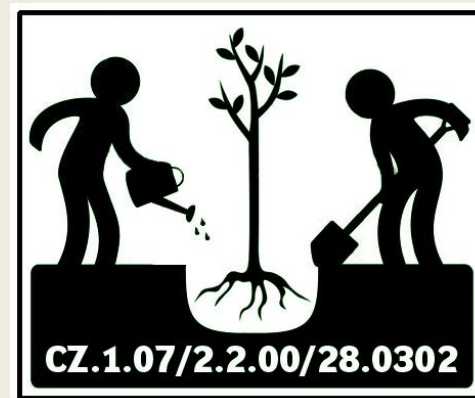


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



AKCE: Přednáška

Technologie výroby a zpracování bioplynu

Stanislav Bureš.

Datum: 27. 11. 2014

**Inovace studijních programů AF a ZF MENDELU
směřující k vytvoření mezioborové integrace
CZ.1.07/2.2.00/28.0302**

Mendelova
univerzita
v Brně



Agronomická
fakulta

Technologie výroby a zpracování bioplynu

Stanislav Bureš

Rostlinolékařství, 3.roč



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Historie

- Leonardo da Vinci
- počátek výroby na přelomu 19. a 20. století
- kaly splaškových čistíren => "kalový plyn"
- k vytápění a svícení v provozech čistíren
- od 20. let 20. století zdokonalování zpracování v čistírnách
=> první samostatné vyhnívací nádoby a vyhřívané reaktory => zvýšení využitelnosti odpadu
- využití na výrobu el. energie a pro pohon mot. vozidel
- od 30. let intenzivní výzkum využití anaerobní fermentace
- využívání odpadů ze zemědělství a jiného průmyslu
- od 70. let 20. století využívání cíleně pěstovaných plodin

Co je to bioplyn?

- směs plynů; metan (50-75 %), oxid uhličitý (25-50 %) a další příměsi
- sirné sloučeniny - emisní limity!
=> odsiřování
- vznik anaerobní fermentací
- metan izolovaný z bioplynu = biometan
- energetický obsah 1 m³ biometanu je asi 10 kWh



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Typy zařízení na výrobu bioplynu

- komunální ČOV
- průmyslové ČOV
- **BPS**
- skládkový plyn



Bioplynové stanice (BPS)

- Význam
 - využití přebytečných ploch
 - řešení nutriční nadprodukce
 - zpracování nevyužitých zemědělských odpadů
 - získání kvalitního hnojiva
 - zajištění energetický a ekonomický výnos

Typ a kvalita substrátu

- substrát musí splňovat především tyto parametry:
 - podíl organických látek v substrátu min 50%
 - obsah sušiny mezi 5 - 35%
 - poměr uhlíku a dusíku 20 - 40 : 1
 - hodnota pH v rozmezí 6,5 - 7,5
- možnost kofermentace

Biomasa pro výrobu bioplynu:

- exkrementy hospodářských zvířat (kejda, hnůj, podestýlka, ...).
- fytomasa - siláže, senáže, ekonomicky neprodejné produkty
- odpady ze zpracovatelského a potravinářského průmyslu (mlékárny, jatka, lihovary, cukrovary, ...).
- specifické a speciální odpady (např. bioodpady z chemické výroby, masokostní moučka, ...).
- tříděné domovní a komunální odpady (biofrakce).



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Technologie BPS pro mokrou fermentaci

- na trhu velké množství typů



Příjem (vsázka) do BPS

- míchání, homogenizace, ředění, hygienizace apod.
- optimální dávkování do fermentoru
- příjmové zásobníky na:
 - tuhou část
 - kapalnou část

Fermentační systém

- několik typů fermentorů:
 - fermentor s integrovaným plynojemem
 - fermentor + samostatný plynojem
 - fermentor typu "kruh v kruhu" + samostatný plynojem
 - fermentor + dohňovací nádrž s integrovaným plynojemem
- dále mohou být:
 - nadzemní
 - podzemní
 - částečně zapuštěné
do terénu



