



Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i.



# ROČENKA



2014



**Editor:** **Ing. Antonín Machálek, CSc.**  
**Pavla Měkotová**

**Grafická úprava:** **Ing. Daniel Vejchar**

© Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i.  
2015

*ISBN 978-80-86884-88-2*

*Drnovská 507, 161 01 Praha 6 – Ruzyně*  
*e-mail: [vuzt@vuzt.cz](mailto:vuzt@vuzt.cz) [http:// www.vuzt.cz](http://www.vuzt.cz)*  
*tel: 233 022 274 [fax: 233 022 507](tel:233022507)*

## Obsah

ÚVODNÍ SLOVO .....	3
IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	4
VEDENÍ ÚSTAVU.....	5
ZAMĚŘENÍ ÚSTAVU .....	6
HLAVNÍ ČINNOST .....	6
DALŠÍ ČINNOST .....	7
JINÁ ČINNOST .....	8
VĚDECKO – VÝZKUMNÁ ČINNOST .....	9
VÝZKUMNÉ TÝMY.....	13
ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA, TECHNOLOGIE A STAVBY.....	13
ZEMĚDĚLSKÁ ENERGETIKA A STAVBY.....	14
VYBRANÉ OKRUHY ŘEŠENÍ PROJEKTŮ A DLOUHODOBÉHO KONCEPČNÍHO ROZVOJE .....	15
NABÍDKA SLUŽEB.....	54
SPOLUPRÁCE SE ZAHRANIČÍM.....	60
VÝSLEDKY ŘEŠENÍ PROJEKTŮ A DLOUHODOBÉHO KONCEPČNÍHO ROZVOJE INSTITUCE ZA ROK 2014 ČLENĚNÉ PODLE METODIKY HODNOCENÍ RADY PRO VAVAI.....	62

## ÚVODNÍ SLOVO

Vážení přátelé,

dovolujeme si Vám předložit ročenku Výzkumného ústavu zemědělské techniky, v. v. i. mapující naše činnosti v roce 2014.

V ročence naleznete přehled výsledků a poznatků z aktuálně řešených výzkumných projektů v naší instituci. Z výčtu řešených témat bych zdůraznil především velmi aktuální problematiku navracení organické hmoty do půdy a obnovení retenční schopnosti půdy. V rámci dlouhodobého rozvoje organizace se výzkumný ústav zabývá také novými tématy, jako jsou uplatnění robotů v podmínkách českého zemědělství nebo využití biomasy pro materiálové a energetické využití. V publikaci naleznete také přehled služeb a poradenství, které instituce poskytuje.

Výzkumný ústav zemědělské techniky je řešitelem celé řady výzkumných úkolů a zakázek pro Ministerstvo zemědělství, Technologickou agenturu ČR, ale také Ministerstvo vnitra. Úspěšně se podílíme na spolupráci s privátním sektorem v rámci regionálních programů, tzv. inovačních voucherů. V roce 2014 byl úspěšně ukončen projekt komplexního vzdělávání zaměstnanců instituce, který byl podpořen finančními prostředky z operačního programu Praha Adaptabilita. S finanční podporou operačního programu Praha pro konkurenceschopnost byl v roce 2014 zahájen projekt vybudování bioenergetické laboratoře, který bude dokončen v roce 2015. Nové bioenergetické centrum umožní instituci komplexní laboratorní měření a analýzy biomasy na špičkové úrovni.

Po stránce hospodářské jsme dosáhli, stejně jako v minulém roce, velmi dobrých výsledků a plánované ekonomické ukazatele se podařilo překročit. V roce 2014 se nám podařilo udržet stoupající trend hlavních ekonomických ukazatelů z minulého roku. Rostoucí trend vykazují celkové výnosy, aktiva i pasiva, včetně nárůstu vlastních zdrojů. Stejně tak došlo k nárůstu objemu pracovního kapitálu a zlepšení ukazatelů likvidity. Kladný hospodářský výsledek za rok 2014 se zvýšil o 29 % oproti předchozímu roku.

Tým vědeckých pracovníků organizace je schopen dosahovat velmi dobrých výsledků, což mimo jiné potvrzuje ocenění Technologické agentury ČR získané za realizaci projektu v kategorii Řešení pro kvalitu života. V uplynulém roce byl tým doplněn o tři mladé vědecké pracovníky a snahou managementu je v tomto trendu pokračovat i v dalším období. Při řešení výzkumných úkolů je v naší organizaci kladen důraz na uplatnitelnost výsledků v praxi a průběžně probíhají jednání s konkrétními výrobními podniky o převzetí výsledků výzkumu do výroby.

Závěrem bych rád poděkoval všem zaměstnancům Výzkumného ústavu zemědělské techniky a partnerským organizacím za odvedenou práci a věřím, že čtenáři najdou v této publikaci zajímavé informace.



**Marek Světlík**

Ing. Marek Světlík, Ph.D.  
ředitel instituce

## Identifikační údaje

Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i. byl zřízen podle zákona č. 341/2005 Sb. o veřejných výzkumných institucích Ministerstvem zemědělství České republiky s účinností od 1. ledna 2007. Zřizovací listina VÚZT, v. v. i. čj. 22972/2006 – 11000 ze dne 23. 6. 2006 je k nahlédnutí v rejstříku veřejných výzkumných organizací, vedeném Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy (<http://rvvi.msmt.cz>).

Současně byla zřizovatelem v souladu s § 15 písm. i) uvedeného zákona ustanovena 5-ti členná Dozorčí rada Výzkumného ústavu zemědělské techniky, v. v. i. a jmenováni její členové. V současné době jsou dva členové dozorčí rady pracovníky Ministerstva zemědělství, dva členové jsou zástupci univerzit (ČZU v Praze, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně) a jeden člen je pracovník VÚZT, v. v. i. Činnost dozorčí rady se řídí jednacím řádem, který je vnitřním předpisem VÚZT, v. v. i. a je schválen zřizovatelem.

Identifikační údaje: Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i.

	Drnovská 507
	161 01 Praha 6 – Ruzyně
	Česká republika
IČ:	00027031
DIČ:	CZ00027031
Právní forma	Veřejná výzkumná instituce
Zřizovatel	Ministerstvo zemědělství České republiky

Zřizovací listina: Č.j. 22972/2006-11000 ze dne 23. 6. 2006 s účinností od 1.1. 2007

### Kontaktní údaje

Tel.:	+420 233 022 274
Fax:	+420 233 312 507
e-mail:	<a href="mailto:vuzt@vuzt.cz">vuzt@vuzt.cz</a>
Internet	<a href="http://www.vuzt.cz">http://www.vuzt.cz</a>
ID datové schránky :	ce9zxhf

## Vedení ústavu

### Ředitel

**Ing. Marek Světlík, Ph.D.**

Tel.: +420 233 022 274 nebo 307

e-mail: [marek.svetlik@vuzt.cz](mailto:marek.svetlik@vuzt.cz)

### Náměstek pro výzkum

**Ing. Antonín Machálek, CSc.**

Tel.: +420 233 022 268 nebo 372

e-mail: [antonin.machalek@vuzt.cz](mailto:antonin.machalek@vuzt.cz)

### Ekonomický náměstek

**Ing. Vladimír Chalupa**

Tel.: +420 233 022 233

e-mail: [vladimir.chalupa@vuzt.cz](mailto:vladimir.chalupa@vuzt.cz)

### Rada instituce

Ing. Petr Plíva, CSc. (VÚZT, v. v. i.) – předseda

Ing. Antonín Machálek, CSc. (VÚZT, v. v. i.) – místopředseda

Ing. Michaela Budňáková (MZe) – člen

Ing. Milan Herout (VÚZT, v. v. i.) – člen (do 18.12.2014)

Ing. Radek Chmelík (Hájek, a.s.) – člen

### Dozorčí rada

doc. Ing. Milan Podsedníček, CSc. (MZe) – předseda

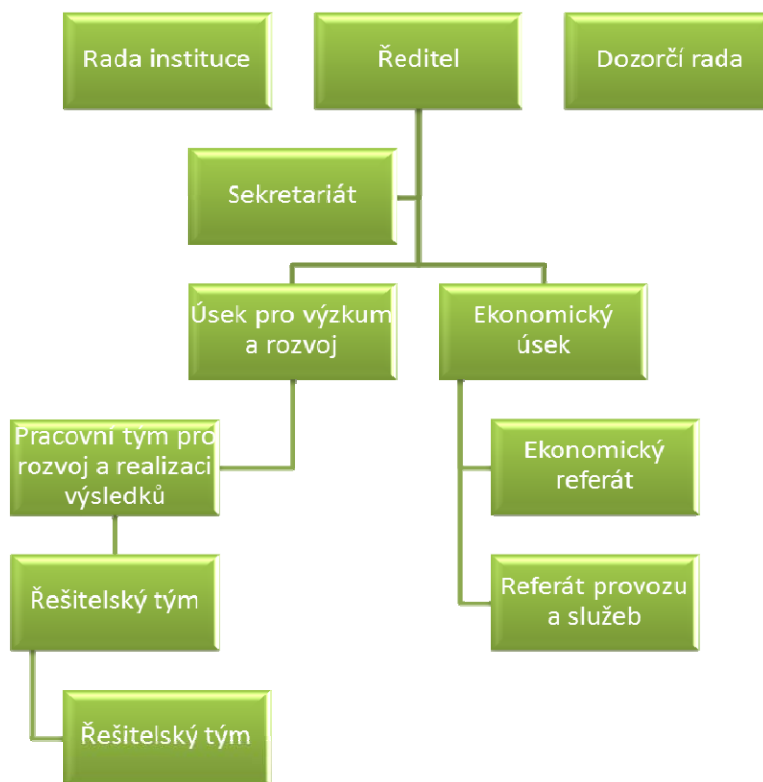
Mgr. Marek Tomašík, Ph.D. (Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně) – místopředseda

doc. Ing. Vlastimil Altmann, Ph.D. (ČZU v Praze) – člen

Ing. Kamil Bílek (MZe) – člen

Ing. Jiří Souček, Ph.D. (VÚZT, v. v. i.) – člen

## Organizační schéma



## Zaměření ústavu

## Hlavní činnost

Předmětem hlavní činnosti je základní a aplikovaný výzkum, vývoj v oborech zemědělská technika, technologie, energetika a výstavba a v hraničních vědních oborech živé a neživé přírody k těmto oborům se vázajících, zejména ve vědách zemědělských, technických, ekonomických a ekologických, zaměřených na řešení problémů zemědělství, venkova a komunální sféry, včetně:

- účasti v mezinárodních a národních centrech výzkumu a vývoje
- vědecké, odborné a pedagogické spolupráce
- ověřování a přenosu výsledků výzkumu a vývoje do praxe, poradenské činnosti a zavádění nových technologií
- expertní činnosti v oblasti technické a technologické právní ochrany

Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i. řešil v roce 2014 následující typy výzkumných úkolů financovaných z prostředků zadavatelů projektů:

- výzkumné projekty MZe (celkem 6 projektů, z toho u 2 projektů je VÚZT, v. v. i. příjemcem-koordinátorem, u 4 projektů příjemcem)
- výzkumný projekt MV ČR (1 projekt, ve kterém je VÚZT, v. v. i. koordinátorem)
- výzkumné projekty TA ČR (celkem 7 projektů, z toho u 2 je VÚZT koordinátorem, u 5 projektů příjemcem)
- interní projekty financované z institucionálního příspěvku na dlouhodobý koncepční rozvoj organizace RO0614 (26 projektů).



## Další činnost

Další činnost je prováděna na základě požadavků příslušných organizačních složek státu nebo územních samosprávných celků ve veřejném zájmu a podporovaná z veřejných prostředků. Předmětem další činnosti je činnost navazující na hlavní činnost v oborech zemědělská technika, technologie, energetika, výstavba a v hraničních vědních oborech živé a neživé přírody k těmto oborům se vztahujících, zahrnující další aktivity:

- poradenství v oblasti zemědělské výroby,
- poradenství v oblasti energetiky,
- testování, měření, analýzy a kontroly,
- pořádání odborných kurzů, školení a jiných vzdělávacích akcí včetně lektorské činnosti,
- vydavatelské a nakladatelské činnosti,
- vázání a konečné zpracování knih a dalších tiskovin,
- autorizované měření emisí,
- měření pachů,
- výběrová šetření,
- soudně znalecká činnost v oborech stavebnictví, strojírenství a zemědělství – agrotechnické a zooteknické požadavky na zemědělská zařízení.

Rozsah další činnosti je ročně stanoven maximálně do výše 40 % finančních výnosů z hlavní činnosti.

Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i. řešil v roce 2014 celkem 3 zakázky další činnosti, tj. činnosti na základě žádosti orgánů státní správy:

### **Zakázky pro MZE**

- A/15/14 Vyhodnocení vlivu různě řešených technických systémů podestýlání na zatížení životního prostředí ve stájích pro chov dojníc
- A/13/14 Přehled funkčních kompostáren v ČR, jejichž vyrobený produkt – kompost – je možné aplikovat na zemědělskou půdu
- A/7/14 Zajištění podkladů potřebných pro vyhodnocení aktuálního stavu implementace nitrátové směrnice ve vazbě na finanční náročnost realizace dílčích podmínek ze strany zemědělské veřejnosti a definování potřeby finančních prostředků pro následující období po roce 2015.

### **Inovační vouchery**

Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i. vysoutěžil v roce 2014 jeden inovační voucher Hlavního města Prahy.

- A/10/2014 – Inovační vouchery v Praze – tranfer technologií a znalostí

### **Pedagogická činnost**

prof. Ing. J. Hůla, CSc.: ČZU – TF Praha

Ing. J. Kára, CSc.: ČZU – TF Praha

### **Technické a technologické poradenství**

Poradenství je důležitá součást činností VÚZT, v. v. i. daná zřizovací listinou a nezbytná pro komunikaci výzkumných pracovníků s velice početnou skupinou uživatelů z řad zemědělské a komunální praxe, státní správy a poradenských firem, zpracovatelských podniků, řídicích pracovníků. Poradenství se zde uskutečňuje několika způsoby:

#### **a) internetové poradenské a expertní systémy**

Hlavní internetová stránka VÚZT, v. v. i. je na adrese <http://www.vuzt.cz>

#### **b) poradenství v rámci environmentálního vzdělávání, výchova a osvěta (EVVO)**

Na základě připomínek odborné a zemědělské praxe byly dopracovány podklady pro novelizaci Nařízení vlády č. 615/2006 Sb., kterým se stanoví emisní limity a další

podmínky provozování ostatních stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší, k zákonu č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší, za část zemědělství.

Poradenská činnost VÚZT byla stejně tak jako v předchozím roce zaměřena na řešení poradenství v oblasti zavádění technologie řízeného mikrobiálního kompostování na malých hromadách vycházející ze směrnice Rady 99/31/EC o skládkování odpadů. Tato směrnice ukládá členským státům povinnost snižovat množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů (BRKO) ukládaných na skládky. Cílem bylo přiblížit producentům zbytkové biomasy dostupnou techniku a technologii kompostování, minimalizující negativní zatížení životního prostředí.

Pracovníci VÚZT, v. v. i. zajišťovali lektorskou činnost na kurzech Systémy sběru a zpracování odpadu a biologické zpracování bioodpadů.

Veškeré citace publikací a přednášek jsou v závěrečné části této publikace.

## Jiná činnost

Jiná činnost je činnost hospodářská, prováděná za účelem dosažení zisku za podmínek stanovených § 21 odst. 3 zákona č. 341/2005 Sb. a na základě živnostenských oprávnění nebo jiných podnikatelských oprávnění.

Jedná se o činnosti:

- opravy pracovních strojů,
- poskytování služeb pro zemědělství a zahradnictví,
- vydavatelské a nakladatelské činnosti,
- vázání a konečné zpracování knih a dalších tiskovin,
- specializovaný maloobchod a maloobchod se smíšeným zbožím,
- kopírovací práce,
- výzkum a vývoj v oblasti přírodních a technických věd,
- testování, měření, analýzy a kontroly,
- pořádání odborných kurzů, školení a jiných vzdělávacích akcí včetně lektorské činnosti,
- poradenství v oblasti zemědělské výroby,
- poradenství v oblasti energetiky,
- pronájem nemovitostí, bytů a nebytových prostor (vedle pronájmu nejsou pronajímatelem poskytovány jiné než základní služby zajišťující řádný provoz nemovitostí, bytů a nebytových prostor),
  - autorizované měření emisí (dle rozhodnutí Ministerstva životního prostředí č.j. 20/740/05/HI ze dne 23.2.2005),
  - soudně znalecká činnost v oborech stavebnictví, strojírenství a zemědělství – agrotechnické a zootechnické požadavky na zemědělská zařízení (dle seznamu ústavů kvalifikovaných pro znaleckou činnost Ministerstva spravedlnosti č.j. 68/90-org. ze dne 9.3.1990).

Rozsah jiné činnosti je zákonem č. 341/2005 Sb. stanoven maximálně do výše 40 % ročních finančních výnosů z hlavní činnosti.

### Zakázky jiné činnosti

Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i. řešil v roce 2014 celkem 100 zakázek jiné činnosti, tj. činnosti prováděné za účelem dosažení zisku. Jedná se o chemické a mikrobiologické rozborů prováděné průběžně pro cizí fyzické i právnické osoby, autorizované měření emisí amoniaku v zemědělských objektech, měření výkonu motoru traktorů, studie, standardní vnější služby VÚZT, v. v. i., technické expertizy strojů a další zakázky.

## Vědecko – výzkumná činnost

Hlavní činnost ústavu byla zabezpečována řešením projektu dlouhodobého koncepčního rozvoje VÚZT, v. v. i., projektů MZe, TAČR a Ministerstva vnitra ČR.

### Dlouhodobý koncepční rozvoj VÚZT, v. v. i. (RO0614)

Poskytovatel: MZe – Ministerstvo zemědělství (MZe)

Identifikační kód	Název	Odpovědný řešitel	Doba řešení	
			od	do
RO0614	Výzkum a vývoj zemědělských technologií, techniky, energetiky a výstavby se zaměřením na zvýšení konkurenceschopnosti českého zemědělství a ochranu životního prostředí	Ing. Marek Světlík, Ph.D.	1.1. 2014	31.12. 2014

### Výzkumné projekty NAZV Ministerstva zemědělství ČR

Poskytovatel: Ministerstvo zemědělství (MZe)

Identifikační kód	Název projektu	Odpovědný řešitel	Doba řešení	
			od	do
QI101A184	Technologie pěstování brambor - nové postupy šetrné k životnímu prostředí. (Koordinátor: VÚB, s.r.o. Havl. Brod)	Ing. Václav Mayer, CSc.	1.1. 2010	31.12. 2014
QI101C246	Využití fytomasy z trvalých travních porostů a z údržby krajiny. (Koordinátor: VÚZT, v. v. i.)	Ing. David Andert, CSc.	1.1. 2010	31.12. 2014
QI111B107	Výzkum získávání a využití biologicky aktivních látek (BAL) ze semen vinných hroznů pro zlepšení metabolismu hospodářských zvířat jako podklad pro návrh nejlepší dostupné techniky (BAT). (Koordinátor: VÚRV, v. v. i.)	Ing. Martin Dědina, Ph.D.	1.1. 2011	31.12. 2014
QJ1210263	Agronomická opatření ke snížení vodní eroze na orné půdě s využitím zapravení organické hmoty. (Koordinátor: VÚZT, v. v. i.)	Ing. Pavel Kovaříček, CSc.	1.4. 2012	31.12. 2016
QJ1210375	Výzkum systému chovu dojníc z hlediska optimalizace mikroklimatu a energeticko-ekonomické náročnosti. (Koordinátor: VÚZT, v. v. i.)	doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.	1.4. 2012	31.1. 2016
QJ 330214	Snížení rizika degradace půd, snížení erozního účinku a snížení ohrožení životního prostředí zvýšením podílu statkových hnojiv v půdě (Koordinátor VÚRV, v. v. i.)	doc. Ing. Jiří Vegricht, CSc.	1.1. 2013	12.12. 2016

**Projekty od jiných resortů**

**Poskytovatel: Technologická agentura České republiky (TA ČR)**

Identifikační kód	Název projektu	Odpovědný řešitel	Doba řešení	
			od	do
TA01020275	Vývoj nové technologie a strojního vybavení pro velkoformátové topné brikety ze zemědělské fytomasy. (Kordinátor: VÚZT, v. v. i.)	Ing. David Andert, CSc.	1.1. 2011	31.12. 2014
TA02020123	Půdochranné technologie, energeticky úsporné skladování, využití hlíz a natě brambor s ohledem na snížení závislosti na fosilních palivech a ochranu životního prostředí. (Kordinátor: VÚB Havlíčkův Brod, s.r.o.)	Ing. Václav Mayer, CSc.	1.1. 2012	31.12. 2015
TA02020601	Eliminace některých plynných škodlivin jejich spalováním na žhaveném drátu. (Kordinátor: ILD cz. s.r.o.)	Ing. Petr Hutla, CSc.	1.1. 2012	31.12. 2015
TA03021245	Výzkum a vývoj environmentálně šetrných technologií a zařízení pro chov hospodářských zvířat vedoucích ke zvýšení kvality jejich životního prostředí a výživy. (Kordinátor: Agromont Vimperk, spol.s r.o.)	Ing. Antonín Machálek, CSc.	1.1. 2013	31.12. 2015
TA03010138	Využití elektromotorů na zemědělských strojích. (Kordinátor: BEDNAR FMT s.r.o.)	Ing. Karel Kubín, Ph.D.	1.1. 2013	31.12. 2015
TD020220	Omezení rizik spojených s používáním pesticidů založené na analýze ekonomiky vybraných komodit a hodnocení vlivu pesticidů na životní prostředí. (Kordinátor: VÚRV, v. v. i.)	Ing. Zdeněk Abrham, CSc.	1.1. 2014	31.12. 2015
TA04020952	Vývoj kotlů o výkonu 15 až 60 kW splňující emisní třídu 4 a 5. (Kordinátor: VÚZT, v. v. i.)	Ing. David Andert, CSc.	1.7. 2014	31.12. 2017

**Poskytovatel: Ministerstvo vnitra (MV)**

Identifikační kód	Název projektu	Odpovědný řešitel	Doba řešení	
			od	do
VG20102014020	Stanovení minimální potřeby energie pro zajištění základních funkcí zemědělství v krizových situacích a analýza možností jejího zajištění z vlastních energetických zdrojů. (Kordinátor: VÚZT, v. v. i.)	Ing. Otakar Syrový, CSc.	1.10. 2010	31.12. 2014

**Operační program Praha Adaptabilita**  
**Poskytovatel: Magistrát hl. města Praha**

VÚZT, v. v. i. byl zapojen od 1. 10. 2013 do 30. 9. 2014 do Operačního programu Praha Adaptabilita (CZ.2.17/1.1.00/360045), prioritní osy 17.1 (Podpora znalostní ekonomiky), číslo výzvy 6 v projektu „Komplexní program vzdělávání zaměstnanců VÚZT, v. v. i.“

Cílem projektu bylo další profesní vzdělávání zaměstnanců VÚZT, v. v. i., a to v oblasti obecných dovedností (Soft Skills), jazykové vzdělání (Anglický jazyk), informační technika, odborné vzdělávání se zaměřením na nepotravinářské využití zemědělské půdy a na poznatky zemědělského aplikovaného výzkumu v Evropě.

Projekt byl určen pro pracovníky ohrožené na trhu práce, tedy věkové kategorie 50 a více let.

Identifikační kód	Název projektu	Odpovědný řešitel	Doba řešení	
			od	do
CZ.2.17/1.1.00/360045	Komplexní program vzdělávání zaměstnanců VÚZT, v. v. i.	Ing. Marek Světlík, Ph.D.	1.10. 2013	30.9. 2014

## Personální obsazení podle organizační struktury

### Sekretariát ředitele

Administrativa:

Blanka Stehlíková  
Ing. Romana Matoušová

### Úsek pro výzkum a rozvoj

Vedoucí úseku:

Ing. Antonín Machálek, CSc.

Pracovníci úseku:

Ing. Zdeněk Abrham, CSc.  
Ing. David Andert, CSc.  
Vlastimil Bedřich  
Ing. Jiří Bradna, Ph.D.  
Ing. Miroslav Češpiva  
Ing. Ilona Gerndtová  
Ing. Irena Hanzlíková  
Ing. Milan Herout  
Ing. Petra Hrušková (od 1.11. do 9.12.)  
prof. Ing. Josef Hůla, CSc.  
Ing. Petr Hutla, CSc.

doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.  
Ing. Petr Jevič, CSc., prof. h.c.  
Ing. Jaroslav Kára, CSc.  
Ing. Michel Kolaříková (od 1.7.)  
Ing. Pavel Kovaříček, CSc.  
Ing. Václav Mayer, CSc.  
Pavla Měkotová  
Alena Nováková  
Libuše Pastorková  
Ing. Barbora Petráčková  
Ing. Petr Plíva, CSc.

Ing. Radek Pražan, Ph.D.  
Ing. Filip Rejthar (od 1.8.)  
Ing. Jiří Richter  
Ing. Amitava Roy, Ph.D.  
Vladimír Scheufler  
Ing. Jiří Souček, Ph.D.  
Mgr. Martin Stehlík (od 1.8.)  
Ing. Otakar Syrový, CSc.

Ing. Zdeňka Šedivá  
Ing. Petra Šlapáková (do 31.10.)  
Ing. Josef Šimon  
Ing. Tomáš Šturc  
doc. Ing. Jiří Vegrícht, CSc.  
Ing. Daniel Vejchar  
Marcela Vlášková  
Ing. Petra Zabloudilová

## **Ekonomický úsek**

Vedoucí úseku:

Ing. Vladimír Chalupa

Pracovníci úseku:

Libuše Funková  
Hana Kuthanová  
Luboš Pospíšil  
Zdeňka Přindová  
Jaroslav Veselý  
Mária Váňová

## Výzkumné týmy

Výzkumné týmy jsou vytvářeny operativně k řešení výzkumných projektů z veřejných soutěží VaVal vyhlašovaných poskytovateli veřejných prostředků na VaVal a interních projektů dlouhodobého koncepčního rozvoje instituce RO0614. Jedná se o pružné týmy, jejichž složení se může v průběhu roku podle potřeby měnit. Jsou v nich zapojeni všichni výzkumní a vývojoví pracovníci.

