových vozidel. Navíc vznikají speciální systémy obchodování s biomethanem. V ostatních zemích EU jsou tyto záležitosti buď neupraveny nebo se rovněž relativně bouřlivě vyvíjejí.

Současně využití biomethanu v dopravě vyžaduje nalezení vhodného schématu ekonomické podpory. Vzhledem k velmi husté síti DSO ZP, v České republice nelze předpokládat masivní využití tohoto paliva pouze na bázi cenové konkurence s kapalnými automobilovými palivy jako je tomu v jiných Evropských zemích (Švédsko, Švýcarsko).

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Pro nejbližší období lze předpokládat nechuť hlavních hráčů přistoupit na přímou podporu výroby biomethanu. V první řadě je tedy nutné zdokonalit stávající systém, kdy je možné bioplyn vyčistit, vtlačit do distribuční soustavy, jinde odebrat a efektivně přeměnit na elektřinu a teplo. Aby byl reálně použitelný pro ekonomicky rozumně návratný projekt, bude třeba ze strany ERÚ stanovit buď zvláštní sazbu podpory nebo umožnit plnohodnotné využití stávající sazby (připustit kategorii AF1 a povolit spoluspalování bez omezení a při využití stejných mechanismů, jako má biomasa).

Pro další postup je třeba provést několik zásadních kroků a získat podklady pro podrobná jednání:

- zmapovat potenciál výroby biomethanu v ČR
- zmapovat možnosti distribuce biomethanu v ČR s využitím stávající infrastruktury DSO zemního plynu
- vytvořit mapu potenciálu výroby a distribuce biomethanu v ČR
- zanalyzovat potenciál využití biomethanu v automobilové dopravě (bez využití DSO ZP)
- zanalyzovat aktuální principy fungování trhu s biomethanem v zahraničí
- zanalyzovat možnosti fungování trhu s biomethanem v ČR za současné legislativy
- zanalyzovat možnosti fungování trhu s biomethanem v ČR po optimalizaci legislativy a platných technických standardů

Fungování obecného systému pro podporu obnovitelných zdrojů je nyní závislé na distribuci a prodeji elektřiny. To však není ideální situace. Proto by bylo třeba vyrobít obecný zúčtovací systém, který shromáždí požadavky na podporu OZE do jednoho místa, vyhodnotí, vytvoří prognózu pro další období a následně rozpočítá do ekologické daně nebo jiného systému příplatků zohledňujícího vliv daného zdroje energie na životní prostředí.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

- a) Potenciál a limity trhu s biomethanem v České republice
 - zmapování potenciálních zdrojů biomethanu a vhodných míst pro vstup do DSO zemního plynu, technických podmínek a předpokladů pro realizaci
 - zhodnocení aktuálního stavu legislativy a možných úprav pro další fungování včetně zavedení nových institutů a typů účastníků trhu s biomethanem, zkušeností ze zahraničí
 - ekonomické vyčíslení dopadů na spotřebitele energií ve variantách
 - nutná spolupráce s ERÚ a distributory ZP
- b) Nastavení prostředí pro obchod s biomethanem
 - přesná legislativní definice prostředí, jeho účastníků a rolí
 - matematický model pro technické a ekonomické dopady obchodu s biomethanem, včetně aplikace zahraničních zkušeností
 - nutná spolupráce s ERÚ a distributory ZP
- c) Návrh nového vypořádacího systému pro podporu výroby energií z obnovitelných zdrojů
 - sumarizace typů OZE, jejich zvláštností a požadavků na vypořádání
 - kvantifikace požadavků OZE na podporu
 - nalezení vhodné platformy pro rozpočítávání nákladů na podporu OZE v závislosti na snadné obsluze, minimální administrativě, maximální spravedlnosti a při zohlednění vlivů zatížených zdrojů energie na životní prostředí (včetně zpracování LCA)
 - matematický model pro virtuální provoz systému, ověření na pilotním projektu

- nutná spolupráce s MPO, MŽP, MZE, MF ČR, ERÚ a všemi typy energetických společností

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	ERÚ, Ministerstvo zemědělství, Ministerstvo životního prostředí, Agrární komora, Hospodářská komora, ČPS
Výzkum	CzBA, NGVA, zemědělské a technické VŠ, ECO trend RC, výzkumné ústavy, ČPS, EBA
Podnikatelé	provozovatelé BPS, distributoři plynu, elektřiny a tepla

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo průmyslu a obchodu – rozpočet (studie) Technologická agentura ČR Ministerstvo zemědělství – rozpočet (studie) Ministerstvo životního prostředí – rozpočet (studie) Obchodníci s energiemi, provozovatelé DSO
Zdroje EU	FP7 – IEE Fond Partnerství v Programu švýcarsko-české spolupráce Interreg

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

Zásadním požadavkem CzBA je přímá podpora výroby biomethanu na vyrobenou jednotku (kWh) tak, aby výrobce neměl povinnost se dále o tento vyrobený a prodaný biomethan starat a aby bylo možno toto médium použít i v jiných oblastech, například v lokálních energetických sítích (nezávislých na distributorech), dopravě, či v chemickém průmyslu.

Při analýze a zpracování statistických výsledků zahraničních nástrojů a schémat podpory výroby a využití biomethanu je nezbytně nutné uvést, že tyto nástroje odrážejí specifika jednotlivých národních států a jejich rozdílné výchozí pozice.

Jednou z možností je vytvořit Fond obnovitelných zdrojů energie, do kterého by plynuly daně z využívání fosilních paliv (uhlí, zemní plyn, LTO, nafta, benzín apod.). Z uvedeného fondu by pak byly podporovány jednotlivé obnovitelné zdroje (vodní, větrné, fotovoltaika, biomethan, bioplyn apod.)

Výzva č. 5 – Ekonomika výroby a trh produktů bioplynových stanic

Globální cíl výzvy č. 5: „**Maximalizovat ekonomické přínosy bioplynových stanic ve vazbě na spolupráci sektoru VaV a podnikatelů a na regionální dopady provozu BPS**“

Úvod, stručný popis

Bioplynová stanice plní kromě základní úlohy obnovitelného zdroje energie (včetně snižování obsahu skleníkových plynů v atmosféře) také další role, ať už v rámci rozvoje venkova, energetické a hospodářské soběstačnosti regionů, energetické bezpečnosti a stabilizace energetické sítě. Efektivita provozování BPS při využití těchto synergických efektů stoupá.

Ekonomika výroby je samozřejmě dominantním prvkem každého podnikání. U BPS do konečného výsledku vstupují různé faktory – od množství a kvality vyrobeného bioplynu, přes cenu vstupů, množství uplatněných produktů, až po konstrukci veřejné podpory a dodatečné funkce BPS. Výzkumu a vývoji v této oblasti se věnuje výzva č. 5.

Pracovní tým – zpracovatelé výzvy

Garant výzvy	Jan Matějka (ECO trend Research centre s.r.o.)
Členové týmu	Luděk Kamarád (BOKU Wien, IFA Tulln), Jan Štambaský (NOVA ENERGO s.r.o.), Jiří Weichet (Ústav zemědělské ekonomiky a informací)

Specifický cíl 5.1: „Ekonomika výroby bioplynu na bázi různých druhů zemědělské biomasy“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Výroba a využití bioplynu je spolu s využitím dřevní biomasy základním pilířem produkce obnovitelné energie vnitrostátních států. Trvale udržitelná produkce bioplynu a její pozitivní socio-ekonomické a environmentální dopady jsou však garantovány pouze při řádném dodržování všech standardů správné zemědělské praxe. Vzhledem k charakteru výroby bioplynu je nutné zajistit důsledné dodržování optimálních osevních postupů a recyklace digestátu na zemědělskou půdu. To vše při zachování lokálního charakteru produkce, kdy je minimalizována jak sklizňová přeprava vstupních substrátů, tak i doprava digestátu zpět na produkční zemědělskou půdu.

Celoevropské zkušenosti s čistě ekonomickou analýzou provozu bioplynových stanic jasně ukazují na preferenci využití kukuřičné siláže jako hlavního vstupního substrátu. Tyto závěry jsou potvrzeny i v České republice. Výsledkem je hrozící dlouhodobá změna v osevních postupech a skladbě plodin pěstovaných na zemědělské půdě. Ochuzení těchto postupů a omezení plodin na kukuřici, řepku a obiloviny přináší rizika ať už v oblasti kvality a struktury půdy, tak z hlediska biodiverzity a udržení kulturní krajiny, včetně údržby luk a pastvin.

Využívání zemědělské půdy orientované především na produkci kukuřice se v dlouhodobé perspektivě může ukázat jako neudržitelné a bude pravděpodobně vést k potřebě větší diverzifikace substrátových vstupů pro BPS. To však klade také požadavky na dostatek informací a schopnost vhodně optimalizovat poměry mezi dávkovanými substráty. Ve výše položených oblastech se při plánování BPS počítá s využíváním travní siláže jako substrátu či kosubstrátu. Travní siláž by pro tyto regiony mohla být ideálním řešením, avšak kalkulované procento jejího využití v denní dávce substrátu pro BPS bývá často vyšší, než dovozuje technické vybavení a reálný provoz konkrétních BPS.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Východiskem pro zachování pestrého výběru zemědělských plodin a pokud možno kompletní zemědělské výroby bez úzké specializace a dalších omezení je především podpora zemědělských podnikatelů v dodržování správné zemědělské praxe. Kritérium trvale udržitelného rozvoje musí být důsledně sledováno a jeho dodržování by mělo být zahrnuto v přiznání investičních a provozních podpor (včetně výkupních cen) BPS. Dalším řešením je nalezení nových vhodných plodin, resp. jiných zemědělských vstupů do BPS, posouzení technických a provozních problémů při pěstování a využití těchto substrátů a promítnutí zjištěných údajů do ekonomiky provozu bioplynové stanice.