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Ve fermentoru

- anaerobní fermentace (digesce)
 - Jedno- resp. dvoustupňová
- teplota
 - 35 - 40°C - mezofilní proces
 - 40 – 60°C - termofilní proces
- pH 6,5 - 7,5
- doba zdržení 35 - 110 dnů
- topný a míchací systém

Uskladňovací systém

- digestát/fermentát
 - neseparovaný fermentační zbytek
 - sušina 4-10%
 - možnost separovat na:
 - tuhou frakci (sušina 25 - 35%)
 - kapalnou fázi/fugát (sušina <1%)
- } 2 skladovací systémy
- velikost na dobu 140 - 150 dnů
 - separační zařízení pro tvorbu fugátu => ředění obsahu fermentoru; menší skladovací nádrž



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

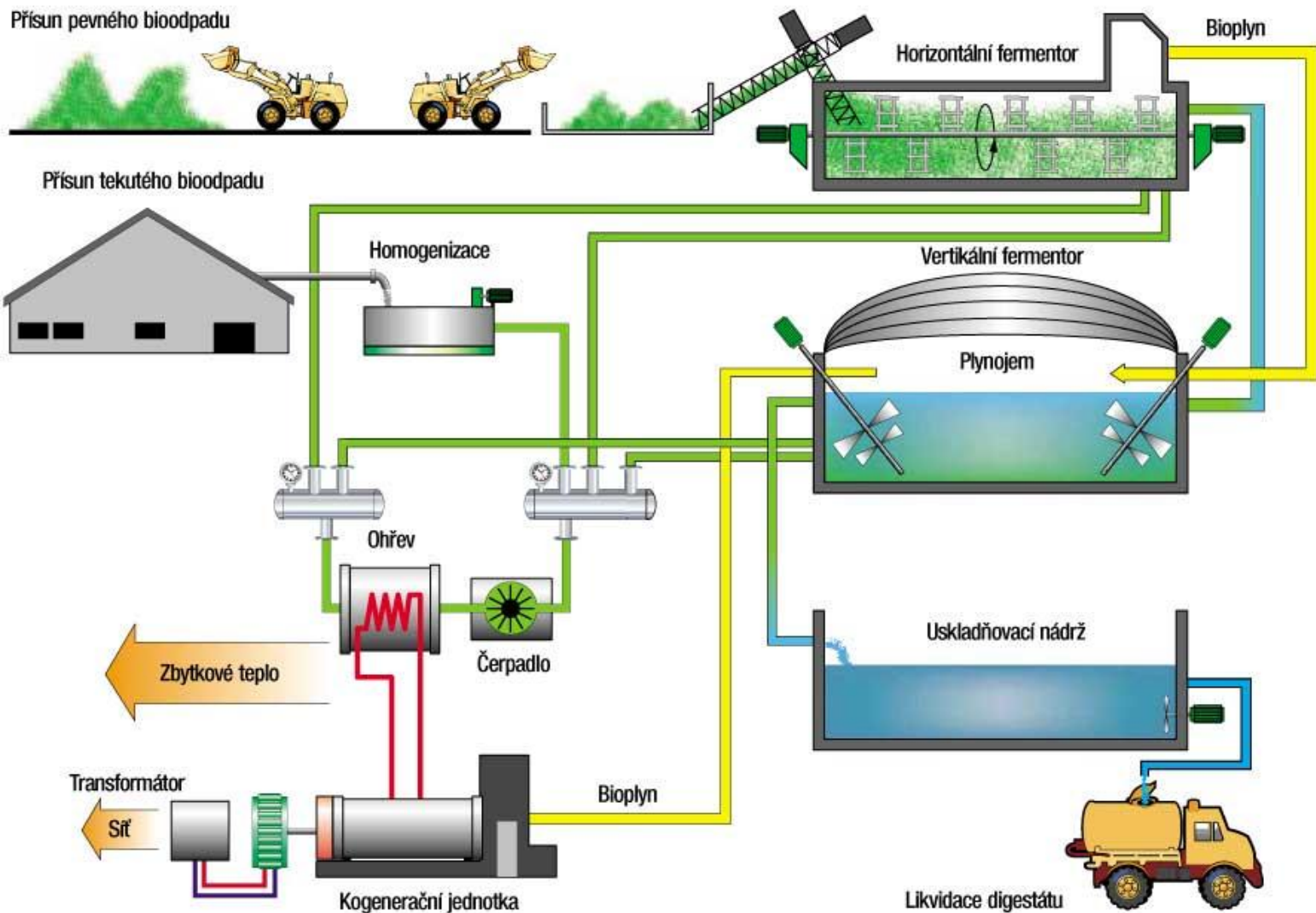
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Využití separátu:

