



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Technika a technologie jako nástroj ochrany životního prostředí

Ing. Eva Krčálová, Ph.D. (MENDELU Brno)

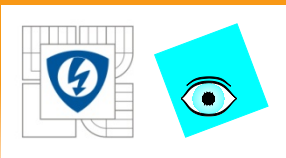
Ing. Tomáš Vítěz, Ph.D. (MENDELU Brno)

Ing. Petr Junga, Ph.D. (MENDELU Brno)

Ing. Petr Trávníček, Ph.D. (MENDELU Brno)

21. září 2012

Tato prezentace je spolufinancována Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



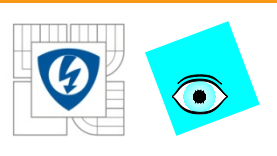
Ing. Eva Krčálová, Ph.D.

PROVOZ BIOPLYNOVÝCH STANIC, ČISTÍREN ODPADNÍCH VOD (ČOV), SKLÁDEK A SPALOVEN ODPADŮ V SOULADU S PRÁVNÍMI PŘEDPISY OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

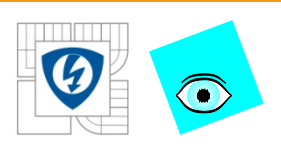




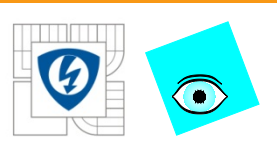
- **Proces přípravy a realizace bioplynové stanice, skládky i spalovny odpadů**

Dle požadavků zákona č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

- územní řízení
- stavební povolení
- kolaudační rozhodnutí



- Proces vydání stavebního povolení dle stavebního povolení může být ovlivněn požadavky zákona č. 100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí) a zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci)

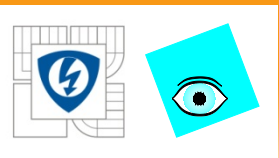


Zákon č. 100/2001 Sb.

- limitní záměry – příloha č. 1

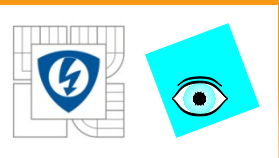
- 1.5 Čistírny odpadních vod s kapacitou nad 100 tis. ekvivalentních obyvatel a kanalizace pro více než 50 000 napojených obyvatel
- 10.1 Zařízení k odstraňování nebezpečných odpadů
- 10.2 Zařízení k odstraňování ostatních odpadů s kapacitou nad 30 000 tun/rok.
- 1.9.Čistírny odpadních vod s kapacitou od 10 000 do 100 000 ekvivalentních obyvatel
- 3.1 Zařízení ke spalování paliv o jmenovitém tepelném výkonu od 50 do 200 MW.
- 10.1 Zařízení ke skladování, úpravě nebo využívání nebezpečných odpadů; zařízení k fyzikálně-chemické úpravě, energetickému využívání nebo odstraňování ostatních odpadů

- podlimitní záměry



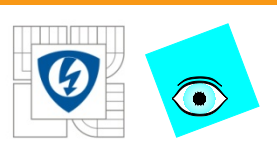
Zákon č. 100/2001 Sb.

- Závěry ze zjišťovacího řízení a stanovisko z procesu EIA
 - podklad pro stavební povolení



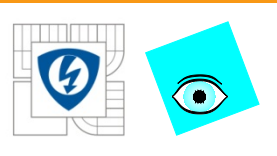
Zákon č. 76/2002 Sb.

- Příloha č. 1
 - bioplynové stanice kategorie 6.5. a 5.3.,
 - skládky a spalovny odpadů kategorie zařízení 5.4
 - Čistírny odpadních vod pod působnost zákona č. 76/2002 Sb. nespádají.



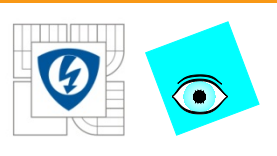
Zákon č. 76/2002 Sb.

- Integrované povolení
 - Nahrazuje povolení dle vybraných právních předpisů
 - Stanovuje provozní podmínky zařízení
 - Změna provozu zařízení = změna integrovaného povolení



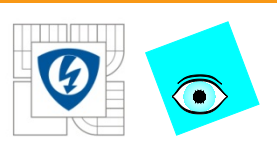
Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší

- Vyjmenovaný zdroj znečišťování ovzduší:
 - kogenerační jednotka bioplynové stanice (zařízení, kde dochází ke spalování bioplynu a úniku zplodin do ovzduší) - pístový spalovací motor s celkovým jmenovitým tepelným příkonem od 0,3 MW do 5 MW včetně



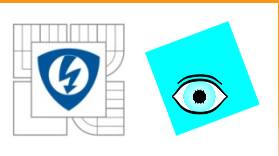
Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší

- Vyjmenovaný zdroj znečišťování ovzduší
 - čistírna odpadních vod jako zařízení určené pro provoz technologií produkujících odpadní vody, nepřevoditelných na ekvivalentní obyvatele, v množství větším než 50 m³ za den a nebo čistírna odpadních vod s projektovanou kapacitou pro 10 tis. a více ekvivalentních obyvatel
 - Spalovny odpadů kde je odpad tepelně zpracován
 - Sklárky odpadů, které přijímají více než 10 t odpadů denně nebo mají celkovou kapacitu větší jak 25 000 t



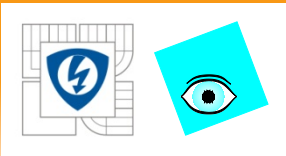
Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší

- Definované zdroje znečišťování ovzduší podle zákona č. 201/2012 Sb. nemůžou být realizovány bez vydání stanoviska nebo povolení podle § 11 odst. 2 písm. b), c) a d)
 - závazné stanovisko orgánu ochrany ovzduší jenž je nezbytné k umístění zařízení - v územním řízení
 - povolení orgánu ochrany ovzduší nezbytné k vlastní stavbě zařízení - ve stavebním řízení
 - povolení orgánu ochrany ovzduší k uvedení do zkušebního i trvalého provozu je podmínkou kolaudačního souhlasu
- Zdroj znečišťování ovzduší nesmí být provozován bez schváleného provozního řádu



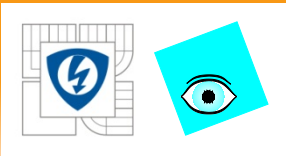
Právní požadavky na provoz bioplynových stanic (BPS)

- Kategorizace BPS
 - zemědělské (farmářské),
 - ostatní,
 - čistírenské.