Je reálná šance, že budou nalezeny zemědělské či speciální energetické plodiny a jejich kombinace, jejichž využití přinese výrazně lepší ekonomické výsledky pro provozovatele BPS. To je nutné samozřejmě posuzovat v širokém kontextu rozdílů jednotlivých zemědělských oblastí a systému dotací. Zvýšení ekonomických výnosů může být postaveno právě na vhodné kombinaci ekonomických pobídek, ale také na systému zpracování, výnosech biomasy, produkci bioplynu či obsahu methanu v něm.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

- a) Diferenciace veřejné podpory pro provozovatele bioplynových stanic
 - i. vytvoření zásad dlouhodobě udržitelné výrobní praxe v provozech BPS
 - ii. zahrnutí těchto zásad do bodového hodnocení investiční podpory
 - iii. zavedení kritéria trvale udržitelné výroby do hodnocení nároku na provozní podporu (výkupní ceny), např. změna kategorie podpory (AF1/AF2) při mírném porušení, bez podpory při závažném porušení
- spolupráce s MZe, MPO, MŽP a ERÚ
- možnost řešení v rámci financí operačních programů – technická podpora
- b) Technologické problémy při využití různých typů biomasy a zemědělských plodin v BPS
 - porovnání technologických nároků jednotlivých substrátů se základním srovnávacím vzorkem (kukuřice/kejda), specifikace nutnosti dodatečných technologických opatření, vícenákladů investičního a provozního charakteru
 - možnost lepšího využití trávy, odpadů (městské zeleně, kuchyní apod.)
 - spolupráce s konkrétními BPS – ověřovací projekty
 - možnost řešení v rámci FP7 či jiných mezinárodních VaV projektů
- c) Zvýšení produkce bioplynu, resp. energetické výtěžnosti využitím netradičních plodin a dalších typů biomasy
 - teoretické a experimentální nastavení optimálních kombinací různých typů biomasy včetně případného stanovení specifických podmínek pro maximální produkci bioplynu při respektování pěstebních podmínek
 - otázka rozšiřování mikrobiálních možností v kombinaci se vstupy
 - spolupráce s konkrétními BPS – ověřovací projekty
 - možnost řešení v rámci FP7 či jiných mezinárodních VaV projektů
- d) Diferenciace zemědělských dotací s ohledem na preferenci udržitelnosti pěstování vybraných plodin
 - prověření možností větší diferenciace podpory zemědělců s vazbou na pěstování vybraných plodin, dodržování osevních postupů, zlepšování kvality půdy či využití trávy z luk a dalších ploch
 - spolupráce s Agrární komorou

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo zemědělství ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Agrární komora, Ministerstvo životního prostředí ČR, mikroregiony, ERÚ
Výzkum	CzBA, zemědělské VŠ, ÚZEI, VÚRV, ECO trend RC (5.1.a, 5.1.d)
Podnikatelé	provozovatelé BPS, zemědělské subjekty

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Ministerstvo zemědělství ČR – rozpočet (studie) Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy – výzkum Technologická agentura ČR Zemědělské podniky
Zdroje EU	FP7, Life + Technická pomoc jednotlivých operačních programů Program rozvoje venkova

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbvat

Základním cílem CzBA jako Národní technologické platformy je garance trvale udržitelného rozvoje bioplynových stanic. Tento rozvoj musí garantovat pozitivní socio-ekonomické a environmentální dopady. Změna příslušné legislativy musí podpořit provozovatele pracující dle zásad správné zemědělské praxe a dle zásad odpovědného provozování bioplynových stanic. Platná legislativa musí maximální měrou omezit využití veřejných podpor tam, kde není prokázán trvale udržitelný rozvoj.

CzBA má za cíl dosáhnout maximálního možného využití elektrické i tepelné energie, které bioplynové stanice poskytují.

Specifický cíl 5.2: „Posoudit dopady výroby bioplynu do užití zemědělské půdy, rozvoje malého a středního podnikání a zaměstnanosti venkova“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

V porovnání s Rakouskem, kde výstavba nových BPS v současné době spíše stagnuje, a Německem, kde opět dochází k určitému oživení, ČR v současné době zažívá výrazný rozvoj v oblasti stavby a provozování bioplynových stanic. Zatímco v oblasti produkce a využívání elektrické energie je situace v ČR a zmiňovaných zemích srovnatelná, v oblasti využívání tepelné energie či energetické autarkie regionů ČR stále zaostává. Rozvoj podnikání v návaznosti na provozy BPS je tak v ČR v porovnání se zmíněnými státy zatím spíše zanedbatelný.

Výroba bioplynu v zemědělských bioplynových stanicích je integrální součástí hospodářství venkova. Vychází z produktů zemědělství, využívá zemědělské odpadní suroviny a vedlejší produkty, digestát jako hnojivo vrací minerální prvky zpět do půdy a dochází tak k lepšímu využití zemědělských výrobních prostředků. Tepelná i elektrická energie je přímo využitelná v provozu podniku, stejně jako případný biomethan vyrobený úpravou bioplynu (např. jako palivo do zemědělské techniky a dopravních prostředků). Dalším zásadním přínosem je stabilizace hospodaření zemědělského podniku jako vlastníka BPS, a to z titulu stabilních a bezpečných finančních výnosů z prodané elektřiny či tepla.

S provozováním bioplynových stanic v běžném zemědělském provozu nejsou rozsáhlé a dlouhodobé zkušenosti. Přesto lze konstatovat, že každá BPS kromě udržení pracovních míst v zemědělské prvovýrobě vytváří další pracovní příležitosti – obsluha BPS, případně navazujících provozů. Bioplynová stanice zakládá v daném místě potenciál dalšího rozvoje lokality a zejména malého a středního podnikání – při využití tepla z BPS (skleníky, sušení dřeva, komunální otopné soustavy, vytápění místních průmyslových provozů a zajištění technologické páry), surového nebo čištěného bioplynu (lokální energetické sítě, plničky bio-CNG/LNG, chemická výroba) a dalších produktů.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

CzBA představila na třeboňské konferenci v říjnu 2009 cíl pro Českou republiku v oblasti produkce a využití bioplynu v roce 2020:

- 700 BPS v provozu
- 500 MW instalovaného výkonu
- 10 000 GWh vyrobené energie ročně

(z toho: 20 % ve formě biomethanu do sítě ZP - 10 % pro pohon vozidel)

Tato prognóza znamená znásobení stávajících stavů a pokrytí celého území ČR bioplynovými stanicemi minimálně na úrovni mikroregionů. Z toho vyplývá několik skutečností:

- nastane určitý tlak na půdu, určení produkce (potravinářská, nepotravinářská) a osevnické postupy, a to i vzhledem k rozvoji dalších oborů postavených na využití cíleně pěstované biomasy (biopaliva, gasifikace biomasy)

- elektrická rozvodná síť nebude schopna pojmout veškerý vyrobený elektrický proud a bude nutné hledat alternativní využití vyrobeného bioplynu
- nastane přebytek vyrobeného tepla, které nebude moci najít na vesnici uplatnění bez dalších investic a podpory podnikání
- dojde k rozvoji místních energetických sítí, ať už bioplynových, biomethanových nebo tepelných, lokálních plniček bio-CNG/LNG a dalších navazujících aktivit na produkci bioplynu/biomethanu

Rozvoj v oblasti lokálních sítí může otevřít příležitosti v oblasti energetického zásobení obcí (vytápění domů), podniků (skleníky, sušárny, bazény, průmyslové podniky atd.) a využívání lokálních obnovitelných zdrojů. To povede k vyšší energetické účinnosti provozu BPS jako celku. Lepší koordinovanost a vyšší energetická soběstačnost regionů by měla zabránit odlivu kapitálu, podpořit tvorbu nových podnikatelských příležitostí a větší bezpečnost v krizových stavech. Je třeba se zaměřit na využívání a synergii potenciálu bioplynových stanic v kombinaci s ostatními odvětvími obnovitelných energetických zdrojů.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

- a) Zmapování připravenosti venkova a mikroregionů k efektivnímu využití provozu a produktů bioplynových stanic
 - přezkoumání podmínek pro efektivní využití bioplynových stanic – zdroje (vstupy) jako součást místního hospodaření, aktuální možnosti pro uplatnění energetických i materiálových výstupů BPS v rámci lokality, potenciál pro vznik nových návazných podnikatelských i nepodnikatelských záměrů
 - spolupráce s kraji, místními samosprávami, mikroregiony
 - možnost řešení v rámci přeshraničních projektů Interreg, IEE
- b) Posouzení možností využití bioplynu v navazujících podnikatelských aktivitách s ohledem na vhodnost pro malé a střední podnikání na venkově, včetně potenciálních synergických efektů OZE
 - prověření potenciálu pro maximalizaci využití bioplynu a dalších produktů souvisejících s jeho výrobou v obcích a mikroregionech
 - analýza potenciálu spolupráce a synergie jednotlivých odvětví obnovitelných energetických zdrojů v regionech (bioplyn, solární energie, vodní energie, biomasa, vítr atd.)
 - spolupráce s kraji, místními samosprávami, mikroregiony
 - možnost řešení v rámci přeshraničních projektů Interreg, IEE
- c) Vytvoření databáze a interaktivní mapy zdrojů OZE, zejména biomasy pro energetické využití
 - ve spolupráci s Českou technologickou platformou biopaliv
 - vytvoření komplexního nástroje pro posuzování potenciálu pro výstavbu nových obnovitelných zdrojů energie v lokalitě – s vazbou na zdroje energie, zejména na biomasu (půdu a její možnosti) a na uplatnění energetických výstupů – na principu GIS

- spolupráce s vlastníky a správci databází, s jednotlivými částmi státní správy a samosprávy
- možnost řešení v rámci Life +
- d) Návrh legislativních opatření a finančních nástrojů pro podporu malého a středního podnikání na venkově zvyšujícího efektivitu či jinak navazujícího na provoz BPS
- detailní návrh úpravy a doplnění stávajícího systému podpory MSE tak, aby byla posílena efektivita výroby a využití bioplynu
- spolupráce s Agrární komorou, Hospodářskou komorou, MZE a MPO

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo zemědělství ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo průmyslu a obchodu, CzechInvest, Ministerstvo životního prostředí, kraje, mikroregiony, Agrární komora, Hospodářská komora
Výzkum	CzBA, zemědělské a technické VŠ, ÚZEI, CZ BIOM, ECO trend RC, Cenia
Podnikatelé	provozovatelé BPS, distributoři elektřiny a tepla, zemědělské subjekty, energetické agentury, místní podnikatelé v obcích

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy – výzkum Grantová agentura AV ČR Technologická agentura ČR Ministerstvo průmyslu a obchodu – rozpočet (studie) Ministerstvo životního prostředí – rozpočet (studie) Státní fond životního prostředí – národní programy Investoři BPS
Zdroje EU	FP7, Life + Technická pomoc jednotlivých operačních programů Výzvy OP Podnikání a inovace Program rozvoje venkova OP Životní prostředí (po dohodě s MŽP a úpravě podmínek opatření 7.1)

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

CzBA jednoznačně podporuje vizi energeticky, komoditně i hospodářsky maximálně soběstačných regionů / venkova, a to při zachování trvale udržitelného rozvoje, resp. v návaznosti na šetrné a efektivní využívání přírodních zdrojů. CzBA proto prosazuje podporu takového rozvoje venkova a podnikání, které vhodně, logicky a komplexně navazuje na základ, tedy zemědělství a jeho produkty.

Specifický cíl 5.3: „Analyzovat podmínky a fungování trhu produktů bioplynových stanic. Analyzovat data ERÚ a distribučních společností, provést benchmarking BPS a oboru jako takového“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

V ČR prozatím chybí databáze, monitoring a analýza oboru BPS alespoň na úrovni jako v Německu nebo Rakousku. To omezuje možnosti koordinovaného postupu na úrovni regionů nebo celé republiky v mnoha oblastech trhu produktů BPS. Např. v oblasti využívání a trhu se substráty, digestátem a tepelnou energií oproti zmiňovaným zemím zatím zaostáváme. To nám brání učinit krok k energetické soběstačnosti oblastí nebo regionů na bázi BPS.

Dalším nevyvinutým prvkem je trh s produkty bioplynových stanic jako takový – nebylo provedeno zmapování poptávky a nabídky, nastavení podmínek a vytvoření prostředí, které by vytvářelo rovnovážnou cenu a zvyšovalo možnosti odbytu produktů.