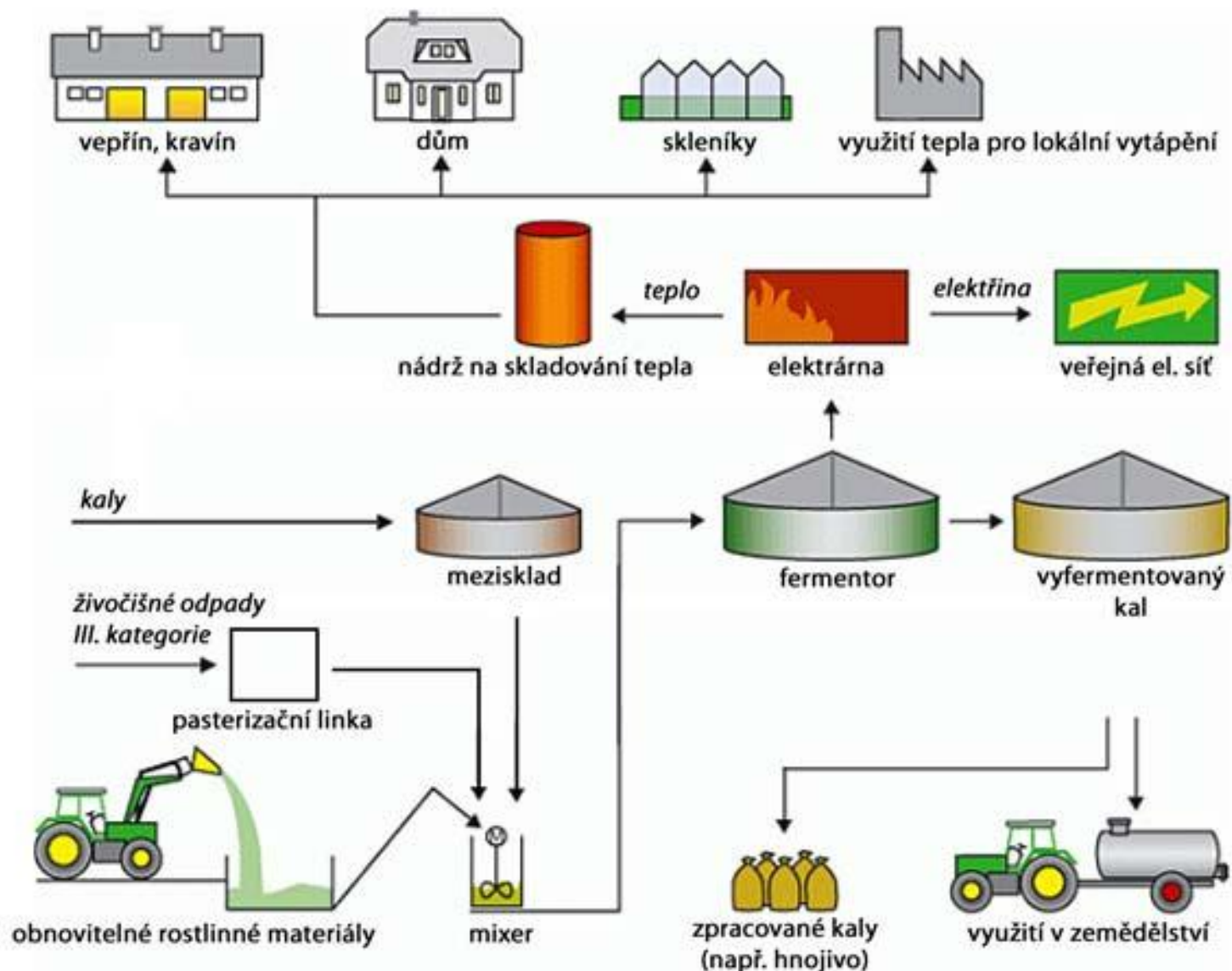
- Kvalitní hnojivo
 - oproti digestátu pouze méně dusíku
- dosoušení, případně peletkování, pytlování, prodej jako hnojiva
- peletkování pro využití jako topiva
- podestýlka pro chov hospodářských zvířat