## HLAVNÍCH SMĚRY ČINNOSTI VÝZKUMNÝCH TÝMŮ

### Zemědělská technika, technologie a stavby

#### Náplň činnosti

- Materiálová a energetická náročnost variantně řešených systémů hospodaření na půdě a chovu hospodářských zvířat a jejich optimalizace aplikací výsledků cíleně orientovaného výzkumu a nových technických systémů
- Zvýšení kvality zemědělských produktů a jejich bezpečnosti využitím systémů čidel, akčních členů a automatického sběru dat. Využití těchto systémů pro řízení výrobního procesu v reálném čase, kontroly kvality výrobního procesu na kritických místech a zpracování dokumentace o průběhu výrobního procesu
- Vztah technických systémů pro chov hospodářských zvířat a jejich vlivu na produkční prostředí, welfare, zdravotní stav a užitkovost
- Vliv moderních technických systémů a výrobních technologií produkčního i ekologického hospodaření na životní prostředí
- Odezva chovaných hospodářských zvířat na variantně řešené systémy jejich chovu a jejich parametry. Přizpůsobení technických systémů požadavkům a potřebám chovaných zvířat s využitím výsledků provedených výzkumných prací
- Hospodaření v krajině v podmínkách trvale udržitelného rozvoje
- Péče o půdu v podmínkách multifunkčního zemědělství (rozvoj funkcí: produkčních, mimoprodukčních, ekologických, sociálních, kulturních a rekreativních), adaptace technologických systémů
- Ekologicky a ekonomicky přijatelné hospodaření na půdách ohrožených erozí
- Péče o půdu a porosty plodin s cílem snížit riziko výskytu reziduí pesticidů v potravinách a krmivech
- Hospodaření na půdě s příznivým dopadem na krajinu ve venkovských oblastech
- Péče o estetickou stránku krajiny v podmínkách intenzivní zemědělské produkce
- Vytváření zón klidu v intenzivně využívané zemědělské krajině
- Normativy využití provozních a investičních nákladů zemědělských strojů
- Normativy technických a ekonomických parametrů doporučených souprav pro technické zabezpečení zemědělské výroby
- Hodnocení stavu a inovace technického vybavení resortu
- Hodnocení potřeby techniky v zemědělském podniku
- Doporučené technologické postupy pěstování plodin, hodnocení inputů, produkce a celkové ekonomické rentability plodiny
- Racionální systémy zásobního a produkčního hnojení, výběr vhodných materiálových vstupů při minimalizaci nákladů
- Hodnocení výrobního záměru zemědělského podniku, vliv fixních a variabilních nákladů, vliv dotací
- Doporučené technologické postupy pěstování nepotravinářských plodin

- Doporučené systémy materiálového a energetického využití produkce
- Ekonomická a energetická účinnost biopaliv
- Tvorba expertních systémů pro podporu rozhodování v zemědělské praxi - volně dostupné na internetových stránkách VÚZT, v. v. i. - modelování a výpočet provozních nákladů strojů a souprav, technologie a ekonomika pěstování plodin, technologie a ekonomika produkce a využití biopaliv atd.
- Mobilní energetické prostředky a pracovní stroje, dopravní a manipulační stroje a zařízení
- Optimalizace logistických řetězců, řešení dopravních úloh na různých stupních zemědělsko-potravinářského komplexu
- Stanovení normativních spotřeb pohonných hmot na jednotlivé operace, plodiny a produkty
- Optimalizace energetických potřeb zemědělských podniků, pracovních operací a finálních produktů
- Výzkum problematik souvisejících s vlivem zemědělské činnosti na životní prostředí - zátěž ovzduší emisemi amoniaku, skleníkových plynů, pachů a prachu
- Návrhy a ověřování nových technologií uplatňující v zemědělství prvky nanotechnologií i technologií vhodných pro udržitelné hospodaření v krajině
- Ověřování způsobů využití vhodné zemědělské techniky pro obnovu historické krajiny a zpracování biologicky rozložitelných odpadů ze zemědělské činnosti nebo údržby krajiny
- Přímé uplatnění výstupů z řešení jednotlivých problematik při tvorbě zákonů, nařízení vlády nebo resortních vyhlášek
- Poradenská činnost pro oblasti znečišťování ovzduší, BAT-technik, zpracování BRO, zlepšení zemědělské činnosti v kulturní krajině
- Autorizovaná měření emisí plynů a pachu (osvědčení)
- Pracovníci odboru jsou Odborně Způsobilou Osobou (QZO) v rámci zákona o integrované prevenci (IPPC)

## Zemědělská energetika a stavby

### **Výroba a využití bioplynu, zpracování BRO. Snížení produkce plynů ze zemědělské výroby podílejících se na skleníkovém efektu.**

- Využití biomasy a odpadních organických materiálů jako obnovitelného zdroje energie - bioplynové stanice v zemědělství
- Využití bioplynu k výrobě elektrické energie a integrace bioplynových stanic do energetických systémů venkova
- Kofermentace energetických bylin ve směsi s BRO
- Technologie pro trvalé hospodaření s odpady v zemědělských podnicích
- Produkce a využití organických a organominerálních hnojiv na bázi statkových hnojiv a jiných BRO

### **Decentralizované alternativní zdroje paliv a energie**

- Integrace energetických zdrojů na biomasu do energetických systémů venkova
- Systémy CZT
- Systémy individuálního vytápění

### **Využití biomasy pro materiálové a energetické účely, technologie a ekonomika**

- Nepotravinářské využití zemědělské produkce
- Efektivní produkce a využití zemědělských obnovitelných zdrojů energie
- Využití biomasy k výrobě elektrické energie a její integrace do energetických systémů venkova

### **Technika prostředí v zemědělství (vytápění, větrání, klimatizace, osvětlení)**

- Řízení a optimalizace energetických a technologických procesů
- Osvětlovací a ozařovací soustavy v objektech zemědělské výroby



- Větrací a vytápěcí systémy v objektech zemědělské výroby (systémy větrání, vytápění a zpětného získávání tepla)

#### **Dopravní, manipulační, skladovací a obalové technologie v zemědělství**

- Mobilní energetické prostředky a pracovní stroje, dopravní a manipulační stroje a zařízení
- Optimalizace logistických řetězců, řešení dopravních úloh na různých stupních zemědělsko-potravinářského komplexu
- Stanovení normativních spotřeb pohonných hmot na jednotlivé operace, plodiny a produkty
- Optimalizace energetických potřeb zemědělských podniků, pracovních operací a finálních produktů

#### **Výroba a využití biopaliv**

- Výroba a využití motorových paliv z biomasy, paliva konvenční a moderní
- Výroba a využití tuhých paliv z biomasy (štěpka, brikety, pelety)
- Výroba a využití termicky zplyňovaných paliv z biomasy

## **Vybrané okruhy řešení projektů a dlouhodobého koncepčního rozvoje**

### ***Uplatnění polních robotů v podmínkách českého zemědělství (5107)***

Robotické systémy pronikají do stále většího počtu lidských činností. Dominantou robotických aplikací jsou exkluzivní obory jako kosmonautika a medicína, ale robotické aplikace stále intenzivněji pronikají i do výrobní sféry, zemědělství nevyjímaje.

Z celosvětového pohledu je zřejmé, že se robotizací zemědělské výroby zabývají zejména ekonomicky vyspělé země, kde má využití robotů alespoň minimální tradici v jiných výrobních oblastech. Jedná se zejména o vyspělé státy jihovýchodní Asie v čele s Japonskem. Poměrně dynamicky se oblast využití zemědělských robotů vyvíjí v USA, Kanadě a ve státech západní Evropy, kde jsou robotické aplikace využívány například ve strojírenství nebo automobilovém průmyslu. Z tohoto pohledu lze vidět prostor pro potenciální rozvoj i v České republice.

V současné době je vývoj robotů pro uplatnění v zemědělství ve světě na různém stupni praktické uplatnitelnosti rozvíjen několika směry. Nejčastěji využívané lze charakterizovat následovně:

- *Spolupracující roboti*
- *Roboportály*
- *Autonomní roboti*
- *Roboty pro zpracování půdy, setí, agrotechnické aplikace*
- *Drony – monitoring, dálkový průzkum*

Z hlediska praktické využitelnosti se momentálně jeví jako nejvyvinutější metody využití bezpilotních dronů pro monitoring aktuálního stavu (půdy, porostu, trasy atd.) s následným využitím jako vstupních dat pro modelová i praktická řešení v praxi. Jedná se například o získávání vstupních dat pro precizní zemědělství, monitoring pohybu zvířat v terénu nebo kondice porostu z hlediska výživy či výskytu škůdců. Rozvoji této oblasti výrazně napomáhá i relativně snadná dostupnost použitelných zařízení a souvisejících softwarových aplikací.



*Obr. 1: Dron VÚZT pro experimentální využití v zemědělství*

Další oblastí, ve které lze spatřovat postupné využívání automatizace a robotických aplikací do zemědělské výroby, je využití nejrůznějších senzorů s přímým vlivem na provoz techniky. Jedná se zejména o čidla pro určení vzdálenosti, barev, teploty, polohy atd. Využití těchto technologií ve spojení s klasickou zemědělskou technikou lze považovat za perspektivní.



*Obr. 2: Robotická stavebnice pro testování aplikací a senzorů*

*Ing. Jiří Souček, Ph.D., [jiri.soucek@vuzt.cz](mailto:jiri.soucek@vuzt.cz)  
Ing. Radek Pražan, Ph.D., [radek.prazan@vuzt.cz](mailto:radek.prazan@vuzt.cz)*

## Monitorování, dohled a řízení BPS, produkce, úprava a využití bioplynu v zemědělství (5231)

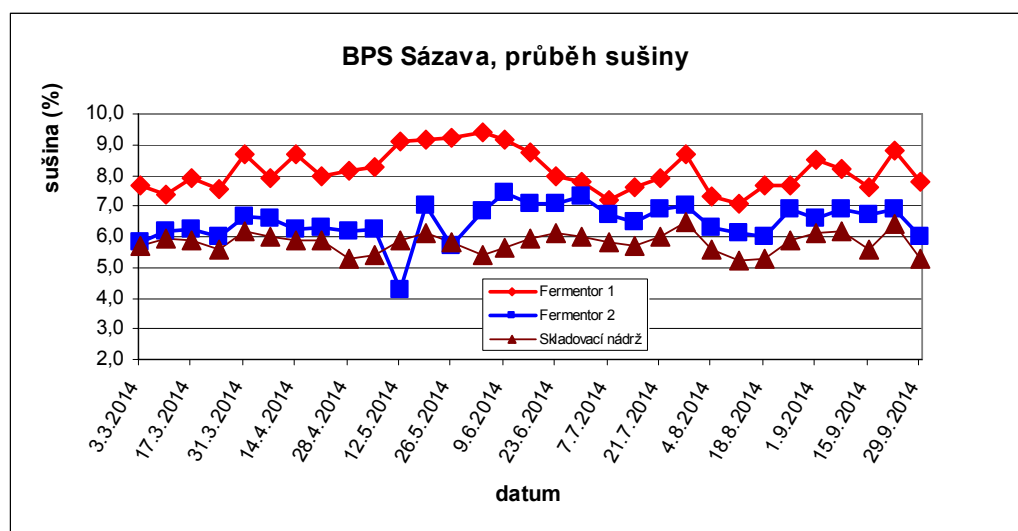
Optimalizovat provoz BPS lze prostřednictvím správného řízení procesu anaerobní digesce, tj. zabezpečením optimálních podmínek procesu vhodným dávkováním substrátu, dostatečným mícháním fermentoru, správným zatížením fermentoru a doby zdržení substrátu ve fermentoru při udržování konstantní teploty. V praxi však dochází působením různých podmínek k nerovnoměrnostem a narušení optimálních podmínek produkce bioplynu.

Předmětem řešení je vytvoření optimálních podmínek a zavedení vhodných metod v biolaboratoři VÚZT, v.v.i. pro hodnocení kvality bioplynového procesu. Důvodem je nalezení vhodných variant hodnocení bioplynového procesu nejlépe použitelných pro biologický dohled na bioplynových stanicích v zemědělské praxi.

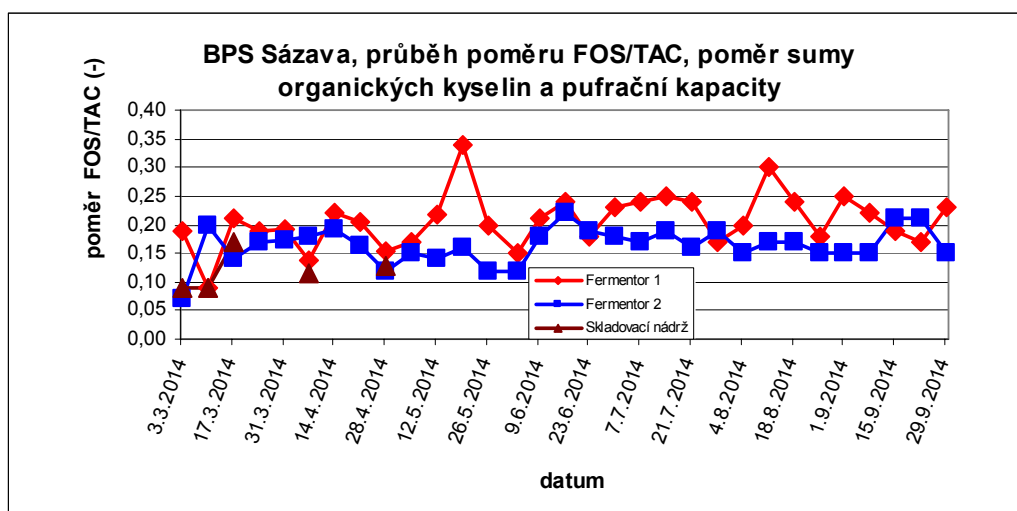
Pro řešení bylo využito laboratorní vybavení plně zabezpečené z vlastních zdrojů VÚZT, v.v.i. Jde o drtiče, biolaboratoř VÚZT, v.v.i., výpočetní techniku, měřicí techniku a potřebné SW vybavení. V chemické laboratoři a biolaboratoři VÚZT, v.v.i. probíhalo měření sušiny, organické sušiny, koncentrace těžkých kovů a škodlivin (síra, chlór) v substrátu, fermentátu a popelu. Pro zjišťování mikrobiologických vlastností materiálů bylo k dispozici vybavení mikrobiologické laboratoře.

Jako nejdůležitější jsme pro sledování parametrů biotechnologického dohledu vyhodnotili relativně jednoduché parametry, které komplexně charakterizují proces anaerobní fermentace:

- hodnota pH (měřítko pro možné „zkysnutí“ procesu)
- amoniakální dusík (možný inhibitor)
- obsah sušiny (dovoluje stanovit zatížení reaktoru)
- chemická spotřeba kyslíku (CHSK), spolu s organickou sušinou udává informaci o organické hmotě, tedy potenciálu substrátu pro tvorbu bioplynu
- elektrická vodivost (charakterizuje obsah solí)
- poměr FOS/TAC (hodnota FOS/TAC, rezerva hydrogenuhlíčitanového komplexu poskytuje informaci o pufráční kapacitě ve fermentačním substrátu)



Obr. 3: Průběh sušiny na BPS Sázava



Obr. 4: Průběh poměru FOS/TAC na BPS Sázava

Komplexní rozbor vlivu jednotlivých parametrů se v literatuře prakticky neobjevuje. Obvykle se pozorují jednotlivé nejlépe sledovatelné parametry. Je to dáno samotnou charakteristikou anaerobního procesu, kterou nejde jednoduchým způsobem definovat. Sledováním několika bioplynových stanic, včetně BPS Sázava, můžeme určit hlavní příčiny nerovnoměrnosti provozu dané především změnou zatížení, což způsobuje snížení produkce bioplynu. Nejčastěji bývá změna zatížení způsobena poruchou dávkování (porucha čidel, nebo řídicího programu), případně změnou kvality substrátu, především sušiny nebo organické sušiny, nebo opomenutím obsluhy při nastavování denních dávek substrátů.

Ing. Jaroslav Kára, CSc., [jaroslav.kara@vuzt.cz](mailto:jaroslav.kara@vuzt.cz)

## Logistika v zemědělské výrobě (5251)

Logistika je z celosvětového hlediska velmi exponovaná disciplína. Hlavní příčinou je postupná globalizace a rozšiřování trhů. Zefektivnění logistických procesů při optimalizaci zákaznického servisu je jednou z možností, jak snížit náklady. Většina logistických systémů je zaměřena na zákaznický servis velkých průmyslových subjektů a obchodních řetězců.

Logistika v oblasti zemědělské výroby, obnovitelných zdrojů energie nebo biologicky rozložitelných odpadů je neméně důležitá. Ve zmíněných oborech existují specifika, která potřebu logistického řízení vyžadují. Hlavním specifikem je sezónnost produkce. Na straně zdrojů je hlavní sezónou vegetační období, zatímco na straně spotřeby jsou nejvyšší nároky kladeny v chladných měsících, případně celoročně. Často v jiném místě. Tím vznikají značné nároky na systémy skladování, dopravy a manipulace. Nároky jsou znásobeny tím, že je nutné nakládat s velkými objemy materiálu, který je v surovém stavu biologicky aktivní, tudíž náchylný k degradaci.

Typickým příkladem zemědělských technologií vyžadujících logistické řešení na straně vstupů i výstupů jsou bioplynové stanice. Ty jsou sice provozovány celoročně, ale na straně zajištění vstupních surovin i aplikace výstupního digestátu má většina operací striktně sezónní charakter. V rámci řešení byly stanoveny vlastnosti vstupních a výstupních surovin u 2 typů bioplynových stanic. Jednalo se o bioplynovou stanici o instalovaném výkonu 470 kW el. koncepce 2 fermentory + dofermentor a bioplynovou stanici typu „kruh v kruhu“ o instalovaném výkonu 526 kW el.

V průběhu provozu bioplynových stanic byly v rámci měření exploatačních parametrů technologických operací odebírány vzorky vstupních surovin a výstupního digestátu, který

byl pomocí šnekového separátoru rozdělen na tuhou a tekutou složku. Průměrné hodnoty jsou uvedeny v tabulce 1.

*Tab. 1: Vlastnosti vstupních a výstupních surovin BPS řešení 2 fermentory+dofermentor*

	sušina	N celk vzorku	N celk v sušině	popel v sušině	C celk ve vzorku	C celk v sušině
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
<b>VSTUP</b>						
siláž	25,7	0,41	1,60	4,92	12,2	47,5
hnůj	14,6	0,41	2,81	15,06	6,2	42,5
br.škrabky	13,5	0,34	2,52	9,47	6,1	45,3
<b>VÝSTUP</b>						
tuhá složka	18,7	0,324	1,73	4,88	8,9	47,6
tekutá složka	4,7	0,39	8,28	31,23	1,6	34,4

V tabulce 2 jsou pro porovnání uvedeny hodnoty BPS „kruh v kruhu“ o instalovaném výkonu 526 kW el.

*Tab. 2: Vlastnosti vstupních a výstupních surovin BPS řešení „kruh v kruhu“*

	sušina	N celk vzorku	N celk v sušině	popel v sušině	C celk ve vzorku	C celk v sušině
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
<b>VSTUP</b>						
kukuřice	39,34	0,29	0,76	4,76	18,73	47,62
kejda	5	0,41	8,2	23,6	1,91	38,2
<b>VÝSTUP</b>						
tuhá složka	19,06	0,380	1,99	16,5	8,07	42,35
tekutá složka	5,3	0,322	6,07	29,87	1,88	35,57

Z výsledků je patrné, že při srovnatelných vlastnostech provozu vykazují sledované systémy zemědělských bioplynových stanic podobné vlastnosti výstupního digestátu, respektive obou jeho složek, s tím, že u technologie „kruh v kruhu“ byl zaznamenán nižší obsah celkového uhlíku v tuhé složce digestátu. To je s velkou mírou pravděpodobnosti důsledek využívání slamnatého hnoje jako vstupní suroviny. Z logistického hlediska hovoří ve prospěch systému „2 fermentory + dofermentor“ možnost vyšší diverzifikace vstupních surovin a nižší závislost na příjmu kukuřičné siláže při zachování efektivity provozu.

*Ing. Jiří Souček, Ph.D., jiri.soucek@vuzt.cz*

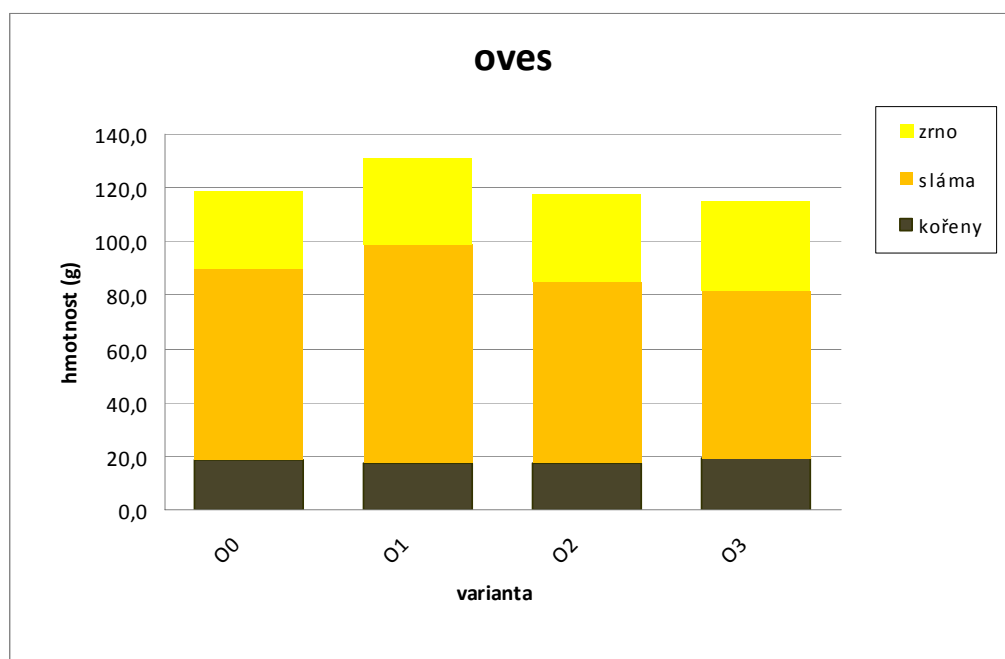
## Vliv bioenergetiky na životní prostředí (5252)

V oblasti energetického využívání zemědělské produkce je velmi diskutovanou otázkou možnost aplikace zbytkových produktů (zejména popele a digestátu) na zemědělskou půdu.

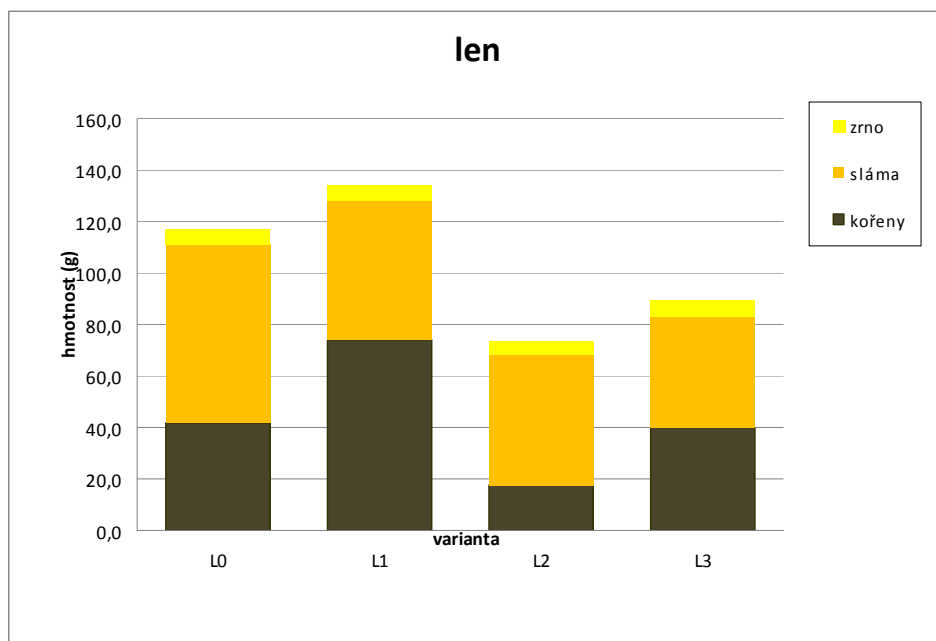
Ve fytotronu s nastavitelnou regulací teploty a možností zastínění byly v roce 2014 založeny a realizovány pilotní růstové pokusy zaměřené na posouzení vlivu aplikace popele vzniklého při spalování biomasy jako hnojiva na zemědělskou půdu. Cílem pokusů bylo ověřit možnosti realizace a vyhodnocení modelových pokusů z hlediska růstových vlastností a obsahu vybraných prvků v rostlinách a půdě při různých aplikačních dávkách popele.

Aplikační dávky popele do pěstebních nádob byly zvoleny ve třech různých koncentracích tak, aby byl předpoklad, že jejich vliv bude statisticky vyhodnotitelný, ale na rostlinách se v průběhu pokusů neprojeví příznaky nadměrného obsahu živin v půdě (zejména kalcioza a přehnojení draslíkem). Na základě takto stanovených požadavků byly zvoleny koncentrace popele, které by v plošném vyjádření představovaly aplikační dávky na úrovních 0 ; 10; 30 a 60  $t \cdot ha^{-1}$ . Vlastní pěstební substrát byl složen ze směsi zeminy s kompostem v poměru 2:1 a příslušné dávky popele. Důvodem přidavku kompostu bylo zajištění potřebné dávky dusíku a zvýšení obsahu sledovaných prvků. Obsah sledovaných prvků v použitých surovinách byl stanoven před založením pokusu ze sušiny využitím rentgen-fluorescenční metody.

V průběhu pokusů byl sledován počet vzešlých jedinců, dynamika růstu, výnos jednotlivých částí, teplota a vodivost substrátu a teplotní a vlhkostní parametry prostředí. Jednotlivé části sklizených rostlin byly podrobeny analýze na obsah sledovaných prvků.



Obr. 5: Vliv aplikace popele na výnos ovsa O0=0  $t \cdot ha^{-1}$ ; O1=10  $t \cdot ha^{-1}$ ; O2=30  $t \cdot ha^{-1}$ ; O3=60  $t \cdot ha^{-1}$



Obr. 6: Vliv aplikace popele na výnos lnu  $O0=0 \text{ t.ha}^{-1}$ ;  $O1=10 \text{ t.ha}^{-1}$ ;  $O2=30 \text{ t.ha}^{-1}$ ;  $O3=60 \text{ t.ha}^{-1}$

Z vyhodnocení pokusů je zřejmé, že obsah popele ovlivňuje do jisté míry vlastnosti rostlin i půdy, do níž byl aplikován. U lnu a ovsa měl obsah popele v substrátu vliv na výnos jednotlivých částí i dynamiku růstu. Jako statistický významný vyšel z hlediska výnosu hmoty pozitivní vliv aplikace popele v dávce  $10 \text{ t.ha}^{-1}$ . Při vyšších koncentracích vyšel vliv ve většině případů jako negativní nebo statisticky nevýznamný.

Ing. Jiří Souček, Ph.D., [jiri.soucek@vuzt.cz](mailto:jiri.soucek@vuzt.cz)

## Výroba kompostu z vedlejších produktů farmy

V podmínkách ČR je na 1 ha orné půdy ročně mineralizováno 4,0 až 4,5 t organické hmoty. Posklizňovými zbytky pěstovaných plodin (podzemními částmi a strništěm) se uhradí přibližně polovina potřeby. Dvě tuny organických látek (OL) ročně na každý hektar musíme do půdy dodat organickými hnojivy – ve hnoji, kejďe, zeleném hnojení, slámě nebo kompostu. Pokud ztrátu OL nevyrovnáme, je pravděpodobný pokles půdní úrodnosti i zhoršování struktury půdy.

Trvalé travní porosty (TTP) byly vždy zdrojem pro dodání organické hmoty a živin do intenzivně obhospodařované orné půdy. O její přeměnu na hnůj se postarali chovatelé přežvýkavců. Jejich stavy se snížily, hnoje je nedostatek. Významnou možností využití zbytkové biomasy z TTP je kompostování. Kompost jsou stabilizované OL, jeho zapravení do půdy žádným způsobem neohrožuje životní prostředí.

Při řešení výzkumného projektu NAZV QJ1210263 „Optimalizace dávkování a zapravení organické hmoty do půdy s cílem omezit povrchový odtok vody při intenzivních dešťových srážkách“ jsme v Bemagro, a.s. – Malonty, v zemědělském podniku s ekologicky zaměřenou výrobou produktů, zahájili výrobu kompostu z vedlejších produktů farmy – trávy z údržby travních ploch, slámy, hnoje a kejdy skotu, nevyhovujícího kompostu a zeminy. V letech 2012 až 2014 bylo vyzkoušeno 11 surovinových skladeb zakládek, sledován průběh teplot v závislosti na intenzitě překopávání kompostů a hodnoceny jakostní znaky vyrobeného kompostu.

Tab. 3: Vlastnosti vstupních surovin

Surovina	Vlhkost (%)	N (%)	C : N	pH
travní hmota	28,9 – 68,6	0,738 – 2,9	20	4,93 – 8,7
hnůj skotu	63,0 – 82,0	0,515 – 2,2	18,3 – 25,1	8,9 – 9,6
kejda skotu	90,0 – 93,74	0,41 – 4,5	5,98 – 10,5	nebylo stanoveno
zemina	25,0	0,13	26,0	5,7
nevyhovující kompost	48,3 – 68,6	2,24 – 2,46	8,49 – 13,94	8,3 – 8,8
sláma	nebylo stanovováno			

Pro kompostování se využívala plocha (obr. 7), která splňuje podmínku, že „do povrchových nebo podzemních vod nevnikne závadná látka“. Mimo zranitelnou oblast ji lze pro kompostování využívat po dobu maximálně 3 let. Kompostování bylo technicky zabezpečeno jednoduchou kompostovací linkou složenou z dostupných strojů a zařízení ve vlastnictví podniku BEMAGRO, a.s.:

- překopávač kompostu Neuson Sandberger ST 250 v agregaci s traktorem (obr. 8),
- teleskopický manipulátor Manitou MLT 845,
- fekální cisterna Fliegl VFW 1200, traktor JD 7530,
- samosběrací vůz KRONE 6xL, traktor JD 8100,
- rozmetadlo RUR 10, traktor Z 12145.



Obr. 7: Kompostování přímo „na poli“





Obr. 8: Překopávání kompostu s aplikací kejdy skotu

Z ověřovaných surovinových skladeb byly pro vyhodnocení normativních nákladů na výrobu kompostu vybrány dvě varianty (v závorce normativní potřeba suroviny na 1 t kompostu):

- travní hmota (2,4 t) + sláma (0,27 t),
- travní hmota (1,1 t) + sláma (0,20 t) + kejda (0,30 t).

Pro stanovení celkových provozních nákladů na výrobu kompostu byly zahrnuty nákladové položky:

- náklady na vstupní suroviny
  - na produkci travní hmoty včetně dopravy na kompostovací plochu,
  - na slámu – produkce, sběr a odvoz,
  - cena kejdy a její dovoz na kompostárnu,
- náklady na kompostovací plochu,
- náklady na provoz kompostárny,
- náklady na rozmetání kompostu.

Pro určení normativních ukazatelů jsme výrobní podmínky výrazně zjednodušili. Parametrem pro sdružení výrobních oblastí do skupin bylo zastoupení TTP na zemědělské půdě. Použili jsme skupiny: kukuřično-řepařskou (K+Ř), bramborářskou (B), bramborářsko-ovesnou + horskou (BO+H).

Vlastní náklady na produkci travní hmoty a slámy jsme variantně snížili odpočtem plošných dotací SAPS (5997 Kč/ha) a PVP (185 Kč/ha), náklady na travní hmotu uvnitř oblastí LFA o podíl z této dotace. Pro oblast B se počítá s dotací ve výši 65 % sazby (1990 Kč/ha), pro horskou oblast s dotací 85 % stanovené sazby (2370 Kč/ha). Ve výrobní oblasti Ř+K nepředpokládáme využití dotace LFA.

Nejvyšší diference podle výrobní oblasti je u vlastních nákladů na produkci travní hmoty. Do nákladů jsou zahrnuty 1krát za 10 let obnova travního porostu – přisev, chemické ošetření, 1krát ročně hnojení tuhými minerálními hnojivy, vláčení, 2krát ročně sklizeň sklízecí řezačkou a odvoz travní hmoty.

V tabulce 4a, b jsou uvedeny provozní náklady v porovnávaných výrobních oblastech a s využitím různých dotačních programů. Použití kejdy jako suroviny pro výrobu kompostu z travní hmoty a slámy snížilo náklady na výrobu 1 t kompostu, ale také zlepšilo kvalitu kompostu.