Z hlediska jednání na národní i mezinárodní úrovni a optimalizace podmínek pro výstavbu a provoz bioplynových stanic, stejně jako zařízení na úpravu a další využití bioplynu, jsou velmi podstatné statistické údaje o těchto aktivitách. Výkaznictví je k dispozici na Energetickém regulačním úřadě a u distribučních společností. Je nutné tyto databáze analyzovat, posoudit extrémy, tendence a najít jejich zdůvodnění. Následně srovnat celé odvětví v rámci české ekonomiky i Evropské unie.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Současný početní stav bioplynových stanic nevytváří ještě dostatečný objem pro realizaci obchodů se substráty, digestátem, energetickými či vedlejšími produkty BPS a pro vytvoření standardního trhu. Během tří let se však počty BPS více než zdvojnásobí a postupně bude překonána hranice, kdy i tento sektor bude z hlediska obchodního zajímavý, přestože bude vždy limitován regionálními a místními podmínkami. Je proto velmi důležité již nyní podpořit tržní prostředí mapováním a zveřejňováním cen a obchodních možností či zhodnocení možnosti využití a dopadů jejich produktů na lokální a celostátní úrovni.

Cílem je rovněž shromáždit co nejvíce informací o vybudovaných a budovaných BPS, a to jak z terénního průzkumu, tak ze stávajících databází ERÚ a distributorů elektřiny. Jejich analýzou bude možno nastavit objektivní kritéria pro posuzování projektů dalších BPS a jejich provozování, vytvořit určité standardy a lépe argumentovat při vyjednávání úrovně podpory výroby energií z bioplynu. Porovnání s analogickými daty z dalších zemí EU přinese impulsy ke zlepšení slabých stránek odvětví.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

- a) Analýza cen a objemu obchodovatelných komodit při výrobě bioplynu, možnosti trhu s nimi a systém výměny informací
- zjištění cenových a objemových parametrů substrátů, digestátu, energetických výstupů (tepla) a vedlejších produktů BPS, analýza místních odchylek a reálných

podkladů pro tyto odchylky, stanovení základních tezí pro obchodování s těmito komoditami, resp. pro vytváření tržní ceny prostřednictvím systému výměny informací

- spolupráce s provozovateli BPS a zemědělci
 - možnost řešení v rámci přeshraničních projektů Interreg, IEE
- b) Komplexní porovnání údajů o výstavbě a provozování bioplynových stanic ze zdrojů ERÚ a distribučních společností, benchmarking s dalšími zeměmi EU a predikce dalšího vývoje odvětví
- sumarizace a analýza údajů v databázích, ověření terénním průzkumem, doplnění z dalších veřejných i neveřejných zdrojů, identifikace a odůvodnění extrémů a „bílých míst“, návrh jejich eliminace, benchmarking s EU a vytipování impulsů pro odvětví
 - spolupráce s ERÚ, distribučními společnostmi, provozovateli BPS, Evropskou bioplynovou asociací a bioplynovými asociacemi v rámci EBA
 - možnost řešení v rámci přeshraničních projektů Interreg, FP7, IEE
- c) Zhodnocení reálného příspěvku bioplynových stanic k energetické a komoditní soběstačnosti regionů
- ověření reálné energetické a komoditní soběstačnosti obcí a mikroregionů na konkrétních případech vytipovaných lokalit a zjištění příspěvku provozované BPS k této bilanci
 - spolupráce s obcemi, mikroregiony a provozovateli BPS
 - možnost řešení v rámci přeshraničních projektů Interreg, FP7
- d) Využití digestátu při aplikaci na zemědělskou půdu v regionech
- zjištění aktuálního stavu, rizika dlouhodobého vývoje, vliv technických a legislativních opatření, např. interakce s nitrátovou směrnicí
 - spolupráce s MŽP, MZe, provozovateli BPS, zemědělci
 - možnost řešení v rámci programu Life +

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo zemědělství ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo průmyslu a obchodu, Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo pro místní rozvoj, kraje, mikroregiony, Agrární komora, Hospodářská komora
Výzkum	CzBA, zemědělské a technické VŠ, ÚZEI, BIOM, ECO trend RC, Cenia
Podnikatelé	provozovatelé BPS, distributoři elektřiny a tepla, zemědělské subjekty, energetické agentury

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy – výzkum Technologická agentura ČR Ministerstvo průmyslu a obchodu – rozpočet (studie) Ministerstvo životního prostředí – rozpočet (studie) Provozovatelé BPS
Zdroje EU	Interreg, FP7, Life +, IEE Technická pomoc jednotlivých operačních programů

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbvat

CzBA podporuje vznik transparentního trhu s komoditami spojenými s provozem bioplynových stanic, včetně systému zajišťujícího maximum informací pro tyto obchodní transakce. Velmi důležitým pro rozvoj odvětví je průběžný screening ukazatelů a výkaznictví, jejich analýza a porovnávání v rámci národní i evropské ekonomiky. CzBA důrazně prosazuje zavedení stabilního hodnotícího procesu.

Specifický cíl 5.4: „Přezkoumat možnosti sítí BPS jako zdrojů špičkové elektřiny pro distributory, včetně použití hromadného dálkového ovládání“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Připojení nové bioplynové stanice k elektrické distribuční síti se jeví v současné době jako největší překážka ve výstavbě těchto obnovitelných zdrojů energie. Prakticky celá volná kapacita distribuční sítě (95 %) pro připojení nových energetických zdrojů je zablokována pro výstavbu fotovoltaických elektráren. Ty se dají poměrně snadno pořídit, nepotřebují dlouhodobé zdroje substrátů ani složitý schvalovací proces. Na druhou stranu je jejich výroba velmi nevyrovnaná (o větrných parcích ani nemluvě) a způsobuje nestabilitu elektrické rozvodné sítě.

Bioplynová elektrárna naopak dokáže plynule vyrábět přibližně stejné množství elektřiny po celý rok, nezávisle na denní době či povětrnostních podmínkách. Tyto energetické zdroje stabilizují dodávku elektřiny. Navíc je možné je využít jako regulační prvek. To by znamenalo určité investiční vícenáklady v podobě plynojemu a většího výkonu generátoru, který však nebude využit rovnoměrně.

Pro regulaci je rovněž důležité rozmístění a způsob ovládání regulačních zdrojů. Vzhledem ke standardní velikosti BPS se nejedná o významný zdroj, jenž by mohl nárazově pokrýt výpadek velké elektrárny. Ale je zde možnost kompenzace alespoň na úrovni obnovitelných zdrojů energie. Podle dostupných informací systém využití BPS jako zdrojů špičkové elektřiny s využitím HDO není v zahraničí příliš rozšířen a v ČR zatím neexistuje.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Potenciální regulační výkon bioplynových stanic může dosáhnout řádu stovek megawatů. Například BPS se stávajícím instalovaným výkonem 1 MWe se může po úpravě stát se stejným základním zařízením a vstupem regulačním zdrojem 2 – 3 MW. V celkové sumě pak lze dosáhnout i 500 MW, což již není zanedbatelná hodnota. Záleží však na tom, aby včas byly vytvořeny podmínky pro vznik a řízení sítě takových BPS, návrh rozmístění a systém jejich ovládání a rovněž pravidla úhrady vícenákladů. Tímto přístupem by bylo možno vyregulovat síť na úrovni jednotlivých linek vysokého napětí.

Aby bylo možno systém sítě BPS jako zdrojů špičkové elektřiny vybudovat a řídit za použití HDO, je třeba vybudovat nebo přizpůsobit stávající infrastrukturu a zahájit jednání s distributory elektřiny. Podmínkou pro jednání je kvalitní databáze s relevantními informacemi o BPS se stabilním provozem a vhodnou polohou. U těchto BPS pak lze zajistit technickou, skladovací a provozní kapacitu pro pokrytí provozních špiček.

Navíc se tímto způsobem otevírá teoretická možnost připojení BPS i do již obsazených linek VN s tím, že BPS bude v provozu jen v případě, že jiné zdroje nebudou vyrábět elektřinu na 100 % instalovaného výkonu. Vše je věcí jednání a přípravy podmínek v relativně náročném prostředí elektroenergetiky.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

- a) Stanovení rozhodujících parametrů pro využití BPS, resp. sítě BPS jako regulačního zdroje a možnost změny podmínek připojení
- analýza stávajících podmínek z hlediska rozvodné sítě, ovládní regulačních zdrojů, potřeb rozmístění a instalovaných výkonů, přezkoumání legislativně technických podmínek, předpisů a pravidel, ekonomické posouzení využití BPS jako špičkového zdroje; rešerše zahraničních zkušeností; databáze vhodných BPS a doporučení k jejich rozmístění
 - spolupráce s ERÚ, distribučními společnostmi, ČEPS, provozovateli BPS, Evropskou bioplynovou asociací a bioplynovými asociacemi v rámci EBA
 - možnost částečného řešení v rámci přeshraničních projektů Interreg, IEE, FP7
- b) Návrh, pilotní projekt a optimalizace dálkového ovládní BPS jako regulačních zdrojů
- posouzení možnosti využití stávajících systémů HDO, návrh úprav software, resp. vytvoření příslušných protokolů, vyzkoušení na pilotních BPS, zabudování tohoto systému do prostředí řízení energetických soustav
 - spolupráce s distribučními společnostmi, ČEPS, provozovateli BPS, ERÚ

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	ERÚ, Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo zemědělství
Výzkum	CzBA, technické VŠ a výzkumné ústavy, ECO trend RC, EBA
Podnikatelé	provozovatelé BPS, distributoři elektřiny

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Ministerstvo vnitra – bezpečnostní výzkum Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy – výzkum Technologická agentura ČR Ministerstvo průmyslu a obchodu – rozpočet (studie) Ministerstvo životního prostředí – rozpočet (studie) Provozovatelé sítí a BPS
Zdroje EU	Interreg, FP7, IEE

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

Bioplynová stanice je spolu s některými typy vodních elektráren jediný okamžitě plně regulovatelný obnovitelný zdroj elektřiny. Je nutné tuto přednost zdůraznit a řádně využít, a to nejen ku prospěchu provozovatelů BPS, ale také k bezpečnosti a stabilitě celé energetické soustavy ČR.

Specifický cíl 5.5: „Zpřístupnění BPS co největšímu okruhu zájemců – efektivní zmenšení a zjednodušení“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Bioplynová stanice, zejména její energetická část, ztrácí se zmenšováním výkonu účinnost. V Německu jsou v prodeji již relativně malé bioplynové stanice s výkonem od 100 kW. Je to dáno samozřejmě jednak nasyceným trhem u velkých bioplynových stanic, jednak zvýhodněným feed-in tarifem pro malé bioplynové stanice do 150 kW.

