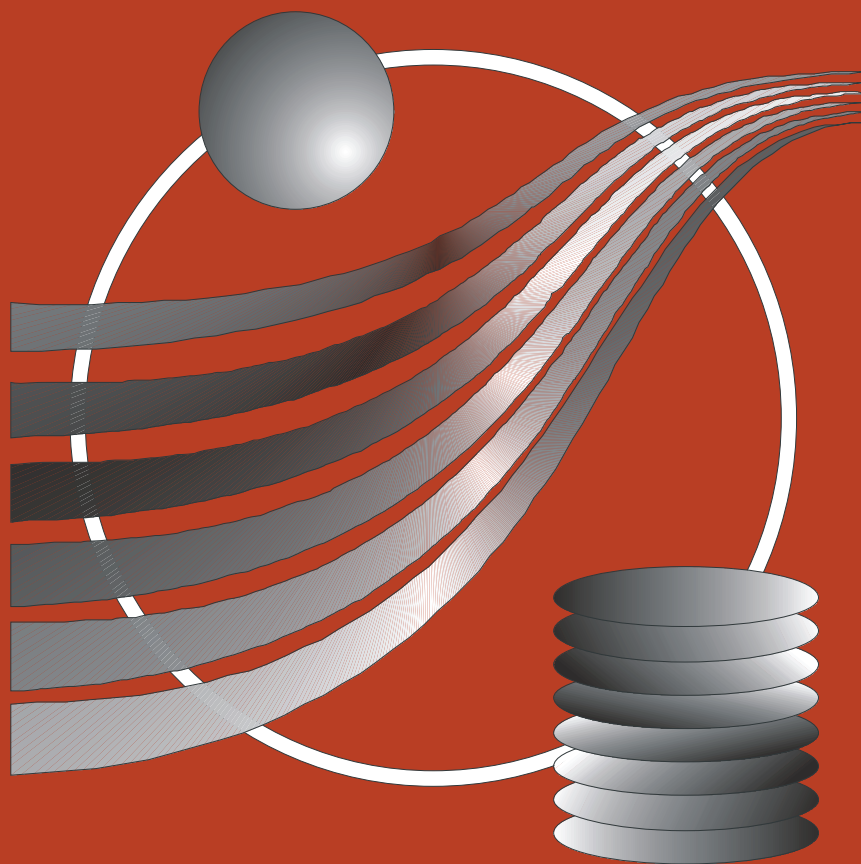


ZPRÁVA O ČINNOSTI 2007 ANNUAL REPORT



Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i. Praha
Research Institute of Agricultural Engineering, p.r.i. Prague

Zpráva o činnosti

2007

Annual report

Březen / March 2008

© Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i. Praha
2008

ISBN 978-80-86884-29-5

OBSAH

Úvod	6
Organizační struktura ústavu	7
STRUKTURA PROJEKTŮ A EXPERTNÍCH ČINNOSTÍ V R. 2006	10
STRATEGIE TECHNICKÉHO ROZVOJE ZEMĚDĚLSTVÍ - EKONOMIKA	13
Technické zabezpečení zemědělství a ekonomika zemědělské výroby	13
Vývoj integrované zemědělské logistiky	27
DLOUHODOBĚ UDRŽITELNÉ ZPŮSOBY HOSPODAŘENÍ	26
Spotřeba motorové nafty při různé hloubce kypření soupravou CASE 7250 a DMI Ecolo-Tiger	26
Inovace metody měření povrchového odtoku vody při simulovaném zadržování	30
Technologické systémy péče o půdu uvedenou do klidu	35
Vliv technických opatření na úsporu energie	38
Hodnocení technologických systémů pro sklizeň a skladování píce	39
Výzkum lokální aplikace minerálních hnojiv u brambor	43
Hodnocení vnitřní kvality hlíz odrůd brambor	48
Ztráty na vnější kvalitě při manipulaci se zrnem	53
Vztah kvality porostu a zvolené pracovní rychlosti sklizeče na velikost ztrát bulev cukrovky	59
Doprava cukrovky od sklizeče na přístavnou skládku	65
Hodnocení výnosových a kvalitativních parametrů na trvalých travních porostech Šumavského statku Nicov, CHKO Šumava	72
Měření podtlakových poměrů při dojení dojicím robotem	77
VYUŽITÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE V ZEMĚDĚLSTVÍ A NA VENKOVĚ	93
Zásady pro návrh logistických řetězců bioenergetických surovin (BES)	93
Stanovení parametrů desintegrace výřezů z vinic	109
Využití odpadního dřeva po řezu vinic formou výroby pevných biopaliv	111
Standardní paliva z rychlostoucích dřevin	114
Kompostování na volné ploše v pásových hromadách	117
Optimalizace termínu sklizně trav pro energetické účely	121
Spalování trav	125
Možnosti efektivního využití zemědělských produktů k nepotravinářským účelům	125
Využití trav při výrobě bioplynu	125
Výroba bioplynu ze zelené biomasy - využití krmného šťovíku jako stabilizační plodiny	125
PORADENSTVÍ	129
MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE	132
PUBLIKACE	136

CONTENT

Introduction	6
Organisation chart	7
STRUCTURE OF RESEARCH PROJECTS AND EXPERTS ACTIVITIES OF VUZT IN 2006	10
STRATEGY OF THE CZECH AGRICULTURE TECHNICAL DEVELOPMENT - ECONOMY	13
Technical resource of agriculture and agricultural production economy	13
Development of integrated agricultural logistics	27
LONG-TERM SUSTAINABLE WAYS OF FARMING	26
Motor diesel fuel consumption for tillage different depth using the set CASE 7250 and DMI Ecolo-Tiger	26
Innovation of water surface run-off measurement in simulated sprinkling	30
Technological systems for set-aside soil care	35
Effect of technical measures on energy savings	38
Evaluation of technological systems for forage crops harvest and storage	39
Research in mineral fertilizers local application for potatoes	43
Tubers internal duality evaluation for different potato varieties	48
The outer quality losses in grain handling	53
Relationship between crop cover quality and harvester selected working speed from point of new of sugar-beet tubers losses rate	59
Sugar beet transport from harvester to the road conjoined storage	65
Evaluation of the yield and qualitative parameters for permanent grass vegetation of the farm Nicov, Protected Landscape Area (PLA) Šumava	72
The under pressure conditions measuring in milking with robot	77
RENEWABLE ENERGY SOURCES UTILISATION IN AGRICULTURE AND COUNTRYSIDE	93
Principles for proposal of bio energy raw materials logistic chains	93
Determination of parameters for vineyards cuttings	109
Waste wood utilization for solid bio fuels production after the vineyards cutting	111
Standard fuels from rapid growing woody plants	114
Composting on free surface in belt piles	117
Optimization on grasses harvest term for energy purposes	121
Grasses burning	125
Possibilities of effective utilization of agricultural products for non-food purposes	125
Grasses utilization for biogas production	125
Biogas production from green biomass – feed sorrel utilization as a stabilization crop	125
CONSULTANCY	129
INTERNATIONAL COOPERATION	132
PUBLICATIONS	136

Úvod

Výzkumný ústav zemědělské techniky změnil od 1.1.2007 svoji organizační formu, čímž se z příspěvkové organizace transformoval na veřejnou výzkumnou instituci podle zákona č.341/2005 Sb. o veřejných výzkumných institucích.

Jejím zřizovatelem je Ministerstvo zemědělství, které vydalo zřizovací listinu VÚZT, v.v.i. jež je dostupná na internetové stránce MŠMT v rejstříku veřejných výzkumných organizací. Tato změna patří v 56leté historii ústavu k těm nejvýznamnějším.

V souladu se zákonem byla ustavena nově Dozorčí rada VÚZT, v.v.i. a Rada instituce VÚZT, v.v.i. Třetí vrchol v pomyslném trojúhelníku orgánů VÚZT, v.v.i tvoří management respektive ředitel instituce.

Nová zřizovací listina obsahuje především hlavní, další a jinou činnost, pro niž byla nová instituce zřízena. Její výzkumné zaměření na problematiku zemědělské techniky, ekonomiky, energetiky a životního prostředí se radikálně nezměnilo, mění se však pořadí priorit podle reálné situace v národním výzkumu i v evropském prostoru. Spoluúčasti na řešení dvou mezinárodních projektů podporovaných EU se týkají výroby a využití bioplynu a problematiky IPPC. Účelové projekty především MZe-NAZV byly zaměřeny na zvyšování kvality zemědělských produktů, konkurenceschopnosti zemědělských výrobních subjektů, využívání obnovitelných zdrojů energie a problémy omezování negativních vlivů na životní prostředí z hlediska zemědělské výrobní činnosti. Některé výsledky řešení těchto projektů a též výzkumného záměru jsou prezentovány v této ročence.

Pokud jde o konkrétní pracovní výsledky řešení projektů a záměru jsou zemědělskou veřejností oceňovány poradenské aktivity, články v odborném tisku i služby v rámci tzv. jiné činnosti pracovníků ústavu.

Věříme, že budou oceňovány i Radou vlády ČR pro výzkum a vývoj, protože se jedná o účinné informační zdroje nezbytné pro komunikaci mezi vědeckou komunitou a velmi početnou skupinou uživatelů z řad zemědělské a komunální praxe.

Proto nezbývá než popřát tvůrcům vědeckých a výzkumných výsledků i jejich uživatelům ze všech sfér odborného života, aby nacházeli k sobě cestu bez umělých bariér s podporou, jakou si zaslouží.

Zdeněk Pastorek
ředitel VÚZT, v.v.i.

Introduction

The Research Institute of Agricultural Engineering has changed his organization structure since 1.1.2007 and thus it was transformed from the contributory to the public research institution in compliance with Act No. 341/2005 on public research institutions.

The founder of this institution is the Ministry of Agriculture that issued the Deed of Establishment of the RIAEng p.r.i. available on the Ministry of Education, Youth and Sport pages in the register of the public research institutions. This change belongs to the most significant within the 56-year history of our Institute.

In accordance with the legal regulations the RIAEng p.r.i. the Supervisory Board and the Board of Institution were established. The third apex of the imaginary triangle of the RIAEng p.r.i. organs is constituted by the management and director of institution, respectively.

The new Deed of Establishment contains in particular the principal, additional and other activities creating the main contents of the RIAEng p.r.i. Its research focusing on problems of agricultural engineering, economy, energy and environment has not been changed radically but priorities order is changed according to actual situation in national research and also in the European environment. The RIAEng p.r.i. is involved in the two international projects supported by EU regarding biogas production and utilization and IPPC problems. The purposeful projects Ministry of Agriculture – NAZV in particular – were focused on agricultural products quality increasing, agricultural production subject's competition ability, energy renewable resources utilization and problems of negative impacts on environment reduction from point of view of agricultural production activity. Some results of these projects solution and also the research plan are presented in this Annual Report.

As the concrete working results of the projects and plan solution regards, the agricultural public appreciates the consultancy activities, articles in professional press and services in framework of so called other activity of the institution staff.

We believe that these results will also be appreciated by the members of Governmental Board of the Czech Republic for research and development because these represent the effective information resources necessary for communication between the scientific community and very numerous groups of users from agricultural and municipal practice.

In conclusion I would like to wish the authors of scientific and research results as well as their users from all sectors of professional life to find a mutual professional approach each to other without artificial barriers and with the deserved support.

**Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i.
Praha
Research Institute of Agricultural Engineering, p.r.i.**



Ředitel
Director

Ing. Zdeněk Pastorek, CSc.
e-mail: zdenek.pastorek@vuzt.cz
Tel.: +420 233 022 274

Náměstek pro výzkum
Research deputy

Ing. Otakar Syrový
e-mail: otakar.syrový@vuzt.cz
Tel.: +420 233 022 277

Ekonomický náměstek
Economic deputy

Mgr. Vojtěch Smejkal
e-mail: vojtech.smejkal@vuzt.cz
Tel.: +420 233 022 490

Vědecký sekretář
Scientific secretary
Ing. Miloš Chalupa
e-mail: milos.chalupa@vuzt.cz
Tel.: +420 233 372

Drnovská 507, 161 01 Praha 6 - Ruzyně
Tel.: +420 233 022 111; +420 233 022 307 Fax: +420 233 312 507
e-mail: vuzt@vuzt.cz <http://www.vuzt.cz>

Rada instituce
Board of Institution

Prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc. (ČZU)
Mgr. Jan Lipavský, CSc. (VÚRV, v.v.i.)
Ing. Zdeněk Pastorek, CSc. (VÚZT, v.v.i.)
Ing. Petr Plíva, CSc. (VÚZT, v.v.i.)
Ing. Jaroslav Kára, CSc. (VÚZT, v.v.i.)

Dozorčí rada
Supervisory Board

Ing. Jiří Trnka (MZe)
Ing. Světlana Nouzová (MZe)
Ing. František Kůst (MZe)
Ing. Antonín Jelínek, CSc. (VÚZT, v.v.i.)
Ing. Jiří Souček, Ph.D. (VÚZT, v.v.i.)

Odbory VÚZT, v.v.i.
RIAEng. p.r.i. divisions

Odbor technologických systémů pro produkční zemědělství
Technological systems for productive agriculture division

Doc. Ing. Jiří Vegricht, CSc.
e-mail: jiri.vegricht@vuzt.cz
Tel.: +420 233 022 281

**Odbor energetiky a logistiky technologických systémů a využití biomasy
k nepotravinářským účelům**
*Energy and logistics of technological systems and biomass utilization for non-food purposes
division*

Ing. Jaroslav Kára, CSc.
e-mail: jaroslav.kara@vuzt.cz
Tel.: +420 233 022 334

Odbor ekonomiky zemědělských technologických systémů
Economy of agricultural technological systems division

Ing. Zdeněk Abrham, CSc.
e-mail: zdenek.abrham@vuzt.cz
Tel.: +420 233 022 399

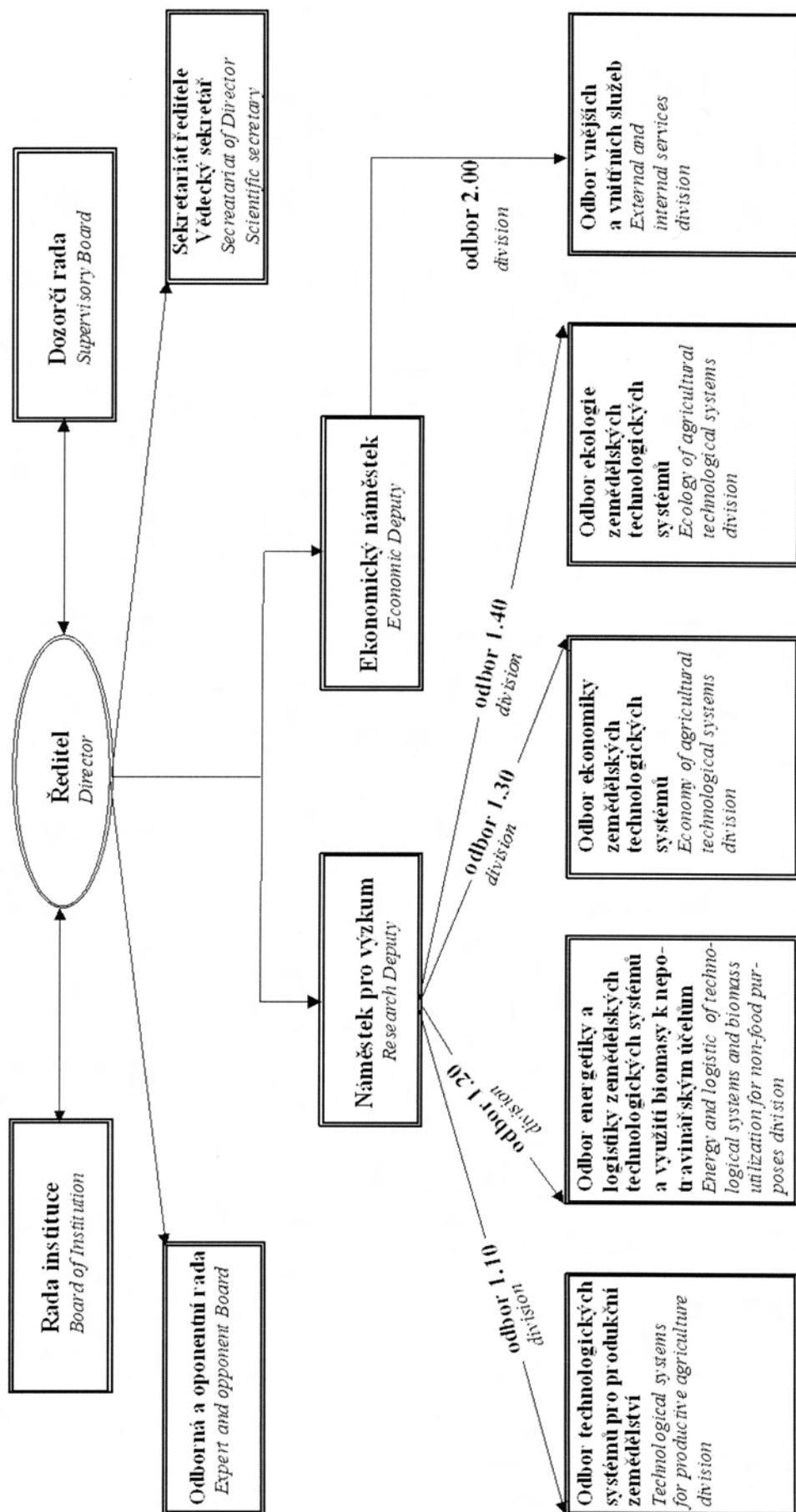
Odbor ekologie zemědělských technologických systémů
Ecology of agricultural technological systems

e-mail: antonin.jelinek@vuzt.cz
Tel.: +420 233 022 398

Odbor vnějších a vnitřních služeb
External and internal services division

Mgr. Vojtěch Smejkal
e-mail: vojtech.smejkal@vuzt.cz
Tel.: +420 233 022 490

ORGANIZAČNÍ STRUKTURA ORGANIZATION CHART



VÝZKUMNÁ ČINNOST
STRUKTURA PROJEKTŮ A EXPERTNÍCH
ČINNOSTÍ VÚZT
V ROCE 2007

RESEARCH
STRUCTURE OF RESEARCH PROJECTS
AND EXPERTS ACTIVITIES OF VUZT
IN 2007

Výzkumné projekty Ministerstva zemědělství ČR - NAZV
Research projects of the Czech Ministry of Agriculture

Ident.kód NAZV <i>Ident.code NAZV</i>	Název projektu <i>Title of project</i>	Řešitel <i>Author</i>
QF3050	Vývoj metod objektivní identifikace zemědělských plodin (nositel VÚRV) <i>The methods development objective identification of agricultural crops (VURV bearer)</i>	Ing. V. Mayer, CSc.
QF3098	Zvyšování protierozní účinnosti pěstovaných plodin (nositel VÚMOP) <i>Increasing of anti-erosion effectiveness of growing crops (VUMOP bearer)</i>	prof. Ing. J. Hůla, CSc.
QF3140	Omezení emisí skleníkových plynů a amoniaku do ovzduší ze zemědělské činnosti <i>Limitation of greenhouse gases and ammonia into atmosphere from agricultural activity</i>	Ing. A. Jelínek, CSc.
QF3145	Výzkum racionálních dopravních systémů pro zemědělství ČR v podmínkách platnosti legislativy EU <i>Research of rational transporting systems for Czech agriculture under conditions of EU legislative</i>	Ing. O. Syrový, CSc.
QF3148	Přeměna zbytkové biomasy zejména z oblasti zemědělství na naturální bezzářezové produkty, využitelné v přírodním prostředí ve smyslu programu harmonizace legislativy ČR a EU <i>Change of residual biomass mainly from agricultural sphere into natural burden-free products useable in natural environment in sense of programme of CR and EU legislative harmonization</i>	Ing. P. Plíva, CSc.
QF3160	Výzkum nových technologických postupů pro efektivnější využití zemědělských a potravinářských odpadů <i>Research of new technological processes for more effective utilization of agricultural and food waste</i>	Ing. Z. Pastorek, CSc.
QF4079	Logistika bioenergetických surovin <i>Logistic of bio-energy feedstock</i>	Ing. J. Kára, CSc.
QF4080	Vývoj energeticky méně náročných technologií rostlinné výroby <i>Development of crop production technologies with less energy consumption</i>	Ing. O. Syrový, CSc.
QF4081	Inovace systému hnojení brambor lokální aplikací minerálních hnojiv se zřetelem na ochranu životního prostředí <i>Innovation of system for potato fertilization by local application of mineral fertilizers with regard to the environment protection</i>	Ing. V. Mayer, CSc.
QF4145	Parametrická analýza a multikriteriální hodnocení technologických systémů pro chov dojníc a krav bez tržní produkce mléka z hlediska požadavků EU, zlepšení environmentálních funkcí a kvality produktů <i>Parametrical analysis and multi-criteria assessment of technological systems for dairy cows breeding and those without milk market production from aspect of EU requirements, environmental functions and products quality improvement</i>	doc. Ing. J. Vegrícht, CSc.
QF4179	Využití trav pro energetické účely <i>Grass utilization for energy purposes</i>	Ing. D. Andert, CSc.
QG60083	Konkurenceschopnost bioenergetických produktů <i>Competitiveness of bioenergy products</i>	Ing. J. Souček, Ph.D.

QG60093	Hospodaření na půdě v horských a podhorských oblastech se zřetelem na trvalé travní porosty <i>Farming on land in mountain and foothill region with regard to permanent grassland</i>	Ing. D. Andert, CSc.
QH72134	Výzkum základních environmentálních aspektů v chovech hospodářských zvířat z hlediska skleníkových plynů, pachu, prachu a hluku, podporujících welfare zvířat a tvorbu BAT <i>Research in fundamental environmental aspects regarding livestock breeding from a view of greenhouse gases, odour, dust and noise supporting animals welfare and BAT development</i>	Ing. A. Jelínek, CSc.
1G46038	Technika a technologické systémy pěstování cukrovky pro trvale udržitelné zemědělství (nositel MZLU) <i>Mechanization and technological systems of sugar-beet growing for sustainable agriculture (MZLU bearer)</i>	Ing. O. Syrový, CSc. Ing. J. Skalický, CSc.
1G46082	Technologické systémy a ekonomika integrované produkce zeleniny a révy vinné (nositel ZF MZLU Lednice) <i>Technological systems and economy of vegetable and vine integrated production (ZFMZLU Lednice bearer)</i>	Ing. Z. Abrham, CSc.
1G46086	Strategie chovu dojníc v konkurenčních podmínkách (nositel VUŽV) <i>Strategy of dairy cows breeding under competitive conditions (VUZV bearer)</i>	Ing. A. Machálek, CSc.
1G57004	Komplexní metodické zabezpečení údržby trvalých travních porostů pro zlepšení ekologické stability v zemědělské krajině se zaměřením na oblasti se specifickými podmínkami <i>Complex methodology providing the perennial grassland maintenance to improve ecological stability in agricultural landscape focused to regions with specific conditions</i>	Ing. P. Plíva, CSc.
1G57042	Péče o půdu v podmínkách se zvýšenými nároky na ochranu životního prostředí <i>Care for land under conditions with increased demand for environment protection</i>	prof. Ing. J. Hůla, CSc.
1G58053	Výzkum užití separované hovězí kejdy jako plastického organického steliva ve stájových prostorách pro skot při biotechnologické optimalizaci podmínek „welfare“ <i>Research in utilization of separated cattle slurry as a plastic organic litter in stables for cattle at bio-technological optimization of welfare conditions</i>	Ing. A. Jelínek, CSc.
1G58055	Obhospodařování travních porostů a údržba krajiny v podmínkách svažitých chráněných krajinných oblastí a horských oblastí LFA <i>Management of grassland and landscape maintenance under conditions of sloping protected landscape regions and mountain regions LFA</i>	Ing. Z. Pastorek, CSc.

Výzkumný záměr MZe

Ident.kód MZe <i>Ident.code MZE</i>	Název projektu <i>Title of project</i>	Řešitel Author
VZ MZE0002703101	Výzkum nových poznatků vědního oboru zemědělské technologie a technika a aplikace inovací oboru do zemědělství České republiky <i>Research of new knowledge of scientific branch agricultural technologies and engineering and the branch innovation application to the Czech agriculture</i>	Ing. Z. Pastorek, CSc.

Výzkumný projekt MŠMT
Research project of the MŠMT

Ident.kód MŠMT <i>Ident.code</i>	Název projektu <i>Title of project</i>	Řešitel <i>Author</i>
2B06131	Nepotravinářské využití biomasy(nositel-koordinátor VÚKOZ) <i>Non-food utilization of biomass</i>	Ing. P. Hutla, CSc.

Výzkumný projekt MŽP
Research project of the MŽP

Ident.kód MŽP <i>Ident.code</i>	Název projektu <i>Title of project</i>	Řešitel <i>Author</i>
SP/3g1/180/07	Vývoj kompozitního fytopaliva na bázi energetických rostlin <i>Development of composite energy crops – based phytofuel</i>	Ing. D. Andert, CSc.

Mezinárodní zakázky
International contracts

CEC	Best Available Techniques for European Intensive Livestock Farming-Support for the implementation of the IPPC Directive (BATT-SUPPORT)	Ing. M. Dědina, Ph.D.
CEC	European Biogas Initiative to improve the yield of agricultural biogas plants	Ing. Z. Pastorek, CSc. Ing. J. Kára, CSc.

Expertní činnost pro MZe
Experts' activity

Číslo smlouvy <i>Contract Number</i>	Předmět smlouvy <i>Contract subject</i>	Řešitel <i>Author</i>
A/2/07	Pokyn Mze, IPPC	Ing. A. Jelínek, CSc
A/3/07	Studie využitelnosti BAT technik v ČR	Ing. A. Jelínek, CSc.
A/5/07	Nitrátová směrnice	doc.Ing. Vegricht, CSc.
A/6/07	Vyhodnocení šetření skladovacích kapacit	doc.Ing. Vegricht, CSc
A/7/07	Příprava standardizace motorových paliv	Ing. P. Jevič, CSc.
A/8/07	Poradenství	Ing. Z. Abrham, CSc.
A/9/07	Poradenství	Ing. Z. Abrham, CSc.