Tab. 4a: Provozní náklady na kompostování a rozmetání kompostu

<b>A) Náklady na kompostování</b>		<b>MJ</b>	<b>Výrobní oblast</b>		
<b>Bez dotací</b>			<b>K + Ř</b>	<b>B</b>	<b>BO + H</b>
náklady na materiálové vstupy	tráva	Kč/t <sub>kompostu</sub>	1517	1578	1866
	sláma	Kč/t <sub>kompostu</sub>	215		
	celkem	Kč/t <sub>kompostu</sub>	1732	1793	2081
náklady na kompostovací plochu		Kč/t <sub>kompostu</sub>	5		
náklady kompostovací linky		Kč/t <sub>kompostu</sub>	144		
náklady na rozmetání kompostu		Kč/t <sub>kompostu</sub>	90		
Celkem		Kč/t <sub>kompostu</sub>	1971	2032	2320
<b>B) Náklady na kompostování</b>		<b>MJ</b>	<b>Výrobní oblast</b>		
<b>S využitím dotací SAPS + PVP</b>			<b>K + Ř</b>	<b>B</b>	<b>BO + H</b>
náklady na materiálové vstupy	tráva	Kč/t <sub>kompostu</sub>	457	437	576
	sláma	Kč/t <sub>kompostu</sub>	161		
	celkem	Kč/t <sub>kompostu</sub>	618	598	737
náklady na kompostovací plochu		Kč/t <sub>kompostu</sub>	5		
náklady kompostovací linky		Kč/t <sub>kompostu</sub>	144		
náklady na rozmetání kompostu		Kč/t <sub>kompostu</sub>	90		
Celkem		Kč/t <sub>kompostu</sub>	857	837	976
<b>C) Náklady na kompostování</b>		<b>MJ</b>	<b>Výrobní oblast</b>		
<b>S využitím dotací SAPS + PVP + LFA</b>			<b>K + Ř</b>	<b>B</b>	<b>BO + H</b>
náklady na materiálové vstupy	tráva	Kč/t <sub>kompostu</sub>	457	69	82
	sláma	Kč/t <sub>kompostu</sub>	161		
	celkem	Kč/t <sub>kompostu</sub>	618	230	243
náklady na kompostovací plochu		Kč/t <sub>kompostu</sub>	5		
náklady kompostovací linky		Kč/t <sub>kompostu</sub>	144		
náklady na rozmetání kompostu		Kč/t <sub>kompostu</sub>	90		
Celkem		Kč/t <sub>kompostu</sub>	857	469	482

Tab. 4b: Provozní náklady na kompostování s využitím kejdy a rozmetání kompostu

<b>A) Náklady na kompostování bez dotací na 1 t kompostu</b>			<b>Výrobní oblast</b>		
<b>Bez dotací</b>		<b>MJ</b>	<b>K + Ř</b>	<b>B</b>	<b>BO + H</b>
náklady na materiálové vstupy	tráva	Kč/t <sub>kompostu</sub>	695	723	855
	sláma	Kč/t <sub>kompostu</sub>	159		
	kejda	Kč/t <sub>kompostu</sub>	23		
	celkem	Kč/t <sub>kompostu</sub>	877	905	1037
náklady na kompostovací plochu		Kč/t <sub>kompostu</sub>	5		
náklady kompostovací linky		Kč/t <sub>kompostu</sub>	144		
náklady na rozmetání kompostu		Kč/t <sub>kompostu</sub>	90		
Celkem		Kč/t <sub>kompostu</sub>	1116	1144	1276
<b>B) Náklady na kompostování bez dotací na 1 t kompostu</b>			<b>Výrobní oblast</b>		
<b>S využitím dotací SAPS + PVP</b>		<b>MJ</b>	<b>K + Ř</b>	<b>B</b>	<b>BO + H</b>
náklady na materiálové vstupy	tráva	Kč/t <sub>kompostu</sub>	210	200	264
	sláma	Kč/t <sub>kompostu</sub>	119		
	kejda	Kč/t <sub>kompostu</sub>	23		
	celkem	Kč/t <sub>kompostu</sub>	352	342	406
náklady na kompostovací plochu		Kč/t <sub>kompostu</sub>	5		
náklady kompostovací linky		Kč/t <sub>kompostu</sub>	144		
náklady na rozmetání kompostu		Kč/t <sub>kompostu</sub>	90		
Celkem		Kč/t <sub>kompostu</sub>	591	581	645
<b>C) Náklady na kompostování bez dotací na 1 t kompostu</b>			<b>Výrobní oblast</b>		
<b>S využitím dotací SAPS + PVP + LFA</b>		<b>MJ</b>	<b>K + Ř</b>	<b>B</b>	<b>BO + H</b>
náklady na materiálové vstupy	tráva	Kč/t <sub>kompostu</sub>	210	32	37
	sláma	Kč/t <sub>kompostu</sub>	119		
	kejda	Kč/t <sub>kompostu</sub>	23		
	celkem	Kč/t <sub>kompostu</sub>	352	174	179
náklady na kompostovací plochu		Kč/t <sub>kompostu</sub>	5		
náklady kompostovací linky		Kč/t <sub>kompostu</sub>	144		
náklady na rozmetání kompostu		Kč/t <sub>kompostu</sub>	90		
Celkem		Kč/t <sub>kompostu</sub>	591	413	418

Ing. Pavel Kovaříček, CSc., pavel.kovaricek@vuzt.cz

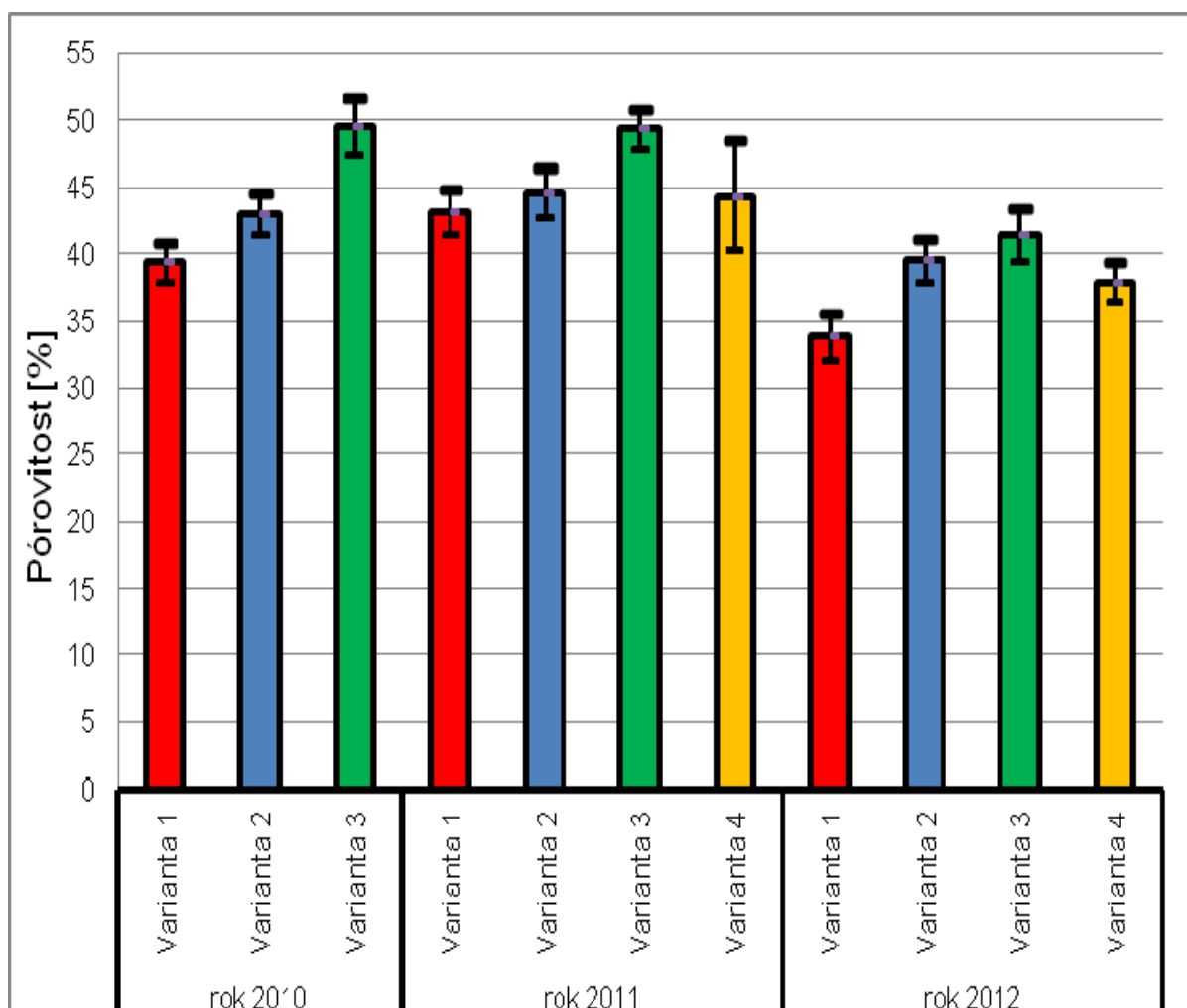
Ing. Petr Plíva, CSc. petr.pliva@vuzt.cz

Ing. Zdeněk Abrham, CSc., zdenek.abrham@vuzt.cz

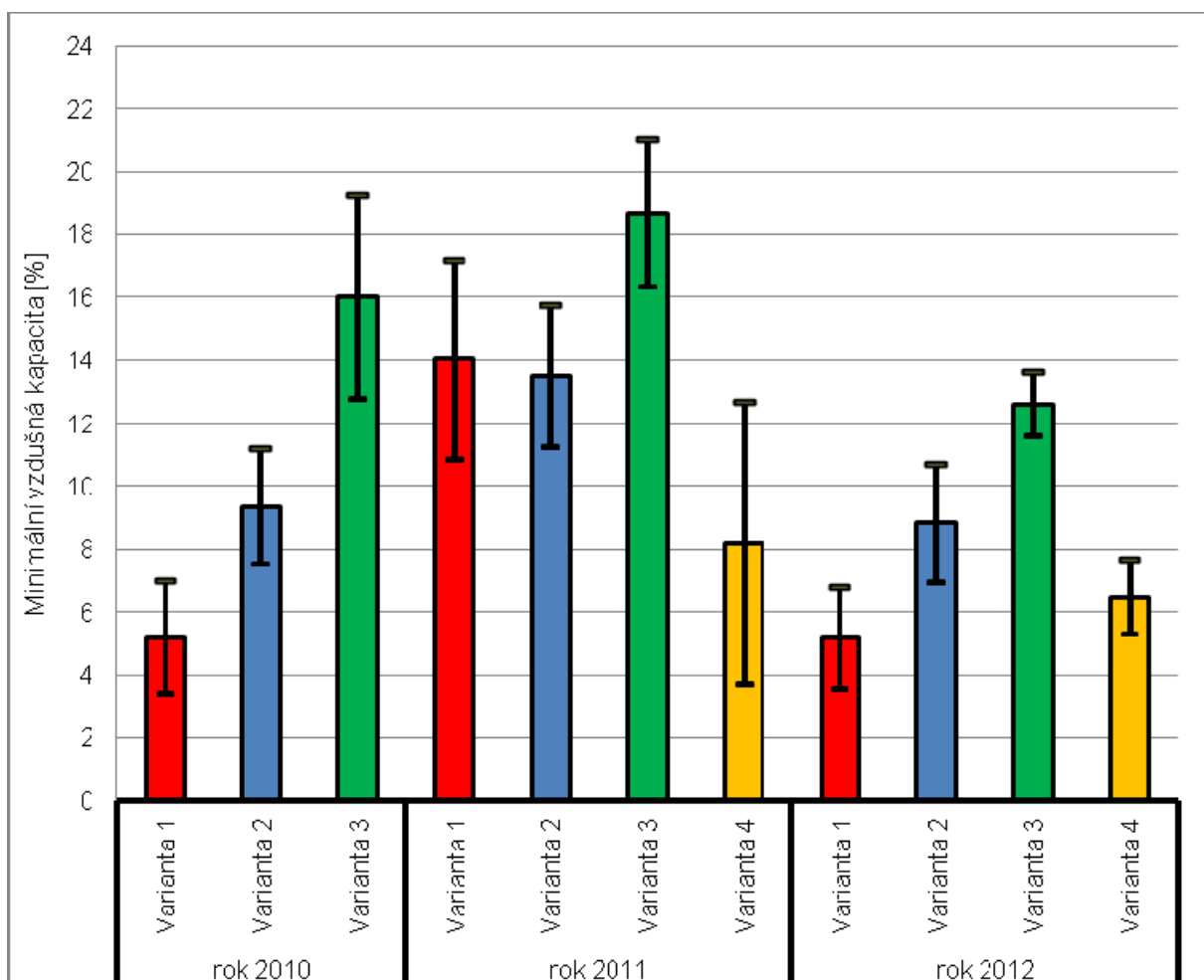
## Hospodaření na půdě se sníženým rozsahem zhutňování půdy

Řešení v roce 2014 bylo zaměřeno na návrh a výzkumné ověření systému řízených přejezdů po pozemcích pro podmínky středních a velkých zemědělských podniků. Byla vyhodnocena použitelnost vybraných výkonných strojních souprav v systému řízených přejezdů pro podmínky spolupracujícího zemědělského podniku, bez nutnosti měnit rozchod kol traktorů a samojízdných strojů.

Dále bylo ukončeno výzkumné řešení systému s trvalými jízdními stopami pro modul pracovního záběru 6 m na pozemku o výměře 10 ha, které probíhalo v období 2010-2014. Na obr. 9 je souhrnné znázornění průměrných hodnot pórovitosti půdy v povrchové vrstvě půdy, v období 2010 až 2012 na uvedeném pokusném pozemku. Z porovnání jednotlivých variant v příslušných letech vyplynulo, že průměrné hodnoty pórovitosti půdy byly v souladu s výzkumnou hypotézou. Graf na obr. 10 znázorňuje hodnoty minimální vzdušné kapacity ve stejném období a ve stejné hloubce půdy jako u obr. 9. S výjimkou hodnot z roku 2011 u varianty 4 jsou výsledky v souladu s hypotézou.



Obr. 9: Pórovitost vrchní části ornice v průběhu tří let při využívání systému trvalých jízdních stop



Obr. 10: Minimální vzdušná kapacita vrchní části ornice v průběhu tří let při využívání systému trvalých jízdních stop

Ve spolupracujícím zemědělském podniku byl vybrán pozemek o výměře 40 ha, na kterém se v září a v říjnu 2014 uskutečnily 3 operace kypření s postupným zvětšováním hloubky zásahů (0,25 m, 0,35 m a poslední kypření do hloubky 0,45 m). Cílem tohoto nápravného kypření bylo vytvořit příznivý stav pro uplatnění trvalých jízdních stop s modulem pracovního záběru strojů 8 a 9 m. Od počátku jarních prací v roce 2015 jsou všechny jízdy strojních souprav na tomto pozemku vedeny v systému trvalých jízdních stop. Traktory a samojízdne stroje využívají automatické řízení v systému přesné navigace s RTK stanicemi.

V roce 2014 byly zpracovány návrhy trajektorií pohybu strojních souprav pro vybrané pozemky, které však na rozdíl od pokusného pozemku nemají pravidelný tvar. Na obr. 11 je příklad návrhu optimální trasy pohybu strojních souprav při modulu pracovního záběru 6 m.



Obr. 11: Návrh trasy pohybu strojních souprav při pracovním záběru 6 m, včetně souvrátí – pozemek s nepravidelným tvarem

prof. Ing. Josef Hůla, CSc., josef.hula@vuzt.cz

## **Výzkum technologií a postupů pro zlepšení produkčních a retenčních vlastností půd omezujících erozi půdy a negativních vlivů na životní prostředí**

V lokalitě Vlašim byl založen parcelový poloprovozní pokus s variantami protierozní ochrany. Na parcelách s odlišným zpracováním půdy a založením porostu kukuřice byl při simulovaném zadešťování hodnocen povrchový odtok vody a smyv zeminy z ornice. Výsledky byly porovnávány s kontrolou:

- pěstování jarní obiloviny s konvenčním zpracováním půdy s orbou,
- pěstování jarní obiloviny bez orby – po sklizni předplodiny podmítka + přímé setí na jaře.

Pokus byl na pozemku v nadmořské výšce 420 m s lehkou, hlinitopísčitou půdou, orientace obdélníkových pokusných dílců po spádnicí, průměrná svažítost 5,4°.

Varianty pokusu:

1. Konvenční technologie zpracování půdy pro kukuřici – orba na podzim, přes zimu ponechána hrubá brázda, na jaře předseťová příprava půdy smykem s hřbovými bránami, setí kukuřice secím strojem Kinze 3600.
2. Varianta s orbou, jarní obilnina (hlavní plodina) – orba na podzim, přes zimu ponechána hrubá brázda, na jaře předseťová příprava půdy smykem s hřbovými bránami, zasetí ovsa (Flora 601 s kotoučovými secími botkami).
3. Varianta s orbou, kukuřice s ochrannou podplodinou (ozimá obilnina zasetá na jaře - triticales) – orba na podzim, přes zimu ponechána hrubá brázda, na jaře předseťová

příprava půdy smykem s hřebovými bránami, zasetí triticales (na celou plochu s roztečí řádků 0,125 m při výsevku 150 kg/ha), setí kukuřice secím strojem Kinze 3600.

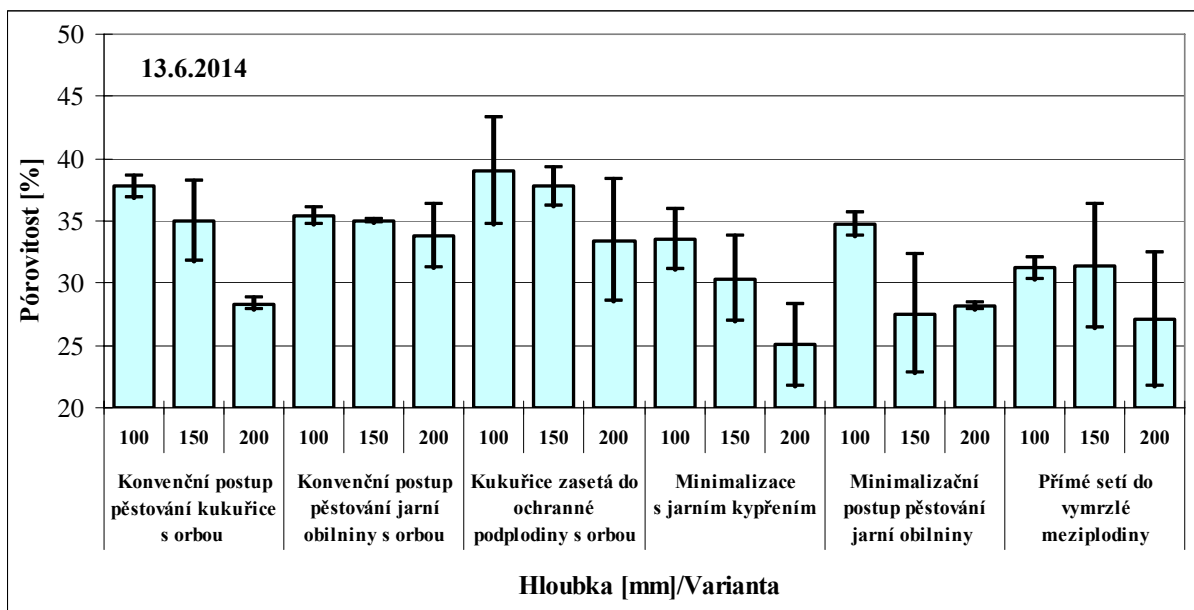
4. Varianta bez orby, kukuřice bez ochranné podplodiny, s jarní předseťovou přípravou půdy – podmínka po sklizni předplodiny talířovým kypřičem (BDT 3,5), na jaře zpracování půdy radličkovým kypřičem Kromexim 300 do hloubky 0,10 m, setí kukuřice secím strojem Kinze 3600.

5. Varianta bez orby, jarní obilnina (hlavní plodina) – podmínka po sklizni předplodiny, na jaře zasetí ovsu (Flora 601 s kotoučovými secími botkami).

6. Varianta bez orby, kukuřice bez ochranné podplodiny, bez jarní předseťové přípravy půdy - podmínka po sklizni předplodiny talířovým kypřičem (BDT 3,5), setí kukuřice secím strojem Kinze 3600.

Před první simulací deště byly pro hodnocení půdního stavu na jednotlivých variantách pokusu odebrány pomocí Kopeckého válečků neporušené půdní vzorky – hloubky 50-100, 100-150 a 150-200 mm.

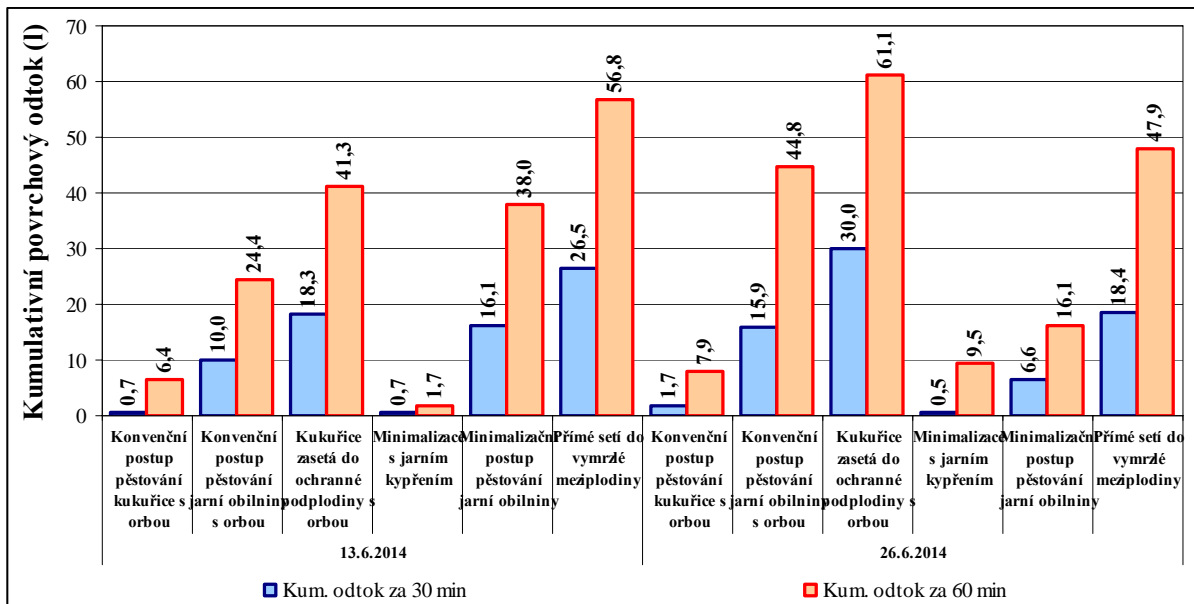
Pórovitost půdy na variantách pokusu odpovídala technologii zpracování půdy (obr. 12). Na oraných plochách byla ve vrstvě ornice průměrně o 10 % vyšší než u technologií zpracování půdy bez orby. Tento půdní stav byl potvrzen i průběhy naměřeného penetračního odporu půdy v ornici. Největší odpor byl zjištěn na variantě s kukuřicí přímo zaseté do vymrzlé meziplodiny, nejmenší u konvenčního postupu pěstování kukuřice s podzimní orbou a předosevní přípravou na jaře. Mezi penetračním odporem půdy na ostatních variantách s orbou a půdoochrannými technologiemi zpracování nebyly podstatné rozdíly.



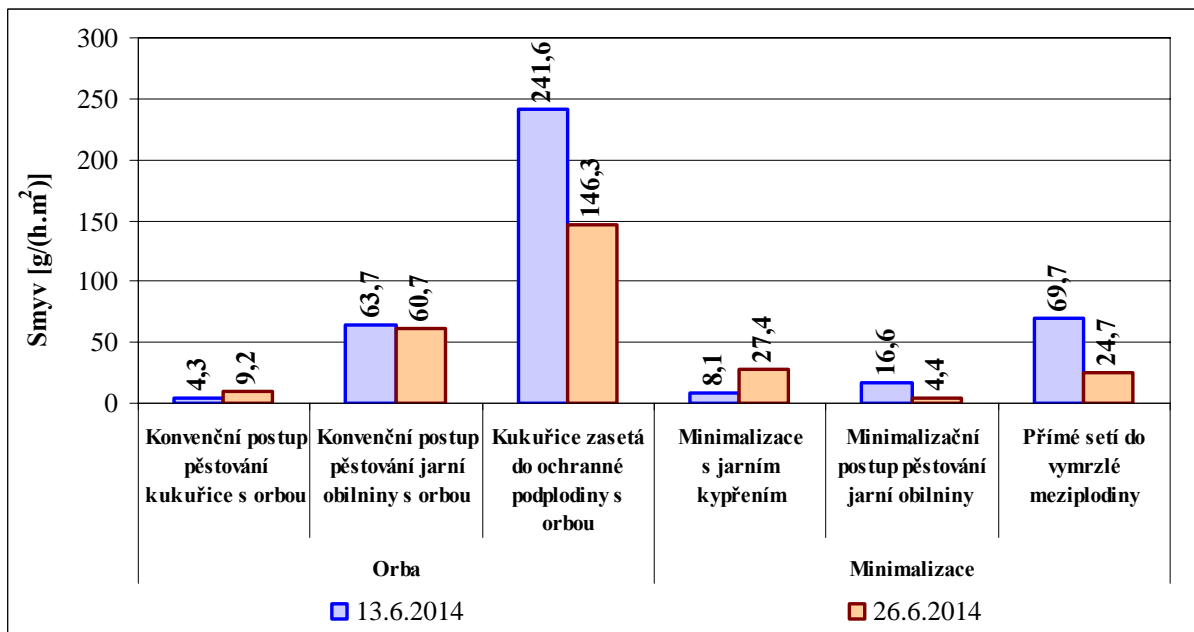
Obr. 12: Porovnání pórovitosti na orebných a půdoochranných technologiích zpracování půdy před měřením povrchového odtoku při simulaci deště – Vlašim 2014

Kumulativní povrchový odtok vody v obou termínech měření je porovnán na obrázku 13. V prvním i druhém termínu měření kumulativního povrchového odtoku u konvenčního postupu pěstování kukuřice (varianta 1) za 60 minut jen 6-8 % celkového úhrnu simulované dešťové srážky. V minimalizačních technologiích se tak malému odtoku vyrovnala jen 4. varianta pěstování kukuřice s jarním kypřením. Výsledky byly silně ovlivněny vlhkostním stavem půdy. U oraných variant byla v povrchové vrstvě ornice vlhkost půdy významně nižší. V druhém termínu měření na shodných stanovištích byl již povrchový odtok na minimalizačních variantách pokusu v porovnání s oranými variantami významně nižší.

Protierozní odolnost půdy zpracovávané minimalizační technologií byla však jednoznačně potvrzena nižší obsahem smyté zeminy povrchoým odtokem ve porovnání s technologiemi s orbou (obr. 14).



Obr. 13: Kumulativní povrchoým odtok na variantách pokusu v půlhodinovém intervalu kroupení intenzitou 87,8 mm/h



Obr. 14: Porovnání smyvu zeminy povrchoým odtokem vody v kukuřici při jejím pěstování odlišnými technologiemi

Ing. Pavel Kovaříček, CSc., pavel.kovaricek@vuzt.cz



## ***Minimální potřeba energie pro zajištění základních funkcí zemědělství v krizových situacích a analýza možností jejího zajištění z vlastních energetických zdrojů resortu***

Za krizovou situaci jsou považovány stavy, ve kterých dojde k omezení dodávek energií, zejména motorové nafty. V takovém případě je třeba zajistit energii, která by zabezpečila základní funkce zemědělství, tj. zajistit nezbytné potraviny pro obyvatele, produkty potřebné pro výrobu energií v resortu a zabezpečit údržbu produkční nevyužité zemědělské půdy.

### **Produkce nezbytná pro zajištění potravin v krizové situaci**

Jako podkladu pro určení produkce, výměry plodin a počtu hospodářských zvířat k zabezpečení potravin v krizové situaci byly použity výsledky řešení projektu Ministerstva vnitra ČR „Stanovení prahu potravinové bezpečnosti pro zásobování obyvatel v případě krizových situací a ohrožení“ s identifikačním kódem VG20102013027, jehož řešitelem byl Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky a informací.

Výroba potravin v krizové situaci musí zabezpečit alespoň minimální výživu obyvatel, neohrožující jejich zdravotní stav.

Pro krizovou situaci byly v rostlinné výrobě vytvořeny specifické pracovní postupy, ve kterých byly využity operace s nižší energetickou náročností popř. některé operace byly vypuštěny. To se projeví nižší spotřebou energie, ale i snížením výnosů pěstovaných plodin.

Výměru plodin a produkci rostlinné výroby potřebnou pro zabezpečení výroby potravin v krizové situaci uvádí tabulka 5, počet hospodářských zvířat chovaných v krizové situaci pro zajištění potravin je v tabulce 6.

### **Produkce potřebná pro výrobu energií v krizové situaci**

Zemědělství je nejen spotřebitelem energií, ale také výrobcem produktů použitých k jejich výrobě. Pro výrobu energií byly stanoveny plochy plodin, které připadají v úvahu jako obnovitelné zdroje energie. Výměra plodin a produkce potřebná pro výrobu energií v krizové situaci při krizových výnosech je uvedena v tabulce 7.