Bioplynová stanice

Přísun pevného bioodpadu



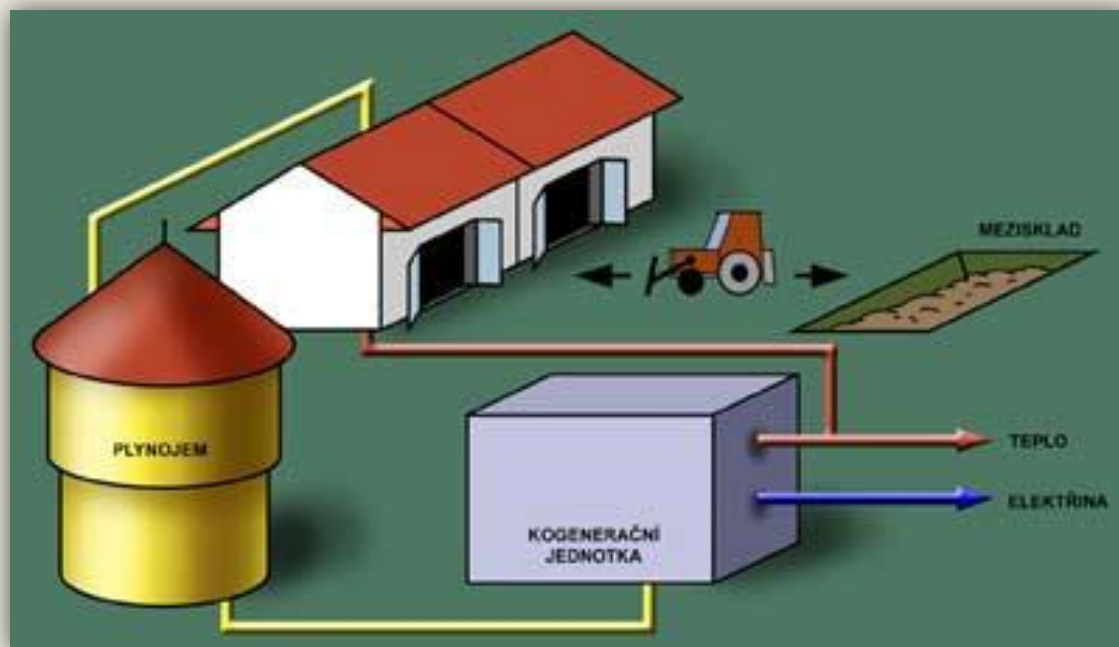
Kresba: Radek Vondra



Technologie suché fermentace

- substráty o sušině 30 - 35%
- reakční teploty 32 - 38°C
- pH se pohybuje mezi 6,5 - 7,5
- diskontinuální (vsázkové) a kontinuální
- jedno případně vícestupňové
- např. ENBEA® Bots

System ENBEA® Bots



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Energetické využití bioplynu (BP)

- výroba tepla v teplovodních resp. parních kotlích
- kombinovaná výroba elektřiny a tepla (KVET) v kogeneračních jednotkách
- čištění BP a jeho prodej do plynárenské sítě nebo provozovatelům jiných energetických systémů
- čištění a jeho využití pro pohon dopravní techniky a automobilů, apod.