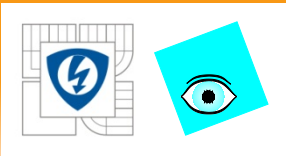
Právní požadavky na provoz bioplynových stanic (BPS)

- Nařízení Komise (EU) č. 142/2011
 - zpracování VŽP, parametry techniky a technologie BPS
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1069/2009
 - Kategorizace a nakládání s VŽP, povolení zařízení BPS
- Zákon č. 185/2001 Sb.
 - zpracování odpadů, souhlas k provozování zařízení k využití odpadů, provozní evidence, nakládání s odpady
- Zákon č. 254/2001 Sb.
 - čistírenské kaly, závadné látky, vypouštění odpadní vody, aplikace hnojiv
- Vyhláška č. 341/2008 Sb.
 - technické a technologické požadavky na provoz BPS
 - požadavky na výstupy z BPS
- Nařízení vlády č. 61/2003 Sb.



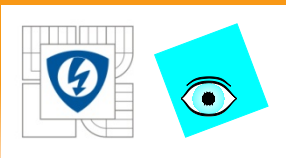
Právní požadavky na provoz bioplynových stanic (BPS)

- Zákon č. 156/1998 Sb.
 - Ohlášení a certifikace hnojiv
- Vyhláška č. 474/2000 Sb.
 - Požadavky na hnojiva
- Vyhláška č. 274/1998 Sb.
 - Požadavky na skladování hnojiv
- Zákon č. 201/2012 Sb.
 - Povinnosti provozovatele zdroje znečišťování ovzduší
- Zákon č. 180/2005 Sb.
 - Smlouvu o dodávce el. energie, zelený bonus
- Vyhláška č. 51/2006 Sb.
 - Podmínky připojení k elektrizační soustavě



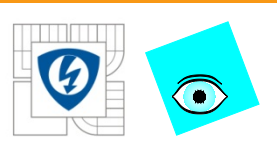
Právní požadavky provoz čistíren odpadních vod (ČOV)

- Zákon č. 254/2001 Sb.
 - Definice vodního díla, odpadní vody, povolení k vypouštění odpadních vod, povolení k provedení vodního díla
 - měření objemu vypouštěných vod a míry jejich znečištění, poplatky
- Nařízení vlády č. 61/2003 Sb.
 - ukazatele a hodnoty přípustného znečištění povrchových vod,
 - ukazatele a hodnoty přípustného znečištění odpadních vod,
 - náležitosti a podmínky povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a kanalizace,
 - průmyslové a městské odpadní vody
- Vyhláška č. 216/2011 Sb.
 - Provozní řád
- Zákon č. 274/2001 Sb.
 - Podmínky odvádění odpadních vod



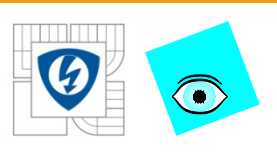
Právní požadavky provoz čistíren odpadních vod (ČOV)

- Vyhláška č. 293/2002 Sb.
 - určování znečištění obsaženého v odpadních vodách, metody měření ukazatelů znečištění, zjišťování průměrné koncentrace znečištění a ročního objemu vypouštěných odpadních vod, provádění odečtů množství znečištění, provádění měření objemu vypouštěných odpadních vod s
- Vyhláška č. 428/2001 Sb.
 - Provozní evidence ČOV
- Zákon č. 185/2001 Sb.
 - Nakládání s odpady
- Zákon č. 201/2012 Sb.



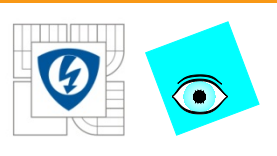
Provoz skládky odpadů

- Zákon č. 185/2001 Sb.
 - Definice skládky, způsoby odstraňování odpadů,
 - Souhlas k provozování skládky, povinnosti provozovatele zařízení k odstraňování odpadů
 - Ekonomické nástroje spojené s provozem skládky
- Vyhláška č. 294/2005 Sb.
 - Rozdělení skládek, povinnosti provozovatele skládky, kritéria přijetí odpadu na skládky



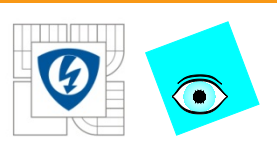
Provoz skládky odpadů

- a) skupina S-inertní odpad – skládky určené pro inertní odpady.
- b) skupina S-ostatní odpad – skládky určené pro ostatní odpady.
Tato skupina skládek se dále dělí na podskupiny:
 - S-OO1 - skládky nebo sektory skládek určené pro ukládání odpadů kategorie ostatní odpad s nízkým obsahem organických biologicky rozložitelných látek a odpadů z azbestu,
 - S-OO3 - skládky nebo sektory skládek určené pro ukládání odpadů kategorie ostatní odpad včetně odpadů s podstatným obsahem organických biologicky rozložitelných látek, odpadů, které nelze hodnotit na základě jejich vodného výluhu, a odpadů z azbestu. Na tyto skládky nebo sektory nesmějí být ukládány odpady na bázi sádry
- c) skupina S-nebezpečný odpad – skládky určené pro nebezpečné odpady.



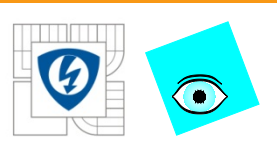
Provoz skládky odpadů

- Kriteria přijetí odpadů na skládku
 - Druh odpadu
 - Kategorie odpadu
 - Vlastnosti odpadu
 - Mísitelnost a slučitelnost odpadu
 - Třída vyluhovatelnosti odpadu
 - Obsah organických látek v sušině odpadu podle požadavků přílohy č. 4 vyhlášky č. 294/2005 Sb.
 - Druh skládky a provozní podmínky skládky



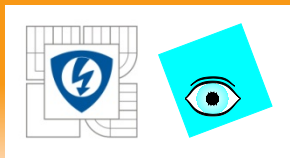
Provoz skládky odpadů

- Ekonomické nástroje provozu skládky
 - zvláštní účet podle § 50 zákona č. 185/2001 Sb. na němž bude provozovatel při provozování skládky vytvářet a vést finanční rezervu na rekultivaci, zajištění péče o skládku a asanaci po ukončení jejího provozu
 - finanční zajištění první fáze provozu skládky nebo její části podle § 48a zákona č. 185/2001 Sb.,
 - poplatky za uložení odpadů na skládku



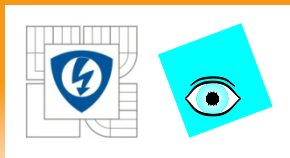
Provoz spalovny odpadů

- Zákon č. 201/2012 Sb.
 - Rozdělení spaloven, určení povinnosti provozovatele zdroje znečišťování ovzduší
- Zákon č. 76/2002 Sb.
 - Podmínky integrovaného povolení
- Nařízení vlády č. 354/2002 Sb. – zákonem č. 201/2012 Sb. bylo zrušeno
 - Technické a technologické podmínky spalování a spoluspalování odpadů
- Vyhláška č. 205/2009 Sb. - zákonem č. 201/2012 Sb. byla zrušena
 - Provozní evidence, provozní řád, měření emisí
- Zákon. Č. 185/2001 Sb.
 - Zařízení k odstraňování odpadů - spalování na pevnině – kód D10 dle přílohy č. 3 zákona č. 185/2001 Sb.