Jako obnovitelný zdroj energie je v bioplynových stanicích využít i hnůj, drůbeží trus a kejda. Z celkové produkce hnoje skotu se předpokládá, že k výrobě bioplynu bude v krizové situaci využito 35 %, z produkce kejdy 40 %, z produkce kejdy prasat 55 % a z trusu drůbeže se slámou 5 %. Roční produkce hnoje, trusu a kejdy použitých k energetickým účelům v krizové situaci uvádí tabulka 8.

Využití zemědělské půdy v krizové situaci je zřejmé z tabulky 9.

### **Potřeba energií v krizové situaci**

Pro výrobu zemědělských produktů jsou rozhodujícími zdroji energie motorová nafta, elektrická energie a zemní plyn. Pro krizovou situaci vyvolanou jejich nedostatkem, byla stanovena potřeba energií pro výrobu produktů, zabezpečující výživu obyvatel, materiálů využitých k výrobě energií a energii potřebnou pro údržbu produkčně nevyužité zemědělské půdy. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 10 z hlediska využití energie a v tabulce 11 z hlediska odvětví.

Údaje o potřebě energií v tabulkách 10 a 11 neobsahují energii využitou na režijní práce, dopravu mimo katastr zemědělského podniku, další zpracování produktů, popř. sušení a jejich finalizaci. Lze odhadnout, že na tyto činnosti se spotřebuje v zemědělských podnicích ještě dalších 39 mil. l motorové nafty, 143 tis. MWh elektrické energie a 16 mil. m<sup>3</sup> zemního plynu.

Vedle potřeby energií v krizové situaci platné pro celou republiku byla stanovena potřeba energií v jednotlivých krajích jak znázorňuje obrázek 15.

V krizové situaci se předpokládá výroba pohonných hmot ve formě kapalných a plyných biopaliv a elektrické energie a tepla získaných spalováním bioplynu. Přitom se uvažuje, že výrobní MEŘO a bioethanolu (jejich kapacity jsou v současnosti využity pouze z 50 %) by mohly zpracovávat řepku olejků z cca 285 tis. ha na MEŘO, pšenici z 30 tis. ha, kukuřici na zrno z 50 tis. ha, cukrovku z 22 tis. ha na bioethanol a trvalé travní porosty z ploch 50 tis. ha s nezbytným podílem exkrementů pro výrobu biomethanu. Vedle toho by se v zemědělských bioplynových stanicích zpracovávaly exkrementy, silážní kukuřice z cca 65 tis. ha, zrno triticales ev. senáže z 23 tis. ha a travní senáže ze 172 tis. ha na bioplyn. Jde tak celkově o cca 700 tis. ha zemědělské půdy, z toho 475 tis. ha orné půdy a 225 tis. ha trvalých travních porostů. Ve vládou schváleném Akčním plánu pro biomasy v ČR na období 2015 - 2020 je pro 100% potravinovou bezpečnost vyčleněno 1 120 ha, z toho 680 tis. ha orné půdy a 440 tis. ha trvalých travních porostů. Při krizových situacích s krizovými výnosy biomasy by tak byla k dispozici od konečného zpracovatele čistá energetická hodnota biopaliv 10,7 PJ - potřeba je 10 PJ, elektrické energie 5,6 PJ - potřeba je cca 1,2 PJ a tepelné energie 4,2 PJ - potřeba je cca 0,6 PJ. Celková disponibilní energie činí cca 20 PJ, což je téměř dvojnásobek potřeby v krizové situaci s krizovými výnosy zemědělských plodin. Vyšší výroba elektrické a tepelné energie by tak mohla přispět k dalšímu zpracování a finalizaci zemědělské produkce. Problém struktury vyrobených biopaliv v krizových situacích s krizovými výnosy, kdy MEŘO může nahradit motorovou naftu jen z cca 64 %, je řešitelný dokončením příslušného vývoje a zavedením výroby mobilních energetických prostředků umožňujících spalovat stlačený biomethan (ČSN 65 6514) a palivo Ethanol E95 (ČSN 65 6513) pro vznětové motory nebo ve vzdálenější budoucnosti výrobou moderních biopaliv pro vznětové motory ze zemědělských zbytků a odpadů.

Prezentované výsledky byly vytvořeny při řešení projektu Ministerstva vnitra ČR s názvem "Stanovení minimální potřeby energie pro zajištění základních funkcí zemědělství v krizové situaci a analýza možnosti jejího zajištění z vlastních energetických zdrojů resortu" a identifikačním kódem VG20102014020.

Tab. 5: Výměra plodin a produkce rostlinné výroby potřebná pro zabezpečení výroby potravin v krizové situaci při krizových výnosech (VÚZT)

Plodina	Výměra	Produkce celkem	Výnos
	[ha]	[tis. t]	[t/ha]
Pšenice ozimá	474 587	1 884 110	3,97
Pšenice jarní	19 943	72 390	3,63
Žito	28 324	99 700	3,52
Ječmen jarní	79 265	302 562	3,82
Ječmen ozimý	34 342	128 438	3,74
Oves	778	2 100	2,70
Kukuřice na zrno	8 529	42 900	5,03
Hrách setý	48 021	94 600	1,97
Řepka ozimá	164 849	326 400	1,98
Slunečnice semeno	21 129	41 200	1,95
Cukrovka	53 714	2 136 200	39,77

Brambory ostatní	30 171	465 528	15,43
Brambory ranné	653	10 472	16,06
Jetel	42 280	1 052 167	24,88
Vojtěška	55 800	1 406 702	25,21
Kukuřice na zeleno a siláž	162 921	4 936 500	30,30
Ostatní víceleté plodiny na zeleno	26 429	781 501	29,70
Dočasné travní porosty a pastviny	60 320	571 830	9,48
Trvalé travní porosty	537 204	3 400 500	6,33
Ovoce mírného pásma	26 700	349 000	13,07
Zelenina	32 864	723 000	22,00

Zdroj:

Štiková, O. a kol.: Stanovení prahu potravinové bezpečnosti pro zásobování obyvatel v případě krizových situací a ohrožení (certifikovaná metodika). Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2012

Syrový, O. a kol.: Analýza výroby rozhodujících produktů rostlinné výroby. Periodické zprávy za řešení projektu VG 2010201402, Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2010 až 2013

Tab. 6: Počet hospodářských zvířat chovaných v krizové situaci pro zajištění potravin

Druh hospodářských zvířat	Počet
	[kusy]
Telata - odchov mléčná výživa	318 500
Telata - odchov rostlinná výživa	318 500
Jalovice - odchov	119 440
Dojnice	318 500
Býci - odchov	28 100
Selata - dochov	1 951 950
Prasnice - zapuštěné	55 900
Prasnice - rodící	15 600
Prasata - výkrm	1 951 950
Drůbež - výkrm	3 276 700
Drůbež - odchov kuřic	4 729 700
Drůbež - produkce vajec	4 729 700

Zdroj: Štiková, O. a kol.: Stanovení prahu potravinové bezpečnosti pro zásobování obyvatel v případě krizových situací a ohrožení (certifikovaná metodika). Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2012

Tab. 7: Výměra plodin a produkce potřebná pro výrobu energií v krizové situaci při krizových výnosech

Plodina	Výměra	Produkce celkem	Výnos
	[ha]	[tis. t]	[t/ha]
Pšenice ozimá	30 000	118 990	3,97
Tritikale	23 472	92 521	3,94
Kukuřice na zrno	50 000	251 607	5,03
Řepka ozimá	285 818	566 838	1,98
Cukrovka	21 861	869 428	39,77
Kukuřice na zeleno a siláž	65 476	1 983 773	30,30
Trvalé travní porosty	172 196	1 090 001	6,33

Tab. 8: Roční produkce hnoje, drůbežího trusu a kejdy použité k energetickým účelům

Druh hospodářských zvířat	Produkce	
	Hnoje/trusu	Kejdy
	[tis. t]	[tis. t]
Skot		
Telata - mléčná výživa	18 728	0
Telata - rostlinná výživa	159 187	0
Býci výkrm	25 753	108 097
Jalovice	29 017	3 845
Dojnice	1 157 114	477 752
Produkce skotu	1 389 799	589 694
Prasata		
Prasnice - zapuštěné	0	126 251
Prasnice - rodící	0	62 939
Selata dochov	0	87 019
Prasata výkrm	0	494 048
Produkce prasat	0	770 257
Drůbež		
Výkrm - brojleři	311	0
Odchov kuřic	1 220	0
Produkce vajec	12 916	0
Produkce drůbež	14 447	0
Produkce celkem	1 404 246	1 359 951

Tab. 9: Využití zemědělské půdy v krizové situaci

Plodina	Výměra [ha]
Výroba potravin	1 908 776
Výroba produktů použitých k výrobě energie	648 823
Údržba produkčně nevyužitě zemědělské půdy	939 595
Nezahrnuto do výpočtů spotřeby energií <sup>1)</sup> )	23 806
Celkem <sup>2)</sup> )	3 521 000

Pozn.: <sup>1)</sup> Chmelnice, vinice

<sup>2)</sup> ČSÚ 2013, Struktura ploch osevů

Tab. 10: Potřeba energií na výrobu zemědělských produktů v krizové situaci při krizových výnosech plodin podle využití energie

Využití energie	Druh energie					
	Motorová nafta		Elektrická energie		Zemní plyn	
	[tis. l]	PJ	[MWh]	PJ	[tis.m <sup>3</sup> ]	PJ
Výroba potravin	198 650	7,16	311 805	1,12	10 830	0,41
Výroba energie	52 621	1,89	12 871	0,05	2 719	0,10
Údržba pozemků	25 613	0,92	0		0	
Celkem	276 884 <sup>1)</sup> )	9,97	324 676 <sup>2)</sup> )	1,17	13 549 <sup>2)</sup> )	0,51

Pozn.: <sup>1)</sup> Nezahrnuje režijní potřebu a potřebu motorové nafty na dopravu mimo katastr zemědělského podniku (dopravu vnější)

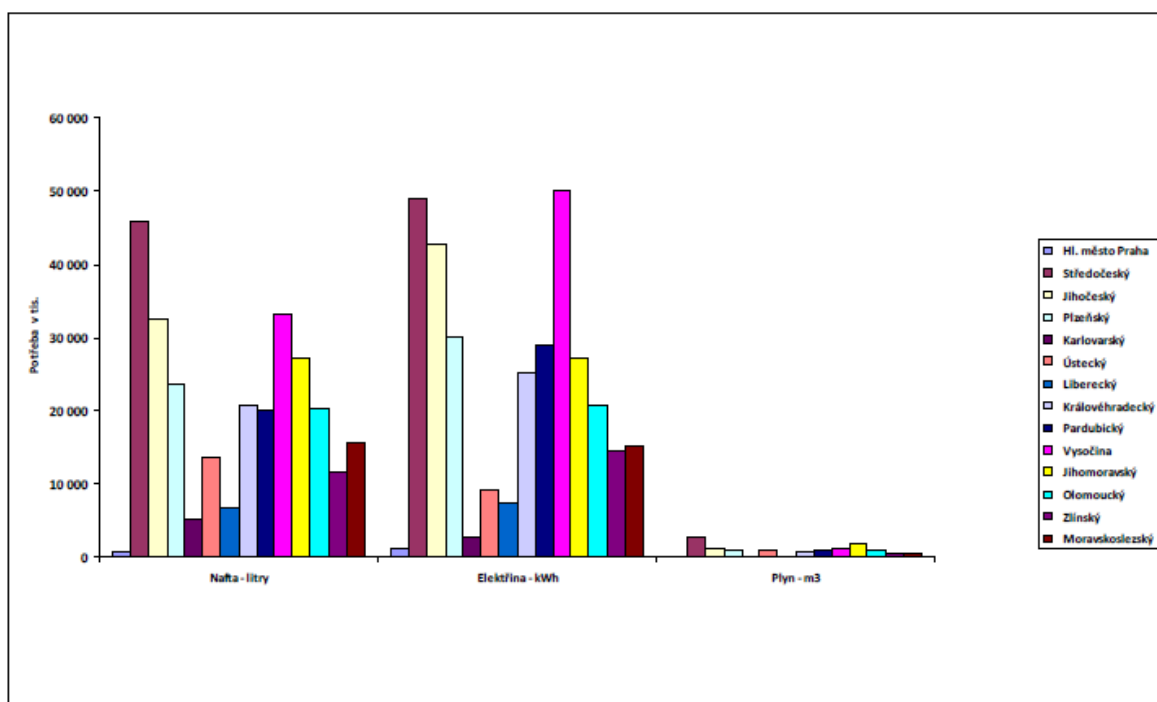
<sup>2)</sup> Potřeba na prvotní úpravu popř. skladování produktu, nezahrnuje režijní potřebu a potřebu na další zpracování produktů, popř. sušení a jejich finalizaci v resortu zemědělství

Tab. 11: Potřeba energií na výrobu zemědělských produktů v krizové situaci při krizových výnosech plodin podle odvětví

Odvětví	Druh energie					
	Motorová nafta		Elektrická energie		Zemní plyn	
	[tis. l]	PJ	[MWh]	PJ	[tis.m <sup>3</sup> ]	PJ
Rostlinná výroba	222 810	8,02	51 029	0,18	11 001	0,42
Živočišná výroba	54 074	1,95	273 647	0,99	2 548	0,09
Celkem	276 884 <sup>1)</sup> )	9,97	324 676 <sup>2)</sup> )	1,17	13 549 <sup>2)</sup> )	0,51

Pozn.: <sup>1)</sup> Nezahrnuje režijní potřebu a potřebu motorové nafty na dopravu mimo katastr zemědělského podniku (dopravu vnější)

<sup>2)</sup> Potřeba na prvotní úpravu popř. skladování produktu, nezahrnuje režijní potřebu a potřebu na další zpracování produktů, popř. sušení a jejich finalizaci v resortu zemědělství



Obr. 15: Potřeba energií v krizové situaci v krajích při krizových výnosech plodin

Ing. Ilona Gerndtová, [ilona.gerndtova@vuzt.cz](mailto:ilona.gerndtova@vuzt.cz)  
 Ing. Radek Pražan, Ph.D., [radek.prazan@vuzt.cz](mailto:radek.prazan@vuzt.cz)  
 Ing. Petr Jevič, CSc., prof.h.c., [petr.jevic@vuzt.cz](mailto:petr.jevic@vuzt.cz)

## Prostředky pro snížení energetické náročnosti skladování brambor (5101)

V rámci řešení dílčího cíle grantu byly stanoveny **Požadavky na úpravu technologických linek, stavební vybavenost, udržování a řízení klimatu s ohledem na energetickou náročnost. (2014)**

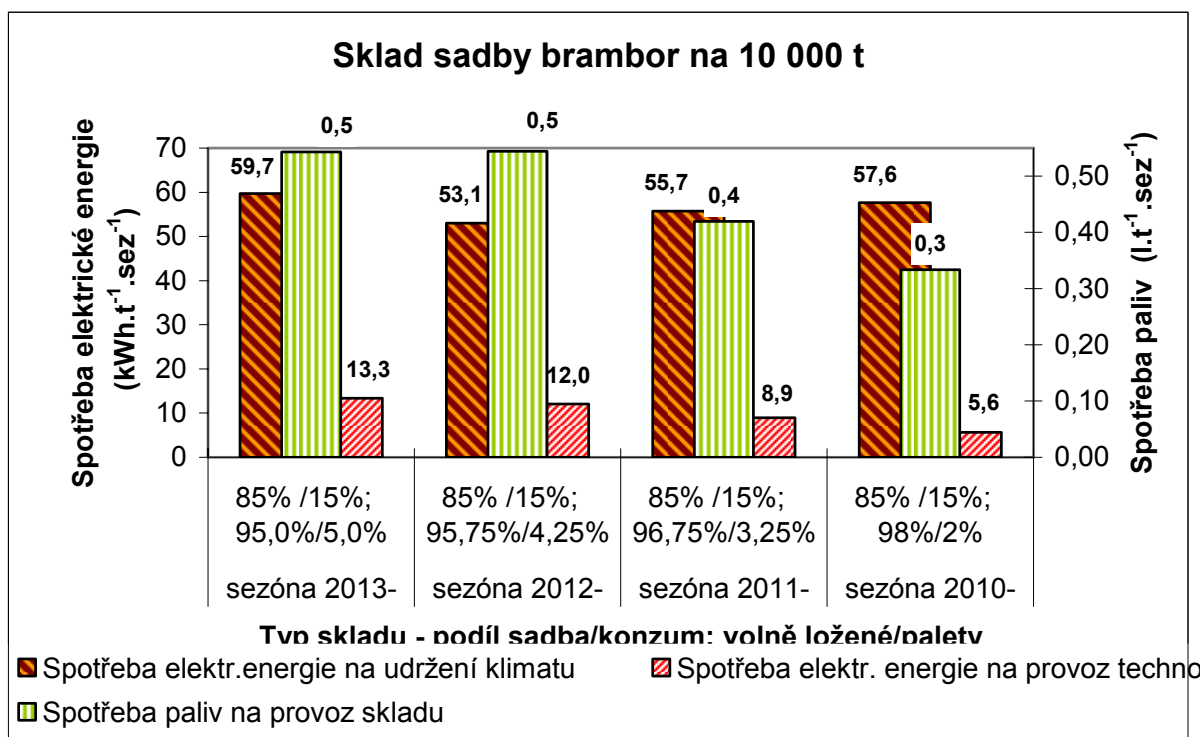
Podle dosavadních zahraničních i našich poznatků energie představuje významnou nákladovou položku v oblasti produkce brambor. Hlavní oblasti při výrobě brambor z hlediska energetické náročnosti jsou jak polní operace (příprava půdy, sázení, aplikace chemických přípravků a hnojiv a sklizeň), tak to jsou zejména posklizňové technologické procesy a skladování (naskladnění, třídění, čištění, sušení, chlazení a osvětlení, tržní úprava a vyskladnění). Náklady na tyto posklizňové operace a skladování se v posledním období zvyšují. Je to dáno zejména zastaralými strojními technologiemi a zateplením staveb skladů brambor, dosud využívanými v našich zemědělských podnicích a neustálým zvyšováním cen zejména elektrické a dalších energií (zejména pohonných hmot a paliv).

Proto byly v první etapě řešení tohoto projektu zjišťovány a jsou i nadále v průběhu skladovací sezóny sledovány ve spolupracujících zemědělských podnicích (ZD Vysočina Želiv, ZOD Kámen u H.Brodu, Senagro a.s. aj.) jednotlivé technologické strojní prvky a zařízení a jejich energetické parametry. Z literárních pramenů byly zjišťovány obdobné energetické údaje v Evropské unii (EU) pro porovnání s našimi podmínkami (T1). Seznam v tabulce zahrnuje většinu posklizňových operací, které v současné době využívají energii při skladování brambor v EU. V některých zemědělských podnicích se používá většina těchto postupů, v jiných jen některé. Výrobci dodávající na trh zaměřený zejména na kvalitu

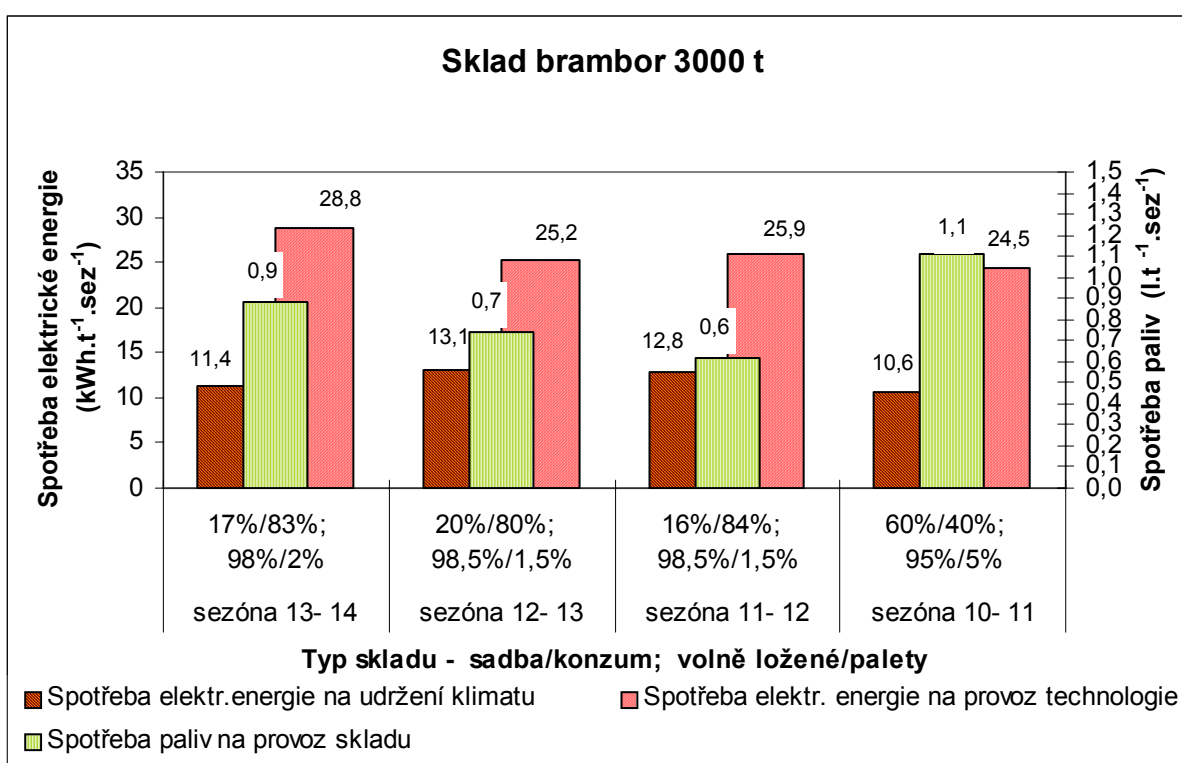
brambor je využívají více, než ti, kteří prodávají volně ložené brambory prostřednictvím obchodníků. V závislosti na konečném použití a operacích, které brambory vyžadují předtím než opustí zemědělský výrobní podnik, se spotřeba energie na posklizňové postupy pohybuje v EU mezi **12 až 135 kWh/t**. Nejdůležitějším faktorem, který je zřejmý z těchto údajů je, že množství energie použité na úpravu klimatu a případně chlazení během skladování, ať už s použitím vzduchu ve skladu nebo chlazeného vzduchu, je mnohem větší než její využití u všech ostatních operací. To znamená, že právě toto její využití je nejvýznamnější, jestliže uvažujeme o dalších zvýšených cenách energie a rozsahu jejich možných úspor. Právě v této oblasti lze dosáhnout největších úspor. Správná kontrola odběru elektřiny má základní význam při zajišťování správných podmínek pro skladované brambory s co nejnižšími náklady. Ve srovnání s mnoha jinými investicemi je začlenění kontrolních odběrných zařízení do stávajících skladů obvykle velmi levné. Dálkově ovládané zjišťování stavu, sledování teploty, vlhkosti na mnoha místech a schopnost stanovení správného provozu klimatizačního zařízení tak, aby bral v úvahu i období levného odběru elektřiny, to všechno je umožní snížení spotřeby energie a nákladů na kontrolu. V Anglii například společnost Redwood Refrigeration Ltd. poskytla údaje z měření 19 skladů, ve kterých byla prováděna sledování s použitím jejich systému. Průměrná spotřeba energie na tunu skladovaných brambor ze všech těchto míst byla 57 kWh/t. Většina skladů, kde nebyla prováděna kontrola odběru pokud jde o sazbu za odběr elektřiny, měla jen 25% spotřeby v době levné noční sazby. Při aktivní kontrole a regulaci tohoto odběru přesáhl odběr elektřiny v nočních hodinách 50%.

Výsledky dosavadních energetických měření ve skladech brambor jsou znázorněny graficky. Na grafu obr. 16 je znázorněna energetická náročnost skladování sadbových brambor v ZOD Kámen za poslední skladovací sezóny. Ze srovnání s výše uvedenými dostupnými daty v EU se v našich podmínkách skladování sadby pohybuje spíše v horní polovině energetické náročnosti (**50 až 80 kWh/t**) bez uvedení spotřeby paliv. Na grafu obr. 17 je znázorněna energetická náročnost a množství skladovaných brambor obr. 18 při skladování převážně konzumních brambor v boxovém skladu ZD Vysočina Želiv. Spotřeba elektrické energie zde odpovídá průměru energetické potřeby pro skladování brambor v EU (**20 až 30 kWh/t**) bez energetické spotřeby pohonných hmot. Z průběhů spotřeby energií na grafu obr. 17 a množství brambor na obr. 18 za sledovaná období je vidět, že energetická náročnost na 1tunu skladovaných brambor vzrůstá se snižujícím se celkovým skladovaným množstvím za sezónu.

**Požadavky a doporučení:** Z dosavadních poznatků a měření v našich skladovacích kapacitách vyplývá, že největší nároky na energii ve **skladech sadbových brambor** (obr. 16) jsou spojeny s udržením správného klimatu skladování vůči teplotám okolního prostředí. To musí zejména obstarat správně nastavené a udržované počítačové řízení klimatu. Ve skladech převážně **konzumních brambor** (obr. 17) byly zjištěna nejvyšší spotřeba energie na provoz technologií, až dvojnásobná oproti spotřebě energie na údržbu klimatu. Je to dáno patrně častými provozními manipulacemi při vyskladnění brambor. Pro další energetické úspory v oblasti skladování existuje již množství tepelně izolačních produktů, které zlepšují tepelné charakteristiky budov skladů. Některé z nich jsou však investičně velmi nákladné jako například tepelně izolující panely nebo polyuretanové nástřiky stěn, aplikace a využití solárních panelů na střeších skladů apod. Jiné jsou však poměrně levné např. využití těsnění uvnitř staveb, těsnění dveří, těsnění vzduchových klapek apod. Existuje již také značný počet nových produktů včetně barev s nízkou emisivitou a reflexní krycí vrstvy a nátěry budov apod. Podle dosavadních našich záznamů a měření lze proto konstatovat, že jednou z hlavních příčin mnohdy zbytečně vysokých nákladů na energii při skladování představuje i netěsnost skladů a pronikání okolního vzduchu zejména při manipulacích a vyskladňování. Kontrola odběru elektřiny a její regulace pomocí podružných měřidel a využití měničů frekvence u pohonných elektromotorů provozních technologií je možné využít zejména pro snížení spotřeby zejména elektrické energie strojních prvků technologií pro naskladnění, třídění, tržní úpravu a vyskladnění brambor.

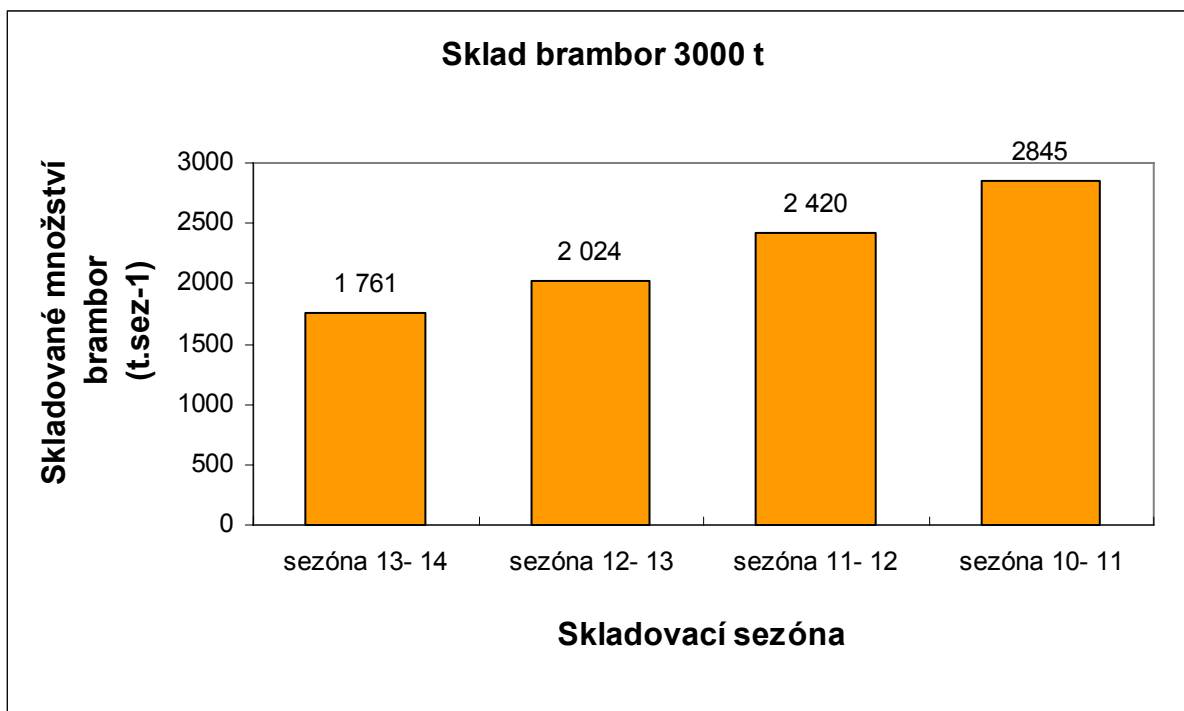


Obr. 16: Výsledky měření spotřeby elektrické energie energetická náročnost skladování sadbových brambor



Obr. 17: Výsledky měření spotřeby energie ve skladu konzumních brambor ve sledovaných skladovacích sezónách





Obr. 18: Průběh množství **skladovaných konzumních brambor** ve sledovaných skladovacích sezónách

Ing. Václav Mayer, CSc., [vaclav.mayer@vuzt.cz](mailto:vaclav.mayer@vuzt.cz)  
 Ing. Daniel Vejchar, [daniel.vejchar@vuzt.cz](mailto:daniel.vejchar@vuzt.cz)  
 Libuše Pastorková, [libuse.pastorkova@vuzt.cz](mailto:libuse.pastorkova@vuzt.cz)

### ***Půdochranná technologie, energeticky úsporné skladování, využití hlíz a natě brambor s ohledem na snížení závislosti na fosilních palivech a ochranu životního prostředí***

Provozní ověřování vybrané varianty a návrh víceřádkového adaptéru ke konvenčnímu sazeči, měření eroze po simulovaném dešti proběhlo v roce 2014. Ověřování protierozního kultivačního zařízení probíhalo v rámci polního pokusu založeného ve výzkumné stanici VÚB ve Valečově včetně měření protierozních účinků (obr. 19). Ve spolupráci s pracovníky VÚB H. Brod byl založen polní pokus při sázení brambor s variantou přídatného zařízení za sazečem, pro vytváření důlků a hrázek a byla průběžně po celé vegetační období ověřována jejich protierozní funkce pomocí ve VÚZT, v.v.i. zhotovených měřících lapačů erozní vody a smyvů zeminy.