V ČR se bioplyn nejčastěji využívá pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla v tzv. kogeneračních jednotkách na bázi spalovacích motorů.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



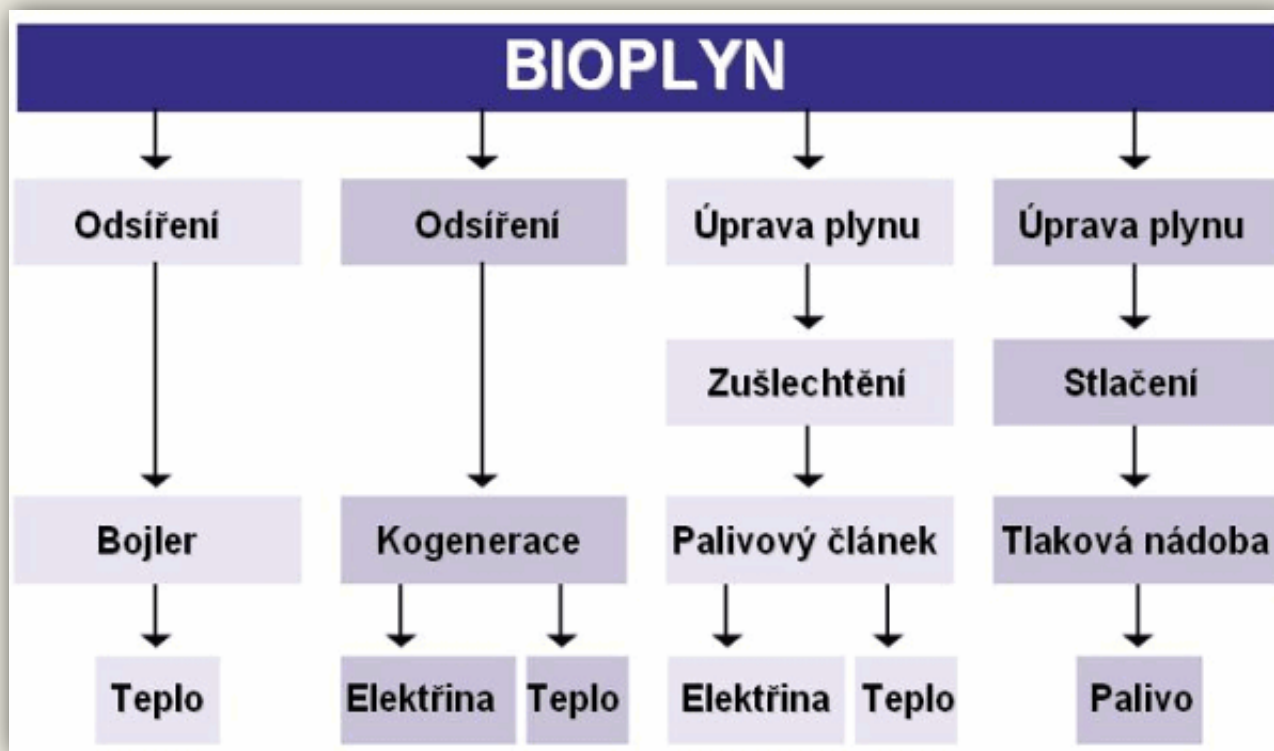
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Schéma využití bioplynu



Zdroj: *Biogas Production and Utilisation*, IEA Bioenergy: T37:2005:01



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Podíl technologické spotřeby tepla na celkové výrobě tepla v BPS:

- u mokrých technologií s fermentory "kruh v kruhu" ≈ 15 až 30%
- u mokrých technologií s klasickými fermentory resp. děleným reakčním objemem (fermentor + dohnívací nádrž)
 ≈ 20 až 45%
- u suchých technologií ≈ 15 -35%.

Další využití tepla

- sušení dřeva
- sušení pilin a dřevní štěpky
- výroba pelet – dosoušení
- vytápění skleníků, budov, zařízení, apod.
- výroba chladu (článek [zde](#) popř. [zde](#))



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Proč využívat teplo z BPS?