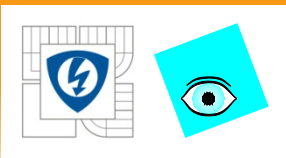
Povinnosti provozovatele stacionárního zdroje znečišťování ovzduší

- Dle požadavků zákona č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší
 - uvádět do provozu a provozovat stacionární zdroj a činnosti nebo technologie související s provozem nebo zajištěním provozu stacionárního zdroje, které mají vliv na úroveň znečištění, v souladu s podmínkami pro provoz tohoto stacionárního zdroje stanovenými tímto zákonem, jeho prováděcími právními předpisy a výrobcem,
 - dodržovat emisní limity, emisní stropy, technické podmínky provozu a přípustnou tmavost kouře
 - spalovat ve stacionárním zdroji pouze paliva, která splňují požadavky na kvalitu paliv a jsou určena výrobcem stacionárního zdroje nebo paliva uvedená v povolení provozu,
 - předkládat příslušnému orgánu ochrany ovzduší na vyžádání informace o provozu stacionárního zdroje a jeho emisích, včetně údajů o vnášení skleníkových plynů do ovzduší,



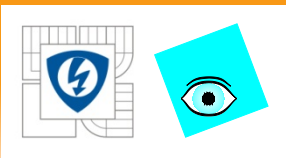
Povinnosti provozovatele stacionárního zdroje znečišťování ovzduší

- umožnit osobám pověřeným ministerstvem, obecním úřadem obce s rozšířenou působností a inspekci přístup ke stacionárnímu zdroji a jeho příslušenství, používaným palivům a surovinám a technologiím souvisejícím s provozem nebo zajištěním provozu stacionárního zdroje, za účelem kontroly dodržování povinností
- provést kompenzační opatření uložena krajským úřadem podle § 11 odst. 5 zákona o ochraně ovzduší



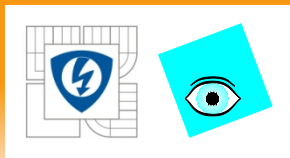
Povinnosti provozovatele stacionárního zdroje znečišťování ovzduší

- provozovat stacionární zdroj pouze na základě a v souladu s povolením provozu,
- zjišťovat úroveň znečišťování podle § 6 odst. 1 zákona o ochraně ovzduší,
- vést provozní evidenci o stálých a proměnných údajích o stacionárním zdroji, popisujících tento zdroj a jeho provoz a o údajích o vstupech a výstupech z tohoto zdroje a každoročně ohlašovat údaje souhrnné provozní evidence prostřednictvím integrovaného systému ohlašovacích povinností podle zákona č. 25/2008 Sb.
 - provozní evidenci je povinen uchovávat po dobu alespoň 3 let v místě provozu stacionárního zdroje tak, aby byla k dispozici pro kontrolu,



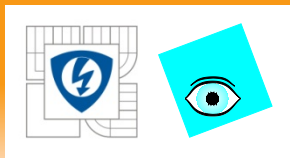
Povinnosti provozovatele stacionárního zdroje znečišťování ovzduší

- odvádět znečišťující látky ze stacionárního zdroje do ovzduší komínem nebo výduchem, pokud v povolení provozu není uvedeno jinak
- bezodkladně odstraňovat v provozu stacionárního zdroje nebezpečné stavy ohrožující kvalitu ovzduší,
- nejpozději do 24 hodin podat zprávu krajskému úřadu a inspekci o výskytu stavu ohrožujícího přípustnou úroveň znečištění
- souladu s provozním řádem bezodkladně omezit provoz nebo odstavit stacionární zdroj v případě jeho odchylky od normálního provozu v důsledku technické závady, při které nemohou být dodrženy podmínky provozu a kterou není možno odstranit do 24 hodin od jejího vzniku



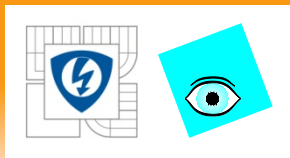
Povinnosti provozovatele stacionárního zdroje znečišťování ovzduší

- předložit inspekci protokol o jednorázovém měření emisí do 90 dnů od data provedení tohoto měření,
- průběžně zaznamenávat, vyhodnocovat a uchovávat výsledky jednorázového a kontinuálního měření emisí pro účely kontroly po dobu 5 let
- zajistit a řádně provozovat technické prostředky pro kontinuální měření emisí, pokud se jedná o stacionární zdroj uvedený v příloze č. 4 k zákonu o ochraně ovzduší



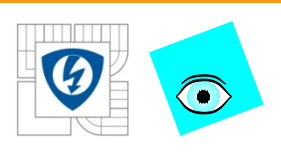
Povinnosti provozovatele stacionárního zdroje znečišťování ovzduší

- Provozovatel stacionárního zdroje, ve kterém je tepelně zpracován odpad, je kromě uvedených povinností dále povinen
 - v případě přebírání nebezpečného odpadu provést odběr reprezentativních vzorků odpadu, a to pokud možno před jeho vyložení, a tyto vzorky uchovávat po dobu nejméně 1 měsíce po spálení odpadu; tato povinnost se nevztahuje na infekční odpad ze zdravotnické a veterinární péče uzavřený v ochranných obalech,



Povinnosti provozovatele stacionárního zdroje znečišťování ovzduší

- zastavit bezodkladně, nejdéle za 4 hodiny, tepelné zpracování odpadu, pokud je z měření emisí zřejmé, že jsou překročeny specifické emisní limity do doby, než jsou odstraněny příčiny tohoto stavu; opětovné zahájení provozu po odstranění příčin je možné při splnění podmínek a postupem stanoveným v provozním řádu
- oznámit překročení specifických emisních limitů bezodkladně inspekci



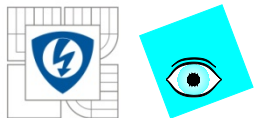
Ing. Tomáš Vítěz, Ph.D.