STRATEGIE TECHNICKÉHO ROZVOJE ČESKÉHO ZEMĚDĚLSTVÍ - EKONOMIKA

STRATEGY OF THE CZECH AGRICULTURE TECHNICAL DEVELOPMENT- ECONOMY

Technické zabezpečení zemědělství a ekonomika zemědělské výroby

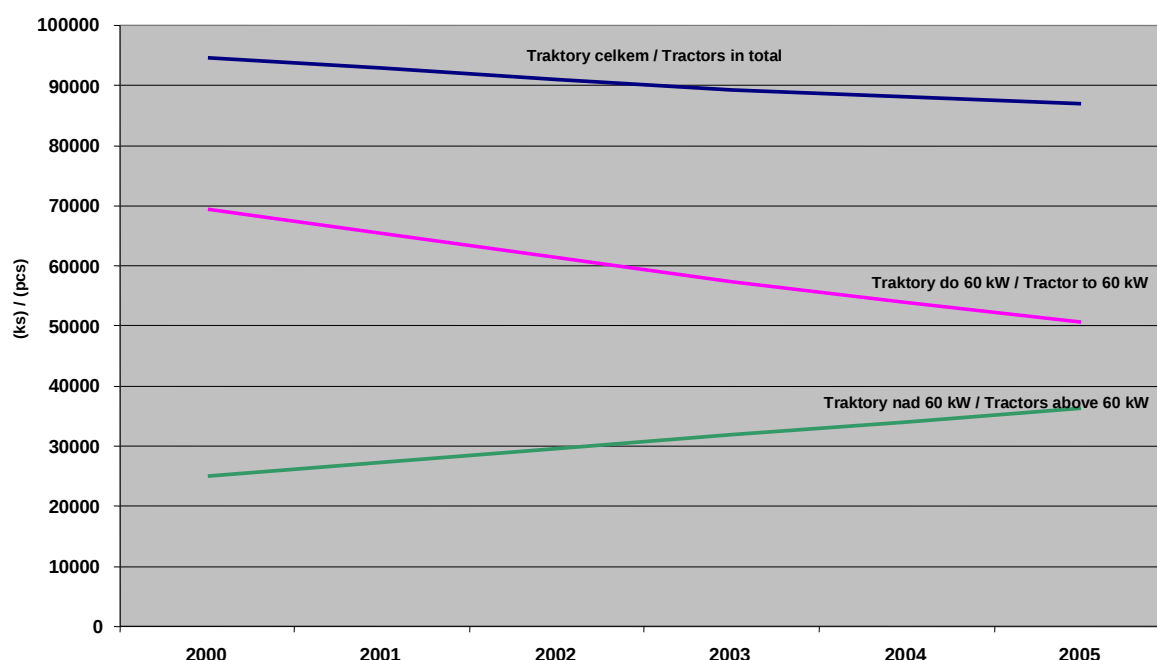
Technical resource of agriculture and agricultural production economy

1. Technické zabezpečení zemědělské výroby

V posledních letech dochází ke změně struktury strojového parku v zemědělství. Investice do techniky se orientují především na výkonné traktory a sklízecí mlátičky. Za období 2000 – 2005 poklesl celkový počet traktorů, a to především díky výraznému poklesu ve výkonové třídě do 60 kW (téměř o 20 tisíc kusů). Ve výkonové třídě nad 60 kW naopak došlo ke zvýšení počtu kusů (o více jak 10 tisíc kusů). Vývoj struktury traktorového parku je znázorněn na obr. 1.

1. Technical resource of agricultural production

Within the recent years the structure of agricultural machine fleet is changed. Investments into mechanization are oriented mainly to heavy-duty tractors and combine harvesters. In the period 2000 – 2005 the tractor total number had decreased thanks to significant reduction in the performance class to 60 kW (almost by 20 000 tractors). In contrary, in the performance class above 60 kW the tractors number has increased (by more than 10 000 tractors). The tractor structure development is illustrated in Fig.1.



Obr. 1 Vývoj struktury traktorového parku za období 2000 – 2005 (dle údajů ČSÚ)
Fig. 1 Tractor fleet structure development within period of 2000-2005 (by the Czech Statistical office data)

Díky podpoře investic se postupně zvyšují dodávky techniky do zemědělství. Přesto lze konstatovat, že dodávky nové techniky jsou stále nízké a průměrné stáří strojového parku a zemědělské techniky se zvyšuje.

Začínají se rozšiřovat investice do dalších technologických systémů (např. zpracování půdy, založení porostu, ochrana rostlin) a rovněž investice do nových technologických oblastí multifunkčního zemědělství (péče o krajinu, zpracování a využití biomasy, obnovitelné zdroje energie).

Thanks to the investment support the mechanization supply in the agriculture is gradually increased. Despite this fact it may be stated that the new mechanization supplies are still on a low level and the machine fleet average age as well as the agricultural engineering is still growing.

The investments to other technological systems are being extended (e.g. soil cultivation, cover establishing, crops protection) as well as the investment to new technological areas of multi-functional agriculture (landscape care, biomass processing and utilization, energy renewable resources).

2. Ekonomika provozu zemědělské techniky - technické a technologické poradenství

Z důvodu rychlého rozvoje internetových technologií byly aktualizovány nové webové stránky. Úpravy zvýšily přehlednost a prohloubily zpětnou vazbu mezi uživateli a autory jednotlivých příspěvků, stránky jsou přehlednější a uživatelsky pohodlnější. Jednou z významných a odbornou praxí navštěvovaných je rubrika „PORADENSTVÍ“, která obsahuje tyto hlavní části:

a) Provozní náklady zemědělských strojů

Výstupní informace (viz tab. 1) uvádí pro uvedené pořizovací ceny, pro průměrnou výkonnost stroje a pro doporučené roční nasazení provozní náklady stroje bez obsluhy. Náklady se člení na:

- fixní náklady (odpisy, daně a poplatky, pojištění, uskladnění stroje, zúročení kapitálu)
- variabilní náklady (pohonné hmoty a maziva, udržování a opravy)

2. Economy of agricultural mechanization operating – technical and technological consultancy

For a reason of fast development of Internet technology the new web pages were updated. The adaptation increased well-arrangement and improved feedback between users and authors of particular contributions, the pages are well-arranged and more comfortable for users. One of important and frequently attended parts is a section „CONSULTANCY“ consisting of these parts:

a) Operational costs of agricultural machines

Output information (see Tab. 1) present the operational costs for machines without operators for specified purchase prices, for machine average performance and for recommended annual application.

The costs are divided into:

- Fixed costs (depreciations, taxes and fees, insurance, machine storage, capital interest bearing)
- Variable costs (fuels and lubricants, maintenance and repairs).

Tab. 1 Provozní náklady stroje - kypřiče radličkové

Pol.	Název - typ - parametr	Pořiz. cena	Fixní náklady		Výkonnost	Roční nasazení	Náklady na 1 h provozu			Náklady na 1 hektar		
			Odpisy	Celkem			Fixní	Variabilní	Celkem	Fixní	Variabilní	Celkem
		(tis.Kč)	(Kč.r ⁻¹)	(Kč.r ⁻¹)	(ha.h ⁻¹)	(h)	(Kč.h ⁻¹)	(Kč.h ⁻¹)	(Kč.h ⁻¹)	(Kč.ha ⁻¹)	(Kč.ha ⁻¹)	(Kč.ha ⁻¹)
15	Kypřiče radličkové											
15.1	Kypřiče radličkové se záběrem do 3 m	130	21667	23467	1,40	300	78	166	244	56	119	174
		172	28667	30107	1,40	300	100	166	266	72	119	190
15.2	Kypřiče radličkové se záběrem 3 - 6 m	207	34563	36243	2,20	600	60	193	253	27	88	115
		560	93333	95133	3,00	600	159	286	445	53	95	148
15.3	Kypřiče radličkové se záběrem nad 6 m	670	111667	113917	4,00	600	190	380	570	47	95	142
		790	131667	134417	4,00	600	224	380	604	56	95	151

Tab. 1 Machine operational costs – blade tillers

Item	Name-type-parameter	Purch. price	Fixed costs		Perform	Annua applic.	Costs per 1 h operation			Costs per 1 ha		
			Deprec.	Total			Fixed	Variable	Total	Fixed	Variable	Total
		(10 ³ CZK)	(CZK.h)	(CZK.h)	(ha.h ⁻¹)	(h)	(CZK.h)	(CZK.h)	(CZK.h)	(CZK.ha)	(CZK.ha)	(CZK.ha)
15 Blade tillers												
15.1	Blade tillers work.width 3 m	130	21667	23467	1,40	300	78	166	244	56	119	174
		172	28667	30107	1,40	300	100	166	266	72	119	190
15.2	Blade tillers work.width 3 - 6 m	207	34563	36243	2,20	600	60	193	253	27	88	115
		560	93333	95133	3,00	600	159	286	445	53	95	148
15.3	Blade tillers work.width above6	670	111667	113917	4,00	600	190	380	570	47	95	142
		790	131667	134417	4,00	600	224	380	604	56	95	151

b) Provozní náklady strojních souprav

Výstupní informace (viz tab. 2) provozních nákladů strojních souprav je členěna podle pracovních operací. Pro danou operaci uvádí doporučené strojní soupravy a jejich fixní i variabilní náklady (energetický i přípojný mechanizační prostředek včetně obsluhy soupravy).

b) Operational costs of machine sets

Output information (see Tab. 2) on machine sets operational costs is divided according to working operations. For given operation it presents recommended machine sets and their fixed and variable costs (energy and attached mechanization means including operators).

Tab. 2 Provozní náklady strojní soupravy – kypření radličkovým kypřičem

Kypření radličkovým kypřičem - mělké								
Souprava	Výkonnost (ha.h ⁻¹)	Spotřeba paliva (l.ha ⁻¹)	Náklady (Kč.h ⁻¹)			Náklady (Kč.ha ⁻¹)		
			variabilní	fixní	celkem	variabilní	fixní	celkem
Traktor 4x4, 150 kW	4,5	6,3	1514	509	2023	333	112	445
Kypřič radličkový - záběr 6 m								
Traktor 4x4, 110 kW	3,4	6,3	1156	391	1547	340	115	455
Kypřič radličkový - záběr 4,5 m								
Traktor 4x4, 75 kW	2,4	6,5	888	362	1250	373	152	525
Kypřič radličkový - záběr 3 m								

Tab. 2 Operational costs of machine set – blade tiller loosening

Blade tiller loosening								
Set	Performan (ha.h ⁻¹)	Fuel cons. (l.ha ⁻¹)	Costs (CZK.h ⁻¹)			Costs (CZK.ha ⁻¹)		
			variabilní	fixní	celkem	variabilní	fixní	celkem
Traktor 4x4, 150 kW	4,5	6,3	1514	509	2023	333	112	445
Blade tiller - width 6 m								
Traktor 4x4, 110 kW	3,4	6,3	1156	391	1547	340	115	455
Blade tiller - width 4,5 m								
Traktor 4x4, 75 kW	2,4	6,5	888	362	1250	373	152	525
Blade tiller - width 3 m								

c) technologický postup pěstování plodin

V tabulkách je pro každou plodinu uveden doporučený modelový technologický postup pěstování (viz tab. 3). Obsahuje chronologicky seřazený doporučený sled výrobních operací (hnojení a příprava půdy, setí, ošetřování během vegetace, ochrana rostlin proti chorobám a škůdcům, sklizeň, odvoz produkce a úprava pole po sklizni). Při jejich zpracování se vychází z průměrných podmínek a intenzity výroby.

c) Technological process of crops growing

In the tables is presented for each crop recommended model technological process of growing (see Tab. 3). It contains chronological recommended sequence of production operations (fertilization and soil preparation, seeding, care during vegetation period, crop protection against diseases and pests, harvest, production transport and after-harvest field cultivation). Their processing is based on average conditions and production intensity.

Tab. 3 Technologický postup pěstování – kukuřice na zrno

Operace			Materiál		
Název	ATL	Opakování	Název	MJ	Množství/ha
Vápnění do 2t/ha vč.dopravy a nakládání	05.09.	0,10	Vápenec jemně mletý	t	2,00
Hnojení TPH 0,31-0,6t/ha vč.dopravy a nakládání	07.10.	1,00	Superfosfát 19% a draselná sůl 60%	t	0,55
Rozmetání hnoje vč.dopravy a nakládání	08.10.	0,40	Chlévský hnůj	t	30,00
Hluboká orba	10.10.	1,00			
Smykování a vláčení	20.03.	1,00			
Hnojení TPH do 0,2t/ha vč.dopravy a nakládání	18.04.	1,00	Síran amonný 21% N	t	0,20
Kombinátorování	20.04.	1,00			
Setí kukuřice	25.04.	1,00	Osivo kukuřice na zrno	Výs.j	1,00
Plošný postřik do 300l/ha vč.dopravy vody	10.05.	1,00	Mustang	l	0,70
Hnojení TPH do 0,2t/ha vč.dopravy a nakládání	25.05.	1,00	LAV 27,5% N	t	0,10
Sklizeň kukuřice na zrno	10.10.	1,00	Kukuřice krmná	t	7,50
Doprava maloobjemových hmot	10.10.	7,50			
Drcení slámy	15.10.	1,00	Kukuřičná sláma zaorávka	t	7,00
Podmítka hluboká (12-16 cm)	25.10.	1,00			

d) ekonomika pěstování plodin

Základem kalkulace nákladů a výnosů (viz tab. 4) jsou modelové technologické postupy pěstování jednotlivých plodin. Při jejich zpracování se vychází z průměrných podmínek a intenzity výroby a aktuálních ekonomických podmínek (ceny vstupů, ceny produkce, dotace).

d) economy of crops growing

The basis for costs and yields calculation (see Tab. 4) are the model technological processes of particular crops growing. Their processing is based on average conditions and production intensity and update economical conditions (input price, production price, subsidies).

Tab. 3 Technological process of growing – grain maize

Operation			Material		
Name	ATL	Repetition	Name	MJ	Amount/ha
Sweetening to 2t/ha incl. transport and loading	05.09.	0,10	Fine limestone	t	2,00
TPH fertiliz. 0.31-0.6t/ha incl. transport and load.	07.10.	1,00	Calcium bis19%,potassium salt 60%	t	0,55
Manure spreading incl.transp. and loading	08.10.	0,40	Farmyard manure	t	30,00
Deep ploughing	10.10.	1,00			
Smoothing and harrowing	20.03.	1,00			
TPH fertiliz. 0,2 t/ha incl. transport and loading	18.04.	1,00	Ammonia sulfate 21% N	t	0,20
Combined cultivation	20.04.	1,00			
Maize seeding	25.04.	1,00	Grain maize seed stock	Seed unit	1,00
Surface spraying to 300l/ha , trans. water	10.05.	1,00	Mustang	l	0,70
TPH fertiliz. 0,2 t/ha incl. transport and loading	25.05.	1,00	LAV 27.5% N	t	0,10
Grain maize harvest	10.10.	1,00	Feed maize	t	7,50
Small volume material transport	10.10.	7,50			
Straw crushing	15.10.	1,00	Maize straw ploughdown	t	7,00
Deep skimming (12-16 cm)	25.10.	1,00			

Tab. 4 Ekonomika pěstování – kukuřice na zrno

Tab. 4 Economy of growing – grain maize

Ukazatel Indicator		Jednotka Unit	Normativ Normative
Náklady Costs	Materiálové náklady celkem / Material costs in total	Kč.ha ⁻¹ /CZK.ha ⁻¹	8034
	Mechanizovaná práce / Mechanized work	Kč.ha ⁻¹ /CZK.ha ⁻¹	7886
	Spotřeba paliva / Fuel consumption	l. ha ⁻¹	90.5
	Potřeba práce / Work need	h. ha ⁻¹	5.4
	Variabilní náklady celkem / Variable costs in total	Kč.ha ⁻¹ /CZK.ha ⁻¹	15920
	Fixní náklady / Fixní costs	Kč.ha ⁻¹ /CZK.ha ⁻¹	4000
	Náklady celkem (variabilní + fixní) Costs in total (variable + fixed)	Kč.ha ⁻¹ /CZK.ha ⁻¹ Kč.t ⁻¹ /CZK.t ⁻¹	19920 2656
Produkce Production	Hlavní produkt – výnos / Main product - yield	t.ha ⁻¹	7.5
	- jednotková cena / unit price	Kč.t ⁻¹ /CZK.t ⁻¹	2940
	Celková hodnota hlavního produktu / Total value of main product	Kč.ha ⁻¹ /CZK.ha ⁻¹	22050
	Finanční hodnota vedlejšího produktu (sláma) Financial product of by product (straw)	Kč.ha ⁻¹ /CZK.ha ⁻¹	210
	Hodnota produkce celkem / Production value in total	Kč.ha ⁻¹ /CZK.ha ⁻¹	22260
Ekonomika bez dotaci Economy without subsidies	Hrubý výnos (příspěvek na úhradu) Gross yield (contribution for payment)	Kč.ha ⁻¹ /CZK.ha ⁻¹	6340
	Zisk (+), ztráta (-) / Profit (+), loss (-)	Kč.ha ⁻¹ /CZK.ha ⁻¹	2340
	Rentabilita / Profitability	%	11.75
	Výnosový práh pro nulovou rentabilitu Yield threshold for zero profitability	t.ha ⁻¹	6.71
Ekonomika včetně dotace / Economy including subsidies	Dotace 2007 (SAPS + TOP UP) / Subsidies 2007 (SAPS+TOP UP)	Kč.ha ⁻¹ /CZK.ha ⁻¹	4800
	Hrubý výnos (příspěvek na úhradu) Gross yield (contribution for payment)	Kč.ha ⁻¹ /CZK.ha ⁻¹	11140
	Zisk (+), ztráta (-) / Profit (+), loss (-)	Kč.ha ⁻¹ /CZK.ha ⁻¹	7140
	Rentabilita / Profitability	%	35.84
	Výnosový práh pro nulovou rentabilitu Yield threshold for zero profitability	t. ha ⁻¹	5.09

Celý soubor normativů je rovněž publikován v tištěné formě v publikaci: „Technické a technologické normativy pro zemědělskou výrobu“, vydané v roce 2007 ve VÚZT v.v.i. (publikace je uvedena v celkovém seznamu publikací pracovníků VÚZT).

3. Expertní systémy

Expertní systém představuje nový progresivní způsob rychlého transferu výsledků výzkumu do praxe. Nabízejí uživateli přehlednou formou souhrn výsledků výzkumných projektů a umožňují široké přizpůsobení výsledků vlastním lokálním podmínkám uživatele. Expertní systém lze využít

The total complex of standard values also is published in printed form in “Technical and technological standard values for agricultural production“, published in 2007 in the RIAEng., p.r.i. (publication is referred to in the complex of the RIAEng, p.r.i. publications).

3. Experts system

The expert system represents a new progressive method of research results fast transfer into practice. It offers the user a well-arranged form of the research projects results summary and provides a wide adaptation of the results to own local user's conditions. The experts system can be

Tab. 5 Provozní náklady stroje

Tab. 5 Machine operational costs

Číslo / Number: 114550		Datum zpracování / Date of processing: 13.12.2007			
Typ / Type:Zahr. + vin traktory 4x4 nad 60 kW		NEW HOLLAND TN 90 F – 66 K			
Garden and vineyard tractors 4x4 over 60 kW		NEW HOLLAND TN 90 F – 66 K			
Cena bez DPH / Price without VAT: 1349180 Kč / CZK		Plátce DPH / VAT Payer: ano / yes			
Cena vč. DPH / Price incl. VAT: 1646000Kč / CZK		Způsob pořízení / Purchase: za hotové / cash			
FIXNÍ NÁKLADY Kč . r ⁻¹ / FIXED COSTS CZK . y ⁻¹ údaje průměrné / average data					
Rok / Year	Odpisy / Depreciations	Zúročení / Interest bearing	Ostatní / Other	Celkem / Total	
1	114680	11805	1438	127923	
2	180790	10119	1438	192347	
3	202827	8432	1438	212697	
4	213845	6746	1438	222029	
5	220456	5059	1438	226953	
6	224863	3373	1438	229674	
7	192740	1686	1438	195864	
8	168648	0	1438	170086	
9	149909	0	1438	151347	
10	134918	0	1438	136356	
VARIABILNÍ NÁKLADY Kč . h ⁻¹ / VARIABLE COSTS CZK . h ⁻¹					
Roční nasazení / Annual utilization					
Druh/Type	500	1000	1600	2000	2500
Pohonné hm. a maz. / Fuels and lubricants	198	198	198	198	198
Opravy / Repairs	79	113	137	151	166
Provozní materiál / Operational material	0	0	0	0	0
Celkem / Total	277	311	335	349	364
Náklady na obsluhu za hod: / Costs for operators per 1 hour: 0 Kč/CZK					
PROVOZNÍ NÁKLADY Kč . h ⁻¹ / OPERATIONAL COSTS CZK . h ⁻¹					
Roční nasazení / Annual utilization					
Rok / Year	500	1000	1600	2000	2500
1	533	439	415	413	415
2	662	503	455	445	441
3	702	524	468	455	449
4	721	533	474	460	453
5	731	538	477	462	455
6	736	541	479	464	456
7	669	507	457	447	442
8	617	481	441	434	432
9	580	462	430	425	425
10	550	447	420	417	419

pro hodnocení vlastních výsledků produkce a pro objektivizaci rozhodovacích procesů při zpracování podnikatelských záměrů v řešené oblasti

a) výpočet provozních nákladů stroje

Uživatel si může vybrat zcela konkrétní stroj z databáze, případně zadat nový stroj pokud hledaný stroj není v databázi. Výpočet provozních nákladů stroje lze přizpůsobit lokálním podmínkám (cena stroje, cena pohonných hmot, odpisy, spotřeba paliva, náklady na opravy, roční nasazení stroje). Příklad výstupní informace je uveden v tabulce 5.

utilized for production of own results evaluating and process objective decision for elaboration of business plans in the respective sector.

a) Calculation of machine operational costs

The user can choose quite concrete machine from database or a new machine can be introduced in case of appropriate machine is not included in the database. The machine operational cost calculation can be adapted to the local conditions (machine price, depreciations, fuel consumption, repairs costs, machine annual utilization). An example of output information is presented in table 5.

b) doporučené přípravky na ochranu rostlin

Uvádí doporučené aktuální přípravky na ochranu rostlin, a to v členění podle škodlivých činitelů nebo podle plodiny. Příklad výstupu je uveden v tabulce 6.

b) Recommended agents for crops protection

Presented are the topical agents for crops protection in classification according to harmful factors or crop type. The output example is shown in table 6.

Tab. 6 Doporučené přípravky – škodlivý činitel: heřmánkovité plevely

Tab. 6 Recommended agents – harmful factor: camomile weeds

Plodina Crop	Přípravek Agent	Dávka min. Portion kg(l)/ha	Dávka max. Max. portion
Hořčice bílá / White mustard	Galera	0.3	0.35
Ječmen jarní / Spring barley	Kantor	0.08	0.08
Ječmen jarní / Spring barley	Mustang	0.5	0.5
Ječmen ozimý / Winter barley	Kantor	1	1
Ječmen ozimý / Winter barley	Mustang	0.6	0.6
Kukuřice na siláž / Silage maize	Mustang	0.6	0.8
Kukuřice na zrno / Grain maize	Mustang	0.6	0.8
Oves / Oats	Kantor	0.08	0.08
Oves / Oats	Mustang	0.5	0.5
Pšenice jarní / Spring wheat	Mustang	0.5	0.5
Pšenice ozimá / Winter wheat	Kantor	0.1	0.1
Pšenice ozimá / Winter wheat	Mustang	0.6	0.6
Tritikale	Kantor	0.1	0.1
Tritikale	Mustang	0.6	0.6
Tritikale – energet.	Kantor	0.1	0.1
Tritikale – energet.	Mustang	0.6	0.6
Řepka ozimá / Winter rape	Galera	0.35	0.35
Žito ozimé / Winter rye	Kantor	0.1	0.1
Žito ozimé / Winter rye	Mustang	0.6	0.6

c) technologie a ekonomika plodin

Základem řešení je databázový modelovací program AG-ROTEKIS. V něm jsou zpracovávány a průběžně aktualizovány doporučené technologické postupy pěstování a sklizně plodin, materiálové vstupy, údaje o produkci, technické zajištění operací (doporučené soupravy a jejich technické a ekonomické parametry). Výsledky jsou přístupné pro uživatele ze zemědělské praxe a pro poradenství formou internetového expertního systému. Poskytuje podrobné údaje o technologickém postupu pěstování plodiny, nákladech a výsledné ekonomice produkce. Uživatel má možnost v širokém rozsahu přizpůsobit výsledky lokálním podmínkám uživatele.

První výstupní relace je „Technologický postup“. Tato výstupní relace obsahuje podrobný technologický postup pěstování plodiny v členění na jednotlivé operace. Za jednotlivé operace je uvedena opakovatelnost operace, materiálových vstupů (druh, název, dávka, náklady), doporučené stroje a soupravy pro technické zajištění operací (název stroje, pracnost, spotřeba paliva, náklady), produkce (název produktu, množství, cena). Uživatel v této výstupní relaci může provádět tyto úpravy:

- změnit opakovatelnost operace případně ji zrušit

c) Crops technology and economy

The basis of the solution is the modelling program AG-ROTEKIS. Through that program the recommended technological growing and harvest crops processes are worked-up and continually updated, as well as the material outputs, data on production, operations technical security (recommended sets and their technical and economical parameters). The results are available for users from agricultural practice and for consultancy through the Internet experts system. It supply the detailed information on technological process of the crop grain, costs and production resulted economy. The user can adapt in a wide range the results to his/her local conditions.

The first output relation is „Technological process“. That output relation involves detailed technological process of crop growing in assortment to particular operations. Behind the particular operations the operation repeatability is presented, material inputs (type, name, dose, costs), recommended machines and sets for operations technical security (machine name, labour need, fuel consumption, costs), production (product name, amount, price). In this output relation to user can perform these adaptations:

- to change operation repeatability or to cancel it ,

- změnit vstupní materiál, případně měnit pouze dávku a pořizovací cenu materiálu
- změnit údaje o produkci – změnit výnos a cenu produktu
- změnit technické zajištění operace (druh soupravy, pracnost, spotřeba paliva, náklady na jednotku operace)
- doplnit novou operaci (včetně všech detailů materiálových vstupů a technického zajištění).