CzBA má zájem na rozšiřování výroby a využití bioplynu a maximální diverzifikaci těchto aktivit. Proto je důležité nalezení maximálně efektivních malých BPS případně i s čištěním bioplynu určených pro menší farmy. Nemluvě o větších „domácnostech“, kdy by teoreticky mohla vzniknout „zahradní“ BPS místo kompostérů. Tato tendence však není reálná bez dalšího výzkumu a vývoje.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Pro minimalizaci BPS, kogenerační jednotky či čištění je limitujícím faktorem efektivita přeměny energie biomasy na výstupní energii elektrickou či tepelnou. Dalším limitem jsou měrné investiční náklady či fixní provozní náklady, které samozřejmě zdražují i jakýkoliv výstup. Domácnosti sice nebudou pohlížet na podobné zařízení výhradně přes ekonomiku, přesto prodělečnou miniBPS nezakoupí. Bez souběžného vyjednávání s Energetickým regulačním úřadem o diferenciaci podpory podle instalovaného výkonu se vývoj miniBPS neobejde.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

- a) Vývoj efektivních BPS včetně energetického stupně s instalovaným výkonem pod 100 kW
 - technické řešení, omezení negativních fyzikálních vlivů, využití netradičních technologií, nalezení synergií v rámci řešení dalších problémů faremního hospodaření
 - spolupráce s technickými vysokými školami a výzkumnými institucemi
 - možnost řešení v rámci FP7
- b) Návrh systému diferenciované podpory dle instalovaného výkonu
 - sumarizace technickoekonomických parametrů a technologických omezení, záležitosti spojené s připojením do sítě a využití v rámci „domácího“ provozu
 - matematické modelování – nalezení vhodného systému s motivačními účinky
 - spolupráce s ERÚ, provozovateli BPS a zahraničními asociacemi v rámci EBA
 - možnost částečného řešení v rámci přeshraničních projektů Interreg, IEE, FP7

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	ERÚ, Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo zemědělství
Výzkum	CzBA, technické VŠ a výzkumné ústavy, ECO trend RC, EBA
Podnikatelé	provozovatelé BPS, výrobci zařízení pro BPS

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy – výzkum Technologická agentura ČR Ministerstvo průmyslu a obchodu – rozpočet (studie) Ministerstvo průmyslu a obchodu – výzkumné programy Ministerstvo životního prostředí – rozpočet (studie)
Zdroje EU	Interreg, FP7, IEE

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

Malé bioplynové stanice při vyšším zastoupení posílí odpovědnost obyvatel vůči životnímu prostředí a zvýší energetickou bezpečnost státu i regionů. CzBA podporuje maximální diverzifikaci oboru a rozšíření provozování BPS včetně využívání bioplynu / biomethanu.

Výzva č. 6 – Další inovativní směry využití bioplynu

Globální cíl výzvy č. 6: „**Poukázat na bioplyn jako mnohostranné energetické médium a surovinu s vícečetnými oborovými přesahy**“

Úvod, stručný popis

Bioplyn se v současné době využívá zejména k výrobě el. energie a tepla přímo v místě své produkce spalováním v kogeneračních jednotkách nebo v plynových hořácích. V ČR je dotačně podporována výroba elektřiny z bioplynu, na jejíž produkci se většina provozovatelů zaměřuje. Teplo, které je produkováno spolu s el. energií, je využíváno jenom v chladném období; v období s vysokými venkovními teplotami je většinou mařeno vypouštěním do ovzduší. proto jsou hledány nové směry využití bioplynu, které povedou ke zužitkování většího dílu energie obsažené v bioplynu a k dosažení vyšší energetické účinnosti při jeho využití.

Pracovní tým – zpracovatelé výzvy

Garant výzvy	Karel Ciahotný (Vysoká škola chemicko technologická Praha)
Členové týmu	Karel Bušta (Ministerstvo životního prostředí), Jan Matějka (ECO trend Research centre s.r.o.)

Specifický cíl 6.1: „Využít bioplyn pro další zpracování v chemické výrobě – chemické aplikace bioplynu“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Chemické aplikace bioplynu nejsou v současné době běžnou záležitostí v provozním měřítku. Důvodem je omezená kapacita většiny zdrojů bioplynu, které jsou příliš malé pro průmyslové aplikace. Velkým konkurentem jsou v tomto směru zdroje zemního plynu, které jsou k dispozici ve dostatečné kapacitě. Úprava zemního plynu před každou průmyslovou aplikací je jednodušší, než úprava bioplynu, který může obsahovat celou řadu minoritních složek působících problémy. Z těchto důvodů se bioplyn pro chemické aplikace zatím nevyužívá.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Možnosti využití BP jako suroviny pro chemické syntézy jsou dány obsahem jeho dvou hlavních (majoritních) složek, tj. metanu a oxidu uhličitého.

Metan je ve světě používán k řadě organických syntéz. Jejich různé varianty v klasickém pojetí vycházejí většinou ze syntézního plynu (oxid uhelnatý a vodík) vyráběného termickým štěpením zemního plynu; mnohé z nich jsou však založeny na přímé přeměně metanu (acetylen, halogenalkany, kyanovodík, sirouhlík apod.). K novějším aktivitám patří výzkum použití metanu v palivových článcích nebo k výrobě etylénu, propylénu a přímé výrobě metanolu. Posledně jmenovaný je výchozí chemickou látkou pro velkou řadu syntéz a zájem o něj ve světě neustále vzrůstá. Jednou z příčin je i jeho přimíchávání do motorových paliv, výroba bionafty i specifických přísad do motorových paliv. Zajímavé jsou výzkumné aktivity zaměřené na fermentační přeměnu metanu na metanol některými kulturami bakterií izolovanými z přírodního prostředí.

Oxid uhličitý je možno použít k řadě chemických syntéz, které probíhají za specifických reakčních podmínek. Využívá se však celá škála zdrojů, které jsou k dispozici, takže oxid uhličitý z výroby BP je pro tyto zpravidla velkoobjemové aplikace i z kvantitativního pohledu málo atraktivní.

Oxid uhličitý odstraněný z bioplynu při jeho úpravě na biomethan by bylo možné využít k pěstování řas v průtočných trubkových reaktorech. Princip této technologie spočívá v saturaci vody oxidem uhličitým na určitou koncentraci a jeho následném využití řasami jako potrava. Voda proudí v trubkových reaktorech z materiálů, které propouštějí sluneční záření (sklo, plasty, apod). Ve vodě jsou přítomny vhodné druhy řas (např. Chlorella), které se působením slunečního záření množí fotosyntézou a spotřebovávají při tom CO₂ rozpuštěný ve vodě. Při dosažení určité koncentrace se řasy z vody oddělují sedimentací a voda se zbytkem řas se vrací zpět na začátek reaktoru. Odloučené řasy mají koexistenci jemné hmoty s vysokým obsahem vody (Chlorella připomíná svým vzhledem špenát). Dají se použít jako substrát do bioreaktoru a přeměnit z velké části na bioplyn. Problémem pěstování řas v průtočných bioreaktorech je poměrně malá intenzita slunečního záření v podmínkách ČR. Ve státech s vysokou sluneční intenzitou je tento postup již průmyslově využíván (např. USA, Izrael).

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

a) Vývoj technologie využití oxidu uhličitého separovaného z bioplynu během jeho úpravy na biomethan k pěstování řas reaktorovým způsobem

- návrh vhodných typů reaktorů
- testování reaktorů pro pěstování řas v podmínkách ČR
- ekonomické zhodnocení procesu využití CO₂ k pěstování řas
- propojení reaktorů na pěstování řas se zařízením pro tlakovou vodní vypírku CO₂ z bioplynu

b) Výzkum maloobjemových technologií přeměny bioplynu na chemické produkty

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo zemědělství ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo životního prostředí, Agrární komora, Hospodářská komora
Výzkum	CzBA, zemědělské a technické VŠ, výzkumné ústavy
Podnikatelé	provozovatelé BPS, dodavatelé speciálních technologií

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy – výzkum Technologická agentura ČR Ministerstvo průmyslu a obchodu – výzkum Provozovatelé BPS
Zdroje EU	Operační program Podnikání a inovace ECO-Innovation FP7

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

Ze všech výzkumných oblastí je nejvíce rozpracovaná a pravděpodobně nejsnáze realizovatelná alternativa využití oxidu uhličitého odstraněného z bioplynu k pěstování řas a jejich použití k produkci bioplynu. Proto bude CZBA podporovat zejména tyto výzkumné aktivity. Výzkum by mohl být financován ze zdrojů MPO, SFŽV, MZe a ze zdrojů EU (FP7).

Specifický cíl 6.2: „Posoudit možnosti a podmínky pro výrobu biovodíku v rámci širšího využití bioplynu“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Může se jednat o vodík různého původu vyráběný odlišnými postupy:

Vodík vyrobený klasickým postupem ze syntézního plynu, který je získán štěpením methanu z bioplynu – běžná technologie, je však otázkou, zda má význam její aplikace na bioplyn produkovaný v malých objemech.

Vodík získaný v reaktorech využívajících princip zplynění různých druhů biomasy - ve světě probíhá výzkum a vývoj a jsou k dispozici různá experimentální zařízení – nejedná se však o souvislost s použitím bioplynu.

Vodík získaný fermentací různých organických substrátů vhodnými obvykle směsnými kulturami anaerobních mikroorganismů - ve světě probíhá výzkum, u nás byl návrh výzkumného projektu na toto téma podán do veřejné soutěže v r. 2005 vyhlášené MŽP (CZ BIOM), ale nebyl podpořen; obdobný projekt podala DEKONTA v r. 2008 v rámci veřejné soutěže MPO ČR, projekt rovněž nebyl vybrán k financování.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Technologie výroby biovodíku fermentační cestou jsou mnohem méně prozkoumány, než klasická výroba bioplynu. Patrně bude možné získávat vodík jen jako jeden z produktů fermentace organické hmoty společně s methanem a oxidem uhličitým jako dalšími produkovanými plynnými složkami. Vzhledem k objemům produkovaného bioplynu a dosažitelnému podílu vodíku v bioplynu se zatím tato cesta výroby biovodíku zdá technicky nezajímavá. Jako jednodušší jsou považovány jiné cesty produkce vodíku z obnovitelných zdrojů, založené na výrobě el. energie (vodní či větrné elektrárny, fotovoltaické články) a jejím následném využití k elektrolýze vody. Pro široké využití vodíku jako paliva však zatím chybí potřebná infrastruktura, kterou bude velmi obtížné v blízké budoucnosti vybudovat.

Biovodík se dá produkovat anaerobní fermentací vybraných substrátů (škrob, celuloza, glukosa) pomocí vhodných mikroorganismů (typu Clostridium, Ruminococcus, Serratia marcescens, nebo Bacillus polymyxa). Energetická účinnost přeměny těchto substrátů na vodík však činí pouze cca 20 %. Výtěžky vodíku se pohybují v rozmezí od 0,1 do 2,5 molu na 1 mol substrátu.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

- a) Modifikace procesu anaerobního rozkladu organické hmoty (speciální mikroorganismy, modifikované podmínky procesu, vybrané substráty) s cílem zvýšení tvorby vodíku
- b) Vývoj vhodných postupů separace vodíku z bioplynu založených na separaci pomocí speciálních membrán
- c) Vývoj speciálních postupů anaerobní fermentace vybraných substrátů vedoucích k vysoké produkci vodíku

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo zemědělství ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo průmyslu a obchodu, Ministerstvo dopravy, Ministerstvo životního prostředí, Agrární komora, Hospodářská komora
Výzkum	CzBA, zemědělské a technické VŠ, výzkumné ústavy
Podnikatelé	provozovatelé BPS, dodavatelé speciálních technologií

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy – výzkum Grantová agentura AV ČR Technologická agentura ČR Ministerstvo průmyslu a obchodu – výzkum
Zdroje EU	Operační program Podnikání a inovace ECO-Innovation FP7

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

Podpora výzkumných aktivit by měla být v první fázi zaměřená především do základního výzkumu (GA ČR) v další fázi pak do aplikovaného výzkumu a vývoje (ostatní výše uvedení poskytovatelé prostředků na výzkum).