BIOPLYNOVÉ STANICE

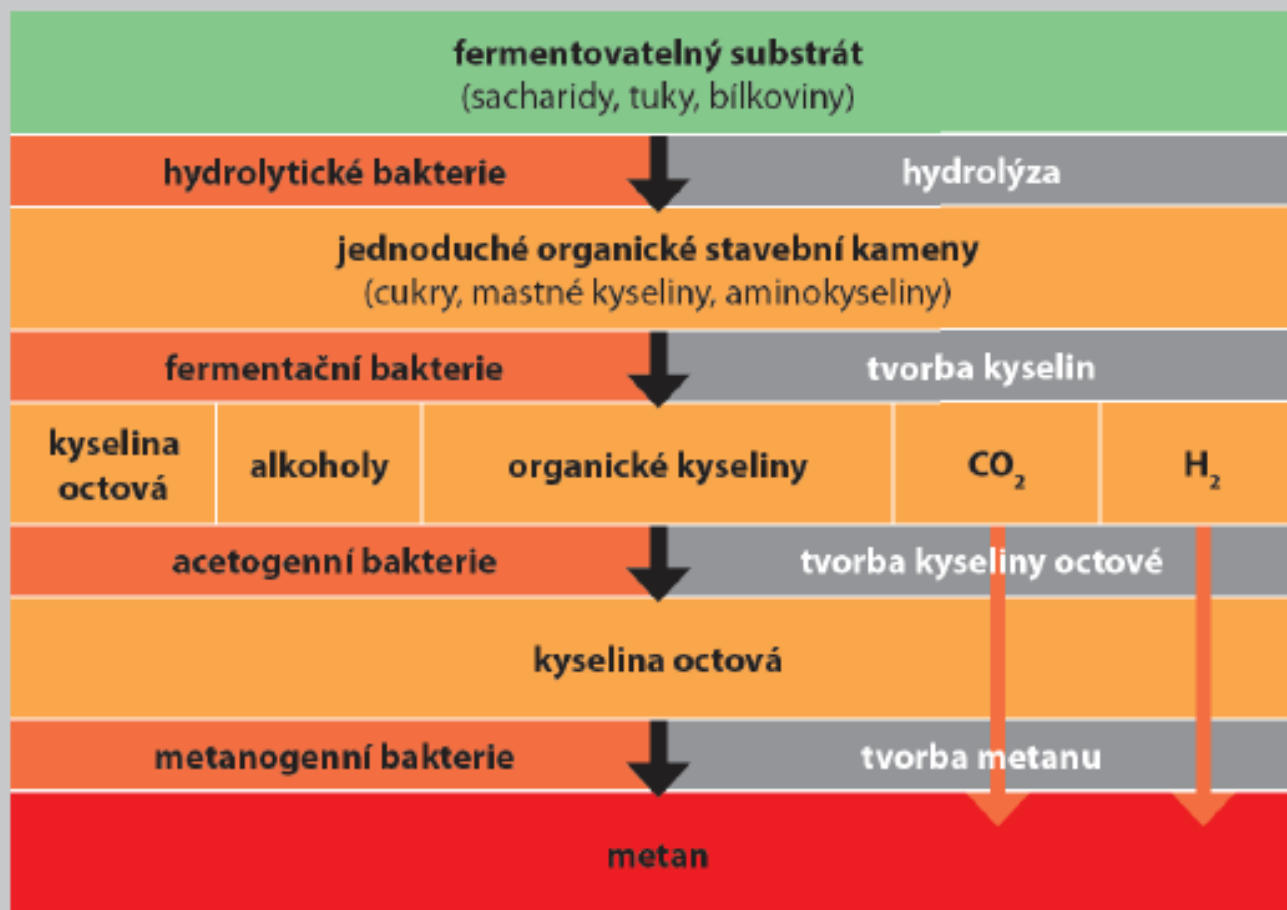
21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





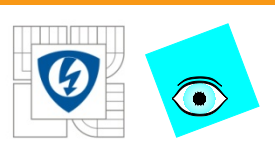
Biochemické reakční stupně výroby bioplynu



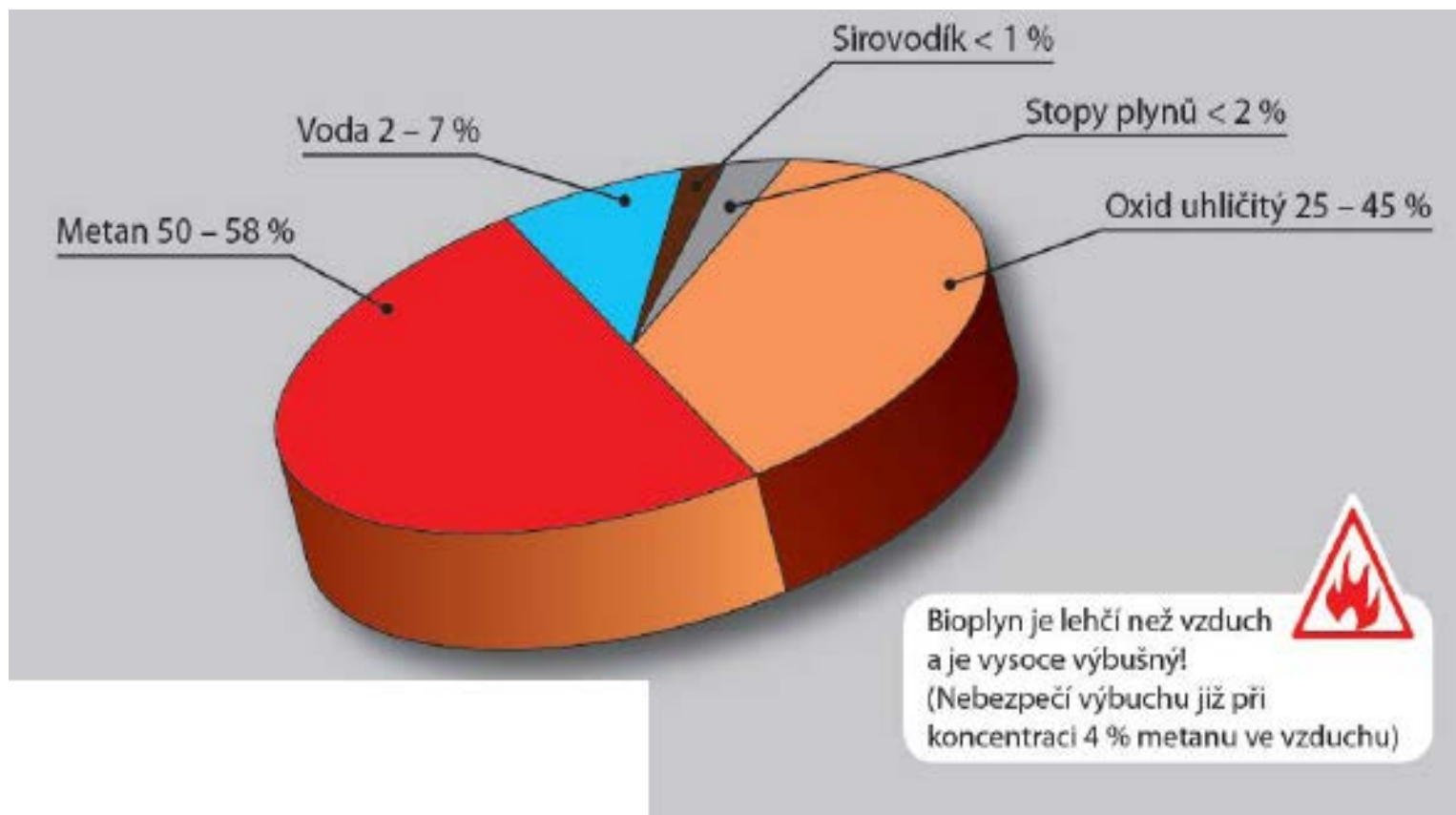
21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