Výsledky průběžných úprav jednotlivých prvků se okamžitě promítají do výsledných hodnot technologického postupu (variabilní náklady, pracnost, spotřeba paliva).

Po upřesnění první výstupní relace podle lokálních podmínek uživatele lze přejít na druhou výstupní relaci „Ekonomika plodiny“. Tato relace obsahuje:

- údaje o variabilních nákladech a o produkci plodiny (přebírají se z první výstupní relace „Technologické postupy“)
- fixní náklady (daně, poplatky, úvěrové zatížení, výrobní a správní režie apod.), uživatel je může změnit podle vlastních podmínek
- dotace jsou ve výstupní relaci uvedeny podle platných podmínek daného roku, uživatel je může rovněž přizpůsobit svým lokálním podmínkám. Na základě těchto převzatých, případně uživatelem upravených vstupních údajů jsou pak vypočteny ukazatele měrných nákladů plodiny, zisku resp. ztráty a ekonomické rentability plodiny.

Pokud jsou ekonomické výsledky pěstování vybrané plodiny neuspokojivé, může se uživatel vrátit k první výstupní relaci a pokračovat v dalších úpravách technologického systému, které by vedly k lepším ekonomickým výsledkům. Uživatel má možnost si upravený model uložit a kdykoli v další budoucí práci s expertním systémem se k němu vrátit a využívat výsledky své předchozí práce.

4. Stroje pro chemickou ochranu vinic a ekonomika jejich provozu

Chemická ochrana je v současné době nejúčinnější a nejvíce uplatňovaná. Spočívá v cíleném uplatňování chemických přípravků proti jednotlivým druhům nebo skupině škodlivých organismů. Její hlavní výhodou je rychlost zásahu, možnost výběru vhodného přípravku a operativní přizpůsobení dávky a koncentrace. Významnou roli v ochraně plodin plní použití vhodné techniky pro chemickou ochranu rostlin.

Stroje pro chemickou ochranu vinic – rosiče mohou být nasazeny:

- v přímém pracovním postupu - strojní souprava zajišťuje dopravu vody z podnikového střediska na pozemek a vlastní aplikaci ochranného prostředku, pro další náplň se opět vrací, postřiková jícna se připravuje v zásobní nádrži rosiče
- v děleném pracovním postupu – v děleném pracovním postupu je samostatně zajišťován dovoz vody na pole soupravou složenou z traktoru a cisterny, rosiče zajišťují čerpání vody z cisterny, přípravu postřikové jícny a vlastní aplikaci ochranného prostředku.

- to change input material or to change only the portion and material purchase price,
- to change data on production – to change product yield and price,
- to change operation technical background (type of set, need of work, costs per operation unit),
- to complete new operation (including all details of material inputs and technical background).

Results of continual adaptations of particular elements are displayed immediately into the resulted values of the technological process (variable costs, need of work, fuel consumption).

To make the output relations more accurate according to the local conditions of user the second output relation „Crop economy“ can be utilized. This relation contains:

- data on variable costs and crop production (taken from the first output relation „technological process“),
- fixed costs (taxes, fees, credit burden, production and administrative overhead etc.), the user can change them according to his/her local conditions,
- subsidies are presented in the output relation according to valid conditions of given year, user can adapt them as well as to his/her local conditions.

If the economical results of selected crop growing are unsatisfactory the user can return to the first output relation and to continue in other adaptations of the technological system leading to better economical results. The user can store the adapted model and to return to it anytime in the future work with the experts system and to use the results of his/her previous work.

4. Machines for vineyard

Chemical protection is currently the most effective and applied technology. It is based in aimed application of chemical against particular types or groups of harmful organisms. Its main advantage is a speed of action, possibility of suitable agent choice and operative adaptation of portion and concentration. An important role there plays the suitable machines utilization for crops chemical protection. Machines for vineyards chemical protection - carriers can be applied:

- in direct working process – machine set provides water transport from the enterprise centre and the own application of protective agent, and returns back for other filling, the spraying liquid is prepared in the sprinkler supply tank
- in split working process – water transport to field is performed individually through a set consisting of tractor and tank, sprinkler providing water pumping from tanks, spraying liquid preparation and protective agent own application.

V In the direct working process the performance is more than $0.93 \text{ ha} \cdot \text{h}^{-1}$ within 1 km distance, with decreasing distance it decreases and at average distance of 5 km it is about $0.67 \text{ ha} \cdot \text{h}^{-1}$. Costs are ranging from $615 \text{ CZK} \cdot \text{ha}^{-1}$ at distance of 1 km and are growing with another km in average by 56 $\text{CZK} \cdot \text{ha}^{-1}$. Also the fuel consumption increases with the plot distance and is between $5.5 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ to $6.9 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Tab. 7 Ekonomika plodiny

Tab. 7 Crop economy

Ukazatel Indicator	Měrná jednotka Specific unit	Výnos Yield MJ/ha	Hodnota produkce Production value Kč/MJ/ CZK/MJ	Celkem Total Kč/ha CZK/MJ
Kukuřice krmná Feed maize	t	7.5	2940	22050
Kukuřice sláma zaorávka Maize straw ploughdown	t	7	30	210
Hodnota produkce celkem Total production value				22260
Variabilní náklady celkem Variable costs in total	Kč/ha CZK/ha			15919
Fixní náklady Fixed costs	Kč/ha CZK/ha			4000
Náklady celkem Total cost	Kč/ha CZK/ha			19919
Náklady na MJ produktu Costs per product unit	Kč/t CZK/t			2656
Dotace SAPS / SAPS subsidies	Kč/ha CZK/ha			2792
Dotace TOP –UP/ TOP UP subsidies	Kč/ha CZK/ha			1755
Ostatní dotace / Other subsidies	Kč/ha CZK/ha			0
Dotace celkem / Total subsidies	Kč/ha CZK/ha			4547
Po odpočtu dotací - náklady celkem After subsidies subtraction- total costs	Kč/ha CZK/ha			15372
- náklady celkem na MJ produkce - total costs per MJ production	Kč/t CZK/t			2050
- zisk (+) resp. ztráta (-) - profit loss	Kč/ha CZK/ha			6888
- zisk (+) resp. ztráta (-) - profit loss	Kč/t CZK/ha			918
Minimální výnos hlavního produktu pro nulovou rentabilitu Minimum yield of main product for zero profitability	t/ha	5.2		

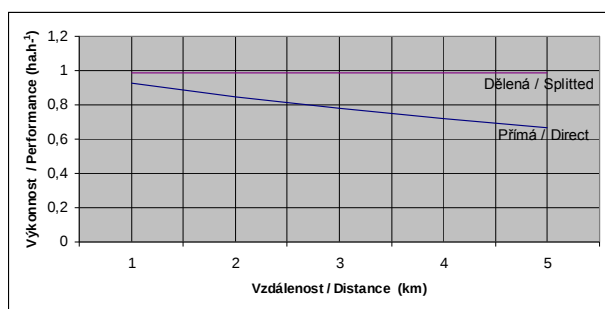
V přímém pracovním postupu je výkonnost při vzdálenosti do 1 km více jak 0,93 ha.h⁻¹, se vzrůstající vzdáleností klesá a při průměrné vzdálenosti 5 km je již kolem 0,67 ha.h⁻¹. Náklady se pohybují od 615 Kč.ha⁻¹ při vzdálenosti 1 km a s každým dalším kilometrem narůstají průměrně o 56 Kč.ha⁻¹. Také spotřeba paliva se zvyšuje se vzdáleností

In the split working process the set performance is generally independent on the plot distance from centre (0.99 ha.h⁻¹ within the observed range and also fuel consumption is changing only slightly. The costs depend on that distance slightly and are in range from 638 to 668 CZK.ha⁻¹.

pozemku a pohybuje se od 5,5 l.ha⁻¹ do 6,9 l.ha⁻¹.

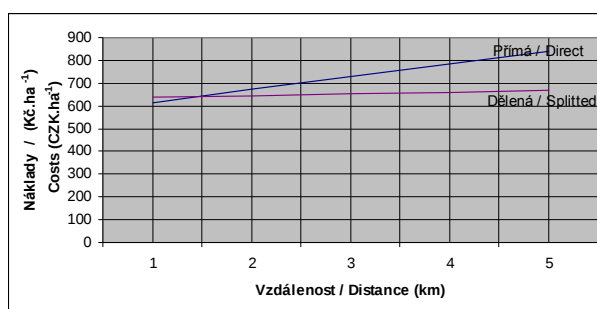
V děleném pracovním postupu je výkonnost soupravy ve sledovaném rozsahu v podstatě nezávislá na vzdálenosti pozemku od střediska (0,99 ha.h⁻¹), rovněž spotřeba paliva se mění jen nepodstatně. Také náklady závisí na této vzdálenosti jen velmi mírně a pohybují se od 638 do 668 Kč.ha⁻¹.

Podrobnější průběh technicko-ekonomických parametrů je uveden v grafech na obr. 2. Pro tuto soupravu je do vzdálenosti cca 1,85 km výhodnější volit pracovní postup přímý, při větší vzdálenosti je výhodnější pracovní postup dělený.



The more detailed course of technical and economical parameters is presented in following graphs in the Fig. 2. For that set is more suitable to select the direct working process to distance of about 1.85 km and at the distance above this value the split working process is more suitable.

From the results of model calculation performed for carried sprayers normally utilized in the viticulture enterprise the limit between direct and split working process in dependence of sprinkler supply tank volume and plot distance can be defined (see graph in Fig. 3).



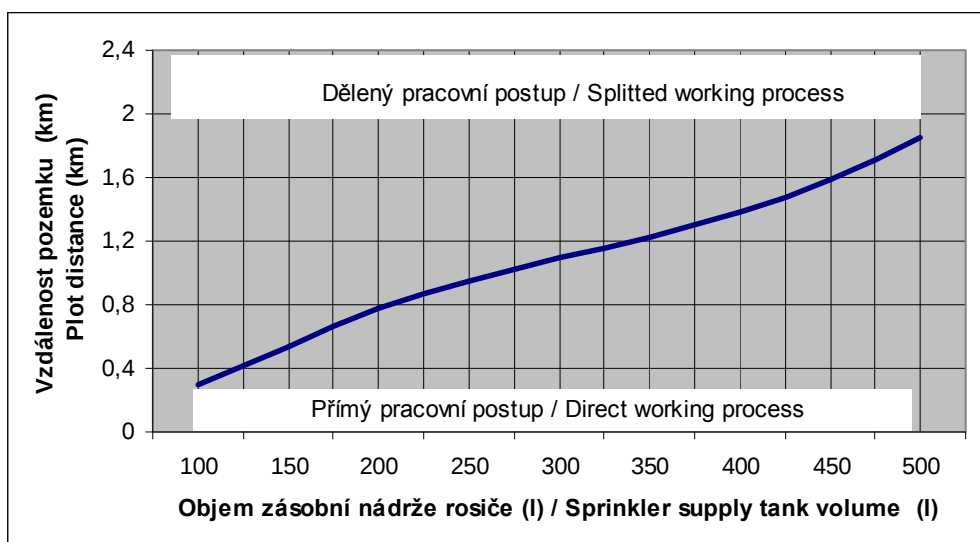
Obr. 2 Závislost výkonnosti a nákladů na vzdálenosti pozemku od střediska pro rosič nesený 500 litrů + traktor 4x4, 40 až 49 kW

Fig. 2 Dependence of performance and costs on plot distance from centre for carried sprinkler 500 litres + tractor 4x4, 40 - 49 kW

Z výsledků modelovacích výpočtů provedených pro nesené postřikovače, které jsou běžně využívány ve vinařských podnicích, lze definovat hranici mezi přímým a děleným pracovním postupem v závislosti na objemu zásobní nádrže rosiče a vzdálenosti pozemku (viz graf na obr.3).

Problems of technological systems for vineyards chemical protection was processed in detail in particular publication listed in the RIAEng p.r.i. overview.

The methodological manual is focused mainly for application mechanization users interested in chemical protecti-



Obr. 3 Doporučená hranice mezi přímým a děleným pracovním postupem pro rosiče nesené

Fig. 3 Recommended limit between direct and split working process for carried sprinklers

Problematika technologických systémů pro chemickou ochranu vinic byla podrobně zpracována v samostatné publikaci uvedené v seznamu publikací VÚZT, v.v.i.

Metodická příručka je určena především uživatelům aplikační techniky pro chemickou ochranu ve vinicích a ovocných výsadbách. Obsahuje podrobnou charakteristiku strojů pro chemickou ochranu vinic, popis jejich hlavních částí a jejich konstrukčního řešení a naznačuje vývojové trendy v této oblasti. Je doplněna o rozbor faktorů ovlivňujících kvalitu zásahu a efektivní nasazení použité techniky. Podrobně se zabývá seřízením strojů pro různé podmínky uživatelů.

5. Technologie a ekonomika tuhých biopaliv z travních porostů

Travní porosty (TP - louky a pastviny) představují významný stabilizační a krajinný prvek v soustavě hospodaření a v péči o venkovský prostor. Výměra TP na jednotku stavu skotu se však od roku 1990 zvýšila na trojnásobek a produkce z TP se tak v podmínkách ČR stává stále více odpadní biomasou a vyvolává potřebu racionálního řešení jejího využití. Odhaduje se, že z celkové produkce TP lze minimálně 1 mil. tun využít pro energetické nebo surovinové účely.

Dalším významným zdrojem obdobné biomasy je produkce z narůstající plochy travních porostů na orné půdě, které vznikají v rámci agroenvironmentálních opatření podporovaných dotacemi v rámci Horizontálního plánu rozvoje venkova (zpomalení odtoku vody zatrávněním orné půdy, tvorba travnatých pásů na svažitých půdách, biopásy apod.). V poslední době rovněž narůstá množství zbytkové a odpadní biomasy z údržby krajiny a veřejné zeleně v obcích a městech.

Jedním z perspektivních řešení je využití rostlinné biomasy jako obnovitelného energetického zdroje. Z výše uvedených podmínek je zřejmé, že narůstá plocha TP, kde hlavním smyslem pěstování je zajištění jejich mimoprodukční funkce a nikoli množství získané fytomasy. Řešení bylo zaměřeno na racionální a ekonomicky efektivní možnosti energetického využití produkce, která na těchto plochách roste a má z hlediska zemědělského hospodaření charakter odpadní biomasy.

Technologie a ekonomika pěstování a sklizně produkce z TP a byla zpracována s využitím modelovacího databázového programu AGROTEKIS (VÚZT, v.v.i. Praha) Technologický postup a náklady na pěstování a sklizeň sena z travních porostů je tedy zpracována ve 2 variantách:

- varianta 1 (bez hnojení) - výnos sena 3 t/ha
- varianta 2 (přihnojování kejdou) - výnos sena 3,6 t/ha.

Variabilní náklady na pěstování a sklizeň travních porostů na seno jsou:

- ve variantě 1 - 3645 Kč. ha⁻¹
- ve variantě 2 - 4990 Kč. ha⁻¹

Fixní náklady jsou pro všechny varianty uvažovány ve stejné výši stanovené (podle dostupných informací VÚZE, MZe, ČSÚ) odborným odhadem ve výši 2500 Kč/ha. Celkové náklady na pěstování a sklizeň sena z travních porostů

on in vineyards and orchards. It contains detailed machines characteristics for vineyards protection, description of their main parts and construction design and indicates the development trends in this sector. It also includes analysis of factors influencing the operation quality and effective utilization of mechanization. It deals in details with machines set-up for different users conditions.

5. Technology and economy of solid biofuels from grassland

The grassland (TP/MP – meadows and pasture) represents important stabilization and landscape character element in complex of farming and care for rural environment. TP area per cattle unit since 1990 increases three-times and production from TP/MP represents more and more the waste biomass under Czech Republic conditions and requires a rational solution of its utilization. It is estimated that at least 1 mil. Tons can be used for energy or raw material purposes.

Other important resource of similar biomass is production from growing area of grassland on arable land generating in framework of agro-environmental measures supported by subsidies in range of the Horizontal plan of rural regions development (reduction of water run-off through arable land grassing, formation of grassy belts on sloping soils, bio-belts etc.) recently increases as well amount of residual and waste biomass from landscape maintenance and public parks and gardens.

One of prospective solutions is the crop biomass utilization as a renewable energy resource. From above presented conditions is evident that the TP/MP area is increasing where the growing main aim is security of its non-production function and not quantity of obtained phytomass. The solution was focused to rational and economically effective possibilities of production energy utilization grown of these areas and having the waste biomass character from point of view of agricultural farming.

Technologies and economy of growing and harvest of production from TP/MP was elaborated using the modeling database program AGROTEKIS (RIAEng, p.r.i Prague)) Technological process and costs for growing and harvest of hay from grassland is therefore processed in two variants:

- variant 1 (without fertilization) - hay yield of 3 t/ha
- variant 2 (after fertilization with slurry) – hay yield of 3.6 t/ha.

Variable costs for grassland growing and harvest for hay are:

- in variant 1 - 3645 CZK. ha⁻¹
- in variant 2 - 4990 CZK. ha⁻¹

Fixed costs are considered for all variants equal (according to available information of VÚZE, MZe, ČSÚ) amounting as estimated 2500 CZK /ha. Total costs for hay growing and harvest from grassland are:

- in variant 1 - 6145 CZK. ha⁻¹, i.e. 2048 CZK. t⁻¹
- in variant 2 - 7490 CZK. ha⁻¹, i.e. 2081 CZK. t⁻¹

v přepočtu jsou:

- ve variantě 1 -6145 Kč. ha⁻¹, tj. 2048 Kč. t⁻¹
- ve variantě 2 -7490 Kč. ha⁻¹, tj. 2081 Kč. t⁻¹

Přihnojování kejdou má pozitivní vliv na výnos produkce, znamená však zvýšení nákladů. Náklady na 1 tunu produkce (energetického sena) se v jednotlivých variantách tedy už významně neliší a pohybují se od 2048 Kč/t do 2081 Kč/t (náklady bez dotací). Biomasa s těmito výrobními náklady nemůže ekonomicky konkurovat současným zdrojům energie a je na trhu paliv v podstatě neprodejná.

Významným faktorem pro hodnocení ekonomiky produkce TP jsou dotace a podpory z EU a z národních zdrojů. Pro pěstování a sklizeň TP lze získat následující hlavní formy dotace:

- Jednotná platba na plochu (SAPS) – pro rok 2007 byla stanovena ve výši 2791,50 Kč na 1 ha z.p.
- Podpora LFA – vyrovnávací příspěvek na hospodaření v méně příznivých oblastech, poskytuje se pouze na kulturu „travní porost“, pro rok 2007 byla stanovena sazby podle typu oblasti od 91 do 157 EUR na 1 ha travních porostů.

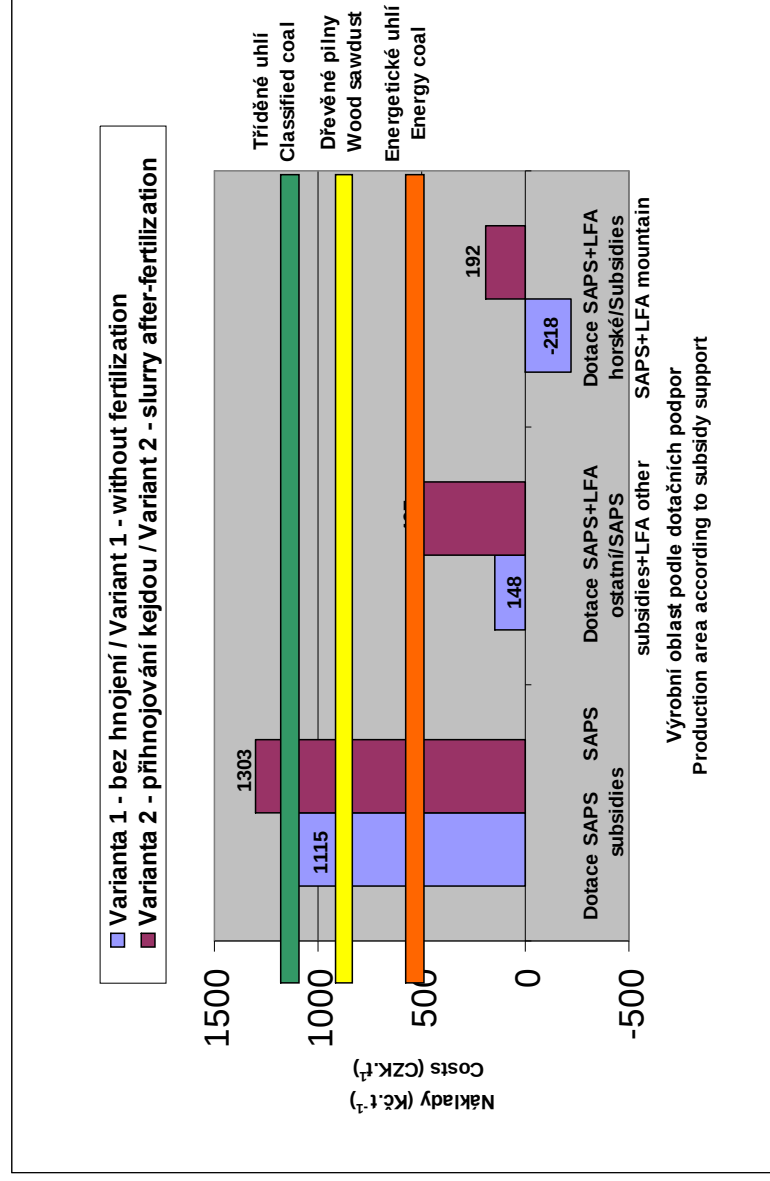
Vliv dotací na cenu výsledného produktu a jejich porovnání s konkurenčním palivem na trhu je zřejmé z grafu na obr. 4.

The slurry after-fertilization has a positive effect on the production yield but it means the costs increasing. The costs per 1 ton of production (energy hay) do not vary in particular variant and are from 2048 CZK/t to 2081 CZK/t (without subsidies). The biomass with such production costs cannot be competitive economically with present energy resources and on the fuel market is, in fact, unmarketable.

An important factors for TP/MP production economy evaluation are subsidies and supports from EU and national resources. Following main form of subsidies for growing and harvest of TP/MP can be obtained:

- Uniform payment per area (SAPS) – for 2007 was stated in amount of 2791,50 CZK per 1 ha farm land
 - LFA support – levelling financial assistance for farming in less favourable conditions is allocated only for „grass cover“, for 2007 were stated rates according to area type from 91 to 157 EUR per 1 hectare of grassland.
- The subsidies effect on price of resulted product and their comparison with competitive fuel on market is evident from graph in Fig. 4.

From the graph is evident that biomass from TP/MP areas, where only SAPS subsidies can be used, is realized on the fuel market with difficulties. Some agricultural subjects



Obr. 4 Náklady na pěstování a sklizeň sena z travních porostů pro energetické využití
Fig. 4 Costs for hay growing and harvest from grassland for energy utilization

Z grafu je zřejmé, že biomasa z TP z oblastí, kde lze využít jen dotace SAPS je na trhu paliv jen obtížně realizovatelná. Některé zemědělské subjekty mohou kromě dotací SAPS navíc využít dotací na hospodaření v méně příznivých oblastech - dotace LFA. V podmínkách pěstitelů, kteří mohou využít dotace LFA ostatní jsou již náklady výsledného produktu příznivější a pohybují se od 148 do 497 Kč.t⁻¹. V oblastech, kde mohou pěstitelé využívat dotace LFA horské jsou náklady ještě příznivější a ve variantě 1 – bez hnojení jsou dokonce celkové dotace vyšší než náklady.

Pro využití produkce z travních porostů nebo energetických plodin jako paliva pro rodinné domky a malé farmy je nutno zpracovat produkci do formy briket nebo pelet. Porovnání nákladů na výrobu briket resp. pelet z energetického sena ve srovnání s cenou konkurenčních paliv je uvedeno v grafu na obr. 5. Vzhledem k tomu, že porovnávaná paliva se liší výhřevností, jsou zde porovnávány náklady a ceny na jednotku energie.

Využití sena z TP jako paliva je v současné době bez dotací ekonomicky nereálné. Ekonomicky příznivé náklady na jednotku produkce energetického sena lze docílit v oblastech LFA při využití dostupných dotací.

Kromě tohoto úzkého pohledu na ekonomiku TP je však třeba konstatovat, že jejich přínos a význam je i v dalších oblastech, např.:

- využití produkce, která nemá uplatnění v krmivové základně
- využití odpadní produkce z údržby a obnovy krajiny
- příznivý vliv na tvorbu krajiny a na životní prostředí
- vytvoření nových pracovních příležitostí
- zvýšení ekonomické stability zemědělských podniků
- úspora neobnovitelných zdrojů energie.

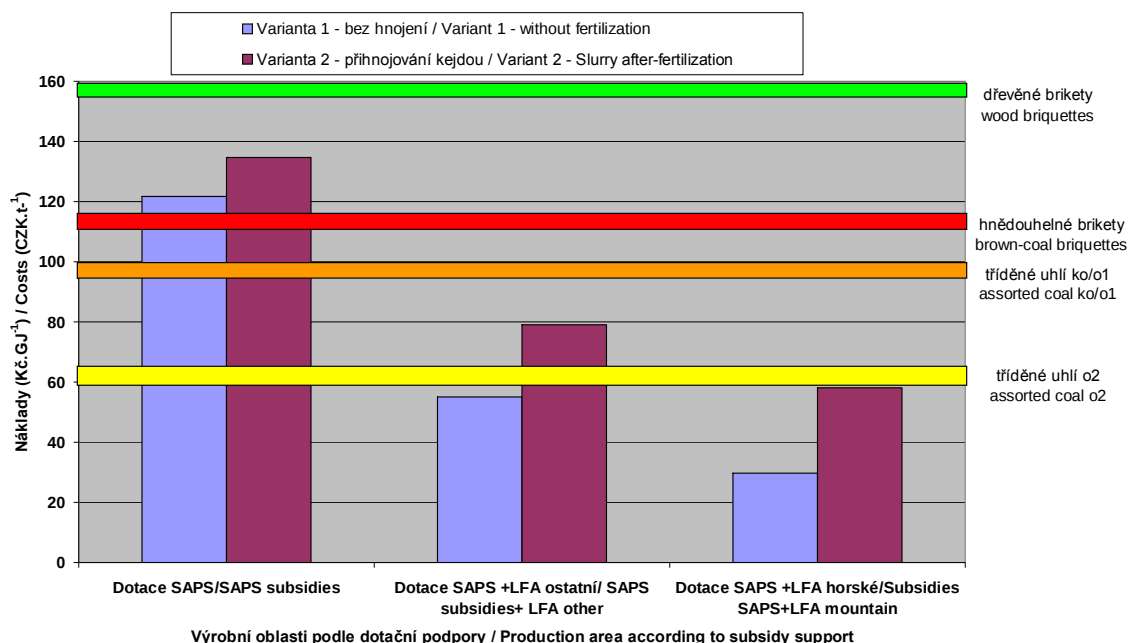
can utilize subsidies for farming – besides the SAPS subsidies – also LFA subsidies in less favourable areas. Under conditions of growers utilizing the LFA subsidies the costs for resulted product are more favourable and are ranged from 148 to 497 CZK.t⁻¹. In the areas where the growers can utilize the mountain LFA subsidies the costs are even more favourable and in variant 1 – without fertilization the total subsidies are higher than the costs.