Obr. 19: Zakládání polního pokusu na měření eroze po dešti během vegetace na pozemcích VÚB ve stanici Valečov

#### Výsledky měření, funkce zařízení a profily půdy

Průměrný objem vsakovacího důlku (dne 4.6.14) po jejich obnovení protierozní plečkou po prvním přívalovém dešti byl ve středové brázdě 3460 ml a v kolejové brázdě 2080 ml. Po druhém přívalovém dešti a odumření natě před sklizní (dne 23.9.14) byl objem vsakovacího důlku ještě ve středové brázdě 1090 ml a kolejové brázdě 900 ml. Důlky vytvořené v méně utužené středové brázdě měly objem větší, před sklizní ještě o 190 ml. Vzhledem k porušení herbicidního filmu v brázdách došlo po odumření natě k rozvoji druhotného zaplevelení, což mohlo také přispět ke snížení eroze ve srovnání s kontrolou.

**Měření profilů** bylo provedeno tyčovým profilografem před sklizní dne 23.9.14. Měřeny byly příčně a podélně profily hrubků, zbylé důlky ve středové brázdě záhonu, tak i v kolejových brázdách mezi záhony. Z podélného měření profilů (hloubky a rozteče důlků) středové brázdě dosahovaly důlky hloubky 50-75 mm v pravidelných roztečích 375 mm. V podélném profilu kolejové brázdě lze odečíst hloubku důlků maximálně 50 mm, opět v roztečích 375 mm.

#### Měření protierozních účinků

Sledování vlivu důlkování na velikost smyvu půdy probíhalo během vegetace na Valečově v rámci vývoje hrázkovacího/důlkovacího zařízení pro technologii záhonového odkamenění brambor (obr. 20).



Obr. 20: Příklad velikosti smyvu během růstu natě po srážce 12,7 mm ze dne 5.7.14 v rámci 9. odběru

Z naměřených dat v sezóně 2014 na středisku Valečov byla zjištěna protierozní účinnost zásahu hrázkování a důlkování ve srovnání s kontrolou vyšší až o 88 %.

#### Návrh víceřádkového adaptéru ke konvenčnímu sázeči

Vzhledem k možnému uplatnění protierozních technických opatření i u konvenčního způsobu pěstování brambor a nejen u způsobu pěstování systémem dvouřádkového záhonového odkamenění, převážně rozšířeném ve velkovýrobních zemědělských podnicích, bylo VÚZT, v.v.i. navrženo koncepční technické řešení adaptéru za konvenční víceřádkový (čtyř až šestiřádkový) sázeč brambor.

**Výsledky dle kategorie RIV:** funkční vzorek hrázkovacího/důlkovacího zařízení v technologii odkamenění brambor, užitný vzor zařízení.

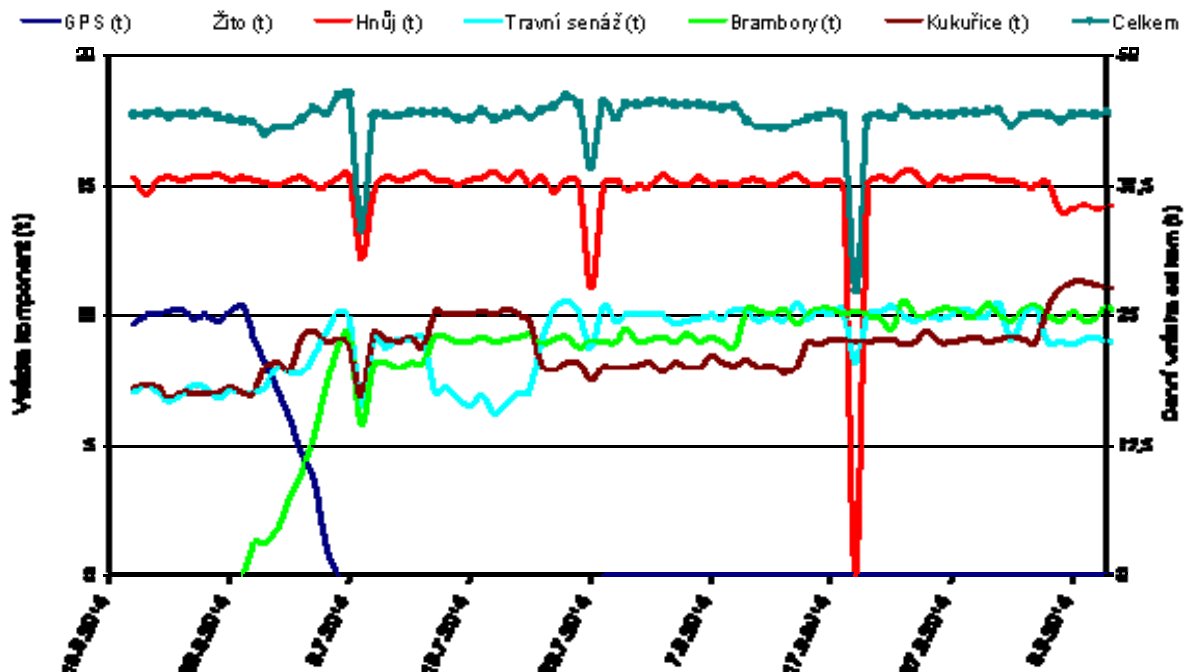
Funkční vzorek hrázkovacího/důlkovacího zařízení v technologii odkamenění brambor byl využit při zakládání polního pokusu na měření eroze po přirozených dešťových srážkách ve Valečově.

Osvědčení o zápisu užitného vzoru zařízení viz Fuzit\_ 27577 Protierozní kultivační zařízení.

Při plnění dalšího cíle VÚZT v.v.i. za část: Provozní ověření přidávání hlíz brambor v zemědělské bioplynové stanici Senožaty bylo provedeno:

### Provozní měření výkonových parametrů bioplynové stanice

Zkoušky s dávkováním brambor do BPS byly zahájeny 30.6.14. S ohledem na dynamiku fermentačního procesu BPS jsme zahájili dávkování 1,2 t/den. V průběhu 1 týdne bylo dávkování zvyšováno na cca 9 t/den (obr. 21). Dávkování mezi 8 až 10 t bylo udržováno až do 11.9.14. Teplota reaktoru se pohybovala v mezofilní oblasti 41,2 - 42,8°C. V průběhu zkoušky bylo aplikováno celkem 656 t hlíz brambor. Při zkoušce byly sledovány charakteristické parametry fermentačního procesu jako je teplota, pH, FOS, TAC, obsah mastných kyselin, obsah sušiny, obsah organické sušiny, množství vstupního materiálu a produkce bioplynu a výroba elektrické energie.



Obr. 21: Průběh složení vsázky substrátu v době zkoušky

**Výsledky dle kategorie RIV:** funkční vzorek drtícího zařízení pro úpravu praných brambor, užitečný vzor zařízení.

Funkční vzorek drtícího zařízení pro úpravu praných brambor byl využíván v rámci provozního ověřování přidávání drcených hlíz brambor do BPS Senožaty.

Osvědčení o zápisu užitečného vzoru zařízení viz Fuzit\_ 27578 Zařízení pro drcení kusových předmětů.

Ing. Václav Mayer, CSc., [vaclav.mayer@vuzt.cz](mailto:vaclav.mayer@vuzt.cz)

Ing. David Andert, CSc., [david.andert@vuzt.cz](mailto:david.andert@vuzt.cz)

Ing. Daniel Vejchar, [daniel.vejchar@vuzt.cz](mailto:daniel.vejchar@vuzt.cz)

Ing. Ilona Gerndtová, [ilona.gerndtova@vuzt.cz](mailto:ilona.gerndtova@vuzt.cz)

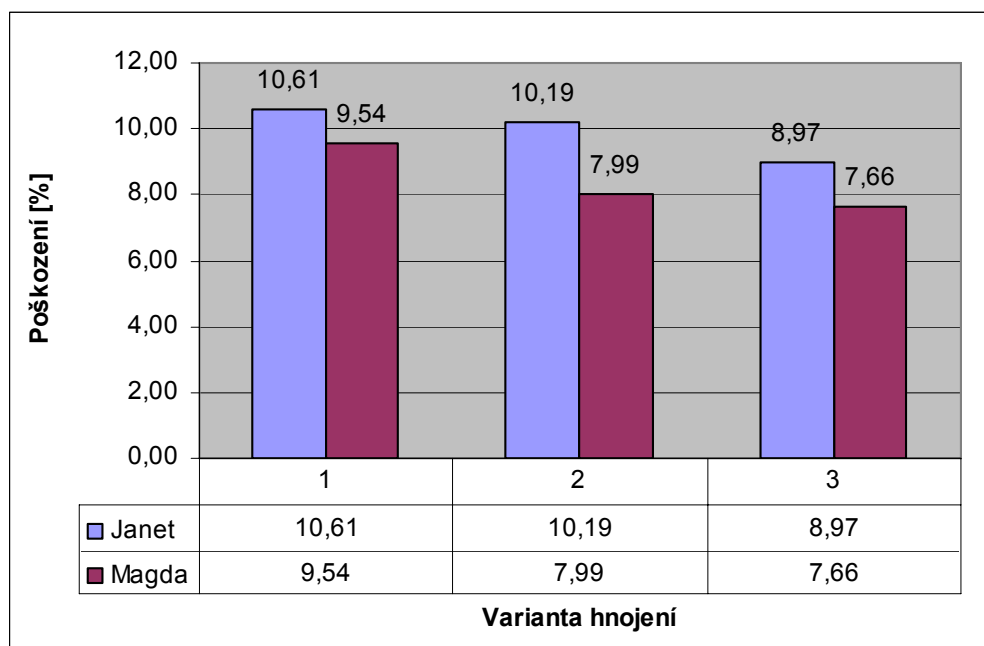
## **Technologie pěstování brambor – nové postupy šetrné k životnímu prostředí**

***V uvedeném projektu NAZV MZE ČR bylo v r. 2014 pracovníky VÚZT v.v.i. pracováno na aktivitách tří dílčích cílů. Projekt byl v tomto roce ukončen a některé výsledky byly a budou publikovány v rámci plánu uplatněných výsledků.***

Řešení prvního dílčího cíle projektu spočívalo ve **vyhodnocení vlivu různých postupů pěstování a hnojení brambor na vnitřní kvalitu a mechanickou odolnost hlíz z polních pokusů**. Mechanické zatížení vzorků hlíz probíhalo každoročně na simulátoru mechanického zatížení vyvinutém a zkonstruovaném ve Výzkumném ústavu zemědělské techniky, v.v.i.. Bylo otestováno v každém roce několik vzorků hlíz, odebraných po sklizni podle variant hnojení dvou odrůd brambor Janet a Magda. Mechanické zatěžování probíhalo v několika opakováních, při různých skladovacích teplotách hlíz brambor. Dále pak pro urychlení procesu šednutí (černání) zatížených vzorků skladování probíhalo při teplotě 36°C a relativní vlhkosti 95 % po dobu 48 hodin. Následně byly obrazy vzorků řezů hlíz vyhodnoceny počítačovým softwarem Kabi, pomocí kterého bylo zjištěno procentuální poškození plochy řízku daného vzorku hlízy odrůd brambor.

Z výsledných hodnot z každoročních měření vyplynulo, že celkové poškození hlíz, bez ohledu na variantu hnojení, se pohybuje v rozmezí 2,45 – 16 %. Byl zjišťován i vliv teploty hlízy na stupeň vnitřního poškození, při které dochází k silovému mechanickému zatížení. Výrazněji se vliv teploty při měření hlíz projevil u odrůdy Magda. Vliv variant postupů hnojení byl z výsledků obdobný, u obou sledovaných odrůd se průměrné vnitřní poškození pohybovalo od 8,09 do 11%. V dalších měřeních se neprojevila výrazněji průměrná odrůdová odolnost vůči vnitřnímu poškození vlivem u odrůdy Magda oproti odrůdě Janet. Z naměřených výsledných hodnot ve čtvrtém roce řešení bylo zjištěno, že celkové vnitřní poškození měřených vzorků hlíz, bez ohledu na variantu hnojení, se pohybovalo v rozmezí 2,9 % – 13,34 %. Z výsledků vyplývalo, že aplikace větší dávky dusíkatého hnojiva pouze před sázením (1. varianta - aplikace močoviny) jeví hlízy menší známky náchylnosti k vnitřnímu poškození vlivem mechanického zatížení, než u variant, kdy je dusíkaté hnojivo ve stejné dávce kapalného hnojiva (2. varianta DAM 390) aplikováno pouze po vzejití. V posledním roce řešení vykázaly příznivé výsledky varianty s přihnojením během vegetace, byly zřejmé i u 3. varianty hnojení, kdy byla dávka 100 kg N/ha v podobě přípravku DAM 390 rozděleně aplikována jak před sázením, tak i po vzejití. Potvrzuje to hypotézu a výsledky měření během předchozích let, kdy u odrůdy Janet bylo použito stejné hnojivo o shodné dávce, v poměru 50/50 kgN/ha, kdy aplikace proběhla opět rozděleně před sázením a po vzejití a kde se též vnitřní poškození hlíz projevilo menším procentem oproti ostatním variantám hnojení. Z naměřených hodnot vyplývalo, že při aplikaci větší dávky dusíkatého hnojiva pouze před sázením (1. varianta - aplikace močoviny) jeví hlízy menší známky náchylnosti k vnitřnímu poškození než u variant, kdy je dusíkaté hnojivo ve stejné dávce kapalného hnojiva DAM aplikováno pouze po vzejití. Z dlouhodobého pozorování obou odrůd

u uvedených tří variant postupů bylo zjištěno, že nejmenší míra vnitřního poškození hlíz byla prokázána u varianty, kde bylo hnojeno jak před sázením tak i během vegetace (obr. 22). Zároveň, ale nebylo prokázáno, že u variant, kde nedošlo k žádnému hnojení je míra poškození nejmenší.



Obr. 22: Průměrné víceleté poškození hlíz podle varianty hnojení a testované odrůdy

Cílem druhého dílčího cíle projektu řešeném VÚZT, v.v.i. bylo **navrhnout a ověřit nové funkční technické prvky aplikátorů přípravků pro přesnou cílenou aplikaci v rámci ověřování ekologicky čistších postupů při pěstování brambor.**

Pro ověřování nových technických prvků byla v prvním roce ve VÚZT, v.v.i. zhotovena laboratorní měřicí stolice pro stanovení, ověřování a měření koncepčních řešení funkčních prvků pro přesnou aplikaci kapalných přípravků. Na zkušební laboratorní měřicí stoličce probíhalo ověřování různých typů čidel - sensorů a funkčních prvků aplikátorů chemických přípravků. Ověřovány byly řídicí a vyhodnocovací elektronické moduly, čerpadla, trysky, elektromagnetické ventily aj. pro nová funkční řešení přesnější přerušované injektážní aplikace kapalných přípravků (minerálních hnojiv nebo ochranných chemických přípravků), pro přesně cílenou lokální mikroaplikaci kapalného přípravku podle stavu porostu, např. přítomnosti hlízy při sázení, při naskladnění a třídění, nebo podle barvy rostliny, výšky porostu apod. během vegetace. Bylo zahájeno ověřování ultrazvukového senzoru a ověřování optických čidel. V dalším roce řešení pokračovaly laboratorní měření optických sensorů, trysek, řídicích prvků, elektromagnetických ventilů a dalších funkčních technických prvků. Pro ověřování úspor chemických přípravků a hnojiv pomocí přerušovaného dávkování byl navržen a vyvinut funkční vzorek řídicího a dávkovacího elektronického zařízení. Bylo vypracováno schéma řídicí jednotky a zkonstruováno vlastní technické provedení řídicího modulu. Měření probíhala modulem ovládaným přerušovaným dávkování kapaliny a při trvalém průtoku kapaliny aplikačním zařízením pro postřik. Výsledky z měření úspor kapaliny, které byly uvedeny v protokolech z měření, dosahovaly 20 - 45% množství postřikové kapaliny podle použitých trysek a provozního tlaku čerpané kapaliny.

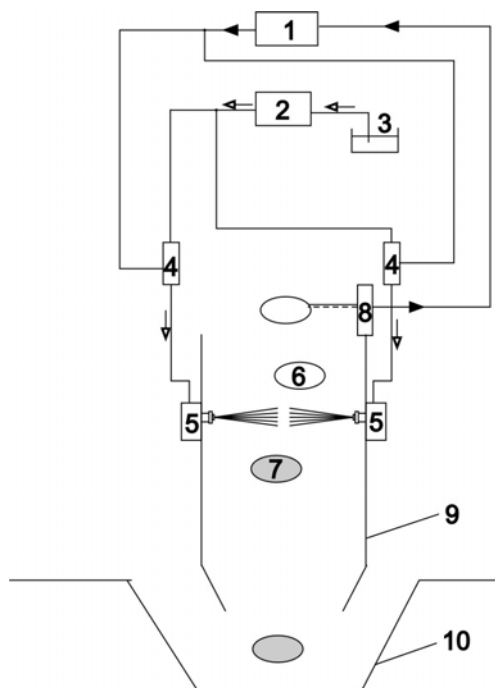
Přesné přihnojení podle variant polních pokusů před a po vzejtí brambor během vegetace různými dávkami kapalného dusíkatého hnojiva DAM 390 ke kořenům do půdy se provádělo pomocí radličkového aplikátoru kapalných přípravků do půdy (funkční model přívěsného aplikátoru VÚZT, v.v.i., Praha) je na obr. 23.



Obr. 23: Přihnojování polních pokusů přesnou aplikací kapalných hnojiv do půdy funkčním vzorkem radličkového aplikátoru při vegetaci

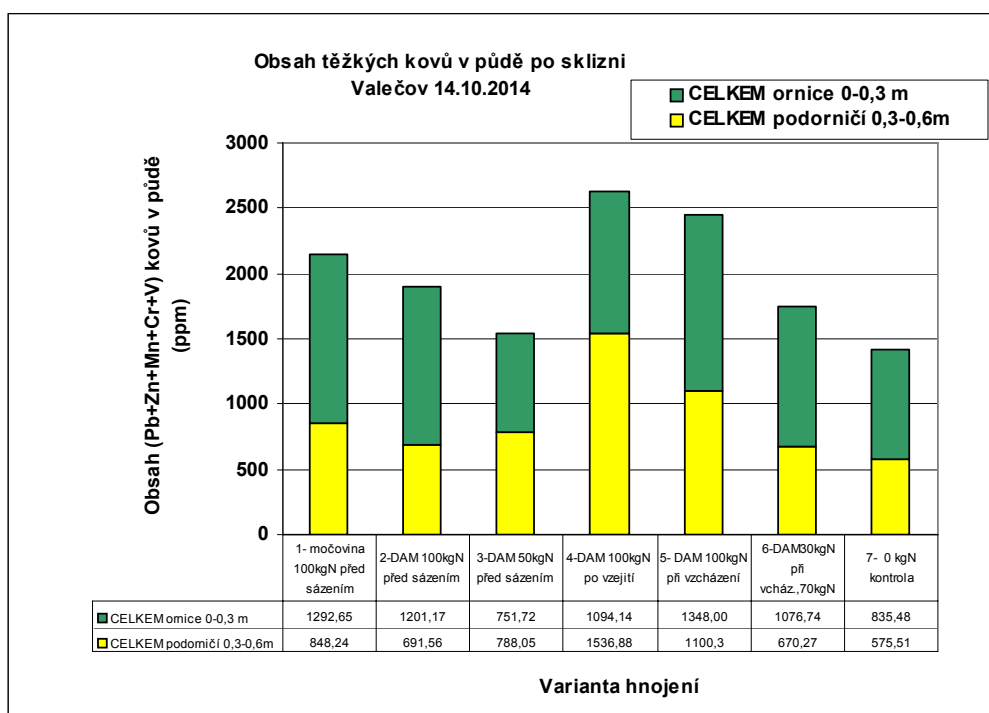
V posledním roce řešení projektu bylo pokračováno v ověřování technického provedení navrženého zařízení a prvků pro přesnou aplikaci kapalných přípravků a hnojiv v aplikaci pro přihnojování do půdy. Ověřována byla řídicí jednotka a zpoždovací elektronický modul pro dávkování přípravků, optické i pohybové senzory pro řízení průtoků podle uděleného **užitného vzoru CZ 24877** o názvu: **Zařízení pro aplikaci ochranného roztoku**.

Ověření možných úspor chemických přípravků na ošetření sadby pomocí funkčního vzorku zařízení pro přerušované dávkování kapalných chemických přípravků aplikované na sázeči brambor je znázorněno na schématu obr. 23. Praktické ověřování této aplikace zařízení probíhalo při provozně - laboratorním měření na sázeči brambor Grimme GL32B.



Obr. 23: Schéma funkčního vzorku zařízení pro přerušovaný postřik sadby brambor chemickými přípravky na sázeči brambor při výsadbě (1 – řídicí jednotka elektronického modulu, 2 – dopravní čerpadlo, 3 – nádrž s chemickým roztokem, 4 – dávkovací ventily, 5 – aplikační trysky, 6 – hlíza sadby nepokrytá roztokem, 7 – hlíza pokrytá roztokem, 8 – detektor, senzor hlízy, 9 – sázecí ústrojí, 10 – brázda )

Cílem posledního dílčího cíle projektu řešeném VÚZT, v.v.i. bylo **ověřit metody měření výskytu a kvantifikace škodlivých činitelů na životní prostředí v rámci ověřovaných postupů**. Výsledky z měření, návrhy a doporučení na eliminace byly uvedeny a jsou specifikovány ve výročních zprávách za řešení dílčího cíle. Z měření hluku při skladování a posklizňové úpravě brambor bylo zjištěno, že podle české normy je přípustný expoziční limit hluku 85 dB, kategorizace prací, 1. kategorie (žádná dílčí operace s obsluhou nepřekračuje  $L_{Aeq}$  85 dB). Naměřený hlukový limit byl překročen pouze u operace na třídícím zařízení, které je bez pracovní obsluhy. Přípustný expoziční limit pro půdní prach s nespecifickým účinkem je  $10 \text{ mg.m}^{-3}$ , podle kategorizace prací, 1. kategorie (celosměrný průměr < 30 % hodnoty PEL) nebyl u provedených měření překročen. Z výsledků měření průměrné koncentrace prachových částic je patrné, že během měření může nastat určitá změna v koncentraci prachových částic v technologické části balící linky a třídící linky, kde se vlivem ovládnutí větrání jejich koncentrace snížila nebo vlivem delší doby provozu bez větrání se značně zvýšila. Balící linka není do určité míry závislá na předchozích přebíracích a třídících strojích, což vyplývá z hodnot PM 2,5, které převyšují PM10. Důkazem by mohla být přebírací místnost, která je oddělena od okolí, kde jsou umístěny přebírací stoly se stálou obsluhou, která je vytápěna a tudíž méně větraná, a proto by i přes splnění vyhlášky č. 432/2003 Sb. se měla navrhnout další opatření a doporučení ke snížení prašnosti na těchto pracovištích. Při měření hluku a prachu při sklizni brambor byl naměřený hlukový limit při sklizni brambor u vyorávacího sklízeče brambor překročen o 4,4 dB. Proto byla doporučena uživateli sklízeče úprava zvukové izolace a odhlučnění přebíracího místa pracovní obsluhy na sklízeči a použití ochranných protihlukových prostředků obsluhy. Na základě výsledků měření lze zemědělským podnikům doporučit, že i při splnění stávajících platných hygienických norem, je nutné provádět pravidelná opatření snižující hluk i prašnost při sklizni a posklizňové úpravě brambor v provozních podmínkách zemědělských podniků. Dále lze v praxi při pěstování brambor doporučit provádění odběrů půdních vzorků a laboratorní vyhodnocení obsahu těžkých kovů nejen v půdě obr. 24, ale i měření jejich obsahu v rostlinách a hlízách bramboru, které je mohou významněji absorbovat. Z výsledků měření celkového obsahu výskytu těžkých kovů v půdě a jejich porovnání před a po sklizni byl zjištěn pokles celkového obsahu zjištěných těžkých kovů v podorniči o cca 50%, v ornici se po sklizni obsah výrazněji nezměnil.



Obr. 24: Celkový obsah výskytu těžkých kovů po sklizni brambor podle variant hnojení

Hodnotící komise NAZV MZe ČR schválila závěrečnou zprávu společného projektu **QI101A184 "Technologie pěstování brambor- nové postupy šetrné k životnímu prostředí "** pod vedením a koordinací **VÚB s.r.o. Havl.Brod** a udělila mu nejvyšší možnou známku hodnocení: **vynikající výsledky projektu.**

Ing. Václav Mayer, CSc., [vaclav.mayer@vuzt.cz](mailto:vaclav.mayer@vuzt.cz)

Ing. Daniel Vejchar, [daniel.vejchar@vuzt.cz](mailto:daniel.vejchar@vuzt.cz)

Libuše Pastorková, [libuse.pastorkova@vuzt.cz](mailto:libuse.pastorkova@vuzt.cz)

## **Bilance výroby a spotřeby paliv v zemědělství se stanovením možností její rozšířenější náhrady biopalivy (5221)**

Podíl a zejména význam jednotlivých druhů a forem biomasy na produkci celkové energie z obnovitelných zdrojů energie (OZE) v roce 2013 je možné zjistit z tab. 12.

Tab. 12: Celková energie z obnovitelných zdrojů v roce 2013 (zdroj: MPO)

	Energie v palivu užitém na výrobu tepla (GJ)	Energie v palivu užitém na výrobu elektřiny (GJ)	Primární energie (GJ)	Energie z OZE celkem (GJ)	Podíl na PEZ (%)	Podíl na energii z OZE (%)
Biomasa (mimo domácnosti)	25 633 614	14 696 483	0	40 330 097	2,3	26,2
Biomasa (domácnosti)	50 663 871	0	0	50 663 871	2,9	33,0
Vodní elektrárny	0	0	9 845 064	9 845 064	0,6	6,4
Bioplyn	6 667 364	17 242 790	0	23 910 154	1,4	15,6
Biologicky rozl. část TKO	2 764 460	708 020	0	3 472 480	0,2	2,3
Biologicky rozl. část PRO a ATP	996 078	1 177	0	997 256	0,1	0,6
Kapalná biopaliva	0	0	11 422 126	11 422 126	0,6	7,4
Tepelná čerpadla	0	0	3 431 036	3 431 036	0,2	2,2
Solární termální systémy	0	0	630 340	630 340	0,0	0,4
Větrné elektrárny	0	0	1 729 868	1 729 868	0,1	1,1
Fotovoltaické elektrárny	0	0	7 317 554	7 317 554	0,4	4,8
CELKEM	86 725 387	32 648 470	34 375 989	153 749 846	8,7	100,0

Využití biomasy pro výrobu energie je v celkové bilanci energie z OZE klíčové. Po započítání biomasy využitě mimo domácnosti, biomasy využitě v domácnostech, bioplynu, biologicky rozložitelné části tuhé části komunálních odpadů (TKO) i biologicky rozložitelné části průmyslových odpadů a alternativních paliv (ATP) spolu s kapalnými biopalivy se dostaneme na podíl biomasy 85 %.



Z tab. 13, uvádějící spotřebu a výrobu energie v zemědělství ve formě elektrické energie, plynu, tuhých a motorových paliv v roce 2013 v ČR, je patrné, že výroba energie v zemědělství (24,189 PJ) převyšuje její spotřebu v zemědělství (21,456 PJ) o téměř 13 %. Pokud se zaměříme pouze na spotřebu motorových paliv v zemědělství (15,851 PJ), jejich podíl na celkové spotřebě energie v zemědělství činí cca 74 %. Přitom rozhodujícím palivem je samozřejmě motorová nafta (15,693 PJ).

Motorových benzinů se spotřebovalo pouze 0,158 PJ. V témže roce bylo vyrobeno 9,544 PJ biopaliv, z toho MEŘO (bionafty) 6,723 PJ a 2,821 PJ bioethanolu. Z celkové energetické hodnoty biopaliv připadá na MEŘO 70,4 %. Energetická hodnota vyrobených biopaliv za rok 2013 dosáhla 60,2 % spotřeby motorových paliv v zemědělství.