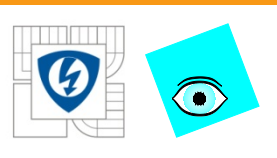


Složení bioplynu



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Suroviny pro výrobu bioplynu

Zemědělské odpady

Živočišná výroba

Rostlinná výroba

Kejda

Bramborová nať

Chlévská mrva

Řepný chrást

Drůbeží trus

Sláma

Zemědělská produkce

Kukuřičná siláž

GPS

Čirok

Senáž

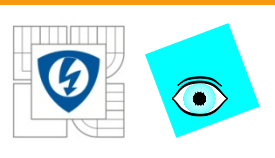
Slunečnice

Nezemědělské odpady

Průmyslové

Komunální

Služby



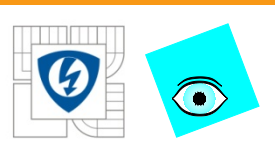
Suroviny pro výrobu bioplynu



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





Suroviny pro výrobu bioplynu



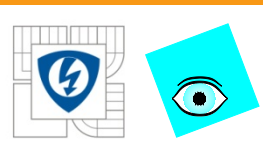
Energetické sil. kukuřice
30 tun suš./ha
= až 12 000 m³ bioplynu/ha

Dnešní odrůdy sil. kukuřice
15 – 18 tun suš./ha
= až 6 000 m³ bioplynu/ha

21.9.2012

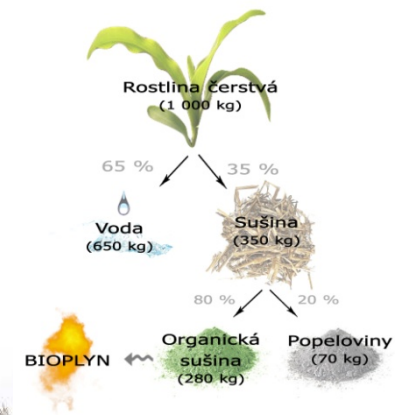
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





Suroviny pro výrobu bioplynu

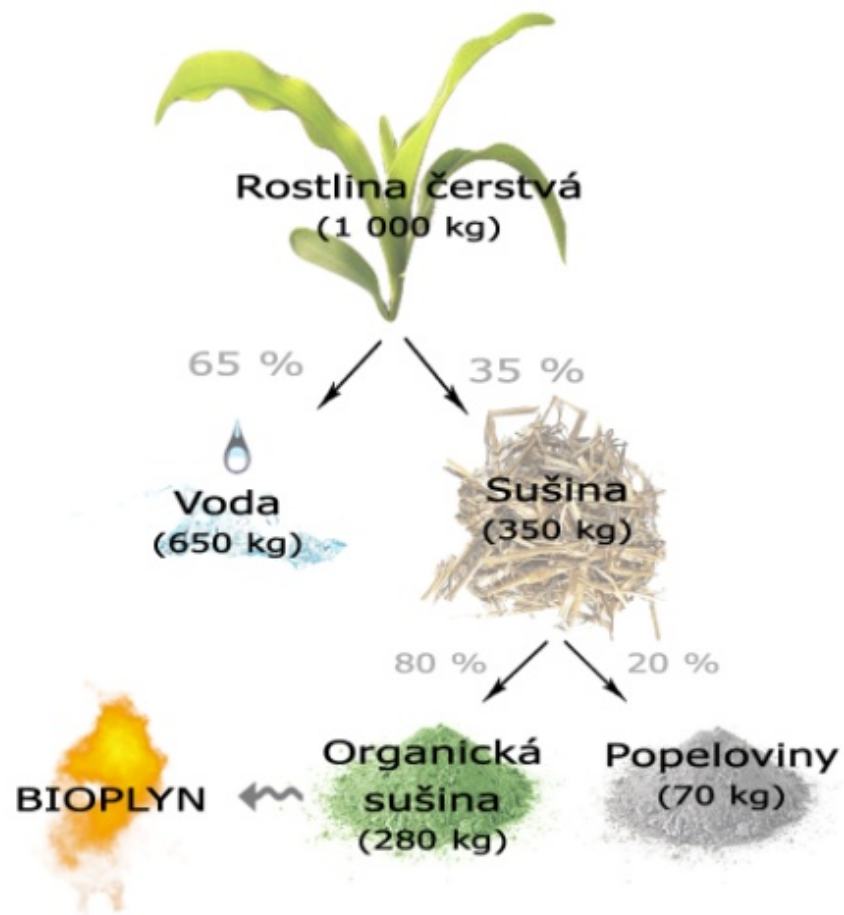
Towering Hybrids Maximize Yields Per Acre

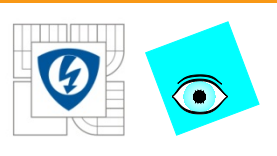


21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Suroviny pro výrobu bioplynu