For utilization of production from grassland or energy crops as a fuel for family houses and small farms is necessary to process the production into form of briquettes or pellets. The cost comparison for briquettes or pellets production from energy hay in comparison with the competitive fuels price is presented in graph in Fig. 5. Regarding to the fact that the fuels compared differ in heating value the costs and prices per energy unit are compared.

The hay utilization from TP/MP as a fuel is at present economically unreal without subsidies. Economically favourable costs per unit of energy hay production can be reached in the LFA areas using the available subsidies.

Besides this narrow view to the TP/MP economy it should be stated that their benefit and importance is also in other areas, e.g.:

- Utilization of production without application in feeding basis,
- Utilization of waste production from landscape maintenance and innovation
- Favourable effect on landscape generating and environment
- Creation of new jobs
- Increasing of economical stability of agricultural enterprises
- Saving of non-renewable energy resources.



Obr. 5 Náklady na výrobu briket/pelet ze sena na jednotku energie

Fig. 5 Costs for production of briquettes/pellets from hay per energy unit

6. Optimalizace sklizně a dopravy naťových zelenin

Pěstování naťových zelenin, aromatických a léčivých rostlin případně některých druhů listových zelenin je vhodnou alternativou při hledání ekonomicky zajímavého využití zemědělské půdy. Většinou lze dosáhnout podstatně lepší ekonomický efekt než při provozování klasické polní výroby, předpokládá to však perfektní zvládnutí agrotechniky a celé výrobní technologie. Rozhodující operací, která může zcela zásadně ovlivnit konečný výsledek pěstitele je sklizeň.

Sklizeň v nejvyšší kvalitě lze prakticky provádět pouze moderními speciálními sklízecími, které jsou maximálně uzpůsobeny konkrétním plodinám a podmínkám. Zdárný průběh sklizně závisí kromě sklizňových strojů také na dopravě sklizeného produktu a organizaci práce. Při sklizni pozemků samojízdným sklízecím vybaveným zásobníkem lze řešit dopravu z pole k místu zpracování přímo sklízecím. Taková varianta je však ekonomická pouze u pozemků, které nejsou příliš vzdáleny od zpracovatelského provozu. Při sklizni vzdálenějších pozemků je výhodnější pro dopravu použít speciální velkoobjemový dopravní prostředek. Rozhodnutí o tom, jaký způsob dopravy v konkrétním případě použít, lze provést na základě zkušeností nebo lépe s využitím modelovacích výpočtů zaměřených na rozhodující kritérium kterým může být např. cena operace, výkonnost, čas apod.

Bylo provedeno ekonomické modelování sklizně a dopravy petrželové natě sklízecím De Pietri FR 140DT. Sklízec De Pietri FR 140DT je konstrukčně řešen jako samojízdný stroj se vznětovým motorem o výkonu 73,5 kW a pohonem dvou náprav. Posečená hmota je ukládána do zásobníku s objemem 18 m³. Při výpočtech se uvažuje průměrná výkonnost sklízce 0,5 ha.h⁻¹ a dopravní rychlost 28 km.h⁻¹.

Doprava sklizeného produktu je řešena v 1. variantě přímo sklízecím a ve 2. variantě soupravou traktoru Zetor Forterra 8641 s velkoobjemovým návěsem na 58 m³. Ekonomická analýza obou variant sklizně, zaměřená na vyhodnocení jednotkových nákladů na sklizeň a dopravu sklizeného produktu, byla zpracována s využitím modelovacího programu AGROTEKIS.

Z výsledků modelovacích výpočtů vyplývá:

- ve variantě 1 jsou jednotkové náklady na sklizeň a dopravu produktu výrazně závislé na dopravní vzdálenosti a pohybují se od 1183 Kč.t⁻¹ resp. 5917 Kč.ha⁻¹ (při dopravní vzdálenosti 0,5 km) do 1789 Kč.t⁻¹ resp. 8946 Kč.ha⁻¹ (při dopravní vzdálenosti 6 km)
- ve variantě 2 je závislost jednotkových nákladů na sklizeň a dopravu produktu na dopravní vzdálenosti jen velmi mírná a pohybují se od 1407 Kč.t⁻¹ resp. 7035 Kč.ha⁻¹ (při dopravní vzdálenosti 0,5 km) do 1435 Kč.t⁻¹ resp. 7175 Kč.ha⁻¹ (při dopravní vzdálenosti 6 km).

Na uvedeném příkladu sklizně petrželové natě prováděné samojízdným sklízecím De Pietri FR 140DT s dopravou řešenou přímo sklízecím nebo soupravou traktoru Zetor Forterra 8641 a speciálního velkoobjemového návěsu lze zjistit cenu operace pro různé varianty a vzdálenosti pozemku od místa zpracování.

6. Optimization of haulm vegetables harvest and transport

The haulm vegetables, aromatic and medicinal plants or some leaf vegetables types growing are a suitable alternative when looking for economically interesting utilization of farmland. Mostly the significantly better economical effect can be reach as improved with classical field production but this requires a perfect management of agronomical procedures as well as whole production technology. The crucial operation considerably influencing the final growers result is harvest.

The harvest in top quality can be performed in practice only through the modern special harvesters adapted in maximum measure to concrete crops and conditions. A successful harvest depends besides harvesters also in harvested product transport and work organization. In harvest of fields by means of self-propelled harvester equipped with a hopper the transport from field to the processing place can be solved directly by harvester. Such variant is economical only for plots located close to the processing plant. In harvest of more remote plots it is more suitable to utilize special large-volume transport means. Decision about the transport method in the concrete case can be carried-out on basis of experiences or using the modelling calculations focused to the decisive criterion as for example operation price, performance, time etc.

By the economical modelling of parsley tops harvest and transport by the harvester De Pietri FR 140 Dtwas carried out. This harvester is designed as a self-propelled machine with Diesel motor with output of 3.5 kW and two axles driven. The mowed mater is stored in the hopper of volume 18 m³. For calculation the harvester average performance of 0.5 ha.h⁻¹ and transport speed 28 km.h⁻¹ are considered

The harvested product transport is solved in the first variant directly by harvester and in the second variant by set of tractor Zetor Forterra 8641 with the large-volume semi-trailer of 58 m³. Economical analysis of the both harvest variants focus to evaluation of the unit costs for harvest and transport of harvested product was elaborated using the modelling program AGROTEKIS.

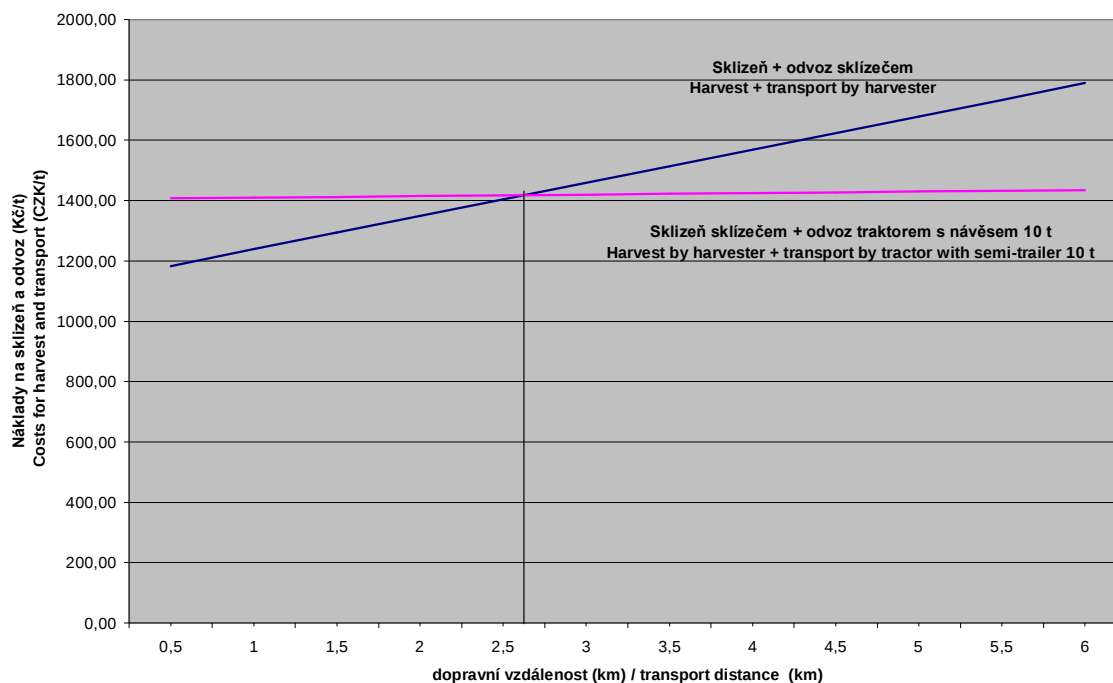
From the modelling calculations has resulted:

- in variant 1 the unit costs for harvest and transport of product strongly depend on transport distance and are from 1183 CZK.t⁻¹ and 5917 CZK.ha⁻¹ respectively (at transport distance of 0.5 km) to 1789 CZK.t⁻¹ and 8946 CZK.ha⁻¹ respectively (at transport distance of 6 km)
- in variant 2 the unit costs for harvest and transport dependence on transport distance is very slight from 1407 CZK.t⁻¹ and 7035 CZK.ha⁻¹ respectively (at transport distance of 0,5 km) to 1435 CZK.t⁻¹ and 7175 CZK.ha⁻¹ respectively (at transport distance of 6 km).

Through the presented example of the parsley tops harvest performed with the self-propelled harvester De Pietri FR 140DT with transport executed directly by harvester of set of tractor Zetor Forterra 8641 and the special large-volume semi trailer it is possible to find the operation price for different variants and distances of plot from the processing plant.

Výsledky jsou podrobněji uvedeny v grafu na obr. 6. Z grafu je patrný průběh velikost nákladů v závislost na dopravní vzdálenosti. Průsečík přímek určuje mezní vzdálenost pro volbu způsobu dopravy.

The results are presented in more detailed form in graph in Fig.6. From that graph is evident the course of costs in dependence on transport distance. The straight lines joint of intersection determines the limit distance for transport method choice.



Obr. 6 Závislost nákladů na způsobu sklizně a odvozu
Fig. 6 Dependence of costs on harvest and transport methods

Ekonomická analýza může být v praxi zajímavým pomocníkem při volbě strojů a sestavování strojních linek. K provádění sklizně v nejvyšší kvalitě jsou třeba nejen špičkové stroje (zpravidla finančně velmi nákladné), ale i odpovídající organizace dopravy a všech souvisejících operací, které mohou finální ekonomický výsledek významně ovlivnit.

Prezentované údaje v tomto příspěvku byly získány v rámci řešení výzkumného záměru MZE 0002703101 Výzkum nových poznatků vědního oboru zemědělské technologie a technika a aplikace inovací do zemědělství České republiky.

The economical analysis can be an interesting supporter in practice in choice of machines and for machine line arrangement. For the top quality harvest not only the top machines are necessary (mostly very expensive), but also the appropriate transport organization as well as all the relevant operations, which could considerably influence the final economical result.

The results presented in the contribution were obtained in the framework of the research project MZE0002703101 Research of new knowledge of scientific branch the agricultural technologies and mechanization and the branch innovation application to the Czech agriculture.

**Kontakt: Ing. Zdeněk Abrham, CSc.
Ing. Marie Kovářová
Ing. Vladimír Veverka, MZLU Brno**

Vývoj integrované zemědělské logistiky

Spolu s transformací hospodářství a zemědělství se začala v ČR uplatňovat logistika jako metoda řízení pohybu materiálových toků. K aplikaci logistiky přispěly jednak zahraniční firmy, jednak nové podmínky v otevřeném tržním prostoru a nutnost udržet si konkurenceschopnost v rámci nových podmínek společného trhu EU. Posláním logistiky je tak přispívat resp. zajišťovat plnění globálních podnikových cílů jak ve výkonových parametrech (množství, druh, jakost, čas dodávky ap.), tak v parametrech ekonomických (přiměřené výrobní náklady, minimální náklady na realizaci dodávek a prodeje).

Je tedy ucelené řešení a koordinace hmotných a nehmotných (informačních, finančních) operací v rámci výrobních a oběhových procesů určitého výrobku (produktu) charakteristické pro logistický přístup.

Využívání logistických principů v zemědělství musí však respektovat zvláštnosti materiálových toků resp. specifika zemědělství vůči průmyslovým procesům. Ke zvláštnostem patří především biologický charakter zemědělství, výrazná sezónnost, vlivy počasí, vlastnosti zemědělských materiálů atd. Zásadním znakem materiálového toku zemědělských komodit je, že o jeho existenci se rozhoduje i v ročním předstihu a realitou se stává až při nové sklizni. Z toho pak vyplývají rozdílné charakteristiky materiálových toků v logistických řetězcích zemědělských komodit oproti průmyslovým: sezónní (rostlinné produkty), celoroční (živočišná výroba – mléko, vejce), cyklické (maso, brojeři), trvání materiálového toku podle výnosu produktu a výkonnosti sklizně, intenzita podle výkonnosti sklizňové techniky a sklizňových podmínek, objem produkce předem neznámý, odhad, zpřesnění až po sklizni, vliv počasí (deště, horko) na kvalitu a ztráty atd.

Je zřejmé, že zemědělské materiály rostlinného původu mají během roku časově omezenou dobu „existence zdrojů“ a že se nelze vyhnout významnému podílu skladování, zvláště krmiv v provozech s živočišnou výrobou. Skladování zemědělských komodit vzhledem k biologickému charakteru musí mít zajištěny odpovídající podmínky (vlhkost, teplota, větrání) spolu s ochranou proti škůdcům. To všechno sebou nese skladovací náklady, které pak ovlivňují celkovou efektivnost výroby. Nehledě na to, že skladování může být i součástí obchodní strategie.

Na základě analýzy lze v zemědělství najít řadu logistických principů, které se uplatňují, aniž se pro ně používá termín logistické. Dalšími vlivy, které logistické řetězce zemědělských komodit ovlivňují, jsou narůstající přetíženost veřejných komunikací, zdražování přepravy v důsledku zpoplatnění dálnic a vybraných silnic (bude se dále rozšiřovat) a nestabilní ceny pohonných hmot, prodlužující se dopravní vzdálenosti (cukrovka) a také silící nedostatek kvalifikované pracovní síly, zvláště řidičů.

Na tržní prostředí ČR působí i celá řada globalizačních vlivů, jakými byly třeba pohyby světových cen obilí, mléka

Development of integrated agricultural logistics

Together with transformation of economy and agriculture the Czech Republic has begun with application of logistics as method for material flows movement control. For logistics application have contributed foreign companies and also new conditions in an open market environment as well as necessity to maintain competition in framework of new conditions of common EU market. The aim of logistics is to contribute or provide meeting of global enterprise objectives in both performance parameters (amount, type, quality, delivery time etc.) and in economical parameters (reasonable production costs, minimum costs for delivery and sale realization).

Therefore, coherent solution and coordination of tangible and non-tangible (information, financial) operation in framework of production and circulation processes of certain product are characteristic for the logistic approach.

Utilization of logistic principles in agriculture has to respect specific nature of material flows of agriculture in comparison with industrial processes. The specific particularly is its biological character, strong seasonal pressure, climate, agricultural materials properties etc. The basic sign of the agricultural commodities material flows is fact that about its existence is decided even 1 year in advance and it becomes reality after the new harvest. This causes different characteristics of material flows in logistic chains of agricultural commodities as compared with industrial ones: seasonal (crop products), annual (livestock production – milk, eggs) cycle (meat, broilers), duration of material flow according to product yield and harvest performance, intensity by harvest mechanization output, harvest conditions, production volume is unknown in advance (estimation), precise results are known after harvest, whether influence (rain, hot) on quality and losses etc.

It is evident that agricultural materials of crop origin have time-limited “resources existence” during a year and storage significant share cannot be missed – this regards mainly feeds in livestock production. The agricultural commodities storage must have provided the appropriate conditions due to their biological character (moisture, temperature, ventilation) together with protection against pests. These factors need the storage costs influencing total effectiveness of production. Moreover the storage can be even a part of business strategy.

Based on analysis, there can be found in agriculture a lot of logistic principles are being applied without utilization of the term “logistic”. Other effects influencing the logistic chains of agricultural commodities are increasing overloading of public roads, transport price raising in consequence of highways and selected roads duty payments (will be further extended) and unstable prices of fuels, still longer distances (sugar-beet) and also lack of skilled workers, drivers in particular.

apod. Ty pak vnášejí napětí do obchodních vztahů producentů s odběrateli jako jsou obchodní řetězce nebo dodávky mléka do Madety. Ve svém důsledku se tyto „výkyvy“ trhu promítají do spotřebitelských cen. Mnozí experti dokonce označují trh od prvovýroby až po zpracovatelský a potravinářský průmysl za netržní, neboť zde působí dotační systémy EU, existuje nerovné postavení zemědělců a potravinářů vůči řetězcům aj. Jakákoliv regulace tohoto trhu, byť zákonnou normou, se považuje za další deformaci volného trhu.

S rozvíjejícím se využitím biomasy pro výrobu bioplynu a energie vzniká nový okruh logistiky s touto novou komoditou, kde jde o komplikovaný logistický problém v nestabilních podmínkách cen vstupů a ekonomické rentability při výrazném požadavku na dlouhodobou stabilitu dodávek v řádu desítek let. Vývstává zde závažná otázka podílu výroby biomasy vůči potravinářským surovinám.

Průzkum naznačuje vysokou individuálnost v obchodních vztazích mezi zemědělskými podniky a obchodními partnery, danou různými benefity, osobními kontakty i doprovodnými či specifickými platebními podmínkami apod. Často mají pak odběratelé silnější pozici, zemědělci jsou v podřízeném postavení. To komplikuje různá hodnocení logistických řešení.

Prezentované údaje v tomto příspěvku byly získány v rámci řešení výzkumného záměru MZE 0002703101 Výzkum nových poznatků vědního oboru zemědělské technologie a technika a aplikace inovací do zemědělství České republiky.

Many global effects also influenced the market environment in the Czech Republic, for example cereals and mill world price fluctuation. This brings a tension in the business relationships between producers and users, e.g. the business chains or mill delivery to Madeta. It is consequence these “fluctuations” are reflected in the price for customers. Many experts call the market from primary production up to the processing and food industries as non-market, because the EU subsidy systems and there exists unequal position of farmers and food producers in relation to the chains etc. Any regulation of that market, even in legal form, is being considered the next deformation of the free market.

Together with developing biomass utilization for bio-gas and energy production the new logistic circle formulates with that new commodity. It is complicated logistic problem under unstable conditions of prices raise and economical profitability with strong requirement for long-time stability of deliveries in order of decades. There emerged and important question of the biomass production share against the food raw materials.

The research indicated a high individual approach in business relationship between agricultural enterprises and partners given by various benefits, personal contacts and consequent or specific payment conditions etc. The users then often have a stranger position and farmers are subordinated within that process. This is a complication for various assessments of logistic solutions.

The results presented in the contribution were obtained in the framework of the research project MZE0002703101 Research of new knowledge of scientific branch the agricultural technologies and mechanization and the branch innovation application to the Czech agriculture.

Kontakt: Ing. Alexander Bartolomějev,

DLOUHODOBĚ UDRŽITELNÉ ZPŮSOBY HOSPODAŘENÍ

LONG-TERM SUSTAINABLE WAYS OF FARMING

Spotřeba motorové nafty při různé hloubce kypření soupravou CASE 7250 a DMI Ecolo-Tiger

Motor diesel fuel consumption for tillage different depth using the set CASE 7250 and DMI Ecolo-Tiger

Při měření bylo využito zařízení pro monitorování provozu strojů a zjišťování spotřeby motorové nafty. Údaje o průměrné spotřebě motorové nafty a průměrné pracovní rychlosti u čtyř variant zahloubení kypřících těles jsou uvedeny v tabulce 1.

U variant I. až III. byl rozdíl v hloubce nastavení kypřících těles (rozdíl mezi tělesy ve druhé řadě a tělesy v první řadě) 80 mm, u varianty IV. byla nastavena shodná hloubka kypření u všech těles na 270 mm.

Spotřeba motorové nafty při kypření kombinovaným kypřičem DMI Ecolo-Tiger v soupravě s traktorem CASE 7250 při různé hloubce nastavení kypřících dlátových těles byla zjištěna ze záznamu monitorované spotřeby v intervalu 5 s. Po statistickém zpracování dat je spotřeba nafty uvedena ve formě krabicového grafu (obr. 1). Podle předpokladu byla zjištěna nejvyšší jednotková spotřeba $16,88 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ u varianty s největším zahloubením kypřících těles. Mezi variantami s nižším zahloubením nebyly u spotřeby nafty zjištěny statisticky průkazné rozdíly.

For measurement was used device for machines operations monitoring and motor diesel consumption investigation. The data of motor diesel average consumption and average working speed in the four depths of the tillage bodies are presented in table 1.

For the variant I – III the difference in the tillage bodies depth adjustment (difference between bodies in the second and first row) was 80 mm, in variant IV the identical tillage depth of 270 mm was adjusted for the all bodies.

The motor diesel consumption for tillage performed by the tiller DMI Ecolo-Tiger in set with tractor CASE 7250 at different depth of tillage chisel bodies adjustment was found from the monitored consumption record in interval of 5 s. After the statistical data processing the diesel consumption is presented in form of the box graph (Fig. 1). As assumed the highest unit consumption of $16,88 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ was found in the variant with the highest recess of the tillage bodies. Between the variants with lowest recess no significant differences were found as the diesel consumption regards.

Tab. 1 Průměrná spotřeba nafty a průměrná pracovní rychlost při kypření soupravou CASE 7250 a DMI Ecolo-Tiger

Tab.1 Diesel average consumption and average working speed in process of tillage performed with set CASE 7250 a DMI Ecolo-Tiger

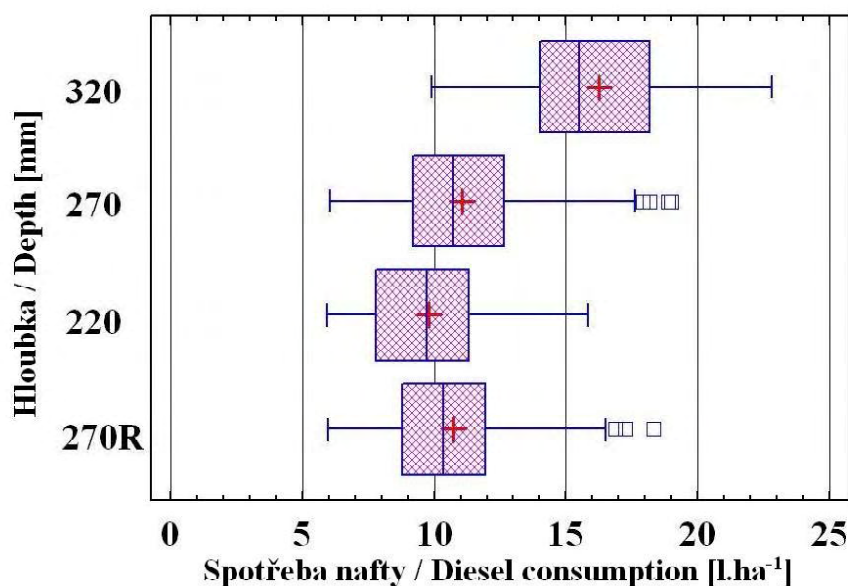
Varianta Variant	Nastavená hloubka kypření (1. řada dlát / 2. řada dlát) Adjusted tillage depth (1st row of chisels / 2nd row of chisels)	Průměrná spotřeba nafty Diesel average consumption	Průměrná pracovní rychlost Average working speed
	mm	$\text{l} \cdot \text{ha}^{-1}$	$\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$
I.	140 / 320	16,88	8,2
II.	90 / 270	11,03	8,8
III.	40 / 220	9,66	9,0
IV.	270 / 270	10,56	9,0

K poměrně příznivým ukazatelům energetické náročnosti kypření kombinovaným dlátovým kypřičem, vyjádřené spotřebou motorové nafty, je třeba uvést, že dno zpracované vrstvy zůstává hřebenité. To není považováno za závadu, zejména v porovnání s rovným dnem brázdy po orbě radličným pluhem.

Výsledky měření spotřeby motorové nafty při kypření kombinovaným kypřičem jsou využity při navrhování postupů nápravného kypření pro půdy s příznaky nežádoucího zhutnění ornice.

It should be stated to the relative favourable indicators of energy consumption in tillage performed with diesel consumption that the processed layer bottom remains reached. This is not considered troublesome mainly in comparison with the straight ridge bottom after the share plough cultivation.

The motor diesel consumption measuring results for the combined tiller operation are utilized in the procedures of correcting tillage suggestion for soils with marks of unfavourable topsoil compaction.



Obr. 1 Spotřeba motorové nafty při kypření kombinovaným kypřičem DMI Ecolo-Tiger v soupravě s traktorem CASE 7250

Fig. 1 Motor diesel consumption in tillage performed with the combined tiller DMI Ecolo-Tiger in set with tractor CASE 7250



Obr. 2 Příčný profil povrchu a dna zpracované vrstvy půdy kypřičem DMI Ecolo-Tiger

Fig. 2 Cross profile of surface and bottom of soil cultivated layer by tiller DMI Ecolo-Tiger

Výsledky prezentované v příspěvku byly získány při řešení výzkumného záměru MZE0002703101 a při řešení výzkumného projektu MZe ČR 1G57042.