Specifický cíl 6.3: „Iniciovat vývoj technologií pro zachycování, skladování a využití CO₂ vznikajícího při úpravě bioplynu“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Oxid uhličitý je možné z bioplynu oddělovat 4 základními postupy: separací na uhlíkových molekulových sítích v adsorpčně-desorpčních procesech s krátkými cykly (tzv. PSA), tlakovou vypírkou vodou, vypírkou organickými rozpouštědly (ethanolamíny) nebo dělením na vhodných membránách. Tyto jednotlivé postupy mají svá specifika a každý z nich je více, či méně vhodný pro určité konkrétní podmínky. Pokud bychom chtěli využívat CO₂ odstraněný z bioplynu např. k produkci další biomasy fotosyntézou, bylo by nejvhodnější použít metodu vodní vypírky za zvýšeného tlaku a následně vodu saturovanou CO₂ použít např. k pěstování řas v průtočných trubkových reaktorech. Bioplynová stanice s produkcí bioplynu 1000 m³/hod. a úplným odstraňováním CO₂ z tohoto bioplynu bude produkovat asi 400 m³/hod. CO₂ (tj. asi 785 kg CO₂/hod.). Z tohoto množství by bylo možné vyrobit asi 300 kg/hod. biomasy, která by po přidání k běžnému substrátu do bioreaktoru mohla zvýšit produkci bioplynu o 10 – 15 %.

Z hlediska množství produkovaného CO₂ vypouštěného do ovzduší patří bioplynové stanice k poměrně malým zdrojům (např. ve srovnání s tepelnými elektrárnami spalujícími fosilní paliva jsou tyto zdroje řádově o asi 3 řády nižší). proto patrně nebude mít význam uvažovat o zpracování zachyceného CO₂ do podoby vhodné pro dlouhodobé uskladnění v podzemí, protože ekonomika provozu takto malých zařízení by byla velice negativní.

Smysluplnou možností využití CO₂ odstraněného z bioplynu se zdá být jeho použití k pěstování řas ve vhodných reaktorech. Princip této technologie spočívá v saturaci vody oxidem uhličitým na určitou koncentraci a jejím použití jako vhodného prostředí k pěstování řas. Voda proudí v trubkových reaktorech z materiálů, které propouštějí sluneční záření (sklo, plasty, apod). Ve vodě jsou přítomny vhodné druhy řas (např. Chlorela), které se působením slunečního záření množí fotosyntézou a spotřebovávají při tom CO₂ rozpuštěný ve vodě. Při dosažení určité koncentrace se řasy z vody oddělují sedimentací a voda se zbytkem řas se vrací zpět na začátek reaktoru. Odloučené řasy mají koezistenci jemné hmoty s vysokým obsahem vody (Chlorela připomíná svým vzhledem špenát). Dají se použít jako substrát do bioreaktoru a přeměnit z velké části na bioplyn. Limitujícím faktorem pro pěstování řas v průtočných bioreaktorech v podmínkách ČR je poměrně malá intenzita slunečního záření.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Kombinace technologie úpravy bioplynu na biomethan s technologií využití odstraněného CO₂ k pěstování řas je výhodná proto, že umožňuje zvýšení produkce bioplynu v bioplynové stanici bez zvýšení spotřeby substrátu. Vyžaduje však dodatečné investice do technologického zařízení. Proces je v takovém stádiu vývoje, že je možné koupit průmyslové technologie pro pěstování řas v trubkových reaktorech až o výkonech 1000 t řas/den. Technologie jsou dnes již komerčně využívány, avšak produkované řasy neslouží jako zdroj energie, nýbrž se využívají jinak (nejvíce farmaceutický a potravinářský průmysl). Technologie pěstování řasy Chlorella je zavedena a provozována také v ČR (MBÚ AV ČR, pracoviště Třeboň a Nové Hradky). Dá se proto předpokládat, že tyto

technologie budou dále zdokonalovány s cílem zvýšení účinnosti a výkonu použitých reaktorů. Kromě CO₂ odseparovaného z bioplynu by bylo možné v reaktorech jako potravu pro mikroorganismy použít také CO₂ produkovaný spalováním methanu (bioplynu). Pokusy v rámci projektu financovaného MPO ČR v současné době probíhají se spalinami vznikajícími při spalování komunálního odpadu ve Spalovně TERMIZO Liberec.

Doporučujeme proto výzkum těchto technologií pěstování řas s využitím CO₂ ze spalin dále podporovat. Pokud by se tuto technologii podařilo nasadit na vybraných spalovacích zdrojích k využití aspoň části CO₂ vypouštěného do ovzduší, znamenalo by to další zdroj vhodného substrátu pro bioplynové stanice. produkované řasy (s obsahem sušiny 10 – 15 %) by nebylo nutné pro použití v bioreaktorech téměř vůbec upravovat.

Výhodou tohoto způsobu produkce biomasy je jeho nezávislost na zemědělské půdě, nevýhodou pak určitá závislost na ročním období a intenzitě slunečního svitu.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

- a) zvyšování účinnosti produkce řas v průtočných reaktorech
- b) využití CO₂ ze spalin k pěstování energeticky využitelné biomasy

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo zemědělství ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo průmyslu a obchodu, CzechInvest,
Výzkum	CzBA, zemědělské a technické VŠ, Chemické ústavy AV ČR
Podnikatelé	provozovatelé BPS, energetické společnosti

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy – výzkum Grantová agentura AV ČR Technologická agentura ČR
Zdroje EU	Operační program Podnikání a inovace ECO-Innovation FP7

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

Možnost zvýšení produkce substrátu vhodného pro výrobu bioplynu bez nároku na dodatečnou zemědělskou půdu spolu s využitím CO₂ odpadajícího z úpravy bioplynu na biomethan nebo odcházejícího spolu se spalinami do ovzduší je zajímavou oblastí výzkumu, kterou bude CZBA prioritně podporovat. Dají se zde také zúročit mnohaleté zkušenosti MBA AV ČR i některých dalších výzkumných organizací s pěstováním řas v podmínkách ČR.

Specifický cíl 6.4: „Ověřit metodiku LCA pro životní cyklus bioplynu“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Metoda Life Cycle Assessment (LCA) je zejména v rámci EU prosazovanou metodou posuzování vlivu produktu na životní prostředí v průběhu celého životního cyklu. Její základ je sice vypracován a mezinárodně uznáván, přesto se metoda vyznačuje určitou nestandardností a nekonzistentností, zejména při porovnávání mezi obory.

Pro bioplyn nebyla LCA v rámci České republiky zpracována. Existují sice různé studie tohoto typu v zahraničí, ale LCA by měla být vždy vztažena k dané lokalitě a výrobci. V tomto případě může regionální odchylka dosáhnout významných parametrů, proto je žádoucí LCA pro životní cyklus bioplynu zpracovat a řádně posoudit relevanci metody pro tento produkt (ošetřit významné odchylky a výjimky).

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

LCA se pravděpodobně začne postupně využívat pro rozhodování zákazníků o koupi daného produktu nebo pro státní instituce jako podklad o výši a míře podpory.

Je nutná standardizace a nalezení vhodné metodiky pro oblast bioplynu.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

Zpracování metodiky LCA pro bioplyn v ČR a provedení pilotní studie.

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo životního prostředí ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo průmyslu a obchodu, CzechInvest, Ministerstvo zemědělství, Státní fond životního prostředí
Výzkum	CzBA, zemědělské a technické VŠ, EBA, VŠCHT, CENIA
Podnikatelé	provozovatelé BPS, energetické agentury,

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy – výzkum Technologická agentura ČR Ministerstvo životního prostředí – rozpočet Státní fond životního prostředí – národní programy
Zdroje EU	Interreg

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

CzBA považuje za důležité, aby metoda Life Cycle Assessment byla využita pro objektivní a specifické hodnocení bioplynu vyráběného v ČR.

Výzva č. 7 – Digestát a jeho využití, využití vedlejších produktů

Globální cíl výzvy č. 7: „Navrhnout, prověřit a zavést agrotechnické standardy pro použití digestátů jako hnojiva“

Úvod, stručný popis

Při anaerobní fermentaci organických substrátů vznikají dva hlavní produkty: bioplyn a digestát.

Bioplyn je směs plynů, kde majoritními složkami jsou metan (50 – 85 objemových procent) a oxid uhličitý (50 – 30 %). Jejich koncentrace je stejně jako u dalších složek bioplynu (H₂S, N₂, O₂ a další) ovlivněna druhem zpracovávaného substrátu a kultivačními podmínkami (teplota, pH, doba zdržení atd.).

Digestát (*fermentační zbytek, digerát*) je tvořen hlavně částečně rozloženým a nerozloženým podílem zpracovávaného substrátu a biomasou mikroorganismů účastnících se vlastní fermentace. Z rozložené hmoty přechází 95 % uhlíku do bioplynu a 5 % do biomasy mikroorganismů. Digestát může obsahovat patogenní organismy, jejichž množství závisí na zpracovávané surovině a technologii zpracování.

Podíl nerozložené biomasy závisí na kultivačních podmínkách, hlavně na době zdržení substrátu ve fermentoru a na obsahu hůře rozložitelných (celulóza, hemicelulóza) resp. anaerobní fermentací nerozložitelných (lignin) organických látek v původní biomase. Jelikož doba zdržení je přímo úměrná objemu reaktoru a tím i investičním nákladům, je zvolený stupeň rozkladu organické hmoty a s ním spojené produkce bioplynu dán výsledkem ekonomické optimalizace celé technologie konkrétní bioplynové stanice. V provozních podmínkách se u běžných zemědělských surovin (keřda hospodářských zvířat, rostlinná biomasa) dosahuje 40 – 60 % rozkladu původního organického podílu.

Nerozložený zbytek organické hmoty - digestát obsahuje všechny minerální látky obsažené v původní hmotě a je možné ho použít zpětně k recyklaci živin odebraných z půdy.

Technická a ekonomická stránka využití digestátu je při přípravě výstavby a provozu bioplynové stanice často opomíjena. Potenciální vlastník a provozovatel bioplynové stanice si ne vždy uvědomuje, že při fermentaci nejenom keřdy hospodářských zvířat, ale i fytomasy, vzniká objemově prakticky stejné množství digestátu jako byl objem zpracovávané suroviny. U bioplynové stanice s instalovaným elektrickým výkonem 1 MW, zpracovávající rostlinnou biomasu vzniká ročně 15 – 20 tisíc tun digestátu. To znamená, že je potřeba do projektu zahrnout náklady na uskladnění a potřebnou techniku pro aplikaci vzniklého digestátu, v souladu s platnými legislativními předpisy.