Rozdělení bioplynových stanic

Obsah sušiny:

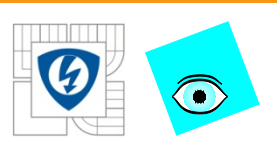
- tekutá (5 % – 15 %)
- netekutá (25 % – 35 %)

Provozní teplota:

- psychrofilní, mezofilní, termofilní

Dávkování vstupních materiálů:

- kontinuální x diskontinuální



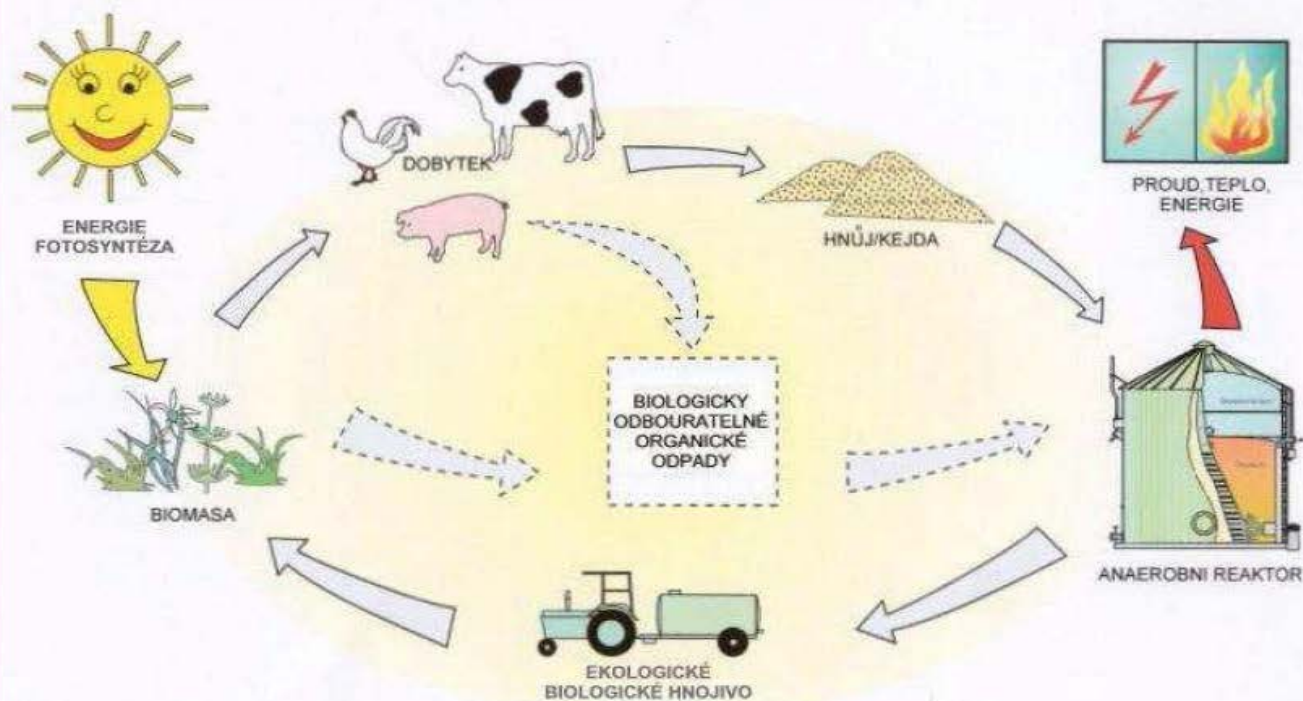
Rozdělení bioplynových stanic

Podle využití:

- Zemědělské
- Čistírenské
- Komunální
- Skládkové bioplynové stanice

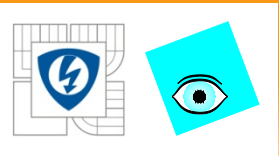


VÝROBA EL. ENERGIE A TEPLA Z KEJDY A BIOMASY



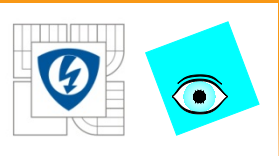
21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



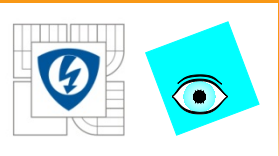
Podmínky prostředí

- Bez přístupu vzduchu, anaerobní
- Zamezení přístupu světla
- Optimální pH (6,5 - 8)
- Stálá teplota
- Homogenita fermentovaného materiálu
- Zatížení fermentoru, (2 - 3,5 kg org. látek na m³ za den)



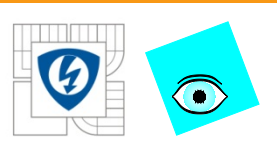
Nejčastěji sledované parametry procesu

- pH,
- teplota biomasy, (teplota perkolátu),
- tlak v reaktoru,
- množství vzniklého bioplynu,
- kvalita bioplynu (CH_4 , CO_2 , H_2S , O_2).



Využití bioplynu

- Vysoký obsah CH_4 , výhřevnost ($13,7 - 27,4 \text{ MJ/m}^3$)
- Využití v kogenerační jednotce
elektrické energie a tepelná energie
 $1 \text{ m}^3 \text{ bioplynu } (24 \text{ MJ / m}^3) = 2,1 \text{ kWh} + 11,4 \text{ GJ}$
- Úprava na kvalitu zemního plynu
- Pohon automobilů



Obvyklé řešení bioplynové stanice

Provozní část 1, Příjem vstupních materiálů a jejich zpracování

1 x Příjmový žlab vysoko sušivých materiálů s příslušenstvím

1 x Nádrž na tekuté materiály s příslušenstvím

1 x Směšovací zařízení homogenizace

Provozní část 2, Fermentace

1 x Fermentor včetně zastřešení, plynojem, ohřev substrátu a míchadla

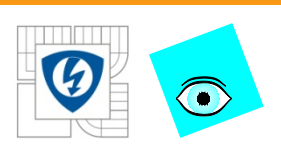
1 x Recirkulační technologie (recirkulační šachta pro zpětnou recirkulaci)

1 x Separátor

1 x Technologie pro desulfuraci (odsiřování)