The results presented in the contribution were obtained in the framework of the research project MZE0002703101 Research of new knowledge of scientific branch the agricultural technologies and mechanization and the branch innovation application to the Czech agriculture and project 1G57042 Care for land under conditions with increased demand for environment protection.

Kontakt: prof. Ing. Josef Hůla, CSc.
Ing. Pavel Kovaříček, CSc.
Ing. Rudolf Šindelář
Ing. Milan Kroulík, Ph.D.

Inovace metody měření povrchového odtoku vody při simulovaném zadešťování

Pro měření rychlosti infiltrace v provozních podmínkách bylo v roce 2006 pracoviště vybaveno simulátorem deště s měřicí plochou $0,5 \text{ m}^2$ a volitelnou intenzitou zadešťování od 40 do 150 mm.h^{-1} . Rychlost infiltrace se určuje z definované konstantní intenzity deště po celou dobu měření a povrchového odtoku vody z měřicí plochy. Tyto hodnoty se zaznamenávají v pravidelném časovém intervalu. Počátek odtoku vody z měřicí plochy udává čas počátku výtoky. Doba měření se ukončí po ustálení rychlosti infiltrace.

Zachycený povrchový odtok vody jsme v intervalu 30 s odečítali v odměrných válcích (obr. 1a). Ruční odečet prováděli dva lidé, přesnost zápisu nebyla dostatečná. To přispělo k návrhu a realizaci měření povrchového odtoku vody vážením na digitální váze RADWAG WLC6 s váživostí 6 kg a stupnicí s možností odečtu po 0,2g (obr. 1b). Váhy jsou bateriově napájeny, mají úroveň krytí IP65, vyhovují pro podmínky při polním měření. Data se automaticky předávají do PC pomocí komunikační linky RS 232.

Pro vyhodnocení dat přicházejících z digitální váhy do PC byl sestaven program INVA. Tento program umožňuje zvolit interval odečtu od 1 do 9999 s, časové údaje a naměřená hmotnost vody se ihned zaznamenají na paměťové médium. Pro kontrolu a pro vizuální posouzení zachyceného odtoku vody je hodnocen její přírůstek. Je možné přesně zaznamenat počátek a průběh povrchového odtoku vody. Údaje jsou průběžně znázorňovány na monitoru (obr. 2).

Innovation of water surface run-off measurement in simulated sprinkling

In 2006 the working place was equipped by the rain simulator of measuring surface of $0,5 \text{ m}^2$ and eligible sprinkling intensity from 40 to 150 mm.h^{-1} for the purpose of infiltration speed measurement under the operational conditions. The infiltration speed is determined from the defined constant rain intensity within the whole measuring time and water surface run-off from the measuring area. These values are recorded in the regular time interval. The water run-off beginning from the measuring surface is given by the time of flood start. The measuring time is finished after the cultivation speed stabilization.

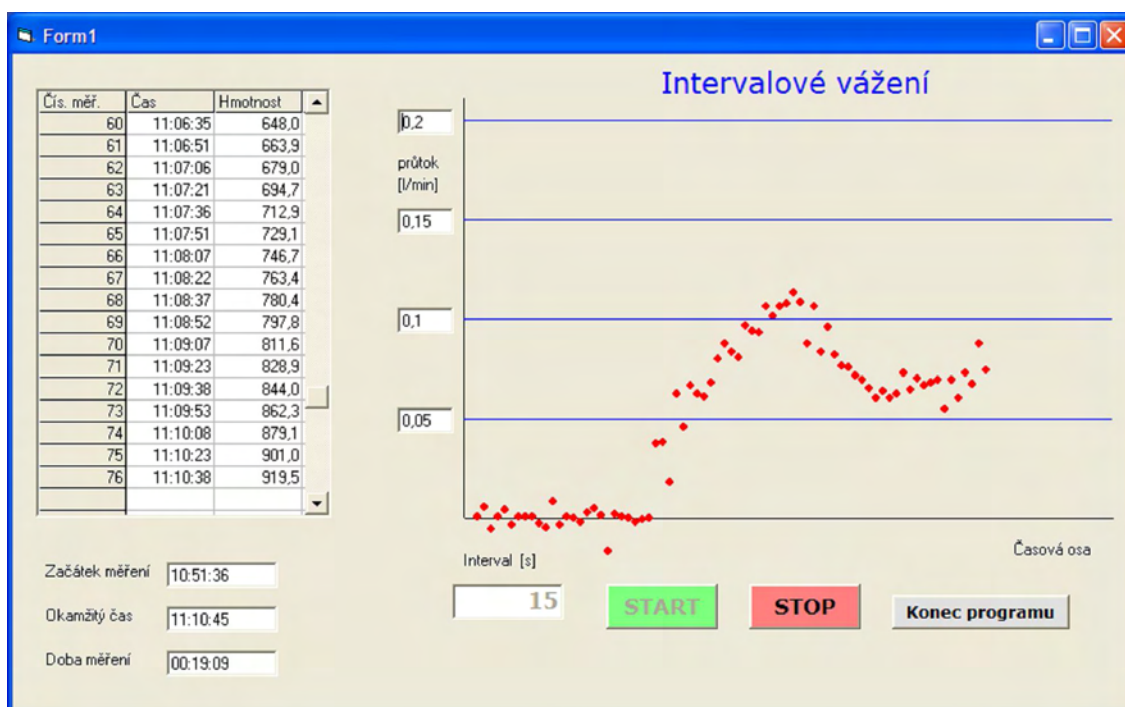
The retained water surface run-off was read in interval of 30 s in measuring cylinders (Fig.1a). Manual reading was carried-out by two people but the record accuracy has not been sufficient. This contributed to proposal and realization of the water surface run-off measuring by weighing with digital balance RADWAG WLC6 with weighing ability of 6 kg and a scale with reading rate of 0,2g (Fig. 1b). The balance is battery supplied with covering level IP65 and is suitable for the field measuring conditions. The data are transferred automatically into PC through communication line RS 232.

After the data evaluation from the digital balance to PC the program INVA was set up. This program enables to choose the reading interval from 1 to 9999 s, time data and water measured weight are recorded immediately in the memory medium. For control and visual assessment of the retained water run-off its increment is evaluated. It is possible



Obr. 1a,1b Původní ruční odečet objemu povrchového odtoku vody pomocí odměrných nádob (vlevo) a zařízení pro jeho měření a vyhodnocení – digitální váhy Radwag WLC6 a PC (vpravo)

Fig. 1a,1b Original reading of water surface run-off volume by means of measuring vessels (left) and device for its measuring and evaluation – digital balance Radwag WLC6 and PC (right)



Obr. 2 Program INVA se záznamem hodnot a grafickým vyhodnocením

Fig. 2 INVA program with values record and graphical evaluation

Výsledky prezentované v příspěvku byly získány při řešení výzkumného záměru MZE0002703101 Výzkum nových poznatků vědního oboru zemědělské technologie a technika a aplikace inovací do zemědělství České republiky a výzkumného projektu 1G57042 Péče o půdu v podmínkách se zvýšenými nároky na ochranu životního prostředí.

ble to record accurately the beginning and course of the water surface run-off. The data are displayed continually on monitor (Fig. 2).

The results presented in the contribution were obtained in the framework of the research project MZE0002703101 Research of new knowledge of scientific branch the agricultural technologies and mechanization and the branch innovation application to the Czech agriculture, and research project 1G57042 Care for land under conditions with increased demand for environment protection.

Kontakt: Ing. Pavel Kovaříček, CSc.
Ing. Rudolf Šindelář
prof. Ing. Josef Hůla, CSc.
Ing. Milan Kroulík, Ph.D.
Marcela Vlášková

Technologické systémy péče o půdu uvedenou do klidu

Výzkum se v uplynulém roce zaměřil na ověřování postupů hospodaření, které přispějí k udržení v současnosti nepotřebných ploch orných půd ve stavu zaručujícím v budoucnu opětovné pěstování zemědělských i energetických plodin, popř. obnovení intenzity pěstování bez podstatných dodatečných nákladů vkládaných do půdy.

Z různých informačních zdrojů i z vlastních měření se zjišťovaly zejména provozní a ekonomické ukazatele strojních linek pro ošetření orné půdy uváděné do klidu v základních výrobních podmínkách jako podklad pro návrh doporučených postupů při jejich uplatnění v praxi. Byly ověřovány technické systémy a pracovní postupy zejména z oblasti údržby travních porostů technologií sečení a mulčování na orných půdách. Mezi uživateli byl proveden průzkum a získaly se základní informace o technicko-ekonomických parametrech a možnostech uplatnění techniky pro zpracování půdy. Na základě vlastních měření výkonností strojů, výrobci a uživatelé udávaných provozních parametrů a cen byly vypočteny náklady na provoz těchto strojů a linek. Příklad průměrně zjištěných přímých nákladů a spotřeby paliva při použití mulčovače kladívkového typu na travním porostu v závislosti na šířce pracovního záběru je graficky znázorněn na obr. 1. Výsledky jsou značně závislé na složení a stavu porostu, množství zpracovávaného materiálu a na průchodnosti typu pracovního ústrojí mulčovače.

Výzkumné práce pokračovaly měřeními vlivů použitých technologií na fyzikální vlastnosti půdy, charakteristiku a výnos porostů na orné půdě ponechané dlouhodobě ladem a orné půdě s víceletým porostem pícniny. Odebíraly se půdní fyzikální vzorky i půdní vzorky na obsah nitrátů v ornici a podorniči (obr. 2). Penetračními měřeními byly zjištěny potřebné údaje charakterizující zhutnění půdy. Výsledky z porovnání penetračních odporů na zatravněném pozemku ponechaném ladem, pozemku s víceletou pícninou a pozemku zpracovávaném orbou jsou znázorněny na grafu 3. Průběhy odporů dokumentují výrazný nárůst penetračního odporu, tj. zhutnění půdy v oblasti orniční vrstvy na pozemcích uvedených do klidu, překračujícím až dvojnásobně hodnoty zhutnění orniční vrstvy pozemku zpracovávaném pravidelnou orbou. Pomocí zařízení pro bezkontaktní měření velkých plošných povrchů (laserovým profilografem) byly zjišťovány i profily povrchu (sklonitost a výška půdního profilu) a porostu. Byly vyhodnoceny výsledky odebraných vzorků porostu na výnos a sušinu biomasy v průběhu dvou vegetačních období. Výsledky měření výnosových ukazatelů a sušiny jsou znázorněny na grafu (obr. 4).

Měření byla prováděna na pokusném pozemku s trvalým travním porostem ponechaném ladem (do roku 2006 nebyl pozemek sklizen sečí ani mulčováním, na podzim roku 2006 jednou sečí s odvozem) a na vedlejším pokusném pozemku s víceletou pícninou a pozemku pravidelně obdělávaném a

Technological systems for set-aside soil care

Research was focused in the past year to verification of farming producers contribution to sustainability of currently useless arable land in status giving security of repeated growing of agricultural and energy crops or innovation of growing intensity without considerable additional costs agent for land.

From various information resources and own measurements particularly the operational and economical indicators of machine lines were investigated for the set-aside arable land tillage under basic production conditions as a background for the recommended procedures proposal with their application in practice. Verified were the technical systems and working procedures mainly in the field of grassland maintenance through mowing and mulching technologies on arable land. The research was conducted among users and the basic information was obtained regarding the technical and economical parameters and possibilities of mechanization for land cultivation application. On basis of own measurement of machines performance, operational parameters and prices given by the manufacturers and users the costs for these machines and lines were calculated. An example of average direct costs and fuel consumption in utilization of hammer mulching machine on grassland is graphically illustrated in Fig. 1 in dependence on machine working width. The results depend significantly on cover composition and status, amount of processed material and mulching machine working mechanism passage rate.

The research work continued by measuring of used technologies effects on soil physical properties, characteristics and yield of cover on long-time set-aside arable land and those with perennial forage cover. The soil physical samples and those for nitrates content in topsoil and subsoil were taken-off (Fig. 2). Through the penetration measurements were found necessary data characterizing the soil compaction. Results from the penetration resistance comparison on the set-aside grassland, field with perennial forage and on field cultivated with ploughing are presented in graph (Fig. 3). The resistance courses confirm a strong growth of the penetration resistance, i.e. soil compaction in the field of arable land on set-aside plots exceeding up to twice the values of the plot arable layer compaction values cultivated by regular ploughing. By the device for contactless measuring of large surfaces (through the laser profile graph) even the surface and cover (soil profile shopping and height) profiles were found out. The results of the cover samples were evaluated for biomass yield and dry matter during two vegetation periods. The yield and dry matter indicators results are presented in the graph (Fig. 4).

The measurements were conducted on the experimental plot with set-aside perennial grass cover (to 2006 the plot has not been harvested by mowing and mulching, in autumn 2006 by one mowing with transport), on the adjacent experimental plot with perennial forage and on the plot regularly cultivated by ploughing. From the evaluation of

zpracovávaném orbou. Z hodnocení výsledků na obr. 4 byl zjištěn výrazný nárůst výnosu travní biomasy o 12,5 % - 30 % v následujícím roce po ošetření pozemku v předchozím roce podzimní sečí s odvozem posečené hmoty.

Zároveň byl zjištěn snížený obsah sušiny v nově vyrostlé biomase o 20 - 30 %. To dokumentuje zvýšený odběr půdní vlhkosti v ornici v podzimním období.

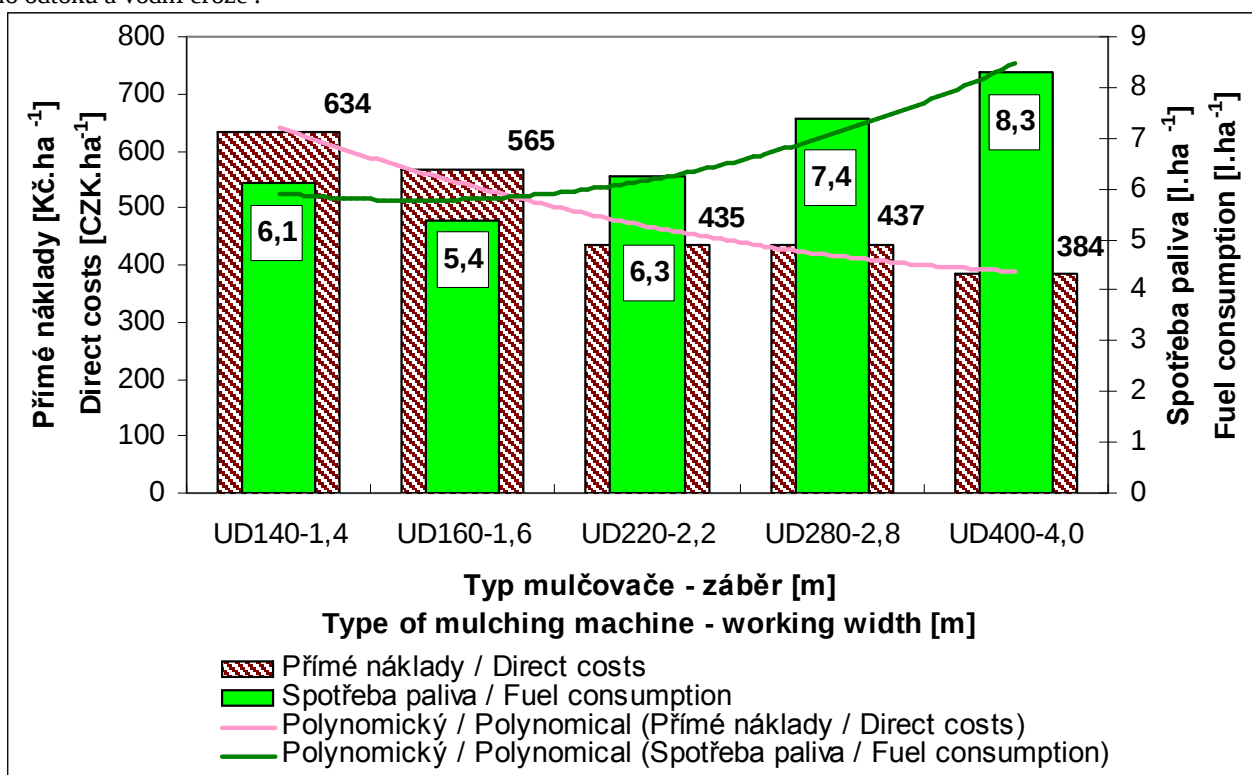
Výsledky odběrů vzorků půdy na zjištění obsahu nitrátů v ornici a podorniči jsou znázorněny na grafu (obr. 5). Obsah nitrátů v orniční vrstvě byl u porovnávaných porostů travního a s víceletou pícninou téměř shodný, v podorniči byl zjištěn obsah anorganického dusíku v půdě výrazně až trojnásobně vyšší u porostů s víceletou pícninou.

Výsledky vyhodnocení odběrů půdních vzorků na vlhkost půdy v průběhu roku v ornici dokumentují nízkou vododržnost půdy v průběhu roku od 9 % do 15 % vlhkosti, a to jak na ladem ponechaném pozemku s travním porostem, tak na pozemku s víceletou pícninou. Proto na neošetřovaných půdách uváděných do klidu v průběhu přívalových dešťů existuje zvýšené riziko vyššího povrchového vodního odtoku a vodní eroze.

results in Fig. 4 the considerable growth of grass biomass by 12.5 – 30 % was found in the next year after the plot tillage in the past year by the autumn mowing with the moved matter transport. At the same time the reduced dry matter content was found in the newly grown biomass by 20 – 30 %. This illustrates increased withdrawal of soil moisture in topsoil in the autumn period.

The soil sampling results for nitrates content in topsoil and subsoil are illustrated in the graph (Fig. 5). The nitrates content in topsoil was almost equal as compared the grass cover with perennial forage, in the subsoil the inorganic nitrogen content was found significantly (up to three-times) higher in comparison with the perennial forage.

Result of the soil samples evaluation for moisture in topsoil during a year illustrate low water retention in soil from 9 to 15 % of moisture on the both set-aside plot with grass cover and with perennial forage. For this reason there exists an increased risk of more intensive water surface run-off and water erosion on the non-cultivated set-aside land during the rainstorm.



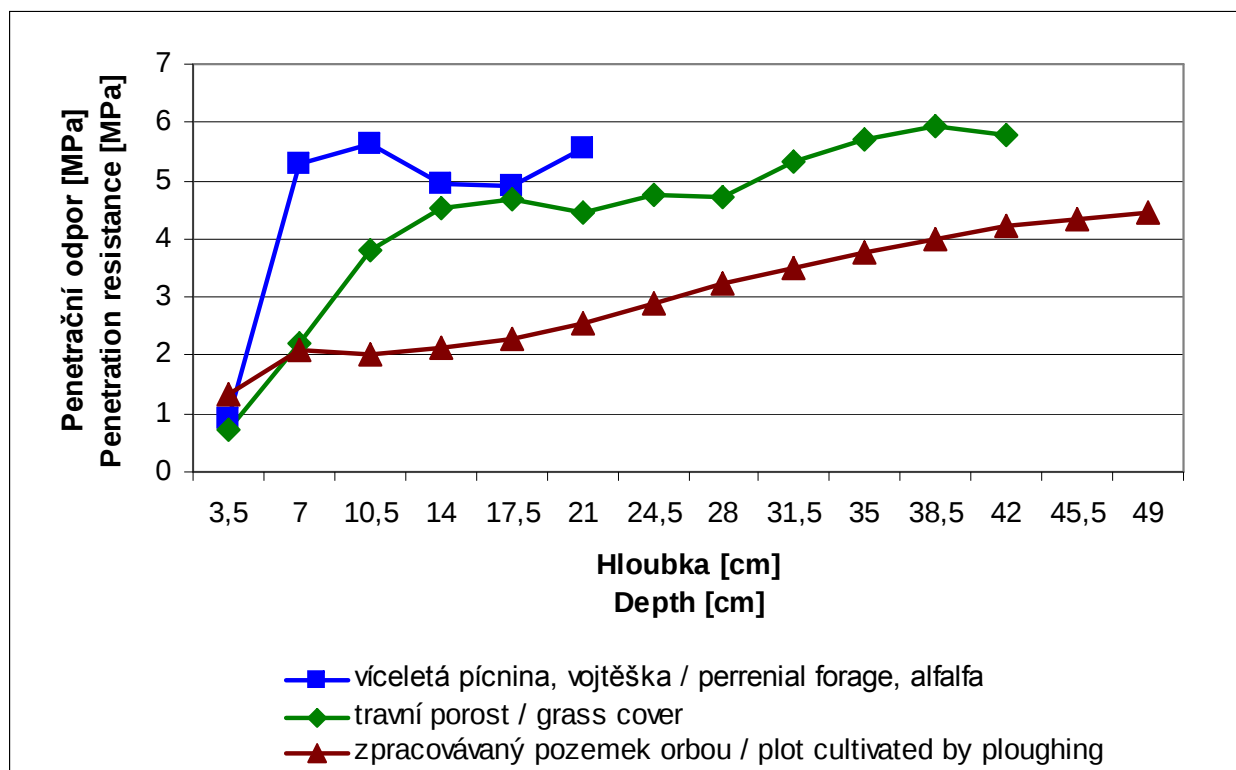
Obr 1 Náklady a spotřeba paliva na ošetření travního porostu mulčovačem kladívkového typu v závislosti na pracovním záběru stroje

Fig. 1 Costs and fuel consumption for grass cover cultivation with hammer mulching machine in dependence on machine working width



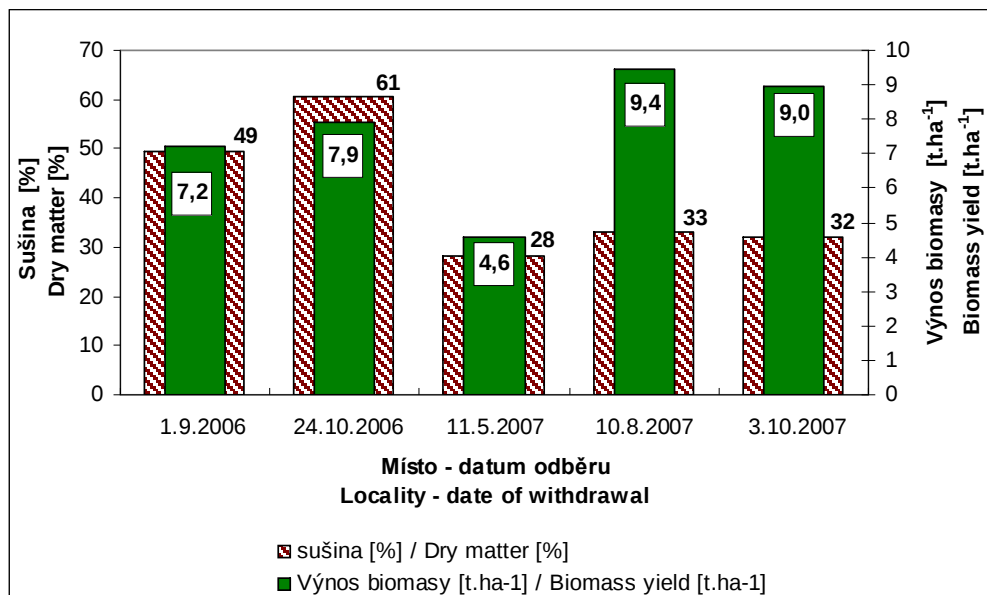
Obr. 2 Odběry fyzikálních vzorků půdy a vzorků na obsah nitrátů v ornici a podorníči na pokusných lokalitách

Fig. 2 Soil physical samples withdrawal and those for nitrates content in topsoil and subsoil on the experimental localities



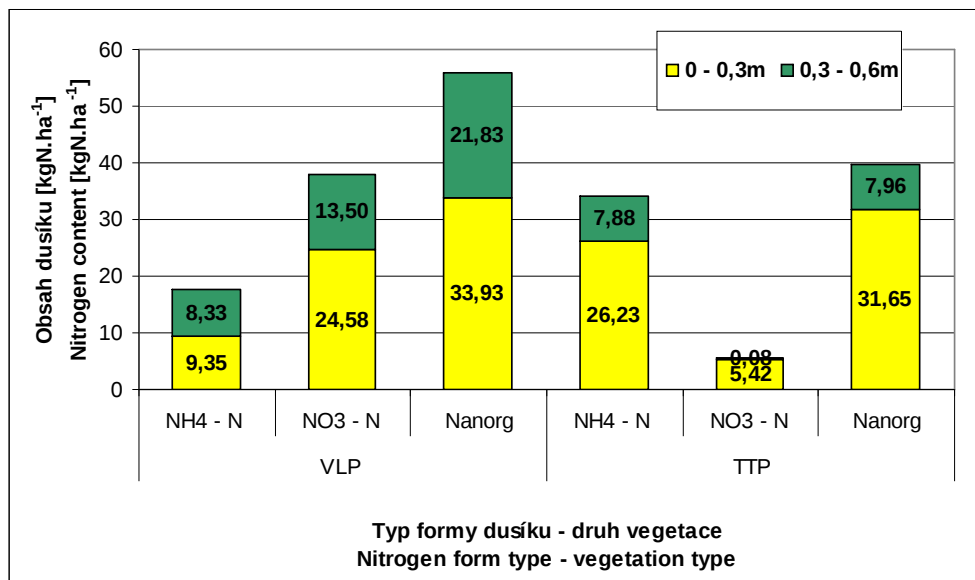
Graf 3 Porovnání penetračních odporů v ornici a podorníči na lokalitě s travním porostem ponechaném dlouhodobě ladem, pozemku s víceletým porostem píce a pozemku pravidelně zpracovávaném orbou

Fig. 3 Comparison of penetration resistance in topsoil and subsoil on locality with grass cover on set-aside land, on plots with forage perennial cover and with regularly cultivated by ploughing



Graf 4 Průběh změn výnosových ukazatelů a sušiny biomasy na lokalitě s travním porostem na půdě ponechané dlouhodobě ladem

Fig. 4 Course of yield and biomass dry matter indicators on locality with grass cover on set-aside land



Obr.5 Porovnání obsahu dusíku v ornici a podornici na orné půdě s travním porostem (TTP) a s víceletou pícninou (VLP).