Pracovní tým – zpracovatelé výzvy

Garant výzvy	Miroslav Kajan (Česká bioplynová asociace o.s.)
Členové týmu	Jan Klír (Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i.), Michaela Budňáková (Ministerstvo zemědělství), Veronika Večeřová (Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský), Luboš Babička (Česká zemědělská univerzita), Jiří Diviš (Jihočeská univerzita), Ladislava Matějů (Státní zdravotní ústav)

Specifický cíl 7.1: „Navrhovat a podílet se na legislativních úpravách pro nakládání s digestátem a dalšími vedlejšími produkty“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

V České republice podobně jako ve většině států EU existují příslušná legislativní opatření na složení, uskladnění, aplikaci a evidenci digestátů. Legislativní opatření v jednotlivých zemích EU se liší především v povolených koncentracích rizikových prvků, ve způsobu uskladnění a aplikačních dávkách. V České republice doznala příslušná legislativa v posledních několika letech výrazných změn. Změny byly ovlivněny růstem počtu BPS, zvyšujícím se množstvím a složením digestátů. Vzhledem k nezodpovědnému přístupu několika málo provozovatelů BPS je nevhodná aplikace digestátu jedním z hlavních důvodů je averze veřejnosti na BPS.

Podle vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva, ve znění pozdějších předpisů (poslední změna v r. 2009) je digestát získán anaerobní fermentací výhradně ze statkových hnojiv a objemových krmiv klasifikován jako typové (18.1e) organické hnojivo. Tento typ hnojiva je na rozdíl od digestátu obsahujících VŽP resp. kaly z ČOV možno použít jako hnojivo jenom na základě ohlášení ÚKZÚZu. V ostatních případech je vyžadována registrace hnojiva. Povolený obsah rizikových prvků v digestátu a maximální aplikační dávka v průběhu 3 let jsou určeny sušinou digestátu.

Tabulka 3: Povolený obsah rizikových prvků v digestátu

Sušina	mg/kg sušiny									Max. aplikační dávka v průběhu 3 let
	Cd	Pb	Hg	As	Cr	Cu	Mo	Ni	Zn	tuny sušiny/ha
Nad 13 %	2	10 0	1,0	32 0	10 0	15 0	20	50	600	20
Max. 13 %	2	10 0	1	20	10 0	25 0	20	50	120 0	10

Podmínky uvádění do oběhu, skladování a používání hnojiv včetně digestátu, pomocných půdních látek, pomocných rostlinných přípravků a substrátů, podmínky agrochemického zkoušení zemědělských půd, podmínky zjišťování půdních vlastností lesních pozemků a některé podmínky používání upravených kalů jakož i působnost orgánů odborného dozoru včetně oprávnění ukládat sankce, stanovuje v souladu s právem Evropských společenství zákon č. 156/1998 Sb., (zákon o hnojivech) ve znění pozdějších předpisů, a dalších souvisejících zákonech. Dne 8. 1. 2009 byla vydána novela tohoto zákona pod č. 9/2009 Sb., s účinností od 23. ledna 2009.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Bude vzrůstat tlak na striktní dodržování příslušných legislativních opatření. Při nedodržování bude použit vysoce efektivní nástroj krácení resp. odebrání zemědělských dotačních titulů, což může vést až k likvidaci příslušné zemědělské firmy. Cílem by mělo být získávání vědeckých a praktických poznatků při nakládání s různými druhy digestátů a získané výsledky implementovat do novelizací příslušných právních předpisů.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

Provádět nezávislé analýzy digestátů vznikajících z různých substrátů, jejich statistické vyhodnocování. Měření emisí skleníkových plynů při uskladňování a aplikaci digestátů. Dopad aplikace digestátů na kvalitu životního prostředí (voda, půda, ovzduší).

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo zemědělství ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo životního prostředí, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Výzkumný ústav vodohospodářský
Výzkum	CzBA, zemědělské a technické VŠ, výzkumné ústavy
Podnikatelé	provozovatelé BPS, zemědělci zabývající se rostlinnou výrobou,

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Grantová agentura AV ČR Technologická agentura ČR Ministerstvo životního prostředí Státní fond životního prostředí – národní programy
Zdroje EU	FP7

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

Využít informace od provozovatelů BPS resp. zemědělců aplikujících digestát a získaných vědeckých výsledků s aplikací digestátu k většímu zapojení se do přípravy příslušných legislativních předpisů.

Specifický cíl 7.2: „Zdokonalit a vyvíjet postupy pro hnojivé využití digestátů“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Prakticky jediným současným způsobem využití digestátů ze statkových hnojiv a objemových krmiv je jejich aplikace na zemědělskou půdu jako hnojivo.

Mezi hlavní pozitiva využití digestátu jako hnojiva se uvádí:

Pokles emisí skleníkových plynů: při skladování a aplikaci statkových hnojiv a rostlinné biomasy dochází k nekontrolovatelným emisím oxidu uhličitého a metanu. Řízenou anaerobní fermentací organických substrátů v BPS jsou snadno rozložitelné organické látky transformovány na bioplyn, který je jímán a dále využíván k energetickým účelům.

Snížení zápachu: Nízkomolekulární těkavé látky způsobující nepříjemný zápach statkových hnojiv jsou anaerobní fermentací prvotně transformovány na oxid uhličitý a metan tj. bezzápašné látky.

Snížení obsahu patogenů a semen plevelů: Zvýšená teplota fermentace 40 resp. 55 °C, doba zdržení 20 – 60 dnů dle druhu zpracovávaných substrátů a striktně anaerobní podmínky při fermentaci, výrazně snižují riziko mikrobiální kontaminace digestátu a šíření plevelů, v porovnání s neupravenými substráty.

Zlepšení reologických vlastností: Kromě homogenizace substrátu ve fermentoru, což umožňuje rovnoměrnější následnou aplikaci, dochází k reologickým změnám vyplývajícím ze snížené viskozity. Nižší viskozita digestátu je důvodem jeho lepší penetrace do půdy. Nižší obsah těkavých mastných kyselin spolu s nižší viskozitou umožňují aplikaci digestátu i ke vzrostlým rostlinám bez nebezpečí „spálení“ a přilnutí na listy rostlin.

Zachování hnojivých látek: Při anaerobních procesech přechází do biomasy mikroorganismů jenom 5 % uhlíku a alikvotní množství dusíku a ostatních biogenních prvků. Zbytek uhlíku (95 %) z rozložené biomasy se transformuje do bioplynu (metan a oxid uhličitý). To znamená, že fermentací se nesnižuje celkové množství živin (N, P, K, Mg...), pouze u některých sloučenin dochází vlivem nízkého redoxního potenciálu ke tvorbě jejich redukovanejších forem, lépe využitelných rostlinami. Nejvýraznějším příkladem je organicky vázaný dusík, který je při fermentaci transformován na NH₄.

Tabulka 4

Parametr	Jednotka	Kejda prasat		Slepičí trus		Siláž kukuřice	
		tuhý	tekutý	tuhý	tekutý	tuhý	tekutý
sušina	%	27,2	5,2	13,7	5,5	26,1	4,9
organické látky	% suš.	51,8	47,3	76,6	63,1	82,3	64,6
dusík N	% suš.	3,9	11,0	5,4	10,3	2,7	9,9
fosfor P ₂ O ₅	% suš.	5,6	5,4	5,9	4,1	5,0	3,9
draslík K ₂ O	% suš.	1,6	5,8	2,5	6,3	1,7	9,1
vápník CaO	% suš.	4,9	3,0	3,9	3,1	2,2	2,6
hořčík MgO	% suš.	6,1	1,7	1,9	1,9	2,0	1,0
uhlík C	% suš.	25,9	23,6	38,3	31,55	41,15	32,3
C:N	x	8,93	2,15	7,09	3,06	15,2	3,26

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

BPS o elektrickém výkonu 1 MW zpracovávající převážně objemová krmiva vyprodukuje ročně kolem 15 000 m³ digestátu. Při předpokládaném instalovaném výkonu 500 MW v roce 2020 je roční produkce 7,5 mil. m³ digestátu, obsahujícího zbytkovou uhlíkatou frakci a nezanedbatelné množství dusíku, fosforu a draslíku. Snahou bude maximálně využívat hnojivé účinky digestátu a minimalizovat nákup minerálních hnojiv. V ČR na rozdíl od jiných zemí EU chybí objektivní výsledky s použitím digestátu jako hnojiva pro různé plodiny a druhy půd, včetně dopadů jeho použití na životní prostředí a ekonomickou stránku.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

Spolupracovat resp. aktivovat spolupráci mezi VŠ zemědělského zaměření, výrobcí a uživateli digestátu v oblastech:

- sledování vlivu digestátu na chemické vlastnosti půdy a kvalitu organické hmoty
- agrochemické účinnosti digestátu na půdu a plodiny
- vlivu digestátu na zaplevelení půdy
- vlivu digestátu na produkci a kvalitu plodin používaných jako substráty pro BPS (silážní kukuřice, traviny, apod.)
- energetickému a ekonomickému zhodnocení účinků aplikace digestátu na produktivitu a ekonomiku rostlinné výroby

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo zemědělství ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo životního prostředí, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Výzkumný ústav vodohospodářský
Výzkum	CzBA, VÚRV, VÚZT, zemědělské VŠ
Podnikatelé	provozovatelé BPS, zemědělci zabývající se rostlinnou výrobou,

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Grantová agentura AV ČR Ministerstvo životního prostředí Státní fond životního prostředí – národní programy
-----------	---

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

Iniciování spolupráce výzkumných institucí a dotčené podnikatelské sféry a diseminace získaných poznatků odborné veřejnosti.

Specifický cíl 7.3: „Prověřit, zdokonalit a navrhnout úpravy digestátu pro hnojivé a energetické využití“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Podobně jako v jiných zemích EU je i v České republice nejrozšířenější technologií anaerobní fermentace tzv. „mokrý“ fermentace, při které je koncentrace sušiny v reaktoru do 13 %. Vznikající digestát má výslednou sušinu v rozmezí 3 - 8 %. Obsah zbytkové organické sušiny v digestátu je 55 - 70 % a koncentrace hlavních hnojivých látek (N,P,K) se pohybuje v řádu několika procent sušiny. I když vznikající digestát je bezpochyby kvalitním organickým hnojivem, relativně nízký obsah sušiny a hnojivých látek zvyšuje náklady na uskladnění a aplikaci digestátu na pole v množstvích dle agrotechnických potřeb. Vzhledem k relativně, v porovnání s minerálnímu hnojiv, nízké objemové koncentraci živin je potřeba vícenásobného pojezdu těžké aplikační techniky po zemědělské půdě, spojené se všemi negativními dopady na strukturu půdy. Velké objemy a relativně nízká koncentrace hnojivých látek zvyšuje nároky na transportní a aplikační techniky, spotřebu nafty, zvýšenou časovou náročnost na hnojení apod.

Logickým vyústěním předchozích nedostatků je snaha o snížení objemu digestátu a zvýšení koncentrace hnojivých složek. Nejednoduší a nejpoužívanější způsob úpravy digestátu je jeho separace na tekutou a tuhou frakci použitím odstředivek, dekantérů případně pásových lisů. Tekutá frakce má sušinu 1 - 3 % a tuhá 20 - 30 %. Tato technologie neřeší v principu celkovou redukci objemu digestátu. Tekutá frakce nemá zdaleka parametry umožňující její přímé vypouštění do vodních toků resp. vracení do fermentačního procesu jak ředící voda. Určitou výhodou je možnost využití tuhé frakce ke kompostování případně po další úpravě, dosušení případně peletizování jako tuhé palivo.