Provozní část 3 Skladování fermentačního zbytku

1 x Nádrž na fermentační zbytek, včetně míchacího systému



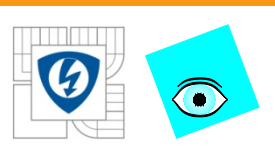
Obvyklé řešení bioplynové stanice

Provozní část 4 Zpracování bioplynu

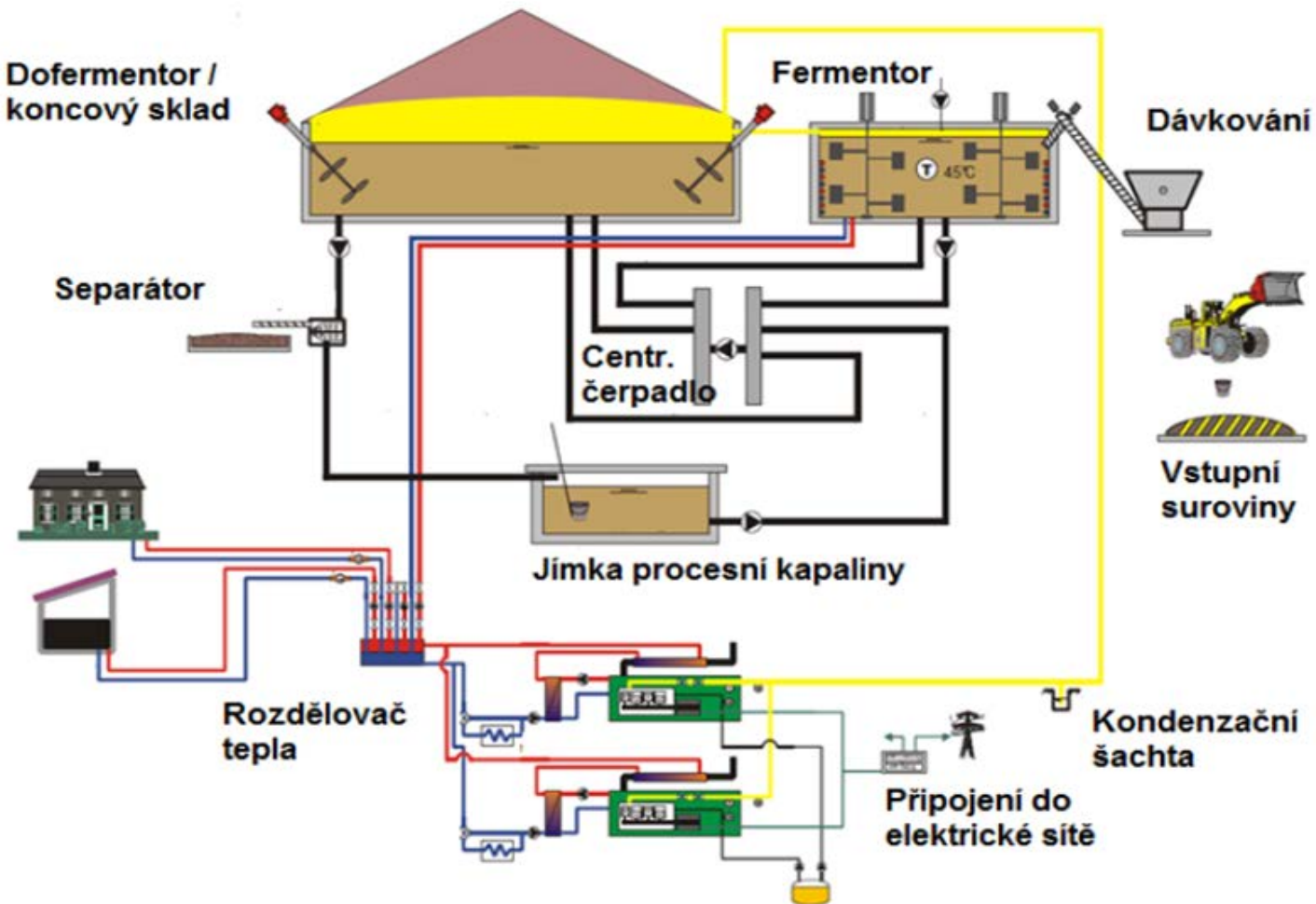
- 1 x Kogenerační jednotka
- 1 x Plynový kompresor
- 1 x Spalovací hořák odpadního plynu
- 1 x Elektronický systém analýzy plynu
- 1 x Elektronický systém měření kvantity plynu

Provozní část 5 Ostatní

- Bezpečnostní a řídící technika
- Potrubní propojení všech provozních komponentů
- Software pro plně automatické řízení BPS a dálkovou komunikaci s řídícím střediskem ET