Fig. 5 Comparison of nitrogen content in topsoil and subsoil on arable land with permanent grass (TTP) and perennial forage (VLP) covers

Výsledky, presentované v příspěvku, byly získány při řešení výzkumného záměru MZe ČR 0002703101 Výzkum nových poznatků vědního oboru zemědělské technologie a technika a aplikace inovací oboru do zemědělství České republiky.

The results presented in the contribution were obtained in the framework of the research project MZE0002703101 Research of new knowledge of scientific branch the agricultural technologies and mechanization and the branch innovation application to the Czech agriculture.

**Kontakt: Ing. Václav Mayer, CSc.
prof. Ing. Josef Hůla, CSc.
Ing. Pavel Kovaříček, CSc.
Marcela Vlášková**

Vliv technických opatření na úsporu energie

Zjišťování vlivu techniky a způsobu jejího využití na spotřebu motorové nafty bylo zaměřeno na dodržování zásad péče o techniku, na využívání technických možností strojů a zařízení a na zlepšování jejich konstrukčních a provozních parametrů.

Aby spotřeba motoru odpovídala hodnotám uváděným výrobcem, musí být dodrženo několik předpokladů, a to zejména správné seřízení palivové soustavy, používání originálního vstřikovacího potrubí (dodržení délky a světlosti) a dodržování všech pokynů pro údržbu. Pozornost vyžaduje zejména péče o čistotu paliva a čištění vzduchu nasávaného motorem. Tak např. při snížení průchodu vzduchu vlivem znečištění čističe vzduchu na 80 až 90 % stoupá spotřeba o 7 až 22 %. To se projevuje zejména u přeplňovaných motorů.

Udržovat stroj v dobrém technickém stavu znamená zabezpečit jeho **kvalitní mazání**. Bylo zjištěno, že 5 až 10 % poruch strojů a zařízení je způsobeno nedokonalým nebo nesprávným mazáním. Růst mechanických ztrát způsobených zvyšováním tření u nesprávně nebo nedostatečně promazaných strojů je příčinou růstu jejich energetické náročnosti. U složitějších strojů to může být až o 10 - 20 %.

Z tepelné bilance vznětového (naftového) motoru vyplývá, že lépe využívají teplo získané spalováním paliva **přeplňované naftové motory**. Ty také vykazují nižší měrnou spotřebu a jsou proto z tohoto hlediska výhodnější.

Část efektivního výkonu motoru se zmaří v převodech od motoru na pojezdové ústrojí (hnací kola, pásy) a vývodový hřídel, část při přenosu hnací síly z kol traktoru na podložku, po které traktor pojíždí (ztráty prokluzem), část na překonání jízdních odporů (valení, stoupání, odporu vzduchu), popř. na zrychlení. Uvedené zmařené výkony lze pozitivně ovlivnit a snížit tím spotřebu paliva.

Výkon zmařený v převodech ovlivní pravidelnost údržby a použití předepsaného množství olejů doporučených výrobcem. Menší množství oleje v převodových skříních, stejně jeho přebytek způsobuje snížení mechanické účinnosti převodovky o 2 až 5 %, oproti obvyklým 90 až 94 %.

Výkon zmařený prokluzem a překonáním valivých odporů tvoří především při větších tahových silách a na površích charakterizovaných vyšším součinitelem odporu valení největší část z celkových ztrát. Snížení prokluzu a valivých odporů lze např. dosáhnout použitím:

- vhodného druhu pneumatik;
- pneumatik v dobrém technickém stavu;
- více poháněných náprav;
- dvojitě montáže pneumatik (pro málo utužené půdy, při zvýšené vlhkosti půdy apod.);
- vhodného rozměru a konstrukce pneumatiky (pro vyšší tahové síly jsou vhodné pneumatiky s větší šířkou a větším průměrem);
- vyššího adhezního zatížení (přidáním závaží, přenosu části tíhy připojeného stroje nebo dopravního prostředku apod.);

Effect of technical measures on energy savings

Investigation of mechanization effect and its utilization on motor diesel consumption was focused on maintenance of mechanization care principles, machines and devices technical possibilities utilization and their construction and operational parameters improvement.

In order to ensure the motor consumption corresponds with values presented by manufacturer it must be kept some presumptions in particular the fuel system adjustment, original injection pipeline utilization (length and clearance keeping) and keeping of all maintenance instructions. The attention should be paid mainly care for fuel cleanness and air drawn in by motor cleaning. For example at the air passing through reduction due to the air cleaner effect to 80 - 90 % the consumption increases by 7 - 22 %. This is displayed in particular for the supercharged motors **high-quality lubrication**. It has been found that 5 - 10 % of machines and devices failures is caused by imperfect or incorrect lubrication. The mechanical losses growth caused by friction in incorrectly or insufficiently lubricated machines is a cause of their high-energy consumption. This figure could be even 10 - 20 % for more complicated machines.

From the diesel motor balance resulted that the **overcharged diesel motors** utilized better the heat generated by the fuel combustion. These motors also show lower specific consumption and therefore are more suitable from this point of view.

The part of the motor effective performance is wasted from motor transmission to the driving mechanism (driving wheels, crawls) and PTO shaft and a part during the driving power transmission from the tractor wheels to the ground (slippage losses), a part for the travelling resistance overcoming (rolling, rising, air resistance) or for acceleration. The presented wasted performances may be affected positively and thus the fuel consumption decreasing is possible.

The performance wasted in transmission system: would the effect the maintenance regularity and amount of oil specified by manufacturer. The less amount of oil in the gear box as well as its surplus causes the transmission mechanical effectiveness reduction by 2 - 5 % in comparison with the usual 90 up to 94 %.

The performance wasted by slippage and rolling resistance overcoming; particularly at high tractive forces and surfaces characterized by higher coefficient of rolling resistance it represents the largest part of total losses. The slippage and rolling resistance reduction can be reached by:

- Tyre suitable type,
- Tyres of good technical status,
- More driven axles,
- Tyres double mounting (for less compacted soil, at higher soil moisture etc.),
- Tyre suitable size and construction (the broader tyres with bigger diameter are suitable for higher tractive forces),

vhodného tlaku v pneumatikách.

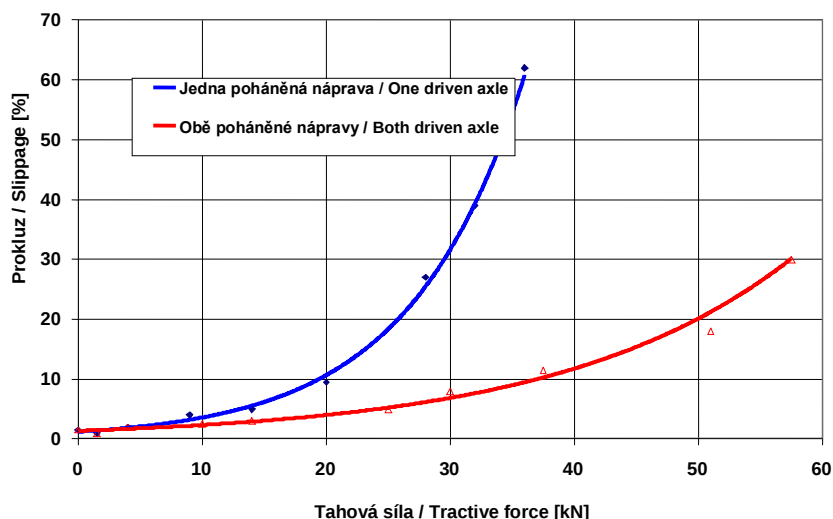
Snížit prokluz traktoru a tím i spotřebu nafty umožňuje **použití druhé poháněné nápravy** (obr. 1). Při použití obou poháněných náprav se sníží prokluz při tahové síle 30 kN (podmínka při záběru pluhu 2,5 m) o 25 %, což představuje úsporu nafty 3,7 l/h nebo 2,1 l/ha.

Použití dvoumontáže pneumatik na poháněných nápravách přispívají ke snížení prokluzu na málo únosných půdách. Na obr. 2 je uvedena prokluzová charakteristika pro traktor s jednoduchou a dvojitou montáží pneumatik na hnacích kolech. Při tahové síle 40 kN (střední orba, záběr pluhu 2,5 m) snížení prokluzu znamená úsporu nafty 2,2 l/h nebo 1,2 l/ha.

Higher adhesive loading (additional weight, transition of weight part of attached machine or transport means etc.),
Tyre suitable pressure.

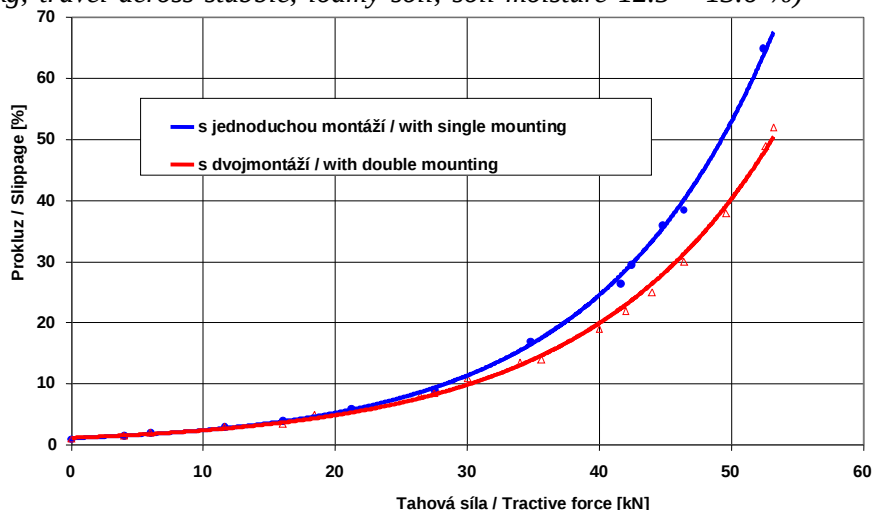
To reduce tractor slippage and thus also diesel consumption enables **utilization of second driven axle** (Fig.1). Using the two driven axles the slippage is reduced by 25 % at the tractive force of 30 kN (stubble ploughing, working width of 2.5 m). This reduction represents the diesel fuel savings of 3.7 l/h or 2.1 l/ha.

The **tyres double mounting** on the driven axles contributes to slippage reduction on soil with lower bearing. In Fig. 2 is illustrated the slippage characteristics for tractor



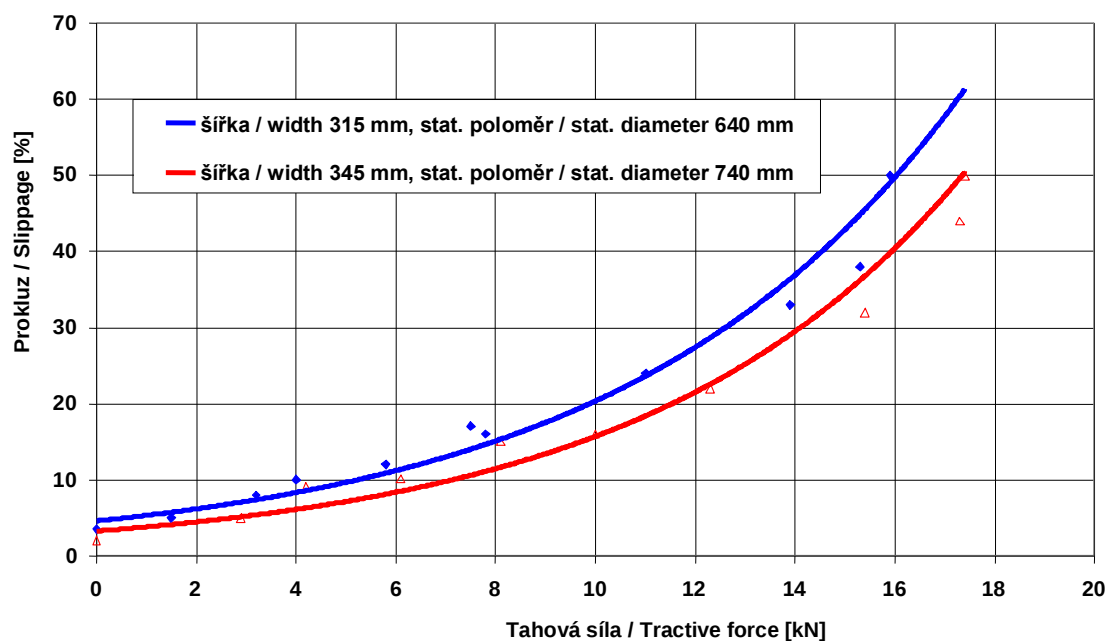
Obr. 1 Vliv použití obou poháněných náprav na velikost prokluzu (celková hmotnost traktoru 12 000 kg, jízda po strništi, půda hlinitopísčítá, vlhkost půdy 12,5 až 13,6 %)

Fig. 1 Effect of both driven axles utilization of slippage intensity (tractor total weight is 12 000 kg, travel across stubble, loamy soil, soil moisture 12.5 – 13.6 %)



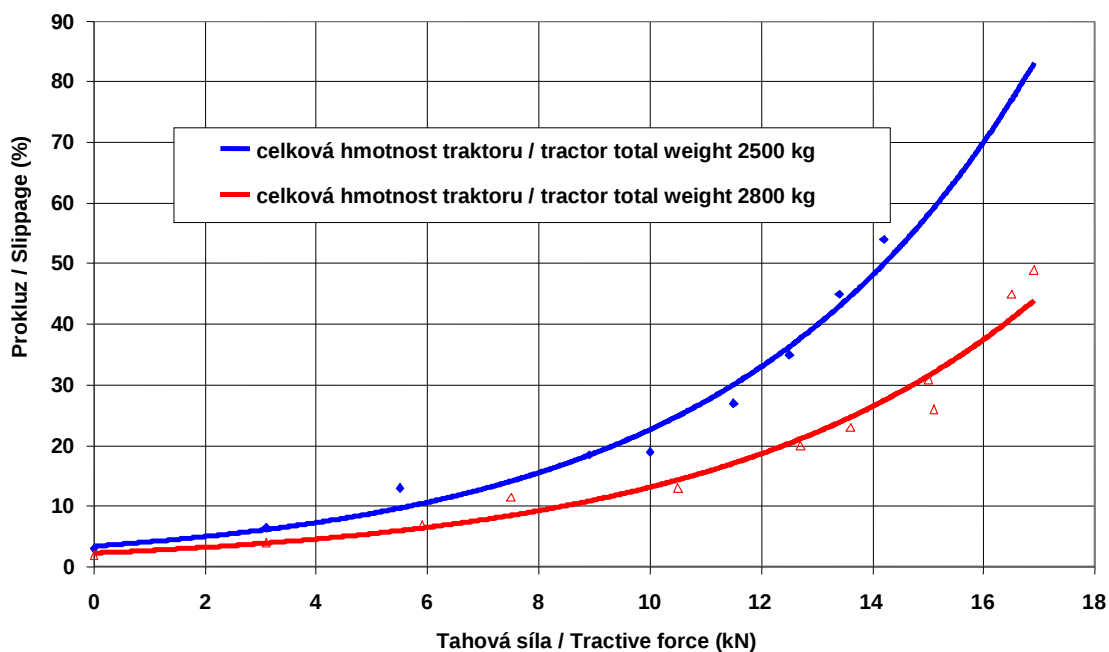
Obr. 2 Vliv použití dvojitě montáže pneumatik na velikost prokluzu (traktor o jmenovitém výkonu motoru 130 kW, celkové hmotnosti 7500 kg, kultivátorované pole, půda hlinitopísčítá, vlhkost 20 až 22 %)

Fig. 2 Effect of tyres double mounting utilization on slippage intensity (tractor with motor nominal output 130 kW, total weight 7500 kg, tilled field, loamy soil, moisture 20 - 22 %)



Obr. 3 Vliv rozměru pneumatik na velikost prokluzu (traktor o jmenovitém výkonu motoru 33 kW, s pohonem zadní nápravy, celková hmotnost 2700 kg, půda těžká jílovitá, vlhkost 22 %)

Fig. 3 Effect of tyre size on slippage intensity (tractor with motor nominal output 33 kW with rear axle drive, total weight 2700 kg, heavy clay soil, moisture 22 %)



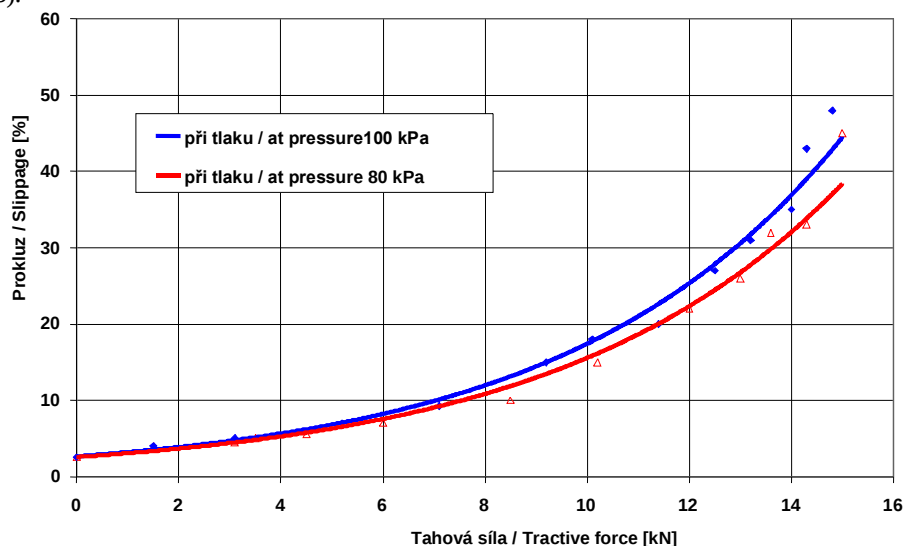
Obr. 4 Vliv změny hmotnosti na velikost prokluzu (traktor o jmenovitém výkonu motoru 33 kW s pohonem zadní nápravy, jízda po kultivátorovaném poli, půda jílovitohlinitá, vlhkost 22 %)

Fig. 4 Effect of weight change on slippage intensity (tractor with motor nominal output 33 kW with rear axle drive, travel across tilled field, loamy soil, moisture 22 %)

Úspory nafty lze **dosáhnout i použitím širších pneumatik a pneumatik o větším průměru**. Vliv rozměru pneumatik na prokluz u hnacích kol traktoru je patrný z obr. 3. Při tahové síle 12 kN (předseťová příprava půdy, záběr soupravy 3 m) se použitím větších pneumatik uspoří 0,4 l/h nebo 0,2 l/ha nafty.

Důležitý vliv na trakční vlastnosti energetického prostředku má **zatížení hnací nápravy**. Jak se projeví zvýšení hmotnosti traktoru a tím i zatížení hnací nápravy na průběhu prokluzových křivek, je patrné z obr. 4. Za stejných podmínek jako v předcházejícím příkladu, tj. při tahové síle 12 kN (předseťová příprava půdy), se při zvýšení hmotnosti traktoru o 300 kg, které umožní snížit prokluz o 15 %, dosáhne úspor nafty o 0,6 l/h nebo 0,3 l/ha, a to přesto, že se zvýší příkon potřebný na překonání jízdních odporů o 1 kW.

V rozmezí **tlaku vzduchu v pneumatikách**, které stanovuje výrobce, je vhodné pro práci na poli snížit tlak na spodní hranici. Snížením tlaku v pneumatice se zvětší styčná plocha pneumatiky s půdou, zmenší se měrný tlak a zlepší se její trakční vlastnosti. To se projeví ve zmenšeném prokluzu kol (obr. 5).



Obr. 5 Vliv tlaku v pneumatikách hnacích kol na velikost prokluzu (traktor o jmenovitém výkonu motoru 47 kW, s pohonem zadní nápravy, strniště jílovitohlinitá půda, vlhkost 29 %, použité pneumatiky na hnacích kolech 13,6-38)

Fig. 5 Effect of driving wheels tyres pressure on slippage intensity (tractor with motor nominal output 47 kW with rear axle drive, stubble loamy soil, moisture 29 %, tyres used on driving wheels 13,6 - 38)

Naopak při jízdě na pevných vozovkách je možno doporučit vyšší huštění pneumatik. Tím se sníží valivé odpory pneumatiky i její opotřebení.

Tato skutečnost se odrazila ve výrobě zařízení umožňující měnit tlak vzduchu v pneumatikách za jízdy a vyhovět tak podmínkám jízdy v terénu i na silnici.

Snížení prokluzu hnacích pneumatik umožňuje použití **radiálních pneumatik**, jak dokazují prokluzové charakteristiky traktoru Zetor 106 41 Fortera (obr.6), vybaveného diagonálními pneumatikami 14,9-24 TZ 19 vpředu a 18,4-38 TZ 19 vzadu nebo radiálními pneumatikami 14,9 R 24 TZR 2 vpředu a 18,4 R 38 TZR 2 vzadu. Příznivý vliv použití radiálních pneumatik na spotřebu dokládá obr. 7.

with tyres single and double mounting on the driven axles. At the tractive force of 40 kN (medium ploughing, plough working width of 2,5 m) the slippage reduction means the diesel savings of 2.2 l/h or 1.2 l/ha.

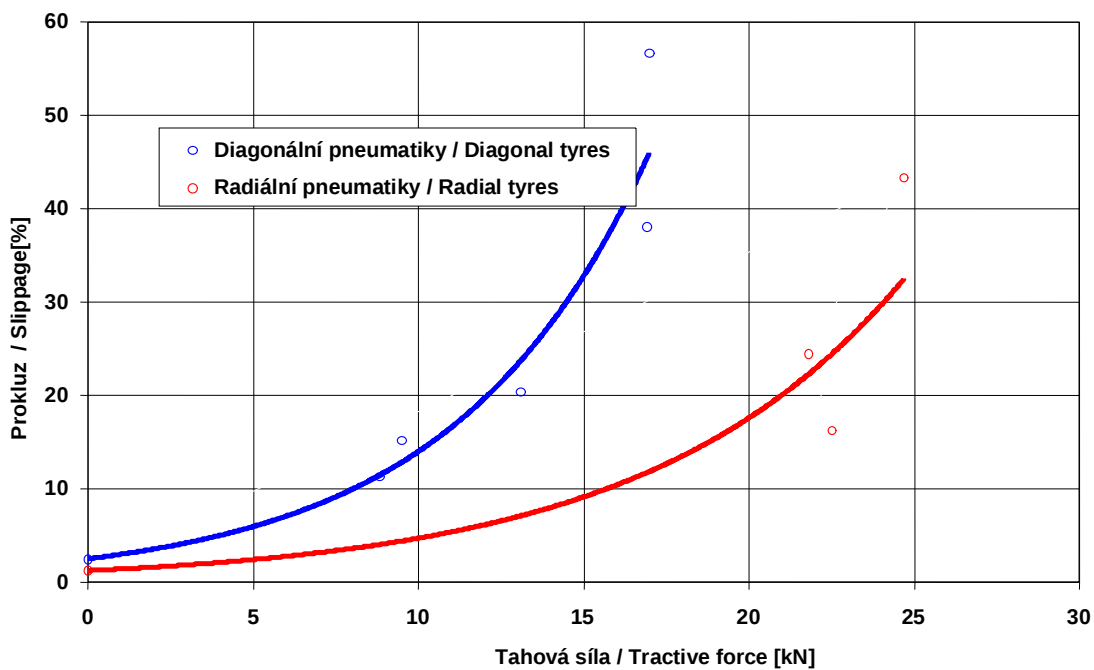
The **broader tyres utilization and those with bigger diameter** enables to reach the diesel savings. The tyres size effect on the driving wheels slippage is shown in Fig. 3. At the tractive force of 12 kN (pre-seeding wheels soil tillage, set working width of 3 m) is possible to save 0.4 l/h or 0.2 l/ha diesel, respectively.

An important effect on the energy means tractive properties has the **driving axle loading**. In figure 4 is illustrated how the tractor higher weight and thus also the driving axle loading influences the slippage curves course. Under the same conditions as in the previous case, i.e. at the tractive force of 12 kN (soil pre-seeding tillage) the tractor increased weight by 300 kg enabling to reduce the slippage by 15 %, the diesel savings represents 0.6 l/h or 0.3 l/ha despite the input increasing necessary for the travel resistance overcoming by 1 kW.

Within the range of the **air pressure in tyres** specified by manufacturer it is suitable for the field work to reduce pressure to the bottom limit. Through the tyre pressure reduction the tyre contact area with soil is extended, the specific pressure is lower and the tyre tractive characteristics are improved. This will be displayed in the reduced wheel slippage (Fig. 5).

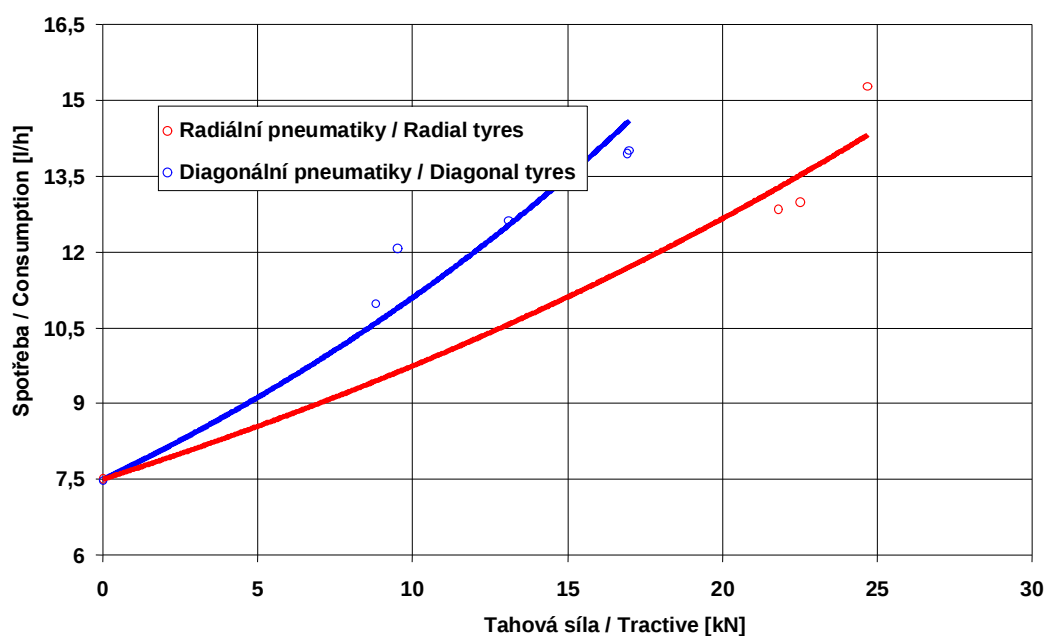
In the contrary, for the travel on consolidated roads the higher tyres pressure is recommended. This allows to decrease the tyre rolling resistance and its wearing, too.