Kromě mechanické separace jsou vyvíjeny další procesy oddělení vody z digestátů. Jedná se především o ultrafiltraci a reversní osmózu. Další fyzikální metodou je vícestupňové vakuové odpařování vody z digestátu využitím odpadního tepla z kogeneračních jednotek. Unikátním způsobem úpravy digestátu z tekutých statkových hnojiv je stripování amoniaku z digestátu vzduchem a jeho sorbce do kyseliny (HNO_3) za minerálního hnojiva dusičnanu amonného. Druhou metodou odstranění amoniaku destilací. Obě metody byly provozně ověřeny již v minulém století na BPS v bývalém Československu.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Existující ekonomické, technické a logistické problémy při uskladnění a aplikaci neupraveného digestátů vedou a v budoucnu nadále povedou ke zvýšení zájmů o technologie úpravy digestátu s cílem redukce jeho objemu a výrobě ekonomicky efektivnějšímu způsobu využití hnojivých látek v zemědělství.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

Spolupracovat resp. aktivovat spolupráci mezi VŠ zemědělského a technického zaměření, výrobci a uživateli digestátu, strojírenskými a chemickými firmami v oblastech:

- fyzikální a chemické úpravy digestátu (mechanická separace, filtrace, reversní osmóza, destilace, stripování, odpařování) s cílem snížit celkový objem digestátu
- výroba organických, organo minerálních případně minerálních hnojiv na bázi digestátů
- sledování vlivu frakcí digestátu na chemické vlastnosti půdy a kvalitu organické hmoty
- agrochemické účinnosti digestátu na půdu a plodiny
- vliv digestátu na zaplevelení půdy
- vliv upravených forem digestátu na produkci a kvalitu plodin používaných jako substráty pro BPS (silážní kukuřice, traviny, apod.)
- energetickému a ekonomickému zhodnocení upravených forem digestátu na produktivitu a ekonomiku rostlinné výroby
- výroba tuhých paliv na bázi digestátů

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo zemědělství ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo životního prostředí, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Výzkumný ústav vodohospodářský
Výzkum	CzBA, VÚRV, VÚZT, zemědělské VŠ, VŠCHT
Podnikatelé	provozovatelé BPS, zemědělci zabývající se rostlinnou výrobou, výrobci strojních zařízení (odštědivky, lisy, odparky, membrány apod.)

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Grantová agentura AV ČR Technologická agentura ČR Ministerstvo životního prostředí Státní fond životního prostředí – národní programy
Zdroje EU	Operační program Podnikání a inovace ECO-Innovation

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbovat

Iniciování spolupráce výzkumných institucí a dotčené podnikatelské sféry v oblasti efektivnějšího využití různých typů digestátů.

Specifický cíl 7.4: „Minimalizovat rizika nakládání s digestátem“

1. Aktuální stav problému (v ČR a v EU, resp. ve světě)

Digestáty vznikající v bioplynových stanicích, které zpracovávají vedlejší živočišné produkty, čistírenské kal a jiné odpady s vysokou kontaminací patogenními organismy, představují riziko pro životní prostředí a zdraví člověka, protože mohou být zdrojem patogenů. V rámci předběžné opatrnosti je tak nezbytné omezit jejich výskyt a šíření do životního prostředí a zabránit jejich vstupu do potravního řetězce, a tím snížit riziko pro zdraví lidí. Z tohoto důvodu je nutné, aby každý proces úpravy bioodpadů zajistil snížení úrovně patogenů s cílem zamezit a jejich rozšiřování mezi exponovanými osobami, zvířaty nebo rostlinami.

Schopnost procesu minimalizovat rizika způsobená patogeny v surovinách, nemůže být hodnocena jenom analýzou přítomnosti nebo absence indikátorových organismů (bakterií, virů, plísní a hub nebo parazitů) v konečném produktu. V současné době, z hlediska minimalizace zdravotních i enviromentálních rizik je nutné považovat za prioritu sledování a hodnocení mikrobiologické kontaminace a to vždy v návaznosti na technologie zpracování a účinnost jejich hygienizace.

Většina členských zemí má zavedeny různé požadavky na kvalitu výstupního digestátu z hlediska limitních ukazatelů pro indikátorové organismy. Právní předpisy v jednotlivých zemích zahrnují řadu různých dalších technologických požadavků na provádění procesu zpracování, jako je okamžité míchání po přijetí odpadů, předepsaný počet mechanických míchadel a zakrytí fermentorů. Limitní hodnoty pro indikátorové organismy pro výstupní materiál z bioplynové stanice pro jednotlivé státy se liší podle zpracovávané matrice. Přestože platí pro všechny členské státy Nařízení (ES) č. 1774/2002, kterým se stanoví hygienická pravidla týkající se vedlejších živočišných produktů, které nejsou určeny k lidské spotřebě v posledním platném znění, byl při kontrole komisí EU zjištěn různý výklad a různý přístup členských států k tomuto nařízení.

Mikrobiologická kritéria pro kvalitu digestátu jsou stanovena v Nařízení (ES) č. 1774/2002, kterým se stanoví hygienická pravidla týkající se vedlejších živočišných produktů, které nejsou určeny k lidské spotřebě v posledním platném znění. Tato kritéria se vztahují i na digestáty, kdy byly použity jako vstupní suroviny zbytky potravin z domácností a společných stravovacích zařízení. Některé státy mají svá pravidla pro výstup z bioplynové stanice, která nejsou tak přísná jako Nařízení (ES) č. 1774/2002 a mohou se jimi řídit. Česká republika taková pravidla nemá, a proto musí být plněno Nařízení (ES) č. 1774/2002.

Pravidla pro digestát z hlediska mikrobiologických parametrů jsou v České republice ještě stanovena ve vyhlášce č. 341/2008 Sb. o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a o změně vyhlášky č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady (vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady). Platí pro digestáty, které se užívají na ostatní půdy mimo zemědělské. Limitní hodnoty pro indikátorové organismy se liší od Nařízení (ES) č. 1774/2002 a to přispívá mnohdy k velkému nepochopení při hodnocení kvality produktu i účinnosti hygienizace celého systému jak samotnými provozovateli, tak dotčenými

kontrolními orgány. V České republice tedy dosud není stanoven jednotný přístup k hodnocení kvality digestátů. Paradoxem je ten fakt, že mikrobiologická kritéria neexistují pro hodnocení digestátů využívaných na zemědělskou půdu jako certifikovaná hnojiva. Tím může docházet k šíření mikrobiologické kontaminace do potravního řetězce a ke zvýšení zdravotních rizik pro člověka.

2. Předpokládaný vývoj, teze, hypotéza apod. – kam postoupit

Cílem bude redukce šíření patogenních organismů do životního prostředí a nadále do potravního řetězce a minimalizace zdravotní rizika spočívající v aplikaci neúčinně hygienizovaného digestátu. Stejně jako v hodnocení ostatních kritérií při zpracování odpadů v bioplynové stanici, bude vzrůstat tlak na striktní dodržování příslušných legislativních opatření a mikrobiologická kritéria (hodnocení účinnosti hygienizace) budou sloužit jako jeden z parametrů pro certifikaci hodnocení správné činnosti zařízení. Při nedodržování budou uplatňovány stejné restriktce jako při nedodržování jiných podmínek a parametrů., protože za největší zdravotní riziko pro lidi a zvířata je nutno počítat výskyt patogenních mikroorganismů a toxických chemických látek v digestátech. Vzhledem k různým kvalitám digestátů je třeba zpracovat rizika z různých typů bioplynových stanic a navrhnout taková legislativní opatření, aby byly na některé typy zpracovatelských zařízení nebyly kladeny vysoké požadavky na dodržování mikrobiologických limitů a na jiné byly neopodstatněně nízké nebo žádné a nedocházelo by v žádném případě ke snížení zdravotních rizika.

3. Témata vhodná k výzkumu, k vývoji a k inovačním projektům – prostor pro spolupráci výzkumné a podnikatelské sféry. Možnost mezinárodní VaV spolupráce.

Spolupracovat resp. aktivovat spolupráci mezi Státním zdravotním ústavem, VŠ zemědělského a technického zaměření, výrobci a uživateli digestátu v následujících oblastech:

- získání nezávislých analýz mikrobiologických parametrů digestátů z jednotlivých typů bioplynových stanic a možnost statistického zpracování získaných výsledků
- stanovení účinnosti hygienizace jednotlivých technologií bioplynových stanic (budou se zřejmě muset řešit bioplynové stanice samostatně) v závislosti na vstupních surovinách (vstupujících počtech indikátorových organismů)
- stanovení vhodné metody zjišťování účinnosti hygienizace
- stanovení výskytu a množství patogenních organismů metodami PCR a jejich rezistence na antibiotika
- stanovení vhodných kritérií pro jednotlivé technologie v souvislosti s používanými vstupy na základě hodnocení rizik a zjištěných faktických přítomností rezistentních patogenů
- stanovení rizikových bodů pro jednotlivé technologie
- vypracování metodických pokynů pro minimalizace ekologických a zdravotních rizik.

4. Hlavní potenciální účastníci – veřejná sféra (určení garanta – ministerstvo nebo jiná instituce), výzkum (kdo je schopen zapojit se do výzkumu), podnikatelé

Garant	Ministerstvo zemědělství ČR
Další klíčoví hráči z veřejné sféry	Ministerstvo životního prostředí, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Státní zdravotní ústav, Krajská veterinární správa
Výzkum	CzBA, Státní zdravotní ústav, VŠCHT, zemědělské VŠ
Podnikatelé	provozovatelé BPS, soukromé akreditované laboratoře

5. Možnosti financování (dotační zdroje) a uplatnění výsledků (komerční financování)

Zdroje ČR	Ministerstvo zemědělství ČR – NAZV Grantová agentura AV ČR Technologická agentura ČR Ministerstvo životního prostředí Státní fond životního prostředí – národní programy
Zdroje EU	Operační program Podnikání a inovace ECO-Innovation

6. Strategie CzBA – doporučení, na co se primárně orientovat, co podporovat, za co lobbvat

Iniciování spolupráce výzkumných institucí a dotčené podnikatelské sféry v oblasti získávání relevantních dat o digestátech a účinnostech hygienizace. Vzdělávání a informovanost o rizicích spojených s výskytem patogenů a jejich šířením při nakládání s upravenými a neupravenými bioodpady se musí stát součástí přípravy zaměstnanců i dalších dotčených osob.

3. Oponentský posudek

Oponentský posudek

Společnost *SEVEN, Středisko pro efektivní využívání energie, o.p.s.* (dále jen „*posuzovatel*“) byla zástupci *České bioplynové asociace o.s.* (dále jen „*CzBA*“) požádána o vypracování oponentního posudku návrhu *Strategické výzkumné agendy* (dále jen „*SVA*“), která se má stát ústředním koncepčním materiálem navrhujícím další orientaci výzkumu a vývoje v oboru výroby a využití bioplynu v České republice pro období příštích 10 let (s přihlédnutím k mezinárodním souvislostem a vývoji na úrovni Evropské unie).