- podmínění výkupní ceny elektřiny pro BPS využitím části vyrobeného tepla
- prodej tepla bude stále významnější z hlediska efektivnosti provozu stanice

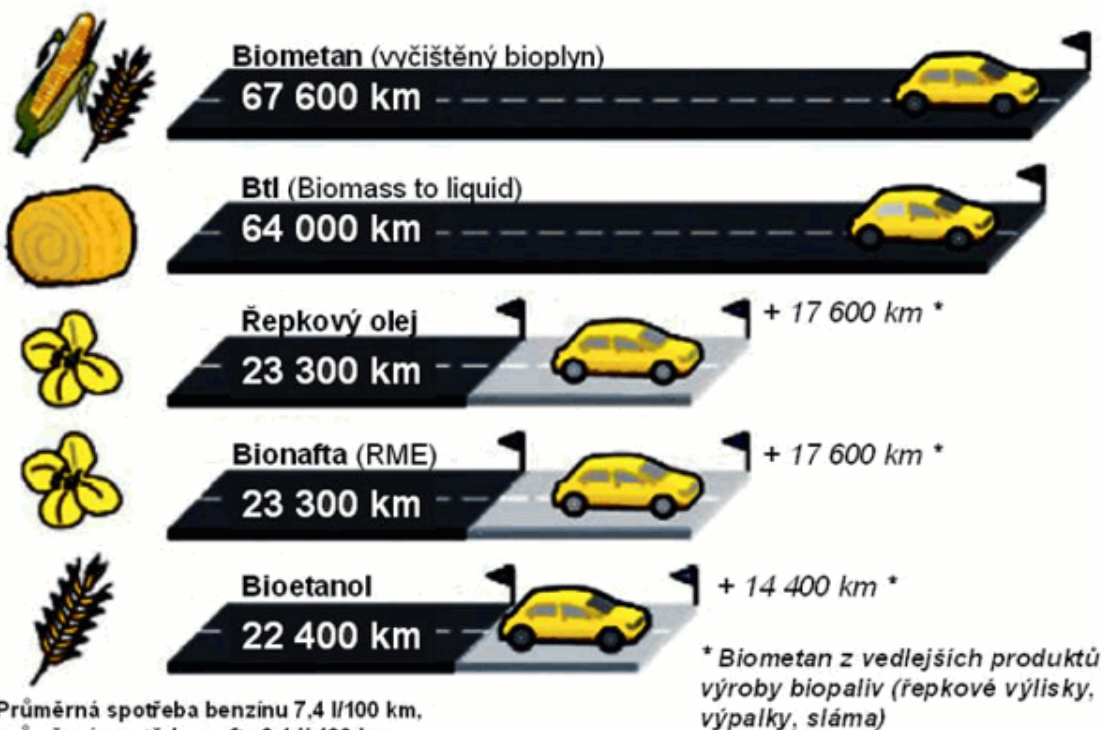
Využití odpadního tepla výrazně zkrátí dobu návratnosti vložené investice v zemědělském podniku.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Porovnání paliv

Ujetá vzdálenost osobního automobilu na různá biopaliva vyprodukovaná z 1 ha zemědělské půdy za rok



Průměrná spotřeba benzínu 7,4 l/100 km,
průměrná spotřeba nafty 6,1 l/100 km

Nějaká čísla...

- **počet bioplynových stanic v ČR: 487**
 - k 31.12.2013
- **Celková výroba elektřiny z BP (2013): 2 243 GWh**
 - tj. o 837 GWh více než za rok 2012
- **podíl bioplynu na výrobě elektřiny z OZE: 22,1%**
 - V roce 2012 15,9%

Další čísla...

- Podle NAP pro OZE by v roce 2020 měly být v ČR v provozu BPS o celkovém instalovaném výkonu **417 MW** s produkcí kolem **3000 GWh** el. ročně
- Tyto stanice navíc ročně vyprodukují asi **8500 TJ** tepla.

Mapa BPS ČR



Video firmy BioConstruct



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zdroje

- <http://oze.tzb-info.cz/biomasa/5610-historie-a-perspektivy-oze-bioplyn>
- <http://www.bioplynovestanice.cz>
- <http://www.agrifair.cz/component.php?cocode=section&seid=18>
- <http://www.bioplyn.cz>
- <http://www.czba.cz/> Česká bioplynová asociace
- Ing. Miroslav Stropnický, MBA - Nové možnosti efektivního využití odpadního tepla z bioplynové stanice, KWS OSIVA s.r.o.
- Ing. Josef Maňásek, Zachování půdní úrodnosti při vyšším zastoupení kukuřice v osevním postupu, KWS OSIVA s.r.o.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Děkuji za pozornost 😊



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