This fact is reflected in production of device allowing to change the air pressure in tyres during travel and therefore to meet the travelling conditions either in terrain or road.



Obr. 6 Prokluzová charakteristika traktoru Zetor 106 41 Forterra při použití diagonálních a radiálních pneumatik Barum

Fig. 6 Slippage characteristics of tractor Zetor 106 41 Forterra with utilization of diagonal and radial tyres Barum



Obr. 7 Závislost hodinové spotřeby nafty traktoru Zetor 106 41 Forterra na tahové síle při použití radiálních a diagonálních pneumatik Barum

Fig. 7 Dependence of diesel hourly consumption of tractor Zetor 106 41 Forterra on tractive force with utilization of radial and diagonal tyres Barum

Většina traktorů, které se v současné době vyrábějí, svým konstrukčním řešením a technickým vybavením umožňuje uživatelům snižovat spotřebu nafty v pracovních a dopravních operacích výroby zemědělských produktů. Využitím technických možností nových traktorů se mohou snížit náklady na spotřebovanou motorovou naftu až o 20 %.

Zvyšováním účinnosti využití tepla přivedeného v palivu do motoru **dosahují motory traktorů nízké měrné spotřeby nafty**. To umožňuje zejména: přepřínování motorů, použití chladičů nasávaného vzduchu, víceventilová technika (tři až čtyři ventily), zvyšování vstřikovacích tlaků a rovnoměrnosti vstřikování paliva, elektronicky řízená vstřikovací čerpadla, apod.

Velký význam pro snižování spotřeby mají i **nové konstrukce převodovek**. Především převodovky s plynulou změnou rychlosti umožňují pracovat motoru v optimálním režimu. Podobně příznivě působí na spotřebu i převodovky, u kterých jsou řazeny převodové stupně pod zatížením v celém rozsahu a převodovky s vícešeststupňovým násobičem točivého momentu. Pozitivní vliv nových převodovek na spotřebu zvyšují ještě různé automatizované řídicí systémy (automatické zapínání uzávěrky diferenciálu při dosažení nastavené hodnoty prokluzu).

Pro dopravní operace jsou výhodné převodovky umožňující dosažení nejvyšší provozní rychlosti při nižších otáčkách motoru než jsou jmenovité. Nejvyšší pracovní rychlost se obvykle dosahuje při 1 800 a 1 900 ot./min a motor tak pracuje v oblasti kdy dosahuje nízkých hodnot měrné spotřeby.

Elektrohydraulické ovládání třibodového závěsu umožňuje snížit prokluz hnacích kol a zlepšit tak tahové vlastnosti traktoru. To se projevuje především u energeticky náročných operacích snížením spotřeby. Např. u orby je možné použitím regulační hydrauliky snížit spotřebu o 15 až 37 %.

Snížit spotřebu nafty lze i **použitím nové progresivní techniky**. Např. **samojízdné aplikátory** hnojiv, vybavené nízkotlakými, širokoprofilovými pneumatikami, které mají nízký měrný tlak na půdu a nižší odpor valení na měkké podložce, snižují spotřebu nafty vynaloženou na vlastní aplikaci oproti traktorovým aplikačním soupravám o 22 až 45 %.

Samojízdné sklizeče okopanin se zásobníky sklizených produktů, často také vybavené nízkotlakými pneumatikami, umožňují oddělení silniční a polní dopravy.

Významnou roli mohou hrát ve spotřebě energie **nové materiály použité při výrobě pracovních orgánů**, jako je tomu např. u pluhů, kde použití čepelí z kvalitních, tepelně zpracovaných materiálů snižuje jejich opotřebení, a tím i nárůst tahové síly.

Spotřebu energie výrazně ovlivňuje také **stav pracovních orgánů** u zemědělských strojů. Např. měření vlivu otupení ostří nožů žacího stroje Claas Disco 3050 v soupravě s traktorem Zetor 121 11 při sečení luční trávy prokázaly zvýšení spotřeby u otupených nožů až o 22 % (obr. 8).

The driving tyres slippage reduction allows to use the **radial tyres** as proved by the slippage characteristics of tractor Zetor 106 41 Fortera (Fig.6) equipped by the front diagonal tyres 14,9-24 TZ 19 and rear diagonal tyres 18,4-38 TZ 19 or by the front radial tyres 14,9 R 24 TZR 2 and rear 18,4 R 38 TZR 2. The favourable effect of the radial tyres on the fuel consumption is shown in Fig. 7.

The most of tractors currently produced allows to users to reduce the diesel consumption in the working and transport operations of agricultural products production through their construction design and technical equipment. With utilization of new tractors technical possibilities the costs for consumed motor diesel can be reduced up to by 20 %.

Through effectiveness increasing of fuel heat utilization supplied to motor the tractor motors **reach low specific diesel consumption**. This enables mainly: motors overcharging, utilization of in tale air coolers, multi-value systems (3 – 5 values), injection pressure and fuel injection regularly increasing, electronically controlled injector pumps etc.

Also the **gear box new design** has a significant impact on the fuel consumption decreasing. Mainly the gearbox with continuous speed change allows the motor can work in the optimal regime. Similarly the gear box with gear shifting under the loading within the whole range and those with the torque multistage multiplier have a favourable effect on the fuel consumption. The positive effect of the new gear box on the fuel consumption increased also various automated control systems (automated switching of differential closure at the adjusted slippage value achievement).

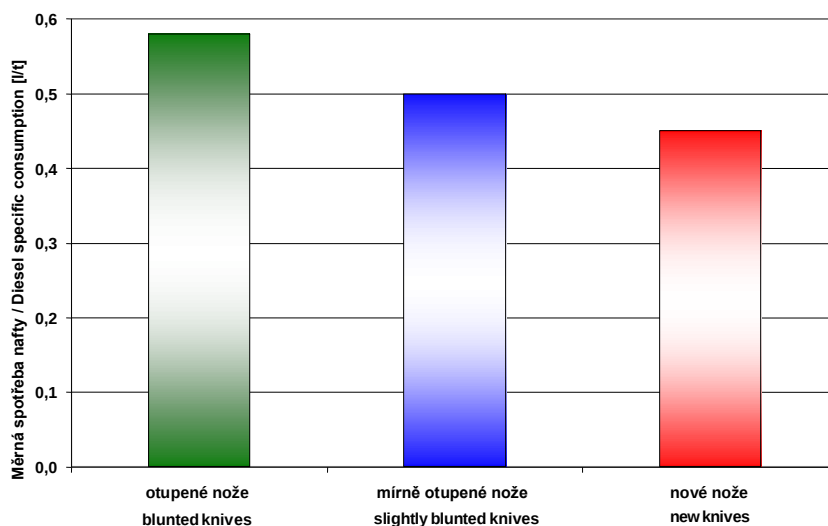
For the transport operation is suitable the gear box allowing to reach the highest operational speed at the lower motor revolutions as the nominal ones. The highest working speed is usually reached at 1 800 and 1 900 rev/min and the motor operates in the range of specific consumption low values.

Electro-hydraulic control of the three-point suspension enables to reduce the driving wheels slippage and to improve the tractor tractive characteristics. This is displayed mainly in the heavy-duty operations through the fuel consumption decrease. For example, in the ploughing is possible to reduce consumption by 15 - 37 % using the regulating hydraulic.

The diesel consumption can also be reached by utilization of **new progressive mechanization**. For example the **fertilizers self-propelled applicators** equipped with low pressure, wide profile tyres having a low specific pressure on soil and rolling resistance on a soft ground have reduced the diesel consumption spent on proper application by 22 - 45 % as compared with the tractor application sets.

The **self-propelled harvesters of roots crops** with hoppers for harvested products other equipped by the low-pressure tyres allow to separate-off the road and field transport.

A significant role can also play **new materials used in the working organ production** as the energy consumption regards, for example ploughs with blades made from a high-



Obr. 8 Vliv otupení nožů na měrnou spotřebu nafty při sečení luční trávy soupravou traktoru Zetor 121 11 a žacího stroje Claas Disco 3050

Fig. 8 Effect of knives blunting on diesel specific consumption in meadow grass mowing by the set tractor Zetor 121 11 and mower Claas Disco 3050

Údaje prezentované v tomto příspěvku byly získány v rámci řešení projektu QF 4080 Vývoj energeticky méně náročných technologií rostlinné výroby.

quality thermally processed materials reducing their wear and thus the tractive force growth.

The energy consumption is strongly influenced by the **status of working organs** of agricultural machines. For example, measuring of the knives cutting edge blunting of the mower Claas Disco 3050 in a set with tractor Zetor 121 11 has proved the consumption increasing in the operation with the blunted knives up to 22 % (Fig. 8). This measurement was carried-out for the meadow grass mowing.

The results presented in the contribution were obtained in the framework of the research project QF4080 Development of crop production technologies with less energy consumption.

Kontakt: Ing. Otakar Syrový, CSc.

Hodnocení technologických systémů pro sklizeň a skladování pícnin

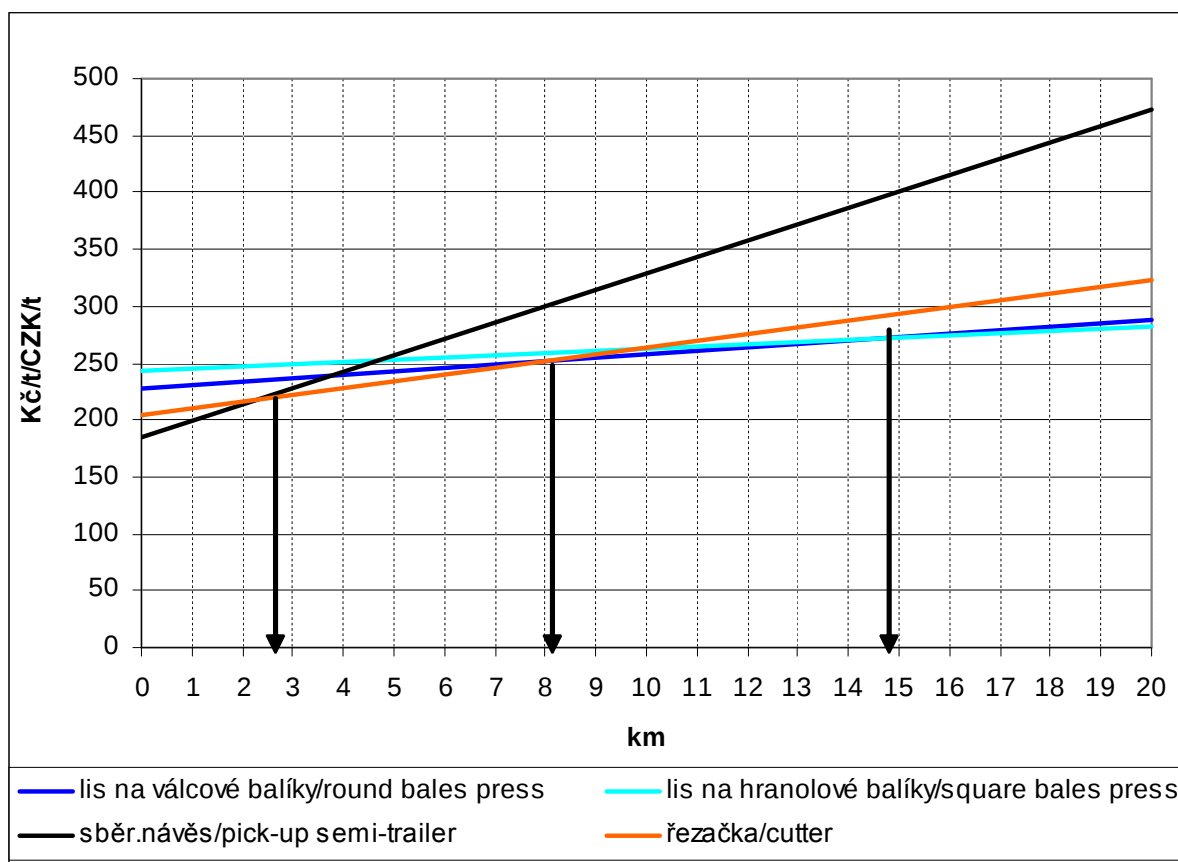
Hodnocení technologických systémů sklizně pícnin s následným uskladněním posuzovalo jednotlivé systémy z hlediska jednotkových nákladů a spotřeby pohonných hmot. Tím se získá srovnatelná hodnota nákladů na 1 tunu sklizené a uskladněné pícniny při různých pracovních operacích. Pracovní operace při sklizni, dopravě a skladování zavazných pícnin jsou znázorněny na schématu (obr. 1).

Z grafického zpracování (obr. 2) závislosti jednotkových přímých nákladů na sklizeň, dopravu a skladování zavazných pícnin do žlabového sila jedné tuny materiálu na přepravní vzdálenosti vyplývá, že do přepravní vzdálenosti 2,5 km je nejvhodnějším sklizňovým prostředkem senážní sběrací návěs. Nad tuto vzdálenost do přepravní vzdálenosti 8,1 km je vhodná samojízdná sběrací řezačka a následuje lis na velké válcové balíky do 14,8 km. Lisy na velké hranolové balíky najdou uplatnění až při vzdálenosti nad 15 km.

Evaluation of technological systems for forage crops harvest and storage

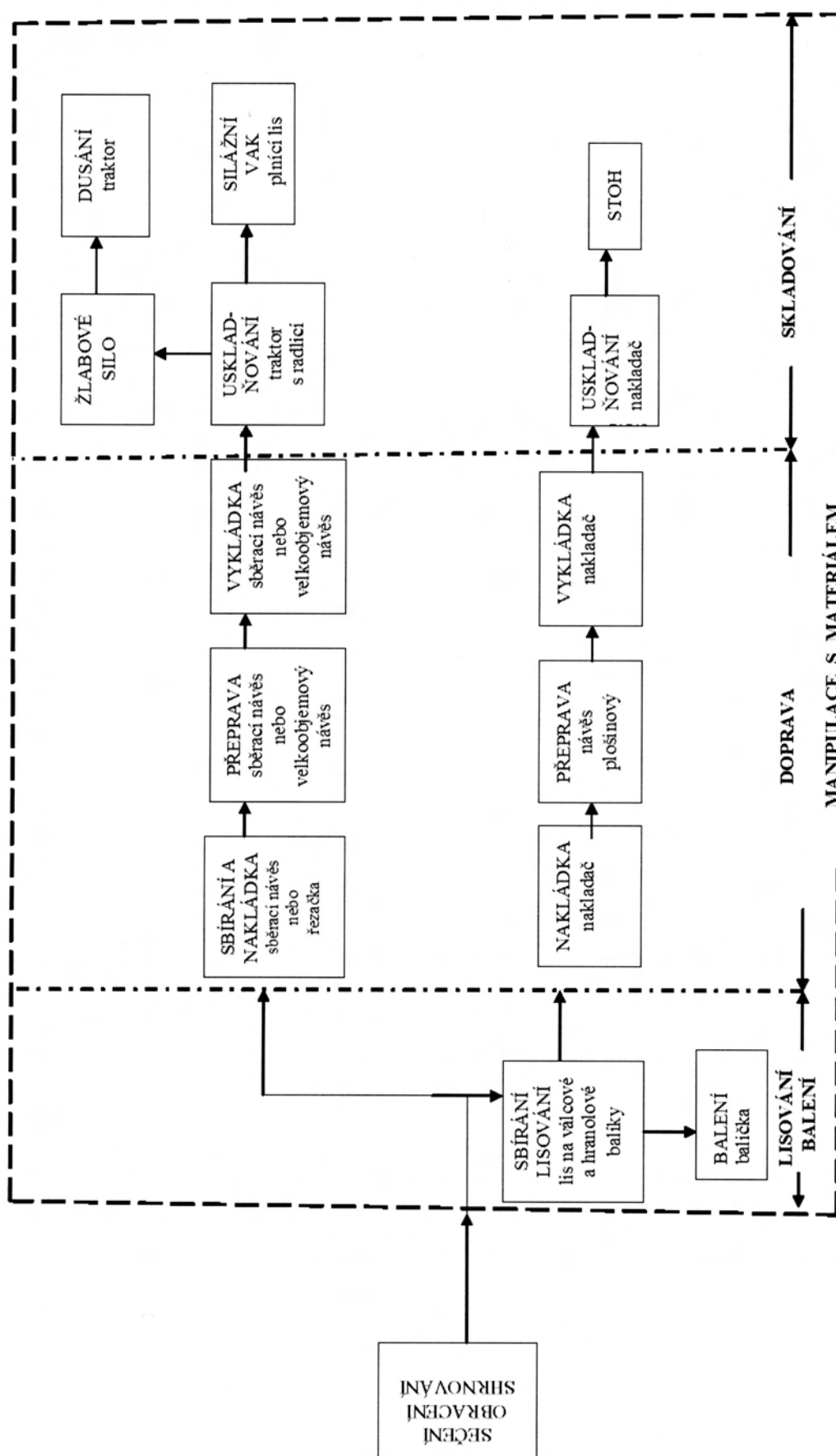
Evaluation of technological systems for harvest of forage crops with consequent storage has assessed individual results referred to unit costs and fuel consumption. This enables to obtain comparable costs level per 1 ton of harvested and stored forage crop in various working operations. The working operations in harvest, transport and storage of wilted forage crops are illustrated in the scheme in Fig. 1.

From graphical displaying (Fig. 2) of dependence of unit direct costs for harvest, transport and storage of wilted forage crops in trough silo in amount of 1 ton on transport distance resulted that to the distance of 2.5 km is the most suitable harvesting machine is the haylage pick-up semi-trailer. The distance between 2.5 km and 8.1 km it is the suitable self-propelled pick-up cutter followed by the press for big round bales to distance of 14.8 km. The presses for big square bales can be applied in distance above 15 km.



Obr. 2 Závislost jednotkových přímých nákladů na sklizeň, dopravu a skladování zavazných pícnin (sběracími návěsy a řezačkami do žlabu) na přepravní vzdálenosti

Fig. 2 Dependence of unit direct costs on wilted forage crops harvest, transport and storage (by pick-up semi-trailer and cutters to trough) on transport distance



Obr. 1 Schéma technického zabezpečení materiálového toku zavazných pícnin při sklizni

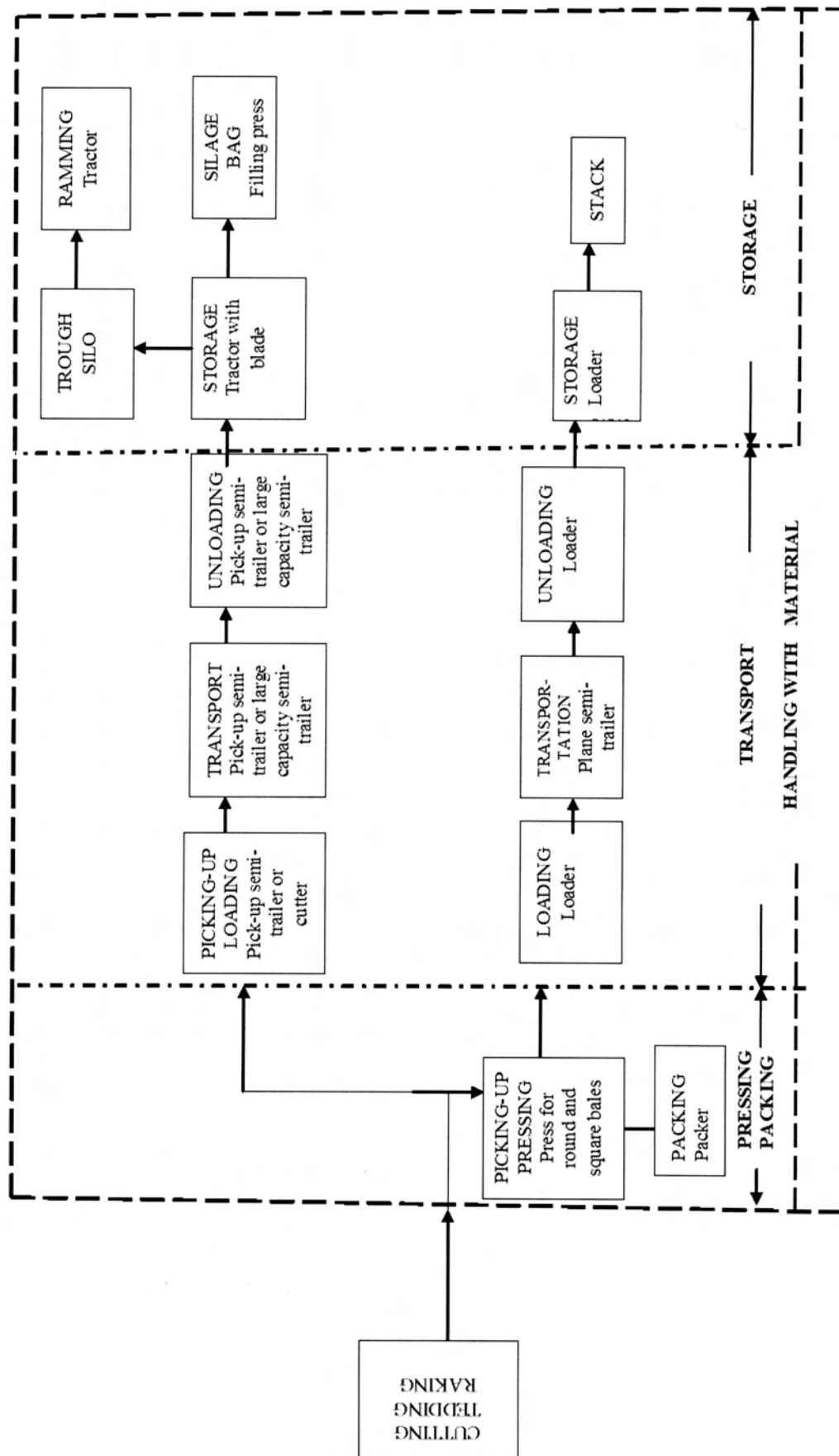
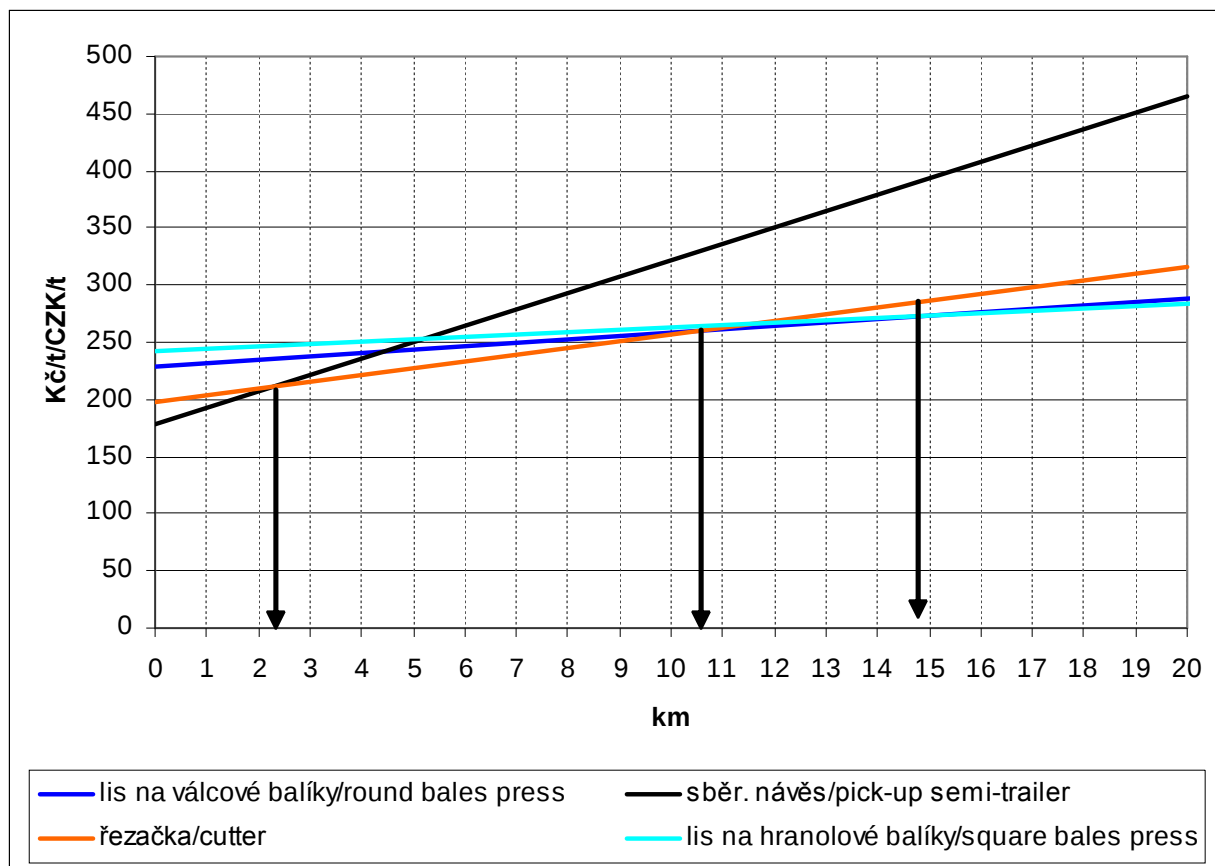


Fig. 1 Schema of material flow technical security of wetted forage crops during harvesting

Na dalším obrázku 3 je zpracovaná obdobná závislost, ale zavadlé pícniny jsou skladovány do vaku.

In the following Fig. 3 is illustrated the similar dependence but the wilted forage crops are stored in bag.



Obr. 3 Závislost jednotkových přímých nákladů na sklizeň, dopravu a skladování zavadlých pícnin (sběracími návěsy a řezačkami do vaku) na přepravní vzdálenosti

Fig. 3 Dependence of unit direct costs on wilted forage crops harvest, transport and storage (by pick-up semi-trailers and cutters to bag) on transport distance

Změna skladovacího prostoru, tj. silážního vaku, ovlivňuje výrazněji pouze linku se sběrací řezačkou. Nejvhodnějším sklizňovým strojem je opět sběrací návěs do přepravní vzdálenosti 2,3 km, následuje sběrací řezačka do 10,5 km, lis na velké válcové balíky do 14,8 km a od této vzdálenosti je výhodné využít lisů na velké hranolové balíky.