SVA byla připravena v rámci projektu *TP Bioplyn* podpořeného z *Operačního programu Podnikání a inovace – program Spolupráce* a na její přípravě se pod vedením CzBA podílela široká skupina odborníků.

Výsledný dokument představující SVA má celkem cca 100 stran a je členěn do celkem sedmi tematických oblastí (nazývány jako tzv. „*výzvy*“), které definují základní předměty zájmu.

Každá z výzev je uvedena globálním cílem, na něž navazuje stručné zdůvodnění. Dále je uveden garant výzvy a členové zpracovatelského týmu. Poté následuje vždy několik specifických cílů s konkretizací aktivit, které mají přispět k naplňování globálního cíle.

Obsah specifického cíle je tvořen vždy poměrně podrobným popisem aktuálního stavu dané problematiky či určitého problému, kam by měl (z pohledu SVA) postoupit, a výčtem témat vhodných k výzkumu, vývoji či k inovačním projektům. Dále jsou identifikováni hlavní účastníci, kteří se do naplňování cíle mohou zapojit (instituce z veřejné i soukromé sféry vč. v.v.i.), a sumarizovány možnosti finančních zdrojů. Každý cíl je uzavřen doporučením samotné CzBA – na co se zejména orientovat a co podporovat.

Z metodologického pohledu lze tento postup s ohledem na účel a charakter tohoto dokumentu hodnotit za správný a úplný.

Představená témata postihují po důkladném seznámení celou problematiku výroby a využití bioplynu – všech sedm výzev cílů na aktuální problémy či otázky, které před celým oborem stojí. V zásadě přichází ve správný čas, jelikož jak je v úvodu dokumentu uvedeno, v příštích 5-10 letech bude v ČR vybudováno několik stovek dalších zařízení bioplynových stanic (BPS). A ty nepochybně odhalí či narazí na problémy, které se SVA snaží včas identifikovat a začít řešit.

Zde je jejich plný výčet:

- Výzva č. 1 - Kvalita a bezpečnost provozu BPS
- Výzva č. 2 - Efektivita výroby bioplynu (vč. analytiky a měření)
- Výzva č. 3 – Lokální distribuční sítě bioplynu
- Výzva č. 4 – Výroba a distribuce biometanu
- Výzva č. 5 – Ekonomika výroby a trh produktů bioplynových stanic
- Výzva č. 6 – Další inovativní směry využití bioplynu
- Výzva č. 7 – Digestát a jeho využití, využití vedlejších produktů

K takto definovaným rámcovým tématům nelze nic zásadního vytknout, možná stojí v některých případech za úvahu pozměnit název výzvy, aby více odpovídal řešené problematice (např. u výzvy č. 1 by byl s ohledem na obsah vhodnější název „kvalita a bezpečnost výstavby a provozu BPS“).

Možný překryv některých témat (napříč dokumentem se několikrát řeší problematika výtěžnosti bioplynu a kvality digestátu pro jeho možné další využití) lze řešit jednoznačným určením, co má být v rámci dané výzvy řešeno (např. zda technické, ekonomické či legislativní otázky).

Ke každé výzvě v textu níže uvádí posuzovatel stručné vyjádření a případně navrhuje určitá zpřesnění či úpravy.

Výzva č. 1 – Kvalita a bezpečnost provozu BPS

Správně pojmenovává palčivé problémy, na něž dnes často investoři při přípravě a realizaci projektů BPS narážejí. Sjednocení výkladu legislativy je velmi žádoucí stejně jako navázání úzké spolupráce se všemi dotčenými orgány st. správy na všech rozhodovacích úrovních.

Problém s komplikovaným schvalováním staveb BPS z pohledu stavebního zákona způsobuje i absence národních technických předpisů, které by právě řešily problematiku specifických technických požadavků na stavební i technologické části stanice. Díky tomu jsou dnes dodavatelskými organizacemi zpravidla využívány vnitropodnikové směrnice vycházející z německých či rakouských technických předpisů DIN, DVGW apod.

Proto doporučujeme nejlépe ve spolupráci s ČPS **iniciovat vznik národních oborových norem** (typu TPG či TDG), dle kterých by byly projekty BPS připravovány a poté i posuzovány příslušnými schvalovacími orgány.

K vyšší celkové úrovni projektů BPS a jejich vlastního provozu by přispělo i vytvoření „**zásad správné praxe**“ (vydány např. jako směrnice CzBA), v nichž by s využitím empirických zkušeností byla představena technická ad. opatření k řešení nejčastějších problémů (např. omezení či eliminace zápachu apod.).

Tato směrná pravidla by pak bylo možné využít pro navrhovanou certifikaci, a také při zvyšování obecné informovanosti a kvalifikace nejen povolovacích a kontrolních orgánů, ale také zaměstnanců dodavatelských organizací BPS (možné je pořádání vzdělávacích seminářů pod hlavičkou CzBA).

S ohledem na výše uvedené doporučujeme pozměnit název specifického cíle č. 1.1 na „*Standardizace podmínek přípravy, schvalování a provozu staveb BPS pro obecný prospěch*“.

I znění globálního cíle výzvy je trochu matoucí („*Dosáhnout zvýšení kvality produkce bioplynu a bezpečnosti provozu BPS nad průměr EU*“), navrhujeme jej pro větší jednoznačnost přeformulovat.

Výzva č. 2 – Efektivita výroby bioplynu (vč. analytiky a měření)

Velmi důležitý aspekt, který by měl být řešen v úzké spolupráci s vědecko-výzkumnými institucemi. Při řešení některých specifických cílů doporučujeme využít **výsledků řady výzkumů ze zahraničí** či se

na nich v rámci mezinárodních projektů aktivně podílet (velmi cenné jsou např. R&D aktivity prof. Thomase Amona při vídeňské univerzitě BOKU¹).

Výzva č. 3 – Lokální distribuční sítě bioplynu

Stavby lokálních sítí dopravujících (surový) bioplyn je nepochybně jedním z možných způsobů, jak zvýšit míru energetického využití bioplynu díky možnosti dopravit jej do míst, v kterých bude možné využít i teplo vyrobené jeho spalováním ve vytopenském či teplárenském režimu.

Ke specifickému cíli 3.2 lze uvést, že již dnes ČPS v rámci přípravy **TPG 703 01, část V.**, inicioval přípravu standardu upravujícího požadavky na stavbu (průmyslových) plynovodů pro přepravu surového bioplynu. Předpis by měl vstoupit v platnost v průběhu roku 2010.

Problematika přepravy bioplynu v dedikovaných plynovodech je řešena i v SRN (v letošním roce má být vydána norma DVGW, která by měla řešit technické aspekty návrhu a provozu plynovodů pro přepravu bioplynu vč. kvalitativních požadavků), avšak v jiné souvislosti (za účelem koncentrace vyráběného bioplynu do společného místa, v němž bude upraven na kvalitu zemního plynu pro možnou dodávku do plynárenských sítí).

Zatím nezodpovědnou otázkou je možnost vzniku energeticky soběstačných regionů na bázi bioplynu, v nichž by jejich energetické potřeby byly kryty i plynovými spotřebiči spalujícími bioplyn.

Za současného stavu tepelné techniky a oboru plynárenství se posuzovateli jeví jako více reálné možnost rozvoje dedikovaných plynovodů, které budou z prostoru bioplynových stanic dopravovat bioplyn do centrálního energetického zdroje, jenž bude schopen jej bezpečně přeměnit na elektřinu a/nebo teplo k dodávce konečným zákazníkům.

Výzva č. 4 – Výroba a distribuce biometanu

Jedná se o velmi perspektivní oblast dalšího vývoje nejen sektoru „bioplynu“ ale celého oboru plynárenství. Úprava bioplynu na biometan má v ČR potenciál krýt několik procent současných i budoucích potřeb zemního plynu.

Prvním správným krokem je započatí příprav nezbytných národních norem (TPG 902 02, TPG 983 01), které upraví kvalitativní požadavky pro vtlačení biometanu do plynárenských sítí a monitoring jeho kvality. Ty však nejsou právně závazným dokumentem a tak nezbytným druhým krokem by měla být úprava legislativy, a to zejména pokud jde o práva a povinnosti výrobce plynu a provozovatele distribuční příp. přenosové soustavy.

V neposlední řadě je nutné pro rozvoj výroby a distribuce projektů na biometan iniciovat kroky k přijetí vhodných forem podpory, jelikož za stávající situace není takovéto alternativní využití bioplynu ekonomicky konkurenceschopné proti přímému spalování (surového) bioplynu pro KVET.

Posuzovatel doporučuje přeformulovat věcné členění výzvy. Specifický cíl č. 4.1 sice v názvu uvádí potřebu překonat „*technologická omezení pro využití biomethanu v dopravě a distribuci*“, avšak z vlastního textu vyplývá spíše potřeba upravit požadavky na kvalitu biometanu pro dodávku a

¹) Universität für Bodenkultur Wien (<http://www.boku.ac.at/>), <http://www.forum-biogas.net>

distribuci (což mají řešit správně technické předpisy) a také hledat vhodné ekonomické nástroje podpory výroby a využití biometanu.

Doporučujeme proto otázku kvalitativních požadavků vtělit opravdu do části věnované technické standardizaci (např. 4.1) a otázku změny legislativy upravujícího práva a povinnosti dotčených stran samostatně do další (např. 4.2). Téma hledání vhodné formy podpory vč. možného využití biometanu jako motorového paliva pro pohon vozidel by rovněž mělo být samostatné (uvést jako např. 4.4).

Ocenit je nicméně nutné část 4.3, která precizně ozřejmuje dnes dostupné a perspektivní technologie úpravy bioplynu na biometan a správně upozorňuje na potřebu iniciace (formou R&D) projektů, které budou demonstrovat možnosti optimalizace dnes komerčně dostupných technologií výroby biometanu tak i těch, které jsou dnes ve stádiu laboratorních testů a zkoušek.

Výzva č. 5 – Ekonomika výroby a trh produktů bioplynových stanic

Posuzovatel nemá připomínek.

Výzva č. 6 – Další inovativní směry využití bioplynu

Za velmi důležité posuzovatel považuje právě otázku LCA, která nabývá na důležitosti v souvislosti s přijetím směrnice o podpoře obnovitelných zdrojů (Směrnice č. 2009/28/ES), jež zavádí kritéria udržitelnosti pro biopaliva. Bioplyn precizním dokladováním environmentálních přínosů může významným způsobem posílit svou konkurenceschopnost oproti jiným biopalivům.

Dobrym východiskem je přitom využít metodiku a výsledky studií uskutečněných za tímto účelem v nedávné době v zahraničí (zabývala se jimi např. univerzita ze švédského Lundu ad.).

Výzva č. 7 – Digestát a jeho využití, využití vedlejších produktů

S ohledem na obsah této výzvy doporučujeme upravit název globálního cíle (měl by jednoznačně vystihovat, že předmětem je digestát a jeho mnohostranné využití).

V Praze dne 13.4.2010

.....
Ing. Tomáš Voříšek

SEVEN, Středisko pro efektivní využívání energie, o.p.s.