Tab. 13: Spotřeba a výroba energie v zemědělství ve formě elektrické energie, plynu, tuhých a motorových paliv v roce 2013 v ČR se zřetelem na motorová paliva a biopaliva (zdroj: ČSÚ, MPO, VÚZT, v.v.i.&SVB Praha, 2014)

Spotřeba energie			Výroba energie		
Druh	Množství	Energetická hodnota	Druh	Množství	Energetická hodnota
Motorová nafta	364 965 t	15,693 PJ	Bionafta	181 694 t	6,723 PJ
Motorové benziny	3 678 t	0,158 PJ	Bioethanol	104 488 t	2,821 PJ
Zemní plyn	62 360 tis. m <sup>3</sup> <sub>N</sub>	2,357 PJ	Bioplyn z bioplynových stanic spotřebován na výrobu elektřiny	995 619 tis. m <sup>3</sup> <sub>N</sub>	využití pro výrobu el. energie
Elektrická energie	763 706 MWh	2,750 PJ	Elektrická energie z bioplynových stanic	2 083 546 MWh	7,500 PJ
Teplo	-	-	Využití tepla z bioplynových stanic	2 724 264 GJ	2,724 PJ
Hnědé uhlí, vč. lignitu a briket	23 520 t	0,414 PJ	Agropelety	131 000 t	2,030 PJ
			Agrobrikety	1 000 t	0,015 PJ
Černé uhlí	1 592 t	0,037 PJ	Agropaliva *	158 424 t	2,376 PJ
Koks	1 708 t	0,047 PJ			
Celkem		21,456 PJ	Celkem		24,189 PJ
Podíl vyrobené energie v zemědělství a spotřeby energie v zemědělství					112,7 %
Podíl vyrobených biopaliv ke spotřebě motorových paliv v zemědělství					60,2 %
Podíl motorových paliv na celkové spotřebě energie v zemědělství		73,9 %	Podíl biopaliv na celkové výrobě energie v zemědělství		39,5 %

\* Paliva získaná jako produkt zemědělských zbytků nebo energetických plodin ve formě balíků, řezanky apod. (nebriketovaná, nepeletovaná)

Energetické parametry: motorová nafta 43 MJ/kg (36 MJ/l), motorové benziny 43 MJ/kg (32 MJ/l), zemní plyn 55,5 MJ/kg (37,8 MJ/m<sup>3</sup><sub>N</sub>), elektrická energie 1 kWh = 3,6 MJ, hnědé uhlí 17,6 MJ/kg, černé uhlí 23,1 MJ/kg, koks 27,5 MJ/kg, agropelety a agrobrikety 15,5 MJ/kg, agropaliva 15 MJ/kg

V tab. 14 je uvedena bilance osevních ploch a produkce řepky olejky využitě na výrobu MEŘO v letech 2009 - 2014. Obdobné údaje pro výrobu bioethanolu v letech 2009 - 2014 z cukrovky, pšenice a zrna kukuřice jsou patrné z tab. 15.

Tab. 14: Bilance osevních ploch a produkce řepky olejky využitě na výrobu MEŘO

	Jed.	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Výroba FAME: <sup>1)</sup> z toho MEŘO	t	154 923 144 013	197 988 186 268	210 092 197 492	172 729 159 979	181 694 181 694	219 316 217 315
Spotřeba řepky olejky na výrobu MEŘO <sup>2)</sup>	t	367 233	474 983	503 605	407 946	463 320	554 153
Sklizňová plocha řepky olejky <sup>3)</sup>	ha	354 826	368 824	373 386	401 319	418 808	389 298
Výnos řepky olejky <sup>3)</sup>	t/ha	3,18	2,83	2,80	2,76	3,45	3,95
Produkce řepky olejky <sup>3)</sup>	t	1 128 119	1 042 418	1 046 071	1 109 137	1 443 210	1 537 320
Plocha řepky olejky, při daném výnosu, určená pro výrobu MEŘO	ha	115 482	167 838	179 859	147 807	134 296	140 292
Podíl ploch řepky olejky zpracované na MEŘO z celkových ploch	%	32,5	45,5	48,2	36,8	32,1	36,0

<sup>1)</sup> Zdroj: MPO - Eng (MPO) 6-12

<sup>2)</sup> Zdroj: VÚZT & SVB s ohledem na účinnost získávání řepkového oleje a jeho reesterifikaci, řepka olejka 2,55 kg na 1 kg MEŘO

<sup>3)</sup> Zdroj: ČSÚ

Tab. 15: Bilance cukrovky a obilovin využitých na výrobu palivového bioethanolu v období 2009 - 2014

	Jed.	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Výroba palivového bioethanolu: z toho <sup>1)</sup> - cukrovka technická - pšenice - zrno kukuřice	t	89 625 53 775 <sup>2)</sup> 35 850 <sup>2)</sup> -	94 523 57 814 <sup>2)</sup> 36 709 <sup>2)</sup> -	54 412 54 412 - -	102 195 69 920 - 32 275	104 488 80 852 - 23 636	104 112 66 000 2 875 35 234
Spotřeba výchozích surovin pro bioethanol: - cukrovka technická - pšenice - zrno kukuřice	t	644 762 118 305 -	693 190 121 140 -	652 400 - -	838 341 - 88 433	969 415 - 64 763	791 340 9 497 96 541
Sklizňové plochy: <sup>3)</sup> - cukrovka technická - pšenice - kukuřice na zrno	ha	52 500 831 300 105 300	56 400 833 600 103 300	58 300 863 100 109 700	61 161 815 381 119 333	62 401 829 393 96 902	62 959 835 941 98 749
Výnos: <sup>3)</sup> - cukrovky technické - pšenice - zrna kukuřice	t/ha	57,92 5,24 8,45	54,36 4,99 6,71	66,84 5,79 8,12	63,26 4,32 7,78	60,00 5,67 6,97	70,28 6,51 8,43
Produkce: <sup>3)</sup> - cukrovky technické - pšenice - zrna kukuřice	t	3 038 000 4 358 100 889 600	3 065 000 4 161 600 692 600	3 899 000 4 993 400 890 500	3 868 829 3 518 896 928 147	3 743 772 4 700 696 675 380	4 424 619 5 442 349 832 235

Plocha:							
- cukrovky technické		11 132	12 752	9 761	13 252	16 157	11 260
- pšenice	ha	22 577	24 277	-	-	-	1 459
- kukuřice na zrno při daném výnosu využítá pro výrobu bioethanolu		-	-	-	11 367	9 292	11 452
Podíl ploch							
- cukrovky technické		21,2	22,6	16,7	21,6	25,9	17,9
- pšenice		2,7	2,9	-	-	-	0,2
- kukuřice na zrno zpracovaných na bioethanol z celkových ploch těchto plodin	%	-	-	-	9,5	9,6	11,6

<sup>1)</sup> Zdroj: MPO - Eng (MPO) 6-12

<sup>2)</sup> Zdroj: Svaz lihovarů ČR

<sup>3)</sup> Zdroj: ČSÚ

*Bilance výtěžnosti: cukrovka: 11,99 kg na 1 kg bioethanolu, tj. 9,3 kg na 1 l bioethanolu  
pšenice (měkká): 3,3 kg na 1 kg bioethanolu, tj. 2,6 kg na 1 l bioethanolu  
zrno kukuřice: 2,74 kg na 1 kg bioethanolu, tj. 2,13 kg na 1 l bioethanolu*

Celková energetická bilance a potřeba zemědělské půdy využitá k výrobě biopaliv v ČR v roce 2014 je zřejmá z tab. 16. Pro výrobu biopaliv v ČR v roce 2014 bylo využito 164 463 ha zemědělské půdy. To představuje 4,7 % celkem obhospodařované půdy v ČR (3 480 tis. ha), 14,7 % zemědělské půdy deklarované Akčním plánem pro biomasu v ČR na období 2012 - 2020 (1 120 tis. ha) a 43,3 % zemědělské půdy pro biopaliva (380 tis. ha). V ČR v roce 2014 činila energetická hodnota vyrobených biopaliv 10,92 PJ a jejich hrubá spotřeba na trhu s motorovými palivy dosáhla 14,32 PJ (viz tab. 16).

*Tab. 16: Celková energetická bilance biopaliv a související využití zemědělské půdy k produkci výchozích surovin pro jejich výrobu v roce 2014*

	Vyrobené množství v ČR		Hrubá spotřeba v ČR		Potřeba zemědělské půdy k výrobě biopaliv v ČR	
	(t)	(PJ)	(t)	(PJ)	(ha)	index 2014/2013
FAME/MEŘO	219 316	8,11	300 413	11,11	140 292	1,04
Bioethanol	104 112	2,81	119 042	3,21	24 171	0,95
Celkem	-	10,92	-	14,32	164 463	1,02

Ing. Petr Jevič, CSc., [petr.jevic@vuzt.cz](mailto:petr.jevic@vuzt.cz)  
Ing. Zdeňka Šedivá, [zdenka.sediva@vuzt.cz](mailto:zdenka.sediva@vuzt.cz)

## **Nové technologie zpracování biomasy cílené na suroviny a moderní paliva (5232)**

Energetické parametry, standardní emise skleníkových plynů (GHG) pro motorovou naftu, motorový benzin, FAME z odpadního rostlinného nebo živočišného oleje (WVAO), řepkového oleje, hydrogenační zpracovaného řepkového oleje (HVO) a bioethanolu z cukrovky a kukuřice na zrno jsou uvedeny v tab. 17. Současně tabulka obsahuje standardní úspory emisí GHG z těchto paliv.

Tab. 17: Výhřevnosti pohonných hmot a standardní emisí skleníkových plynů (GHG)<sup>1)</sup> pro výpočet jejich úspory použitím biopaliv a pro snížení emisí GHG z pohonných hmot

	Motorová nafta	Motorový benzin	Biopaliva / Výchozí surovina				
			FAME	HVO	Bioethanol		
Energetický obsah - výhřevnost:							
hmotnostní (MJ/kg)	43	43	37	44	27		
objemová (MJ/l)	36	32	33	34	21		
Výchozí surovina	Ropa		WVAO <sup>3)</sup>	Řepka	Cukrovka	Kukuřice	
Standardní emise GHG (g CO <sub>2eq</sub> /MJ)	83,8		14	52	44	40	43
Legislativní požadavek na úsporu emisí GHG <sup>2)</sup> pro biopaliva (%) alespoň <b>35</b> (současný) alespoň <b>50</b> (od 1.1.2017) alespoň <b>60</b> (od 1.1.2018 u nových výrobních zařízení v provozu od 1.1.2017 nebo později)	Standardní úspory emisí GHG <sup>1)</sup>						
	<b>83</b>	<b>38</b>	<b>47</b>	<b>52</b>	<b>49</b>		

<sup>1)</sup> V souladu se směrnicí RED a Nařízením vlády č. 351/2012 Sb., ze dne 3.10.2012, o kritériích udržitelnosti biopaliv

<sup>2)</sup> V souladu se směrnicemi RED a FQD a Nařízením vlády č. 351/2012 Sb., ze dne 3.10.2012, o kritériích udržitelnosti biopaliv

<sup>3)</sup> WVAO: Waste Vegetable or Animal Oil - odpadní rostlinný nebo živočišný olej

Jedním z rozhodujících parametrů bio-oleje je obsah vody a u pyrolýzních olejů je jeho hodnota řádově vyšší než u standardizovaných motorových paliv, proto proběhlo společně s akreditovanou Celně technickou laboratoří Praha 4 posouzení adaptace zkušební metody ČSN ISO 760 a ČSN EN 15692 „Stanovení obsahu vody titrací dle Karl Fischera volumetricky“. Pro tyto účely byl připraven vzorek s vysokým obsahem vody, nastavením kondenzační jednotky vývojového a zkušebního zařízení. Byly provedeny následující zkoušky:

- Stanovení obsahu sušiny (netěkavého podílu) a obsahu vody (vlhkosti),
- Identifikace vzorku pomocí infračervené spektrometrie,
- Stanovení obsahu vody titrací dle Karl Fischera volumetricky.

Byly odebrány postupně v časovém rozmezí 1 týdne dva vzorky 14PH4110 a 14PH4277 získané po stejném nastavení zkušebního zařízení při teplotě v reaktoru 220 - 260 °C. Schéma a pohled na použitý titrátor uvádí obr. 25.

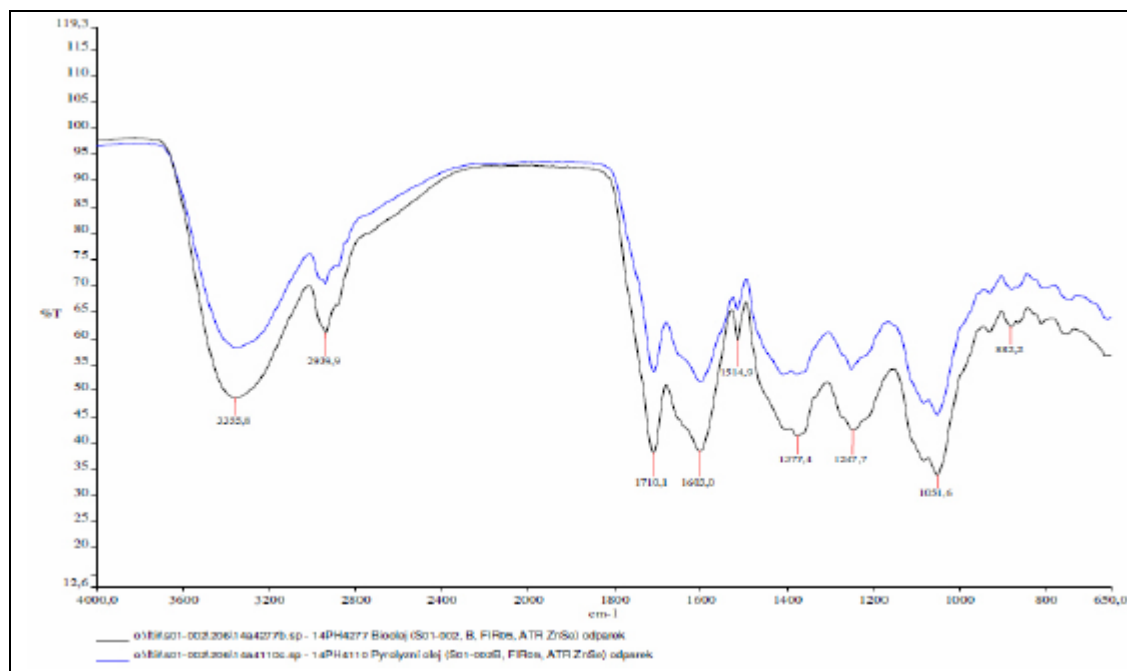
V tab. 18 jsou uvedeny výsledky těchto zkoušek a sumarizace výsledků. Na obr. 26 je znázorněno infračervené spektrum vzorků.



Obr. 25: Sestava použitého automatického titrátoru pro stanovení obsahu vody v pyrolýzním oleji

Tab. 18: Výsledky zkoušek a sumarizace výsledků dvou vzorků bio-olejů

Poř. číslo	Stanovený parametr (veličina)	Výsledek zkoušky
1.	obsah sušiny (netěkavého podílu)	14PH4110: 11,9 % hm. 14PH4277: 10,4 % hm.
2.	interpretace IČ spektra	přehledové spektrum odpovídá směsi organických fenolických látek ve vodě: identifikovány: charakteristické vibrace OH, C=O a COO, alifatické a aromatické cykly; spektrum odparku bylo s velmi dobrou shodou srovnáno se spektrem dřevného pyrolyzátu spektra obou vzorků jsou prakticky identická – viz obr. 26
3.	obsah vody	14PH4110: 73 % hm. 14PH4277: 74 % hm.



Obr. 26: Infračervené spektrum odparku vzorku 14PH4277 (černě) ve srovnání se spektrem odparku vzorku 14PH4110 (modře)

Podrobněji byly prováděny analýzy bio-oleje získané z rychlé pyrolýzy pšeničné slámy po granulaci na síti  $\varnothing$  3 a 2 mm v realizované pyrolýzní jednotce s ablativním kuželovým reaktorem s vysokou rychlostí dopadu částice slámy na jeho horkou plochu při teplotě 400 – 425 °C a 450 – 475 °C. Bio-olej získaný z rychlé pyrolýzy pšeničné slámy po granulaci na síti  $\varnothing$  3 mm se porovnal s bio-olejem získaným technologií založenou na rotujícím kuželovém reaktoru, kde probíhá mechanické míchání horkého písku s biomasou a byl dodaný firmou BTG Bioliquids, Enschede v Holandsku. Výrobce deklaroval borovici jako vstupní surovinu, průměrnou velikost částic 3 mm, průměrnou teplotu v reaktoru 510 °C, dobu pobytu plynu méně než 2 s, kondenzační teplotu 40 °C a uplatnění jednostupňové kondenzace.

V tab. 19 se porovnávají fyzikálně-chemické parametry bio-olejů VÚZT a BTG s technickou normou ASTM D7544-12 „Specifikace pyrolýzního kapalného biopaliva“.

Elementární složení obou bio-olejů je velmi rozdílné. Může to být způsobeno vyšším stupněm deoxygenace vstupní biomasy a rozdílnou teplotou v reaktoru. Důkazem je vyšší

obsah vody ve vzorku bio-oleje VÚZT. Kontrolní analýza celkového organického uhlíku prokázala, že analýza obsahu vody je správná. Při analýze CHN mohla hrát určitou roli i homogenita. Kontrola obsahu uhlíku ve formě částic větších jako 0,4  $\mu\text{m}$  ukázala jen jejich velmi nízkou koncentraci (0,17 % m/m).

Rozdílné složení vstupní biomasy je hlavním důvodem rozdílných fyzikálně-chemických vlastností posuzovaných bio-olejů. Bio-olej z pšeničné slámy obsahuje více vody a ve vodě rozpustných organických sloučenin, vzhledem ke svému složení má nižší hustotu, nižší hodnotu pH. Vyšší je i obsah dusíku a síry, vázaných na obsah bílkovin ve slámě.

Pro bio-olej z pšeničné slámy je vypočtené spalné teplo HHV 14,22 MJ/kg a pro bio-olej BTG 15,31 MJ/kg. Na nižší obsah kyslíku ve vzorku bio-oleje z pšeničné slámy poukazuje i rozpustnost vzorku v n-C<sub>12</sub>.

Výtěžnosti bio-oleje se pohybovaly kolem 560 - 700 g z 1000 g z pšeničné slámy, zuhelnatělé tuhé částice (polokoks) tvořily 150 - 170 g a zbytek pyrolýzní plyn.

Toxikologické zhodnocení a stanovení kontaminantů, které jsou v kapalných palivech sledovány jako rizikové (především chlor, PCB, aromatické uhlovodíky), nebylo předmětem tohoto řešení. O jejich významu však nelze pochybovat.

Využití bio-olejů je spojené s jejich stabilizací pro zamezení polymerizace a standardizaci do podoby technických norem, nezbytných k usnadnění jejich cesty na trh. Dalším krokem je jejich standardizace. Technické normy jsou nezbytné k usnadnění cesty bio-olejů na trh, a to buď pro použití k produkci elektřiny, tepla nebo pro zlepšení jejich kvality jako palivo v dopravě. S tím souvisí i registrace bio-oleje v rámci REACH (registrace, hodnocení, povolování a omezování chemických látek).

*Ing. Petr Jevič, CSc., [petr.jevic@vuzt.cz](mailto:petr.jevic@vuzt.cz)  
Ing. Petr Hutla, CSc., [petr.hutla@vuzt.cz](mailto:petr.hutla@vuzt.cz)  
Ing. Zdeňka Šedivá, [zdenka.sediva@vuzt.cz](mailto:zdenka.sediva@vuzt.cz)*

Tab. 19: Porovnání fyzikálně-chemických parametrů bio-olejů VÚZT a BTG se specifikací podle ASTM D7544-12

	Jednotka	Bio-olej VÚZT teplota v reaktoru 400 - 425 °C	Bio-olej BTG teplota v reaktoru 510 °C	Metoda	Specifikace podle ASTM D7544	
					stupeň G	stupeň D
CHNS analýza:				FLASH 2000 Organic elemental analyzer, Fischer		
Obsah uhlíku (C)	% m/m	38,4	40,05			
Obsah vodíku (H)	% m/m	9,1	7,87			
Obsah dusíku (N)	% m/m	1,64	0,0485			
Obsah kyslíku (O)	% m/m	50,77	52,02	ČSN EN ISO 20846	max. 500	max. 500
Obsah síry (S)	mg/kg	925	45,6			
Obsah celkového organického uhlíku - TOC	% m/m	32,52	43,3			
Číslo kyselosti	mg KOH/g	47,3	100,2			
Obsah vody	% m/m	32,95	27,9	ČSN 65 0330	max. 30	max. 30
Hustota 15 °C (ASTM 20 °C)	kg/m <sup>3</sup>	1050,5	1205	ČSN EN ISO 12 185	1100 - 1300	1100 - 1300
Viskozita při 40 °C	mm <sup>2</sup> /s	12,6	16,9		max. 125	max. 125
Částice >0,4 μm	g/l	1,63	NA	Filtrace na filtru 0,4 μm		
Částice >0,4 μm	% m/m	0,17	NA			
pH		4,6	2,4		zpráva	zpráva
Spalné teplo	MJ/kg	15,05	16,52		min. 15	min. 15
Spalné teplo z CHNS analýzy	MJ/kg	14,22	15,30	Friedl, A. et al. 2005		
Obsah popela	% m/m	NA	NA		max. 0,25	max. 0,15
Bod vzplanutí (flash point)	°C	NA	NA		min. 45	min. 45
Bod tekutosti (pour point)	°C	NA	NA		max. -9	max. -9

NA - neanalyzováno

## Nabídka služeb

### Kontrola technického stavu dojícího zařízení

- biotechnická kontrola dojících zařízení podle ČSN ISO 6690
- měření stability podtlaku
- určení velikosti podtlaku při dojení
- laboratorní měření dojících souprav
- optimalizace parametrů dojícího zařízení

Přístroje: Milkotest MT 52, průtokoměr vzduchu AFM 3000, měřicí ústředna, Zařízení pro simulaci dojení, Lactocorder (přístroj pro měření intenzity dojení)

### Provozní měření hluku

- měření zvukoměrem Mediator 2238 fy Brüel 8r Kjaer (z. modul BZ 7126)
- přístroj splňuje normu IEC 1672 Class I
- měření hlukové zátěže L,Lp,A.eqT p.Cpeak

### Provozní měření prachu

- měření laserovým fotometrem DustTrak model 8520
- měření koncentrace aerosolů (frakce PM1 PM2,5, PM10)
- operativní vyhodnocení na místě
- podrobné vyhodnocení a návrh případných opatření

**Konzultace řešení stájí, technických a technologických systémů pro dojnice Expertní systémy** ([www.vuzt.cz](http://www.vuzt.cz))

Kontakt:

doc. Ing. Jiří Vegrícht, CSc., tel.:+ 420 233 022 281

e-mail: [jiri.vegricht@vuzt.cz](mailto:jiri.vegricht@vuzt.cz)

Ing. Antonín Machálek, CSc., tel.:+ 420 233 022 268

e-mail: [antonin.machalek@vuzt.cz](mailto:antonin.machalek@vuzt.cz)

Ing. Josef Šimon, tel.:+ 420 233 022 301

e-mail: [josef.simon@vuzt.cz](mailto:josef.simon@vuzt.cz)

### Pěstování a skladování brambor

- měření stupně odolnosti plodin (brambory, ovoce, zeleniny apod.) vůči mechanickému zatížení a poškození
- měření zpracovatelských technologických linek na silová zatížení zpracovávaných produktů
- zpracování textových, obrazových a jiných materiálů pro tisk

Kontakt:

Ing. Václav Mayer, CSc., tel.:+ 420 233 022 335

e-mail: [vaclav.mayer@vuzt.cz](mailto:vaclav.mayer@vuzt.cz)

Ing. Daniel Vejchar, tel.:+ 420 233 022 298

e-mail: [daniel.vejchar@vuzt.cz](mailto:daniel.vejchar@vuzt.cz)

### Vzduchotechnická měření

**Měření kvality provzdušňování uskladněných zemědělských produktů**

**Měřené veličiny kvality provzdušňování biologického materiálu:**

- rychlost vzduchu v sacím hrdle ventilátoru [ $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ]
- tlak v sacím hrdle ventilátoru [Pa]
- pracovní tlak ventilátoru [Pa]
- průtočné množství vzduchu v rozvodné vzduchoventilační síti [ $\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ ]



- rychlost vzduchu vystupujícího z povrchové vrstvy materiálu [ $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ]
- množství vzduchu procházejícího měřenou plochou uskladněného materiálu [ $\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ ]

**Na základě měření uvedených parametrů doporučíme:**

- násypnou výšku skladovaného produktu
- optimální dobu skladování
- maximální naskladňovací vlhkost skladovaného produktu

**Stanovíme:**

- energetickou náročnost při ošetřování produktů provzdušňováním [ $\text{kWh}\cdot\text{t}^{-1}$ ]

**Měření kvality ošetřování vlhkých zrnin v ochranné atmosféře oxidu uhličitého**

**Měřené veličiny hermetických skladů pro skladování vlhkých zrnin:**

- měření koncentrace plynů ochranné atmosféry po naskladnění ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ , relativní vlhkost)
- měření koncentrace plynů ochranné atmosféry během skladování ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ , relativní vlhkost)
- měření koncentrace plynů ochranné atmosféry pro zjištění nutnosti doplnění  $\text{CO}_2$
- stanovení obsahu mikroskopických vláknitých hub (plísňí) ve skladovaném vlhkém zrně

**Příjem, ošetřování a skladování potravinářských a krmných zrnin**

Na základě požadavků každého investora Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i. ve spolupráci s dalšími organizacemi zajistí:

- přípravu zakázky
- návrh stavby s analýzou podkladů
- vypracování kompletního projektu
- realizaci stavby
- dodávky technologie.

**Úprava nevyužitých stávajících věžových a hangárových skladovacích prostorů pro skladování zrnin**

(věže Maryson, Vítkovice, ÚD Záchlumí a další malokapacitní zásobníky, železobetonové zásobníky a hangárové skladovací prostory)

Ve spolupráci s dalšími organizacemi VÚZT, v. v. i. zajistí:

- přípravu zakázky
- návrh stavby s analýzou podkladů
- vypracování kompletního projektu
- realizaci stavby
- dodávky technologie
- provozně ekonomické vyhodnocení každé dosavadní posklizňové linky s návrhem
- technického a technologického doporučení

**Návrhy na témata diplomových prací pro ČZU a ČVUT**

Kontakt:

Ing. Jiří Bradna, Ph.D. tel.: + 420 233 022 473

e-mail: [jiri.bradna@vuzt.cz](mailto:jiri.bradna@vuzt.cz)

### **Autorizované měření emisí amoniaku a dalších plynů**

Autorizované měření emisí amoniaku ve smyslu zákona č. 86/2002 Sb. v platném znění, nařízení vlády č. 512/06 Sb. a vyhlášky č. 205/2009 Sb. v platném znění pomocí špičkového plynového analyzátoru Innova 12. Současně lze měřit až ze 6 odběrových míst.

- Největší zkušenost v ČR s měřením emisí zátěžových plynů včetně emisí ze zemědělské činnosti. Špičková měřicí aparatura obsluhovaná týmem zkušených odborníků, komplexní zpracování naměřených výsledků.
- Dlouhodobá mezinárodní spolupráce s obdobnými špičkovými pracovišti v Evropě.
- Výsledky našich měření byly a jsou používány při tvorbě legislativy ČR v souladu s požadavky EU. Na základě výsledků měření navrhneme opatření pro snížení emisí amoniaku, vyhovující požadavkům na Správnou zemědělskou praxi a Žádosti o integrované povolení provozu
- (IPPC - zákon č. 76/2002 Sb. v platném znění).
- Fyzikální vlastnosti půdy (Kopeckého válečky)
- Zrnitostní rozbor půd (určení typu půdy)
- Stanovení měrné hmotnosti půd (pyknometricky)

Kontakt:

Ing. Miroslav Češpiva, tel.: +420233 022 496

e-mail: [miroslav.cespiva@vuzt.cz](mailto:miroslav.cespiva@vuzt.cz)

Ing. Petra Zabloudilová, tel.: +420 233 022 496

e-mail: [petra.zabloudilova@vuzt.cz](mailto:petra.zabloudilova@vuzt.cz)

### **Mikrologická laboratoř**

- Hodnocení účinnosti hygienizace biotechnologických, termálních a chemických procesů pomocí stanovení indikátorových mikroorganismů v upravených bioodpadech, kalech z čistíren odpadních vod, digestátech a kompostech
- Mikrobiologické analýzy zemin, kalů, bioodpadů, krmiv a surovin určených k jejich výrobě
- Mikrobiologický rozbor vod
- Stanovení mikrobiální kontaminace ploch a provozního zařízení
- Mikrobiologické vyšetření ovzduší

#### **Jednotlivá stanovení**

- Stanovení celkového počtu mikroorganismů
- Stanovení kultivovatelných mikroorganismů při 22 °C a 36 °C
- Průkaz a stanovení počtu bakterií čeledi Eiterobacteriaceae
- Stanovení termotolerantních koliformních bakterií a Escherichia coli
- Stanovení intestinálních enterokoků
- Průkaz bakterií rodu Salmonella
- Stanovení počtu kvasinek a plísní

Kontakt:

Barbora Petráčková, tel.: +420 233 022 487

e-mail: [barbora.petrackova@vuzt.cz](mailto:barbora.petrackova@vuzt.cz)

## **Agrolaboratoř**

- Stanovení sušiny, vlhkosti
- Stanovení obsahu celkového dusíku (analýzou podle Kjeldahla pomocí systému Kjeltec)
- Stanovení pH
- Stanovení obsahu popela, spalitelných látek, spalitelného uhlíku
- Síťová analýza
- Stanovení spalného tepla energetických rostlin
- Stanovení obsahu tuků extrakcí
- Fyzikální vlastnosti půdy (Kopeckého válečky)
- Zrnitostní rozbor půd (určení typu půdy)
- Stanovení měrné hmotnosti půd (pyknometricky)
- Elementární analýza vzorků rentgenovým přístrojem Niton XL3T Goldd+.