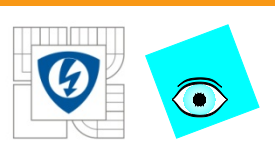


Technologické schéma, příklad



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



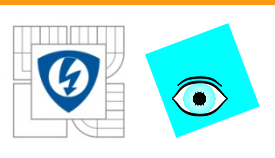
Dávkovací zařízení



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





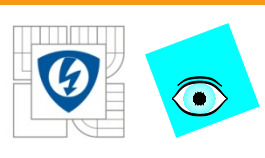
Fermentor



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





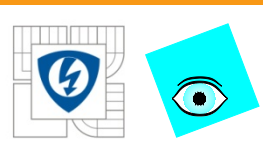
Detail stropu fermentoru



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





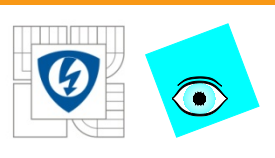
Ohřev fermentoru



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





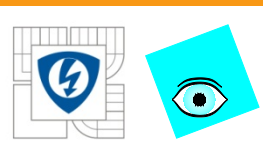
Míchání



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





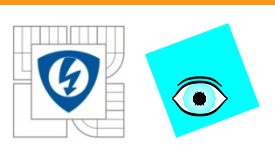
Technická budova



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





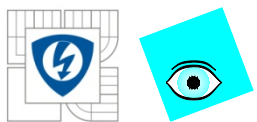
Koncový sklad



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





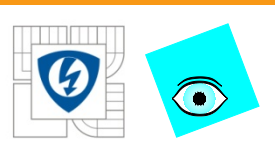
Stlačování bioplynu



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





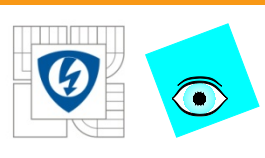
Chlazení, hořák bioplynu



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





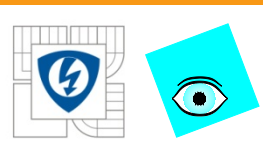
Kogenerační jednotka



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





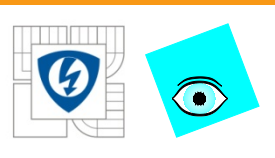
Trafostanice



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





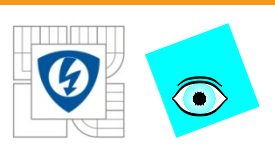
Realizace bioplynové stanice



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





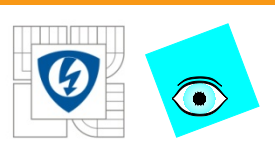
Realizace bioplynové stanice



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





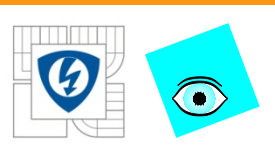
Realizace bioplynové stanice



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





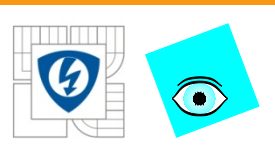
Realizace bioplynové stanice



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





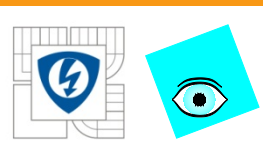
Realizace bioplynové stanice



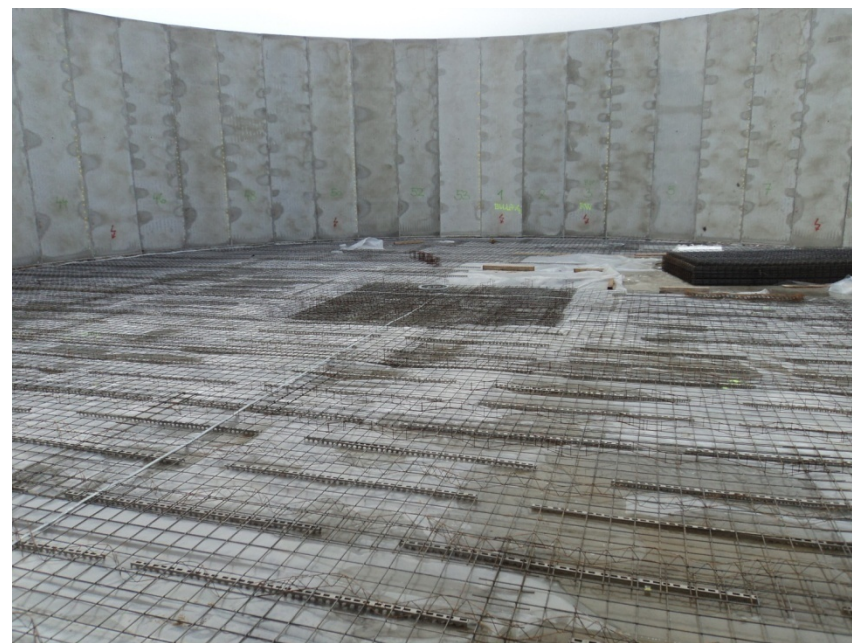
21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





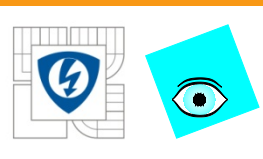
Realizace bioplynové stanice



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





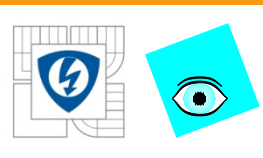
Realizace bioplynové stanice



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





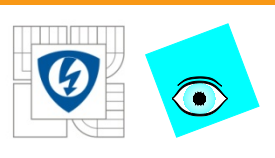
Realizace bioplynové stanice



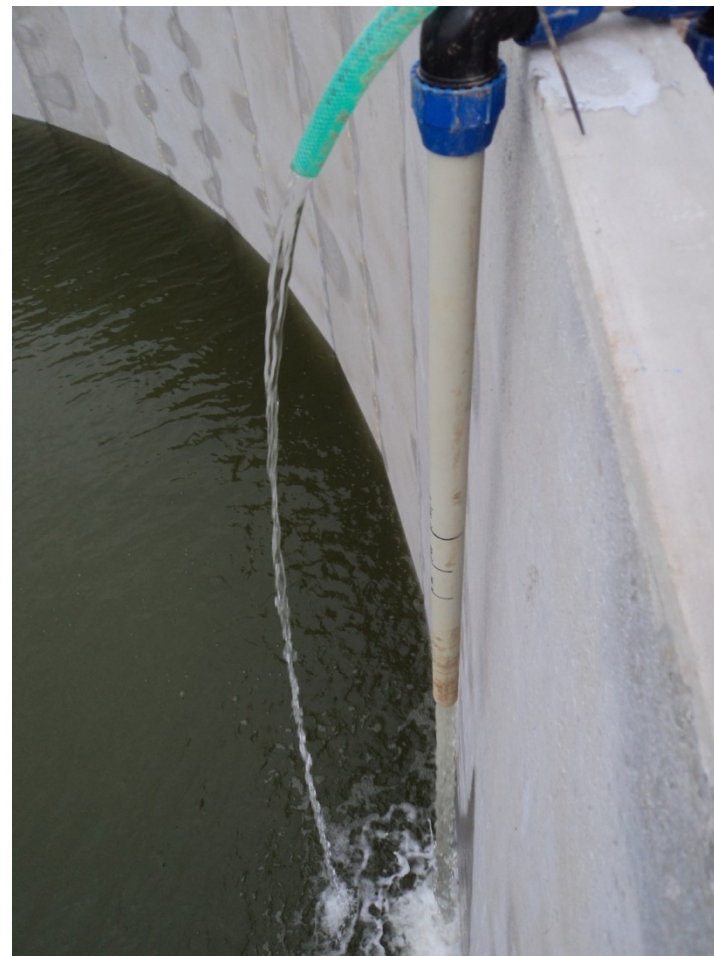
21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





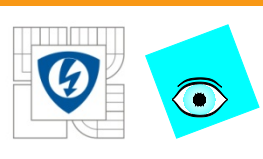
Realizace bioplynové stanice



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





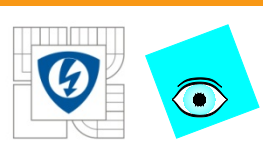
Realizace bioplynové stanice



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





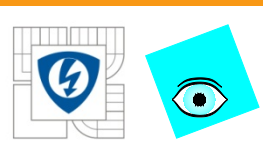
Realizace bioplynové stanice



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





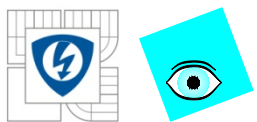
Realizace bioplynové stanice



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





Realizace bioplynové stanice



21.9.2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