Kontakt:

Ing. Veronika Renčuková, tel.: +420 233 022 535

e-mail: [Veronika.rencukova@vuzt.cz](mailto:Veronika.rencukova@vuzt.cz)

## **Výroba a využití bioplynu, zpracování BRO**

### **Snížení produkce plynů ze zemědělské výroby výroby podílejících se na skleníkovém efektu**

- Návrh systému využití biomasy a odpadních organických materiálů jako obnovitelného zdroje energie, podklad pro výstavbu bioplynových stanic v zemědělství.
- Studie využití bioplynu k výrobě elektrické energie a integrace bioplynových stanic do energetických systémů venkova
- Návrh kofermentace energetických rostlin ve směsi s BRO, studijní podklad pro stavbu BPS
- Návrh výroby a využití organických a organominerálních hnojiv na bázi statkových hnojiv a jiných BRO

### **Decentralizované alternativní zdroje paliv a energie na biomasu**

- Návrh energetických zdrojů na biomasu do energetických systémů venkova
- Systémy CZT
- Systémy individuálního vytápění

### **Zjišťování palivo-energetických vlastností biomasy**

- Mechanické, chemické a fyzikální vlastnosti vzorků energetické biomasy

### **Technika prostředí v zemědělství (vytápění, větrání, klimatizace, osvětlení).**

- Návrh systémů řízení a optimalizace energetických a technologických procesů.
- Návrh osvětlovacích a ozařovacích soustav v objektech zemědělské výroby, stáje, skleníky.
- Návrh systémů větrání a vytápění v objektech zemědělské výroby (systémy větrání, vytápění a zpětného získávání tepla).

### **Dopravní, manipulační, skladovací a obalové technologie v zemědělství**

- Návrh optimalizovaných strojních linek, mobilní energetické prostředky a pracovní stroje, dopravní a manipulační stroje a zařízení
- Návrh optimalizace logistických řetězců, řešení dopravních úloh na různých stupních zemědělsko-potravinářského komplexu
- Stanovení normativních spotřeb pohonných hmot na jednotlivé operce, plodiny a produkty

- Optimalizace energetických potřeb zemědělských podniků, pracovních operací a finálních produktů
- Řešení dopravních úloh na různých stupních zemědělskopotravinářského komplexu

## **Výroba a využití biopaliv**

### **Poradenství v oblasti:**

- Výroba a využití motorových paliv z biomasy, paliva první a druhé generace
- Výroba a využití tuhých paliv z biomasy (štěpka, brikety, pelety)
- Výroba a využití termicky zplynovaných paliv z biomasy
- Měření charakteristik pneumatik pro pracovní stroje, trakční i přípojná vozidla

Kontakt:

Ing. Jaroslav Kára, CSc., tel: +420 233 022 334

e-mail: [jaroslav.kara@vuzt.cz](mailto:jaroslav.kara@vuzt.cz)

## **Expertní systém pro hodnocení ekonomiky produkce a využití biomasy**

### **Úvod**

V současné době je velký zájem o produkci tuhých biopaliv. S ohledem na limitující zdroje dřevní hmoty je třeba orientovat se ve venkovském prostoru především na zemědělskou biomasu. Biomasa představuje velmi významný alternativní zdroj energie. Česká republika má schválený „Národní akční plán pro obnovitelné zdroje energie do roku 2020 a energetické využití biomasy má pro splnění těchto záměrů zásadní význam.

Pro podporu rozhodování v této oblasti byl vytvořen expertní systém, který umožňuje pěstiteli energetické fytomasy komplexně posoudit ekonomiku pěstování a výroby biopaliv, poskytnout zemědělským investorům dostatek objektivních podkladů pro výběr vhodných technologií a zkvalitnění projektů pro získání dotačních podpor. Je hodnocena produkce energetických plodin, výroba tvarovaných biopaliv a využití biomasy pro produkci bioplynu. Výsledky jsou uživatelům ze zemědělské praxe nabídnuty formou internetového expertního systému.

Expertní systém je řešen formou databázového modelovacího programu. Uživatel má možnost namodelovat si svůj podnikatelský záměr, vybrat z databáze vhodné doporučené technologické systémy pro jeho realizaci, vyhodnotit provozní a investiční náklady a dále ekonomické přínosy záměru, návratnost investice a energetickou efektivnost produktu.

Internetová aplikace expertního systému (dále jen ES) je řešena tzv. záložkovým způsobem, který umožní volné přecházení mezi jednotlivými stupni zadávání vstupních údajů a zpracování výsledků. Výsledky resp. zadané údaje je možné kdykoliv uložit a uživatel se může později k uloženému projektu vrátit a pokračovat v jeho zpracování.

ES je členěn do 3 hlavních činností podle druhu výrobního záměru v oblasti produkce a výroby biopaliv:

- pěstování energetických plodin
- výroba tuhých tvarovaných biopaliv
- produkce bioplynu

### **A) Pěstování energetických plodin**

Výsledným produktem v této části expertního systému je vypěstovaná a sklizená fytomasa pro další zpracování nebo pro tržní realizaci v systému energetického využití. Obsahuje záměrně pěstované energetické plodiny i druhotnou fytomasu z ostatních zemědělských plodin (vedlejší produkty tržních plodin – sláma apod.).

Práce uživatele s expertním systémem probíhá v následujících krocích:

- *výběr výrobní oblasti (K+Ř, B, BO+H)*
- *výběr plodiny a zadání výměry*
- *úprava technologických a ekonomických parametrů plodiny*

- *výpočet množství a ekonomiky produkce*

Podle zadaných výměr plodin a normativů upravených uživatelem se vypočte množství a výsledná ekonomika produkce energetických plodin do výstupní sestavy. Ukazatele jsou uvedeny v tabulce podle jednotlivých plodin a lze tedy hodnotit jejich přínos pro celkovou ekonomiku výrobního záměru. Uživatel se tedy může postupně vracet k předchozím krokům, měnit plodiny nebo výrobní detaily jednotlivých plodin a tímto modelováním hledat optimální variantu výrobního záměru.

### **B) Výroba tvarovaných biopaliv**

Vstupním materiálem může být fytomasa získaná z výše uvedeného výrobního záměru nebo fytomasa nakupovaná a to jak zemědělská (sláma, seno, zrno apod.) tak nezemědělská (piliny, dřevní štěpka, odpad ze zpracovatelského průmyslu apod.). Výsledným produktem v této části expertního systému jsou brikety resp. pelety.

Práce uživatele s expertním systémem probíhá v následujících krocích:

- *výběr a zadání vstupních materiálů*

Materiály je možné vybrat z databáze vstupních materiálů. Výběr konkrétního druhu fytomasy provede uživatel zadáním množství fytomasy. V databázi má každý materiál přednastavené základní parametry důležité pro výrobu tvarovaných biopaliv a jejich palivové vlastnosti. Tyto vlastnosti lze upravit podle lokálních podmínek. Tímto způsobem je možné zadat i nový materiál, který databáze neobsahuje.

- *výběr a zadání tvarovací linky* - provádí se ve 3 krocích:

- upřesnění produkce - na základě vstupních materiálů se provede upřesnění druhu produkce, množství produkce a tržní ceny,
- specifikace výrobní linky - brikety/pelety, potřeba výstavby výrobní haly, sušení vstupního materiálu a balení produkce
- výběr konkrétní varianty linky z databáze a upřesnění jejich technických a ekonomických normativů (podle podkladů dodavatelů strojního vybavení či stavby), dále je možno zadat ostatní provozní náklady (např.: nájem budov, nájem neb provoz strojů, výrobní a správní režijní náklady apod.)
- způsob financování – zadává se využití dotací a úvěrů na financování záměru

- *ekonomika záměru* – výstupní relace se člení na 5 částí:

- záhlaví - název, datum zpracování, soubor zadaných vstupů do výpočtu
- provozní náklady linky – materiálové vstupy, energie, opravy a odpisy, osobní náklady, náklady na cizí kapitál, ostatní náklady
- ekonomika výrobního záměru – výnosy, náklady, zisk/ztráta, rentabilita, návratnost investice
- ekonomika produkce – tržní cena, náklady, zisk/ztráta na jednotku produkce
- energetická efektivnost produkce – energie na vstupní materiál, energie na výrobu biopaliva, energetická hodnota produkce, energetická efektivnost (energie získaná/vložená)

### **C) Produkce bioplynu**

Výsledným produktem je bioplyn a jeho kombinované využití pro výrobu elektrické energie a tepla, případně úprava bioplynu na biometan.

Práce uživatele s expertním systémem probíhá v následujících krocích:

- *výběr a zadání biomasy* - výběr druhu biomasy a jejího množství provádí uživatel podobně jako v případě tvarovaných biopaliv z nabídky databáze materiálů, průběžně se navíc vyhodnocuje obsah sušiny a poměr uhlíkatých a dusíkatých látek (C:N)
- *zadání linky* – zadává se doba zdržení ve fermentoru, využití produkce bioplynu, účinnost kogenerační jednotky a potřeba dalších technologických doplňků
- *upřesnění produkce a nákladů linky* – údaje z databáze technologických linek je možno upravit podle podkladů dodavatele linky
- *financování výrobního záměru* - zadává se využití dotací a úvěrů na financování záměru
- *ekonomika záměru* - závěrečná výstupní relace se dělí na 3 hlavní části:

- záhlaví - název, datum zpracování, základní údaje vstupního materiálu, údaje o produkci a zadání linky, investiční náklady linky, financování linky
- provozní náklady linky - materiálové vstupy, energie, odpisy stavby a technologie, opravy a udržování, náklady úvěru, osobní náklady, likvidace digestátu, ostatní náklady
- ekonomika výroby - výnosy, náklady, zisk/ztráta, rentabilita, návratnost

## Závěr

Rozhodnutí o diversifikace zemědělského podnikatelského subjektu do oblasti energetického využití biomasy je velmi významné. Jedná se zpravidla o investice v řádu desítek milionů s poměrně dlouhou dobou návratnosti. V současných podmínkách zemědělských podniků má management pro toto rozhodování naprostý nedostatek objektivních podkladů, rozhodování je často subjektivní a špatné rozhodnutí může na dlouhou dobu výrazně zhoršit ekonomickou situaci a stabilitu zemědělského podniku.

Výsledky dlouholeté práce jsou uživatelské praxi nabídnuty ve formě volně přístupného internetového expertního systému. Podobný komplexní on-line expertní systém pro pěstování a zpracování biomasy nebyl dosud vypracován. Představený expertní systém by měl významně zvýšit kvalitu rozhodování a snížit riziko špatných investičních záměrů. Zároveň vytváří podmínky pro zlepšení ekonomické stability podniku a přispívá k rozvoji venkova.

Program je využitelný na internetových stránkách řešitele projektu [WWW.VUZT.CZ](http://WWW.VUZT.CZ).

*Tyto výsledky byly získány v rámci řešení výzkumného projektu TA ČR TD010153 „Expertní systém pro hodnocení technologie a ekonomiky produkce a využití biomasy.“*

## Spolupráce se zahraničím

### Členství v mezinárodních organizacích

Zástupci VÚZT, v. v. i. jsou členy těchto organizací:

European Association for Potato Research (EAPR),

ESSC (European Society for Soil Conservation),

ISTRO (International Soil and Tillage Research Organisation).

VÚZT, v. v. i. je aktivním členem sdružení ENGAGE (sdružení evropských institutů zemědělské techniky). Toto sdružení je začleněno do EurAgEngu jako regionální asociace zemědělských inženýrů pro Evropu v rámci CIGR. Ústav je i nadále členem sdružení institutů zemědělské techniky střední a východní Evropy (CEEAgEng).

Zástupce ústavu (Ing. M. Dědina, Ph.D.) je členem dvou pracovních skupin: Technical Working Group for Intensive Livestock Farming (zabezpečení IPPC) – český zástupce za resort zemědělství pod gescí MŽP ČR; Technical Working Group for Ammonia Abatement in the frame of UNC (zajištění aplikace a principu Götoborgského protokolu - CLTRP-zabezpečení IPPC) – český zástupce za MZe ČR pod gescí MŽP ČR.

### Zahraniční spolupráce, konference, dohody o spolupráci

Dohody o spolupráci jsou uzavřena se dvěma slovenskými partnery:

- Mechanizační fakulta SPU Nitra

Obsahem spolupráce je společné měření chovu ovcí s cílem posoudit technické parametry stájí a chovatelské podmínky ve vybraném zemědělském družstvu, měření vzduchotechnických parametrů stáje chovu prasat a posouzení technických možností stájí chovu ovcí pro měření emisí. Byla instalována měřicí aparatura pro dlouhodobé sledování mikroklimatických parametrů ve stájích pro chov prasat a zahájen sběr údajů.

- Agrovaria Export-import, spol. s. r. o., Štúrovo – přímá spolupráce v oblasti aplikovaného výzkumu, a to při zpracování biologicky rozložitelných odpadů a při snižování emisí zátěže amoniakem a skleníkovými plyny v resortu zemědělství.

Obsahem spolupráce je:

- zajištění experimentů při separaci kejdy prasat a skotu,
- zajištění experimentů při dávkování biotechnologických přípravků při kompostování BRO do tekutých hnojiv nebo napájecí vody,
- pořádání společných odborných seminářů s problematikou vztahu zemědělství a životního prostředí.

Pro společné experimenty zapůjčuje AGROVARIA spol. s r.o. vlastní technologické celky, VÚZT, v. v. i. Praha pak měřicí techniku, výsledky jsou společně prezentovány. Výsledkem spolupráce po provozních zkušenostech se separátorem byla realizovaná konstrukční úprava separátoru.

### **Dohody o vědecko-technické spolupráci**

Dohoda o přímé vědecko-technické spolupráci mezi VIESCH Moskva (The All – Russian Research Institute for Electrification of Agriculture) a VÚZT, v. v. i. Praha v oblasti zemědělské energetiky.

Smlouva mezi VÚZT, v. v. i. Praha a Ústavem ekobiotechnologie a bioenergie Ukrajinské zemědělské univerzity Kyjev (Educational and Research Technical Institute, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev).

Dohoda o vědecko-technické spolupráci je uzavřena se Severozápadním výzkumným ústavem mechanizace a elektrifikace zemědělství (SZNIIMESH) v Petrohradě.

### **Mnohostranná spolupráce.**

Spolupráce v návaznosti na řešení projektu ALTENER XVII/4.1030/Z/99-386: Biodiesel Courier International – A Union-Wide News Network:

Mr. Werner Körbitz, chairman of the Austrian Biofuels Institute (ABI), Vienna, Austria – editor

Mr. Dieter Bockey, assistant director of Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen (UFOP), initially Bonn, later-on Berlin, Germany

Mr. Peter Clery, chairman of the British Association for Biofuels and Oils (BABFO), Spalding, United Kingdom

Mr. Petr Jevic, task leader Biodiesel, Research Institute for Agricultural Engineering, p.r.i. (VÚZT, v.v.i.), Prague, Czech Republic

Všechny dohody o spolupráci byly schváleny Radou instituce.

## Výsledky řešení projektů a dlouhodobého koncepčního rozvoje instituce za rok 2014 členěné podle Metodiky hodnocení Rady pro VaVal

### Výsledky řešení projektů a dlouhodobého koncepčního rozvoje instituce za rok 2014 členěné podle Metodiky hodnocení Rady pro VaVal

#### I. Kategorie – Publikace

##### J<sub>sc</sub> - článek v recenzovaném časopise (databáze SCOPUS nebo ERIH)

MALAŤÁK, Jan a Jiří BRADNA. Use of waste material mixtures for energy purposes in small combustion devices. *Research in Agricultural Engineering*. 2014, roč. 60, č. 2, s. 50-59. ISSN 1212-9151

PEXA, Martin a Karel KUBÍN. Effect of rapeseed methyl ester on emission production. *Research in Agricultural Engineering*. 2014, roč. 60, č. 1, s. 1-9. ISSN 1212-9151

SOCHR, David, Radomír ADAMOVSÝ, Jaroslav KÁRA a Irena HANZLÍKOVÁ. Evaluation of the influence of fermentation input substrates preparation on biogas production intensity. *Research in Agricultural Engineering*. 2014, roč. 60, č. 2, s. 60-67. ISSN 1212-9151

SOUČEK, Jiří. Moulds Occurrence in Woodchips. *Research in Agricultural Engineering*. 2014, roč.60, č. 4, s. 155–158. ISSN 1212-9151

##### J<sub>rec</sub> - článek v českém recenzovaném časopise

ABRHAM, Zdeněk, David ANDERT a Milan HEROUT. Ekonomika tuhých tvarovaných biopaliv. Economy of solid bio-fuels. *Komunální technika*, 2014, roč. VIII, zvláštní vydání Sborník z mezinárodní vědecké konference "Nové trendy v návrhu a využití strojů v agropotravinářském komplexu a odpadovém hospodářství", konané v Praze 28. - 30. 4. 2014. s. 1-5. ISSN 1802-2391.

ABRHAM, Zdeněk, David ANDERT, Oldřich MUŽÍK a Milan HEROUT. Ekonomika pěstování a využití biomasy pro energetické a průmyslové účely. Economy of energy plant growing. *AgritechScience [online]*, 2014, roč.8, č. 1, s. 1-5. ISSN 1802-8942. Dostupné z: <http://www.agritech.cz/clanky/2014-1-9.pdf>

ABRHAM, Zdeněk a Oldřich MUŽÍK. Hodnocení efektivnosti využití energetické biomasy. Evaluation of effectiveness of the use energetic biomass. *Alternativní energie*. 2014, roč. 17, č. 1, s. 14 - 15. ISSN 1212-1673

BRADNA, Jiří a Jan MALAŤÁK. Posklizňové ošetřování a skladování potravinářských zrnin. Post-harvest treatment and storage of food grains. *Úroda*. 2014, roč. 62, č. 9, s. 54 - 58. ISSN 0139-6013

BRADNA, Jiří, Jan MALAŤÁK a David ČERNÝ. Tepelně-emisní charakteristiky briket z odpadní biomasy na spalovacím zařízení s ručním podáváním. Thermal emission characteristics of briquettes from waste biomass in combustion equipment with manual fuel feeding. *AgritechScience [online]*, 2014, roč.8, č. 1, s. 1-9. ISSN 1802-8942. Dostupné z: <http://www.agritech.cz/clanky/2014-1-5.pdf>



ČEŠPIVA, Miroslav a Petra ZABLOUDILOVÁ, Porovnání úniku plynného amoniaku při variantních způsobech zapravení fugátu. Comparison of ammonia gas leak at alternative ways of liquid part of digestat application. *AgritechScience [online]*, 2014, roč.8, č. 3, s. 1-x. ISSN 1802-8942. Dostupné z: <http://www.agritech.cz/clanky/2014-3-4.pdf>

ČEŠPIVA, Miroslav a Petra ZABLOUDILOVÁ, Vliv způsobu zapravení statkových hnojiv na obsah dusíkatých látek při pěstování energetických plodin. Effects of manure application to the content of nitrogen compounds in the energy crops cultivation. *AgritechScience [online]*, 2014, roč.8, č. 2, s. 1-3. ISSN 1802-8942. Dostupné z: <http://www.agritech.cz/clanky/2014-2-6.pdf>

FABIÁNOVÁ, Mária, Miroslav ČEŠPIVA, Petra ZABLOUDILOVÁ a Josef ŠIMON. Blízké okolí stájových objektů. Vicinity of stable objects. *Náš chov*, 2014, roč. 74, č. 10, s. 60 - 61. ISSN 0027-8068.

FRYDRYCH, Jan, Pavla VOLKOVÁ, Ilona GERNDTOVÁ, David ANDERT, Dagmar JUCHELKOVÁ, Helena RACLAVSKÁ, a Ondřej ZAJONC. Výzkum spalování trav jako součást obnovitelných zdrojů energie v podmínkách České republiky. Research on grass combustion as a part of the renewable energy in the Czech Republic. *Úroda* 12, 2014, vědecká příloha, s. 327 – 330. ISSN 0139-6013

FRYDRYCH, Jan, Pavla VOLKOVÁ, Ondřej ZAJONC, David ANDERT, Ilona GERNDTOVÁ, Helena RACLAVSKÁ a Dagmar JUCHELKOVÁ. Trávy pro energetické účely a spalování v energetických zařízeních. Grasses for energy purposes and combustion in energy facilities. *Úroda*, 2014, roč. 62, č. 12, s. 57 - 61. ISSN 0139-6013

GERNDTOVÁ, Ilona, David ANDERT, Jan FRYDRYCH a Pavla VOLKOVÁ. Využití biomasy trav k produkci bioplynu. Utilization of grass biomass for biogas production. *Energie* 21. 2014, roč. 7, č. 6, s. 14 – 17. ISSN 1803-0394

GUTU, Dumitru, Josef HŮLA, Pavel KOVAŘÍČEK a Marcela VLÁŠKOVÁ. System přejezdů strojů po půdě s využitím trvalých jízdnic stop. System of machines traffic on land with using of permanent traffic lanes. *Úroda* 12, 2014, vědecká příloha, s. 331 – 334. ISSN 0139-6013

HŮLA, Josef, Pavel KOVAŘÍČEK a Marcela VLÁŠKOVÁ. Příprava půdy a setí jarních obilnin. Trendy vývoje zemědělské mechanizace pro přípravu půdy a setí obilnin. *Úroda*. 2014, roč. LXII, č. 2, s. 51-55. ISSN 0139-6013

JEVIČ, Petr. Obnovitelné zdroje energie. Renewable energy sources. Rozhovor s Ing. Petrem Jevičem, CSc, prof.h.c. *Farmář*. 2014, roč. 20, č. 8, s. 60 - 62. ISSN 1210-9789.

KÁRA, Jaroslav, Michal PASTOREK a Irena HANZLÍKOVÁ. Využití travní senáže v bioplynové stanici. Utilization of grass silage in the biogas plant. *AgritechScience [online]*, 2014, roč. 8, č. 3, s. 1-3. ISSN 1802-8942. Dostupné z: <http://www.agritech.cz/clanky/2014-3-5.pdf>

KOVAŘÍČEK, Pavel, Josef HŮLA a Marcela VLÁŠKOVÁ. Vliv organické hmoty na půdní strukturu a infiltraci vody do půdy. The influence of organic matter on soil structure and water infiltration into the soil. *Úroda*. 2014, roč. 62, č. 9, s. 40 - 44. ISSN 0139-6013

MACHÁLEK, Antonín a Jiří VEGRICHT. Automatizované stacionární krmné linky v chovech dojníc. Automated stationary feed line in dairy farming. *Náš chov*. 2014, roč. 74, č. 8, s. 76 - 79. ISSN 0027-8068.

NOVÁK Petr, Pavel KOVAŘÍČEK, Josef HŮLA, Martin STEHLÍK, Marcela VLÁŠKOVÁ. Povrchový odtok vody v porostu kukuřice při simulovaném zadešťování. The surface water runoff in the stands of maize treated with simulated raining. *Úroda*. 2014, roč. 62, č. 12 vědecká příloha, s. 387 – 390. ISSN 0139-6013

NOVOTNÝ Jan, Jan MALAŤÁK a Jiří BRADNA. Tepelné hodnocení konstrukčních řešení bioplynových stanic. Thermal evaluation of biogas plants construction solutions. *AgritechScience [online]*, 2014, roč. 8, č. 1, s. 1-6. ISSN 1802-8942. Dostupné z: <http://www.agritech.cz/clanky/2014-1-8.pdf>

PECEN, Josef, Petra ZABLOUDILOVÁ, Iva ČERNÁ a Ivana KUKAČKOVÁ. Energetické, mechanické a sorpční vlastnosti komprimovaného digestátu. Energy, mechanical and sorption Properties of Compressed Digestate. *AgritechScience [online]*, 2014, roč.8, č. 2, s. 1-6. ISSN 1802-8942. Dostupné z: <http://www.agritech.cz/clanky/2014-2-1.pdf>

PLÍVA, Petr. Kompostárna Agromarket Dolínek - 24/2014. Composting plant Agromarket Dolínek - 24/2014. *Komunální technika*, 2014, roč. 8, č. 1, s. 16 - 17. ISSN 1802-2391, ISSN 1337-9011.

PLÍVA, Petr, Aleš HANČ a Jakub FILIP. Kompostárny a vermikompostování. Composting plants and vermicomposting. *Komunální technika*, 2014, roč. 8, č. 3, s. 16 - 19. ISSN 1802-2391, ISSN 1337-9011.

PLÍVA, Petr. Kompostárna Jemnice - 25/2014. Composting plant Jemnice - 25/2014. *Komunální technika*, 2014, roč. 8, č. 5, s. 54 - 56. ISSN 1802-2391, ISSN 1337-9011.

PLÍVA, Petr. Kompostárna Kyjov - 26/2014. Composting plant Kyjov - 26/2014. *Komunální technika*, 2014, roč. 8, č. 6, s. 30 - 32. ISSN 1802-2391, ISSN 1337-9011.

PLÍVA, Petr. Komunitní kompostárna Morkovice-Slížany - 27/2014. Community composting plant Morkovice-Slížany 27/2014. *Komunální technika*, 2014, roč. 8, č. 7, s. 17 - 19. ISSN 1802-2391, ISSN 1337-9011.

PLÍVA, Petr. Kompostárna bioodpadu a sběrný dvůr Havlíčkova Borová - 28/2014. Composting plant of biowaste and collecting yard Havlíčkova Borová - 28/2014. *Komunální technika*, 2014, roč. 8, č. 8, s. 22 - 24. ISSN 1802-2391, ISSN 1337-9011.

PLÍVA, Petr. Kompostárna Mýto, s.r.o. - 29/2014. Composting plant Mýto, ltd. - 29/2014. *Komunální technika*, 2014, roč. 8, č. 9, s. 24 - 26. ISSN 1802-2391, ISSN 1337-9011.

PLÍVA, Petr. Kompostárna Uherský Brod - 30/2014. Composting plant Uherský Brod - 30/2014. *Komunální technika*, 2014, roč. 8, č. 10, s. 20 - 22. ISSN 1802-2391, ISSN 1337-9011.

PLÍVA, Petr. Síť komunitních kompostáren svazku obcí Jilemnicko - 31/2014. A network of community composting plants of union of municipalities Jilemnicko. *Komunální technika*, 2014, roč. 8, č. 11, s. 20 - 22. ISSN 1802-2391, ISSN 1337-9011.

PLÍVA, Petr. Kompostárna Těmice - 32/2014. Composting plant Těmice - 32/14. *Komunální technika*, 2014, roč. 8, č. 12, s. 21-23. ISSN 1802-2391.

PLÍVA Petr. Kompostování – příprava surovin – jemná dezintegrace. Composting - preparation of raw materials- fine desintegration. *Odpadové fórum*. 2014, roč. 15, č. 2, s. 12-16. ISSN 1212-7779

PRAŽAN, Radek, Karel KUBÍN a Ilona GERNDTOVÁ. Hlavní faktory technogenního zhutnění půdy. Key factors of technogenic soil compaction. *Mechanizace zemědělství*. 2014, roč. 64, č. 1, s. 11-13. ISSN 0373-6776.

PRAŽAN, Radek, Karel KUBÍN a Ilona GERNDTOVÁ. Styčná plocha pneumatik, počet přejezdů a utužení půdy. The contact surface of the tyre, the number of passes and soil compaction. *Mechanizace zemědělství*, 2014, roč. 64, č. 1, s. 18 - 20. ISSN 0373-6776

ROY, Amitava, Petr PLÍVA a Milan HEROUT. Kompostování zahradního odpadu v bubnovém kompostéru. Composting of garden waste in a drum composter. *Komunální technika*, 2014, roč. VIII, zvláštní vydání Sborník z mezinárodní vědecké konference "Nové trendy v návrhu a využití strojů v agropotravinářském komplexu a odpadovém hospodářství", konané v Praze 28. - 30. 4. 2014. s. 14-19. ISSN 1802-2391.

ROY, Amitava, Jiří SOUČEK, Petr PLÍVA a Aleš HANČ. Energetické využití kompostů. Energy utilization of compost. *Komunální technika*, 2014, roč. 8, č. 2, s. 20 - 22. ISSN 1802-2391, ISSN 1337-9011.

ROY, Amitava, Jiří SOUČEK, Petr PLÍVA a Aleš HANČ. Energetické využití kompostů. Energy utilization of compost. *AgriTechScience [online]*, 2014, roč. 8, č. 1, s. 1-4. ISSN 1802-8942. Dostupné z: <http://www.agritech.cz/clanky/2014-1-2.pdf>

PRAŽAN, Radek, Ilona GERNDTOVÁ a Jakub ČEDÍK. Vliv použití tří sad flotačních pneumatik u dvounápravového návěsu na spotřebu nafty. Influence of using three sets of floatation tires at two-axle trailer on fuel consumption. *AgriTechScience [online]*, 2014, roč. 8, č. 3, s. 1 - 5. ISSN 1802-8942. Dostupné z: <http://www.agritech.cz/clanky/2014-3-6.pdf>

SOUČEK, Jiří. Jak můžeme získat teplo ukryté v kompostu? How can we get the heat hidden in the compost? *Alternativní energie*. 2014, roč. 17, č. 1, s. 20 - 22. ISSN 1212-1673

SOUČEK, Jiří a Barbora PETRÁČKOVÁ. Obsah plísní v dřevní štěpce. Mould content in the Woodchips. In: *Sborník z mezinárodní vědecké konference "Nové trendy v návrhu a využití strojů v agropotravinářském komplexu a odpadovém hospodářství"*, konané v Praze 28. - 30. 4. 2014. s. 255-258. *Komunální technika*, 2014, roč. VIII, zvláštní vydání ISSN 1802-2391.

ŠIMON, Josef, Jiří VEGRICHT a Mária FABIÁNOVÁ. Vliv sluneční radiace na oteplování stájového prostoru. The influence of solar radiation on the warming of stable. *Náš chov*, 2014, roč. 74, č. 11, s. 20 - 22. ISSN 0027-8068.

ŠIMON, Josef, Jiří VEGRICHT a Antonín MACHÁLEK. Poloautomatické krmné systémy pro chov skotu. Semi-automatic feeding systems for cattle breeding. *Mechanizace zemědělství*, 2014, roč. 64, č. 10, s. 56 - 60. ISSN 0373-6776.

#### Jost - článek v českém časopise

ANDRT, Miroslav, Jan MALAŤÁK a Jiří BRADNA. Mobilní i stacionární krmné systémy. Automatizace, robotizace a ekonomika. Mobile and stationary feeding systems. Automation, robotization and economics. *Zemědělec*, 2014, roč. 22, č. 51, s. 12 - 16. ISSN 1211-3816

BRADNA, Jiří, Jan MALAŤÁK a Petr VACULÍK. Udržitelné podmínky v halovém skladu. Sustainable conditions in indoor warehouse. *Zemědělec*, 2014, roč. 22, č. 7, s. 12, 14, 16. ISSN 1211-3816

BRADNA, Jiří a Jan MALAŤÁK. Skladování a konzervace vlhkého zrna. Storage and preservation of wet grain. *Zemědělec*, 2014, roč. 22, č. 20, s. 18-19. ISSN 1211-3816

KÁRA, Jaroslav. Výsledky výzkumu pro praxi. The results of the research for practice. *Zemědělec*, 2014, roč. 22, č. 8, s. 12. ISSN 1211-3816

KOVAŘÍČEK, Pavel, Zdeněk ABRHAM a Marcela VLÁŠKOVÁ. Cesta hnoje v zemědělském podniku. Way of manure on the farm. *Zemědělec*, 2014, roč. 22, č. 37, s. 20-31. ISSN 1211-3816

Pomohli dostat nové povinnosti. Helped get the new obligation. Rozhovor s ředitelem VÚZT, v. v. i. Interview with Director RIAEng. *Zemědělec*, 2014, roč. 22, č. 28, s. 4. ISSN 1211-3816

## B - kniha

ANDERT, David. *Energetické využití trav*. Energy use of grasses 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2014. ISBN 978-80-86884-86-8.

BURG, Patrik et al., 2014: *Studium biologicky aktivních látek v semenech a letorostech révy vinné a možnosti získávání oleje ze semen*. The study of biologically active compounds in grapevine seeds and annual shoots and possibilities obtaining oil from the seeds. *Folia Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. Odborná kniha - monografie. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 94 s., 1. vyd., roč. VII, č. 7. ISSN 1803-2109. ISBN 978-80-7509-165-9.

MAYER, Václav. *Vývoj techniky pro pěstování, sklizeň, posklizňovou (tržní) úpravu a skladování brambor*. Development of machinery for growing, harvesting, post-harvest (market) treatment and storage of potatoes 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, Havlíčkův Brod: Poradenský svaz „Bramborářský kroužek“ 2014. Praktické informace, č. 55. ISBN 978-80-86884-85-1

## D - článek ve sborníku

DĚDINA, Martin, Michaela BUDŇÁKOVÁ a Pavel ČERMÁK. Ammonia emissions in the Czech Republic. In: *Ammonia workshop 2012 Saint Petersburg. Abating ammonia emissions in the UNECE and EECCA region*. Семинар по аммиаку 2012, Санкт Петербург. Снижение выбросов аммиака в регионах ЕЭК ООН и БЕКЦА. RIVM Report 680181001/SZNIIMESH Report. s. 47 - 52. Bilthoven, The Netherlands. ISBN: 978-90-6960-271-4. Van der Hoek, K. W. and N. P. Kozlova, Editors (2014).

GUTU, Dumitru, Josef HŮLA, Pavel KOVAŘÍČEK a Marcela VLÁŠKOVÁ. Compaction parameters and soil tillage quality in system with permanent traffic lanes. In: *Soil management in sustainable farming systems*. 7th International Soil Conference ISTRO – Czech Branch, 25. - 27. 6. 2014 Křtiny near Brno, Czech Republic. VÚP Troubsko, 2014, p. 41-45. ISBN 978-80-86908-32-8

KOVAŘÍČEK, Pavel, Josef HŮLA a Marcela VLÁŠKOVÁ. Effect of high compost rates on physical and hydraulic properties of soil. In: *Soil management in sustainable farming systems*. 7th International Soil Conference ISTRO – Czech Branch, 25. - 27. 6. 2014 Křtiny near Brno, Czech Republic. VÚP Troubsko, 2014, p. 71-76. ISBN 978-80-86908-32-8

LACHMAN, Jaromír, Alena HEJTMÁNKOVÁ, Zora KOTÍKOVÁ, Martin DĚDINA, Radomíra STŘALKOVÁ a Vladimír HÖNIG. 2014. Stability of grape seed oil and its antioxidant tocotrienols. *Advanced Materials Research*, 2014, Vols. 1030-1032, Materials, Transportation and Environmental Engineering II. Eds. KAO, J.C.M. □ SUNG, WEN-PEI □ CHEN, R., 2914 pp.: 370-373. ISBN 978-3-03835-248-8, ISSN 1022—6680.

PECEN, Josef, Petra ZABLOUDILOVÁ a Miroslav ČEŠPIVA. Coating with Photocatalytic TiO<sub>2</sub> versus Carbon Footprint. In: *NANOCON 2014*. Ostrava, 2014, s. 1-5. ISBN 978-80-87294-55. 6. mezinárodní konference NANOCON 2014, Brno, 5 - 7. 11. 2014.

## II. kategorie – Patenty

### P – patent

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v. v. i. *Kompost s přidavkem popele*. [Compost with addition of ash]. Původce: SOUČEK, Jiří. Int. Cl. C05F 9/04, B09B 3/00. Česká republika. Patentový spis CZ 304542 B6. Udělen 14.05.2014.

Dostupné z: <http://spisy.upv.cz/Patents/FullDocuments/304/304542.pdf>

(Výzkumný záměr MZE0002703102)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v. v. i. ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. *Dvoumodulový vermireaktor*. [Two-module vermireactor] Původci: PLÍVA, Petr, Zdeněk ČEJKA a Aleš HANČ. Int. Cl.: C05F 9/04, C05F 9/02. Česká republika. Patentový spis CZ 304528 B6. Udělen 07.05.2014.

Dostupné z: <http://spisy.upv.cz/Patents/FullDocuments/304/304528.pdf>

(Projekt QI91C199, MZe)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v. v. i. *Mobilní zařízení k vytvoření fermentovatelné směsi*. [Mobile device for making fermentable mixture]. Původce: VEGRICHT, Jiří. Int. Cl.: B65F 3/14, B65F 3/22, B65F 3/24. Česká republika. Patentový spis CZ 304854 B6. Udělen 22.10.2014.

Dostupné z: <http://spisy.upv.cz/Patents/FullDocuments/304/304854.pdf>

(Projekt QJ1330214, MZe)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v. v. i. *Zařízení pro míchání mrvy a podestýlky*. [Device for mixing manure and litter] Původce: VEGRICHT, Jiří a Miloš MÁCHA. Int.Cl.: B65G 65/28, B02C 19/00, C05F 3/00. Česká republika. Patentový spis CZ 304853 B6. Udělen 22.10.2014.

Dostupné z: <http://spisy.upv.cz/Patents/FullDocuments/304/304853.pdf>

(Projekt QJ1330214, MZe)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v. v. i. *Zařízení pro míchání mrvy a podestýlky*. [Device for mixing manure and litter] Původce: VEGRICHT, Jiří. Int.Cl.: B65G 65/28, B02C 19/00, C05F 3/00. Česká republika. Patentový spis CZ 304289 B6. Udělen 2.1. 2014.

Dostupné z: <http://spisy.upv.cz/Patents/FullDocuments/304/304289.pdf>

(Projekt QJ1330214, MZe)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v. v. i. *Topná peleta*. [Heating pellet]. Původce: SOUČEK, Jiří. Int. Cl.: C10L 5/44, B09B 3/00. Česká republika. Patentový spis CZ 304541 B6. Udělen 14.05.2014.

Dostupné z: <http://spisy.upv.cz/Patents/FullDocuments/304/304541.pdf>

(Projekt QI92A143, MZe)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v. v. i., ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. *Palivo na bázi réví*. [Fuel based on vine shoots]. Původci: HUTLA, Petr, Jana MAZANCOVÁ, Bohumil HAVERLAND a Martin MUZIKANT. Int. Cl.: C10L 5/44. Česká republika. Patentový spis 304904 B6. Udělen 03.12.2014.

Dostupné z: <http://spisy.upv.cz/Patents/FullDocuments/304/304904.pdf>

(Výzkumný záměr MZE0002703101, Institucionální podpora na dlouhodobý koncepční rozvoj VÚZT, v. v. i. R00614)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v. v. i., ATEA PRAHA, s.r.o.. *Linka na zpracování balíků slámy do granulí*. [Line for processing straw and/or straw bales to granules]. Původci: HUTLA, Petr a Václav BEJLEK. Int. Cl.: A01F 12/40, A01F 29/00, A01F 29/10, A01F 12/54, B01J 2/28, B09B 3/00. Česká republika. Patentový spis CZ 304796 B6. Udělen 18.09.2014.

Dostupné z: <http://spisy.upv.cz/Patents/FullDocuments/304/304796.pdf>

### III. Kategorie – Aplikované výsledky

#### Z<sub>tech</sub> – ověřená technologie

PLÍVA, Petr, Pavel KOVAŘÍČEK, Marcela VLÁŠKOVÁ a kol. *Technologie zpracovávání zbytkové rostlinné biomasy ze zemědělské činnosti kompostováním na dočasných plochách pomocí jednoduché kompostovací linky*. Technology of residual plant biomass processing from agricultural activity by composting on provisional areas by means of simple composting line.

DĚDINA, Martin, Petr PLÍVA, Amitava ROY, Petr FILIP a Jakub FILIP. *Technologie pro zpracovávání matolin vermikompostováním*. Technology for grape pomace processing by vermicomposting.

#### F<sub>užit</sub> - užitný vzor

ILD cz. s.r.o., VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v. v. i., VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE. *Zařízení pro eliminaci plyných škodlivin*. [Apparatus for elimination of gaseous harmful substances] Původci: PÍŠA, Jiří, Luděk DEMBOVSKÝ, Petr HUTLA, Pavel MACHÁČ a Dana CHABIČOVSKÁ. Int. Cl.: F23J 15/00, F23J 15/08. Česká republika. Užitný vzor CZ 26840 U1. Zapsán 24.04.2014.

Dostupné z: <http://spisy.upv.cz/UtilityModels/FullDocuments/FDUM0026/uv026840.pdf>  
(Projekt TA02020601, TA ČR)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v. v. i. *Protierozní kultivační zařízení*. [Erosion control cultural]. Původci: MAYER, Václav, Josef VACEK, Josef DOVOL a Jan NOVÁK. Int. Cl.: A01B 49/02, A01B 59/06, A01B 63/118. Česká republika. Užitný vzor CZ 27577 U1. Zapsán 08.12.2014.

Dostupné z:

[http://isdv.upv.cz/portal/pls/portal/portlets.pts.det?xprim=10074750&lan=cs&s\\_majs=&s\\_puv\\_o=&s\\_naze=&s\\_anot=](http://isdv.upv.cz/portal/pls/portal/portlets.pts.det?xprim=10074750&lan=cs&s_majs=&s_puv_o=&s_naze=&s_anot=)

(Projekt TA02020123, TA ČR)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v. v. i. *Zařízení pro drcení kusových předmětů*. [Device for crushing lumpy articles]. Původci: VEJCHAR, Daniel a Josef DOVOL. Int. Cl.: B02C 4/26, B02C 4/30, B02C 4/34, B02C 18/18, B02C 18/14. Česká republika. Užitný vzor CZ 27578 U1. Zapsán 08.12.2014.

Dostupné z:

[http://isdv.upv.cz/portal/pls/portal/portlets.pts.det?xprim=10074751&lan=cs&s\\_majs=&s\\_puv\\_o=&s\\_naze=&s\\_anot=](http://isdv.upv.cz/portal/pls/portal/portlets.pts.det?xprim=10074751&lan=cs&s_majs=&s_puv_o=&s_naze=&s_anot=)

(Projekt TA0220123, TA ČR)

ATEA PRAHA, s.r.o., VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v. v. i. *Reaktor pro velmi rychlý termický rozklad biomasy* [Reactor for very quick thermal disintegration of biomass]. Původci: BEJLEK, Václav, Petr HUTLA a Petr JEVIČ. Int. Cl.: C10B 53/02, C10B 49/00. Česká republika. Užitný vzor CZ 27044 U1. Zapsán 12.06.2014.

Dostupné z: <http://spisy.upv.cz/UtilityModels/FullDocuments/FDUM0027/uv027044.pdf>

(Projekt TA01021213, TA ČR)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v. v. i. *Kompostér*. [Composter]. Původci: MACHÁLEK, Antonín a Petr PLÍVA. Int. Cl.: C05F 9/02. Česká republika. Užitený vzor CZ 27581 U1. Zapsán 08.12.2014.

Dostupné z:

[http://isdv.upv.cz/portal/pls/portal/portlets.pts.det?xprim=10077185&lan=cs&s\\_majs=&s\\_puv\\_o=&s\\_naze=&s\\_anot=](http://isdv.upv.cz/portal/pls/portal/portlets.pts.det?xprim=10077185&lan=cs&s_majs=&s_puv_o=&s_naze=&s_anot=)

(Výzkumný záměr MZE0002703102, Institucionální podpora na dlouhodobý koncepční rozvoj VÚZT, v. v. i. R00614)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v. v. i. *Mobilní zařízení k vytvoření fermentovatelné směsi*. [Mobile device for making fermentable mixture]. Původce: VEGRICHT, Jiří. Int. Cl.: B65F 3/14, B65F 3/22, B65F 3/24. Česká republika. Užitený vzor CZ 27297 U1. Zapsán 04.09.2014.

Dostupné z: <http://spisy.upv.cz/UtilityModels/FullDocuments/FDUM0027/uv027297.pdf>

(Projekt QJ1330214, NAZV)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v. v. i. *Rekognoskační a čistící zařízení*. [Reconnaissance and purification plant]. Původce: VEGRICHT, Jiří. Int. Cl.: A01J 7/04. Česká republika. Užitený vzor 27318 U1. Zapsán 15.09.2014.

Dostupné z: <http://spisy.upv.cz/UtilityModels/FullDocuments/FDUM0027/uv027318.pdf>

(Institucionální podpora na dlouhodobý koncepční rozvoj VÚZT, v. v. i. R00614)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v. v. i. *Zařízení pro míchání mrvy a podestýlky*. [Device for mixing manure and litter]. Původce: VEGRICHT, Jiří a Miloš MÁCHA. Int. Cl.: B65G 65/28, B02C 19/00. Česká republika. Užitený vzor 27232. Zapsán 04.08.2014.

Dostupné z: <http://spisy.upv.cz/UtilityModels/FullDocuments/FDUM0027/uv027232.pdf>

(Projekt QJ1330214, NAZV)

### **F<sub>prum</sub> - průmyslový vzor**

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v. v. i. *Nůž robírače balíkové slámy*. Původci: ANDERT, David a Milan BUREŠ. LOC 08-03. Česká republika. Průmyslový vzor CZ 36187. Zapsán 18.09.2014.

Dostupné z: <http://isdv.upv.cz/portal/pls/portal/portlets.vzs.frm>

(Projekt TA01020275, TA ČR)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v. v. i. *Komora pro odběr plynů*. Původci: ČEŠPIVA, Miroslav, Petra ZABLOUDILOVÁ a Pavel KOVAŘÍČEK. LOC 10-05. Česká republika. Průmyslový vzor CZ 36271. Zapsán 17.12.2014.

Dostupné z: <http://isdv.upv.cz/portal/pls/portal/portlets.vzs.frm>

(Projekt QJ1210375, NAZV)

### **G<sub>funk</sub> - funkční vzorek**

ANDERT, David, Zdeněk ABRHAM a Milan BUREŠ. *Podavač slámy do briketovacího lisu*. Straw feeder for briquetting press.

HUTLA, Petr, Petr JEVIČ, Jiří PÍŠA, a Dana CHABIČOVSKÁ. *Mobilní spalovací jednotka*. Mobile combustion unit.

ANDERT, David, Zdeněk ABRHAM a Milan BUREŠ. *Zařízení pro regulaci hustoty briket*. Machinery for density briquets regulation.

## H<sub>leg</sub> - výsledky promítnuté do právních předpisů a norem

JEVIČ, Petr, Zdeňka ŠEDIVÁ a Tomáš ŠTURC. *Návrh víceletého programu podpory dalšího uplatnění udržitelných biopaliv v dopravě na období 2015 – 2020. Proposal of multiyear programme concerning the promotion of further application of sustainable biofuels in transport for the period 2015 – 2020.* Schváleno 6.8.2014 usnesením vlády ČR č. 655, č.j. 849/14.

## N – uplatněná certifikovaná metodika

FABIÁNOVÁ, Mária, Petra ZABLOUDILOVÁ, Miroslav ČEŠPIVA, Josef ŠIMON, a Antonín JELÍNEK. *Stanovení koncentrace prachových částic v objektech pro chov dojníc. Measuring of dust particles concentration in dairy farming.* Uplatněná certifikovaná metodika. Praha: VÚZT, v. v. i., 2014. ISBN 978-80-86884-83-7

KOVAŘÍČEK, Pavel, Josef HŮLA, Zdeněk ABRAHAM a Marcela VLÁŠKOVÁ. *Systém hospodaření s cílem omezit nežádoucí zhutnění půdy a zvýšit propustnost půdy pro vodu. System of land management in order to reduce undesirable soil compaction and increase soil permeability for water.* Uplatněná certifikovaná metodika. Praha: VUZT, v. v. i., 2014. 40 s. ISBN 978-80-86884-78-3

SYROVÝ, Otakar a kol. *Minimální potřeba energií pro zajištění základních funkcí zemědělství v krizové situaci a možnosti jejího zajištění z vlastních energetických zdrojů resortu. Minimum energy demand to maintain basic functions of agriculture in situations of crisis and analysis of possibilities ensuring its own energy sector.* 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2014. ISBN 978-80-86884-84-4.

## R – software

SYROVÝ, Otakar, Radek PRAŽAN, Ilona GERNDTOVÁ, Václav PODPĚRA, a Radomír ADAMOVSKEÝ. *Potřeba a produkce energií v zemědělské výrobě ČR v krizové situaci – autorizovaný software.* Energy requirement and energy production in the Czech Republic in crisis situations - authorized software.

## M - konference

JEVIČ, Petr a Zdeňka ŠEDIVÁ. *Od konvenčních k moderním směsným a biogenním palivům pro dopravu - Stav a perspektivy udržitelného rozvoje se zřetelem na potravinovou soběstačnost. From conventional to advanced blended and biogenic fuels in transport - Current state and perspective of sustainable development in consideration of food self-sufficiency.* 11. mezinárodní seminář jako odborná doprovodná akce 13. mezinárodního veletrhu zemědělské techniky *TECHAGRO 2014*. Místo konání: Brno – výstaviště, Veletrhy Brno, 1.4.2014. Počet účastníků: 51.

## W – uspořádání workshopu

ROY, Amitava, Petr PLÍVA a Petr HUTLA. *Kompostování a energetické využití biomasy. Composting and energy utilization of biomass.* Uspořádání workshopu na experimentální kompostárně VÚZT, v. v. i. Praha - Ruzyně dne 23. 10. 2014. Počet účastníků: 55.

PLÍVA, Petr a kol. *Uspořádání polního dne „Snížení vodní eroze po zapravení organických látek do půdy“ pro zemědělskou veřejnost na farmě BEMAGRO, a.s. v Malontech.* Organization of field day on topics „Reduction of Water Erosion after Incorporation of Organic



Substances into the Soil“ for agricultural community on the BEMAGRO farm in Malonty.  
Uspořádáno dne 7. 6. 2014

## V – výzkumná zpráva

VEGRICHT, Jiří. *Zpráva o plnění veřejné zakázky „Finanční strategie implementace nitrátové směrnice v roce 2014“* rozsah 172 str.

JEVIČ, Petr a Petr HUTLA. *Vývoj standardizovaných biopaliv pro spalování v kotli s rotačním hořákem 150 kW*. Development of standardized biofuels for combustion in the boiler 150 kW with the rotary burner. Počet stran 37, verze 2402.

JEVIČ, Petr, Petr HUTLA a Zdeňka ŠEDIVÁ. *Možnosti energetického využití kompostů a separátů z anaerobního zpracování biomasy*. Possibilities of Energy Utilization of Composts and Separates from Anaerobic Processing of Biomass. Souhrnná výzkumná zpráva č. 538-2013-17253-A/6/13. Počet stran 44.

JEVIČ, Petr a Zdeňka ŠEDIVÁ. *Analýza možností a návrh strategie pro rozšíření a komerční využití moderních biopaliv s ohledem na emise skleníkových plynů a nepřímé změny ve využívání půdy*. Analysis of Possibilities and Draft Strategy for Widespread and Commercial Use of Advanced Biofuels with Respect to Emissions of Greenhouse Gases and Indirect Land Use Change. Souhrnná výzkumná zpráva č. 513-2013-17253-VÚZT/493/2013. Počet stran 64.

JEVIČ, Petr a Zdeňka ŠEDIVÁ. *Návrh víceletého programu podpory dalšího uplatnění udržitelných biopaliv v dopravě na období 2015 – 2020*. Proposal of multiyear programme concerning the promotion of further application of sustainable biofuels in transport for the period 2015 – 2020. Souhrnná výzkumná zpráva č. 514-2013-17253-A/8/13, Počet stran 57.

## O – ostatní výsledky

BITTMAN, S., Martin DĚDINA, C. M. HOWARD, O. OENEMA, M. A. SUTTON, (eds), 2014. *Options for Ammonia MITIGATION: Guidance from the UNECE Task Force on Reactive Nitrogen*. Centre for Ecology and Hydrology Edinburgh, UK. 83 s.

BUDŇÁKOVÁ, Michaela a Martin DĚDINA. *Zemědělská politika a současná a připravovaná opatření související s ochranou životního prostředí*. Agricultural policy and current and prepared measures related to environmental protection. In: *Ochrana ovzduší ve státní správě IX. Teorie a praxe*. Hrotovice 22. - 24. 10. 2014, s. 7 - 11.

FRYDRYCH, Jan, Pavla VOLKOVÁ, David ANDERT a Ilona GERNDTOVÁ. *Enegetické využití trav se zaměřením na produkci bioplynu*. Energy utilization of grasses with focus on biogas production. Agromanuál 7, 2014, s. 81 – 83. ISSN 1801-4895

FRYDRYCH, Jan, Pavla VOLKOVÁ, David ANDERT, Ilona GERNDTOVÁ, Helena RACLAVSKÁ, Dagmar JUCHELKOVÁ a Ondřej ZAJONC. *Využití travní biomasy pro energetické účely se zaměřením na produkci bioplynu*. Use of grasss biomass for energy purposes aimed at the production of biogas]. In: *Alternativní zdroje energie 2014*. 1. - 3. 7. 2014, Kroměříž, s. 29 - 35. ISBN 978-80-02-02546-7

HŮLA, Josef, Adolf RYBKA a Ivo HONZÍK. *Rychlost průletu osiva v hadicových semenovodech*. Speed flyby seed in hose seed pipes. In: *Sborník z mezinárodní vědecké konference Nové trendy v návrhu a využití strojů v agropotravinářském komplexu a odpadovém hospodářství*. Zvláštní vydání časopisu Komunální technika. Místo a datum konání konference: Praha, 28. - 30. 4. 2014. s. 114 – 117. ISSN 1802-2391.

JEVIČ, Petr a Zdeňka ŠEDIVÁ. ČSN P CEN/TS 16214-2 *Kritéria udržitelnosti pro výrobu biopaliv a biokapalin pro energetické využití - Zásady, kritéria, ukazatele a ověřovatelé - Část 2: Posuzování shody včetně řetězce dohledu a hmotnostní bilance*. Sustainability criteria for production of biofuels and bioliquids for energy applications - Principles, criteria, indicators and verifiers - Part 2: Conformity assessment including chain of custody and mass balance. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, srpen 2014. 36 s.

JEVIČ, Petr a Zdeňka ŠEDIVÁ. Obligation to reduce the greenhouse gas emissions from fuels and possibilities of its fulfilment by use of biofuels. Povinnost snižování emisí skleníkových plynů z pohonných hmot a možnosti jejího splnění využitím biopaliv. In: ŠEDIVÁ, Zdeňka a Petr JEVIČ (Ed.). *Od konvenčních k moderním směsným a biogenním palivům pro dopravu - Stav a perspektivy udržitelného rozvoje se zřetelem na potravinovou soběstačnost*: sborník přednášek a odborných prací vydaný k 11. mezinárodnímu semináři konanému 1. dubna 2014 jako odborná doprovodná akce 13. mezinárodního veletrhu zemědělské techniky TECHAGRO 2014. Praha: VÚZT, 2014, s. 91-107. ISBN 978-80-86884-82-0.

JEVIČ, Petr a Zdeňka ŠEDIVÁ. Trh s bionaftou, stav a perspektivy udržitelného využívání řepky olejné pro její výrobu. Biodiesel market, state and perspectives of sustainable use of oilseed rape for its production. In: *Systém výroby řepky, systém výroby slunečnice*: sborník referátů z 31. vyhodnocovacího semináře. Hluk, 19. - 20. 11. 2014. 1. vyd. Praha: Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin, 2014, s. 87-103. ISBN 978-80-87065-57-0.

KUBŮ, Martin a Petr JEVIČ. Jaké jsou možnosti při plnění povinnosti snižování emisí skleníkových plynů v úplném životním cyklu pohonných hmot. How in options near the liability of greenhouses gas emissions reduction in the fuels across its life cycle. *Pro-energy magazin*, 2014, roč. 8, č. 2, s. 60-62. ISSN 1802-4599.

MACHÁLEK, Pavel, Helena HNILICOVÁ, Ilona DVOŘÁKOVÁ, Rostislav NEVEČEŘAL, Miloslav MODLÍK, Jitka HABOŇOVÁ, Vladimír NEUŽIL, Zdeněk POTOČKA a Martin DĚDINA. Přínosy emisní vyhlášky. Benefits of emission notice. (Projekt TAČR). In: *Ochrana ovzduší ve státní správě IX. Teorie a praxe*. Hrotovice 22. - 24. 10. 2014, s. 115 - 119.

*Od konvenčních k moderním směsným a biogenním palivům pro dopravu – stav a perspektivy udržitelného rozvoje se zřetelem na potravinovou soběstačnost. From conventional to advanced blended and biogenic fuels in transport - Current state and perspective of sustainable development in consideration of food self-sufficiency*. Sborník přednášek a odborných prací vydaný k 11. mezinárodnímu semináři konanému 1. dubna 2014 jako odborná doprovodná akce 13. mezinárodního veletrhu zemědělské techniky TECHAGRO 2014, Brno – výstaviště, Veletrhy Brno, a.s. Odborný garant Jevič Petr. Editor Šedivá Zdeňka. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i., 2014. ISBN 978-80-86884-82-0.

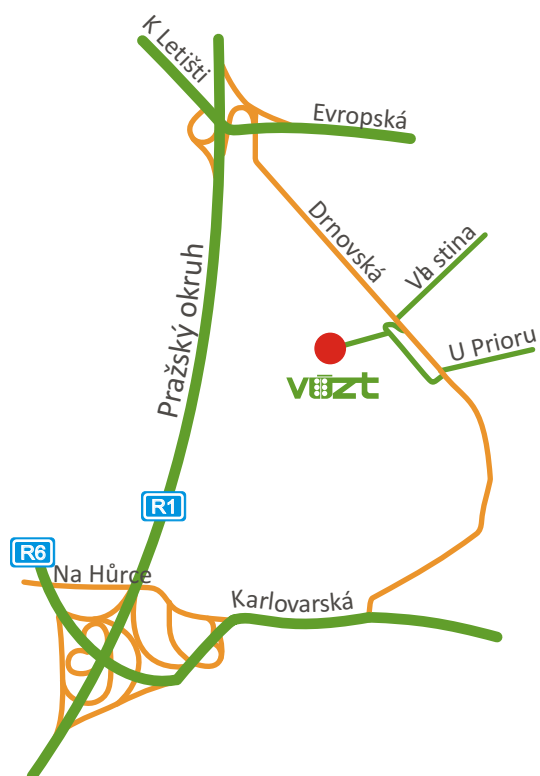
PLÍVA, Petr a Pavel KOVAŘÍČEK. *Snižování vodní eroze po zapravení organických látek do půdy*. Uspořádání polního dne. Malonty 17. 6. 2014. Spolupořadatelé: BEMAGRO, a.s. Malonty, Zemědělský výzkum Troubsko a Mendelova univerzita Brno.

PLÍVA, Petr a Aleš HANČ. Domácí kompostování se žížalami. Home composting with earthworms. *Zemědělský kalendář*, 2015, roč. 13 (167), s. 79-81. ISBN 978-80-904388-5-9

*Ročenka 2013*. 1. vyd. Praha: VÚZT, v. v. i. ISBN 978-80-86884-80-6.

*Yearbook 2013*. 1. vyd. Praha: VÚZT, v. v. i. ISBN 978-80-86884-81-3.





**Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i.**

Drnovská 507  
161 01 Praha 6-Ruzyně  
T: +420 233 022 274, F: +420 233 312 507  
e-mail: [vuzt@vuzt.cz](mailto:vuzt@vuzt.cz), web: [www.vuzt.cz](http://www.vuzt.cz)