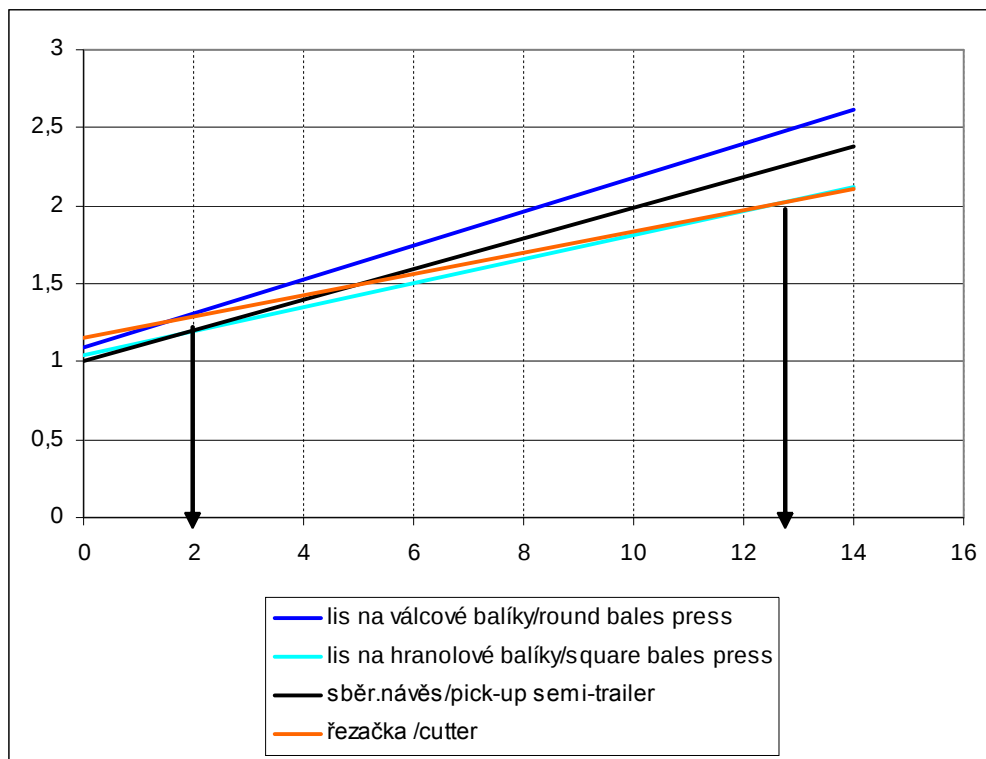
Pro hodnocení sklizňových linek pícnin je významná měrná spotřeba nafty na 1 tunu sklizeného materiálu. Na obr. 4 a 5 jsou znázorněny měrné spotřeby na sklizeň, dopravu a skladování zavadlých pícnin do žlabu a do silážního vaku v závislosti na přepravní vzdálenosti.

Z hodnocených linek sklizně zavadlých pícnin a skladování do žlabu na základě závislosti měrné spotřeby na přepravní vzdálenosti má nejnižší spotřebu sběrací návěs do vzdálenosti 1,9 km a pak lis na hranolové balíky do 12 km a následuje řezačka. Nejvyšší spotřebu má linka používající lis na válcové balíky (obr. 4). Při skladování zavadlých pícnin do vaku (obr. 5) má nejnižší měrnou spotřebu sběrací návěs do 4,9 km, následuje sběrací řezačka.

The storage space change, i.e. the silage bag, influences more significantly only the line with pick-up cutter. The most suitable harvesting machine again is the pick-up semi-trailer to the transport distance of 2.3 km followed by pick-up cutter to 10.5 km, press for big round bales to 14.8 km. Above the latter distance the presses for big square bales utilization is suitable.

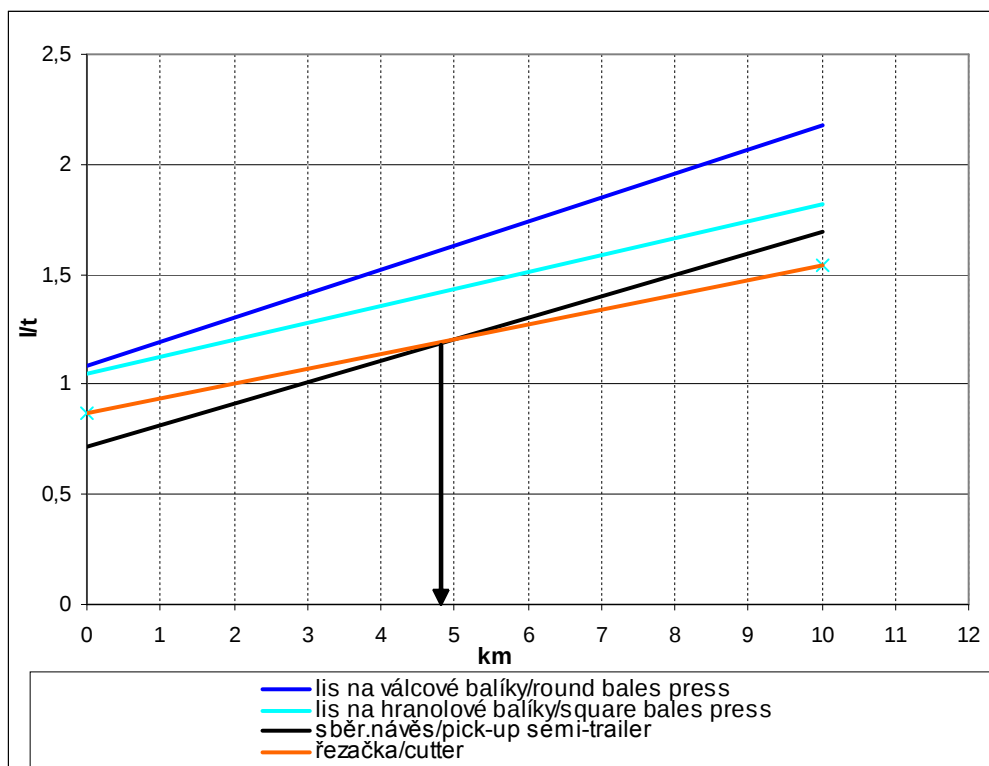
To evaluate the forage crops harvest lines the specific diesel consumption per 1 ton of harvested material is significant. In Fig. 4 and 5 are shown the specific consumptions for harvest, transport and storage of melted forage crops in trough and silage bag depending on the transport distance.

The evaluation of the lines utilized for melted forage crops harvest and their storage in the trough the lowest consumption has proved the pick-up semi-trailer to distance of 1.9 km followed by the press for the square bales to 12.0 km and the cutter as the specific consumption dependence on transport distance regards. Contrary, the highest consumption has proved the line using the round bale press. With



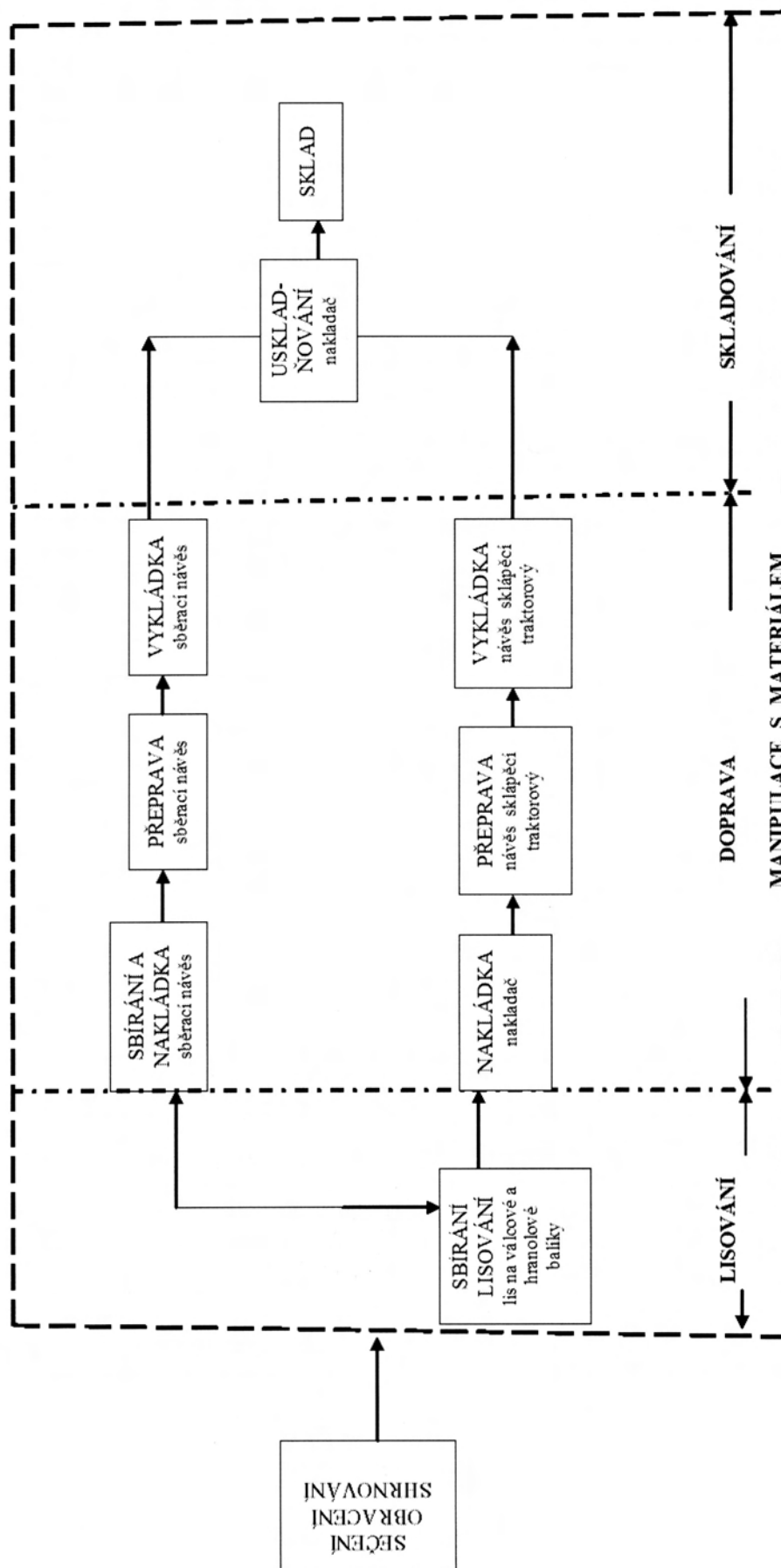
Obr.4 Závislost měrné spotřeby na sklizeň, dopravu a skladování zavadých pícnin (sběracími návěsy a řezačkami do žlabu) na přepravní vzdálenosti

Fig.4 Dependence of specific consumption on welted forage crops harvest, transport and storage (by pick-up semi-trailers and cutters to trough) on transport distance



Obr. 5 Závislost měrné spotřeby na sklizeň dopravu a skladování zavadých pícnin (sběracími návěsy a řezačkami do vaku) na přepravní vzdálenosti

Fig.5 Dependence of specific consumption on welted forage crops harvest, transport and storage (by pick-up semi-trailers and cutters to trough) on transport distance



Obr. 6 Schéma technického zabezpečení materiálového toku suchých pícnin při sklizni

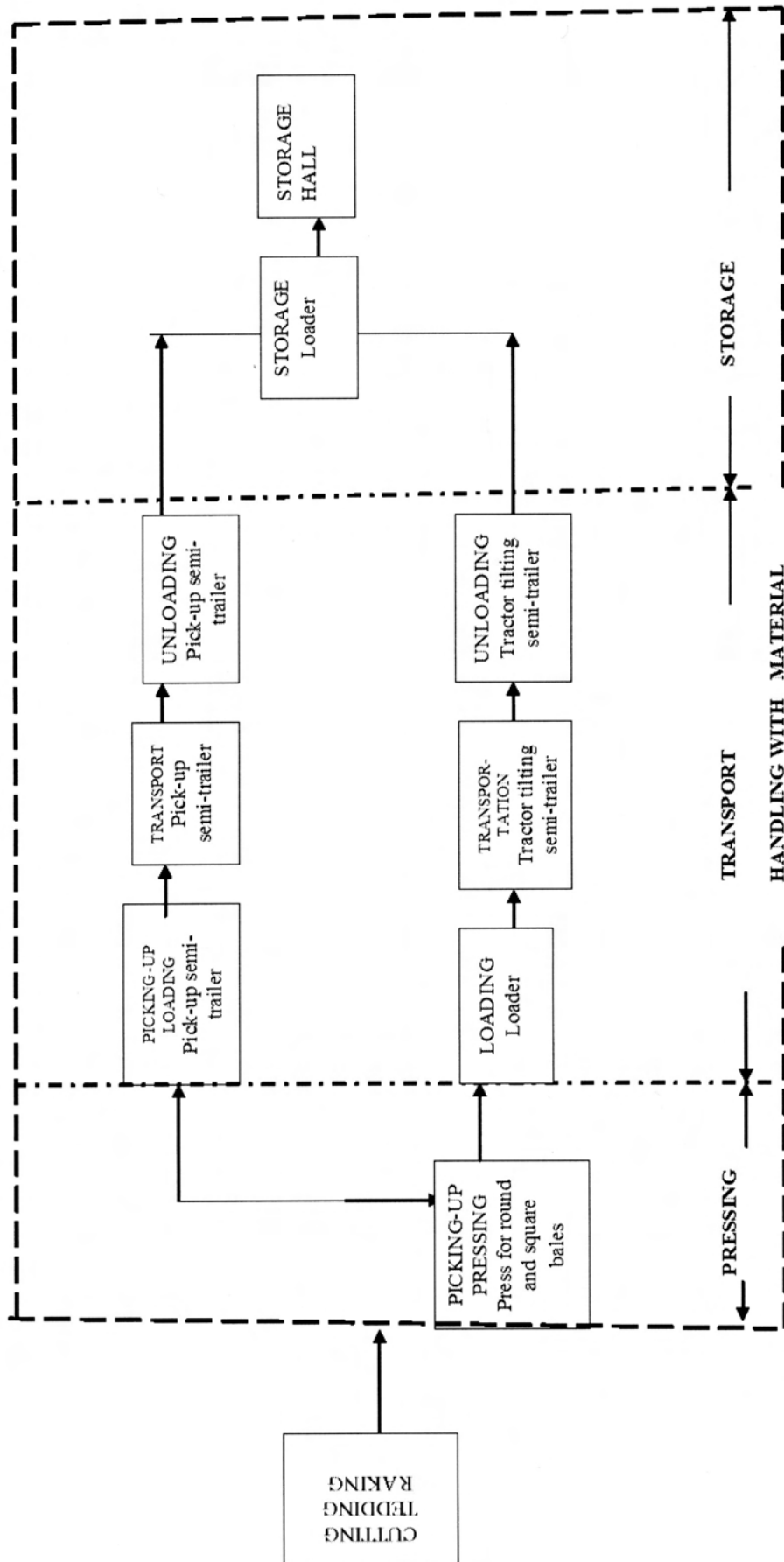
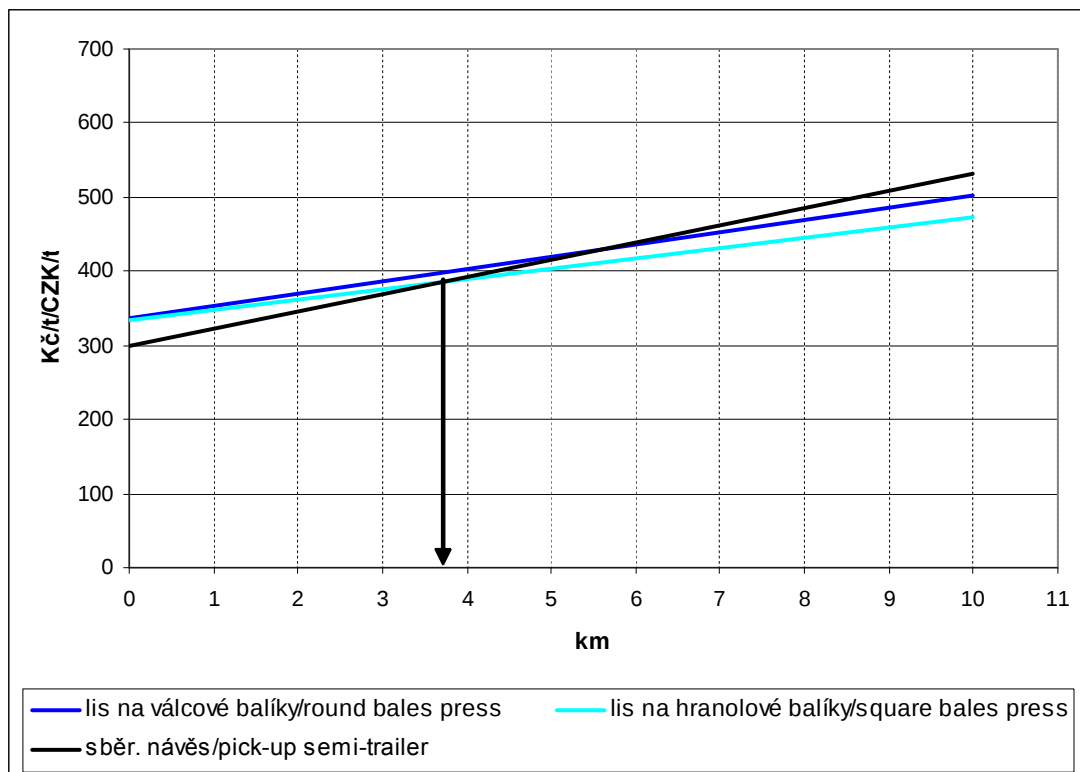
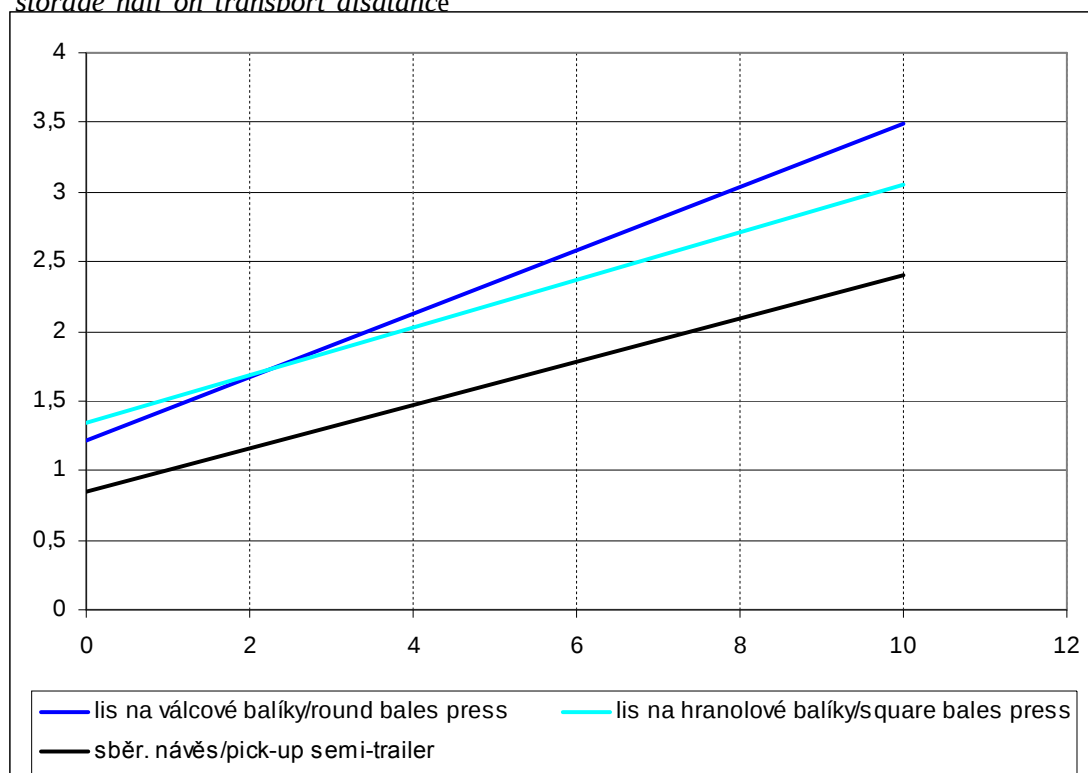


Fig. 6 Schema of material flow technical security of dried forage crops during harvesting



Obr. 7 Závislost jednotkových přímých nákladů na sklizeň, dopravu a skladování suchých píceň do skladu na přepravní vzdálenosti

Fig. 7 Dependence of unit direct costs for harvest, transport and storage of dried forage crops in storage hall on transport distance



Obr.8 Závislost měrné spotřeby na sklizeň, dopravu a skladování suchých píceň do skladu na přepravní vzdálenosti

Fig. 8 Dependence of specific consumption for harvest, transport and storage of dried forage crops in storage hall on transport distance

Významnou složkou krmné dávky je seno. Sklizňová, dopravní a skladovací linka je zobrazena na následujícím schématu (obr. 6). Závislost jednotkových přímých nákladů na sklizeň, dopravu a skladování suchých pícnin do skladu na přepravní vzdálenosti je uvedena na obr. 7.

Sběrací návěsy v porovnání se sklizňovými linkami reprezentované lisy na velké hranolové a válcové balíky jsou vhodné do vzdálenosti 3,7 km, přičemž linka na hranolové balíky má nižší náklady na 1 tunu vzhledem k lisům na velké válcové balíky.

Při porovnání měrné spotřeby na sklizeň, dopravu a skladování suchých pícnin do skladu v závislosti na přepravní vzdálenosti je z následujícího obrázku 8, zřejmá nejnižší spotřeba u sběracích návěsů oproti lisům na válcové a hranolové balíky.

Prezentované údaje a materiály v tomto článku byly získány v rámci řešení výzkumného záměru MZE 0002703101 Výzkum nových poznatků vědního oboru zemědělské technologie a technika a aplikace inovací do zemědělství České republiky.

storage of the melted forage crops to the bag the lowest specific consumption has proved the pick-up semi-trailer to the transport distance of 4.9 km followed by the pick-up cutter.

An important component of the feed dose is hay. The harvest, transport and storage lines are displayed in the following scheme (Fig.6). The unit direct cost dependence on harvest, transport and storage of dried forage crops on the transport distance is shown in Fig.7.

The pick-up semi-trailers are suitable to the distance of 3.7 km as compared with the harvest lines represented by the presses for big square and round bales, while the line for the square bales has lower costs per 1 ton when compared with those for big round bales.

Comparison of specific consumption for harvest, transport and storage of dried forage crops in storage hall in dependence on the transport distance is evident (Fig.8) the lowest consumption of the pick-up semi-trailers as compared with the presses for round and square bales, respectively.

The results presented in the contribution were obtained in the framework of the research project MZE0002703101 Research of new knowledge of scientific branch the agricultural technologies and mechanization and the branch innovation application to the Czech agriculture.

Kontakt: Ing. Věra Holubová, CSc.

Výzkum lokální aplikace minerálních hnojiv u brambor

Pro polní provozní zkoušky lokální aplikace tuhých a kapalných hnojiv a založení pokusných ploch bylo v roce 2007 zajištěno pracoviště v bramborářské výrobní oblasti na spolupracujícím zemědělském podniku ZD Vysočina Želiv a byla provedena měření i při pěstování brambor v ranobramborářské oblasti. Polně-laboratorní zkoušky byly zajištěny spoluřešitelem ve VÚB Havlíčkův Brod, s.r.o. na pokusné stanici Valečov. Pro lokální hnojení pevnými hnojivy byla na založených pokusech používána vlastní technika i hnojiva spolupracujících zemědělských podniků. Pro aplikaci kapalných hnojiv na pokusných stanovištích Želiv a Valečov byly použity funkční modely zařízení pro aplikaci KPH podle návrhů VÚZT, v.v.i., Praha. (obr. 1).



Obr. 1 Funkční model podle návrhu VÚZT, v.v.i., Praha při lokálním přihnojení aplikací kapalných minerálních hnojiv (KPH) během rané vegetace brambor

Fig. 1 Function model according to RIAEng, p.r.i. Prague proposal in local after fertilization trough liquid mineral fertilizers (KPH) application during the potatoes early vegetation

Výsledky ověřování lokální aplikace tuhých a kapalných dusíkatých hnojiv v provozních podmínkách

Provozní ověřování lokálního přihnojení tuhým dusíkatým hnojivem bylo provedeno hnojivem NPK (15 %, 15 %, 15 %) a hnojivem ALZON (46 % N) ve srovnatelných dávkách dusíku ($55 - 60 \text{ kgN} \cdot \text{ha}^{-1}$) a probíhalo v bramborářské oblasti na pokusném pozemku v ZD Vysočina Želiv. Pokusné varianty o rozloze $0,375 \text{ ha}$ byly záhonově nakypřeny a připraveny k sázení soupravou rýhovače záhonů Reekie a soupravou separátoru záhonů Reekie-Reliance s traktorem Zetor Z10540. K sázení na pokusu byl použit dvouřádkový sázeč Grimme GL 32B s aplikátorem na lokální aplikaci tuhých hnojiv v soupravě s traktorem John Deere JD 6910. Pokusná plocha i kontrolní úseky (čtyři záhony nepřihnojené jako kontrolní) byly přesně zaměřeny a byl zjištěn výnos brambor odběrem vzorků z 1 m^2 na třech místech

Research in mineral fertilizers local application for potatoes

For the field operational tests of solid and liquid fertilizers local application and experimental plots establishing the working place in the potato production region was provided in 2007. It regards the cooperating agricultural enterprise ZD Vysočina Želiv where the measurements were carried-out also for potato growing in the early-potato field. The field-laboratory tests were provided by the cooperator in the Research Potato Institute Havlíčkův Brod. Ltd. at the experimental plant Valečov. For solid fertilizers local application the own mechanization and fertilizers of cooperating enterprises were used in the established experiments. For liquid fertilizers application at the experimental sites Želiv and Valečov where used the function models of equipment for KPH application according to the RIAEng, p.r.i. Prague proposals (Fig. 1).

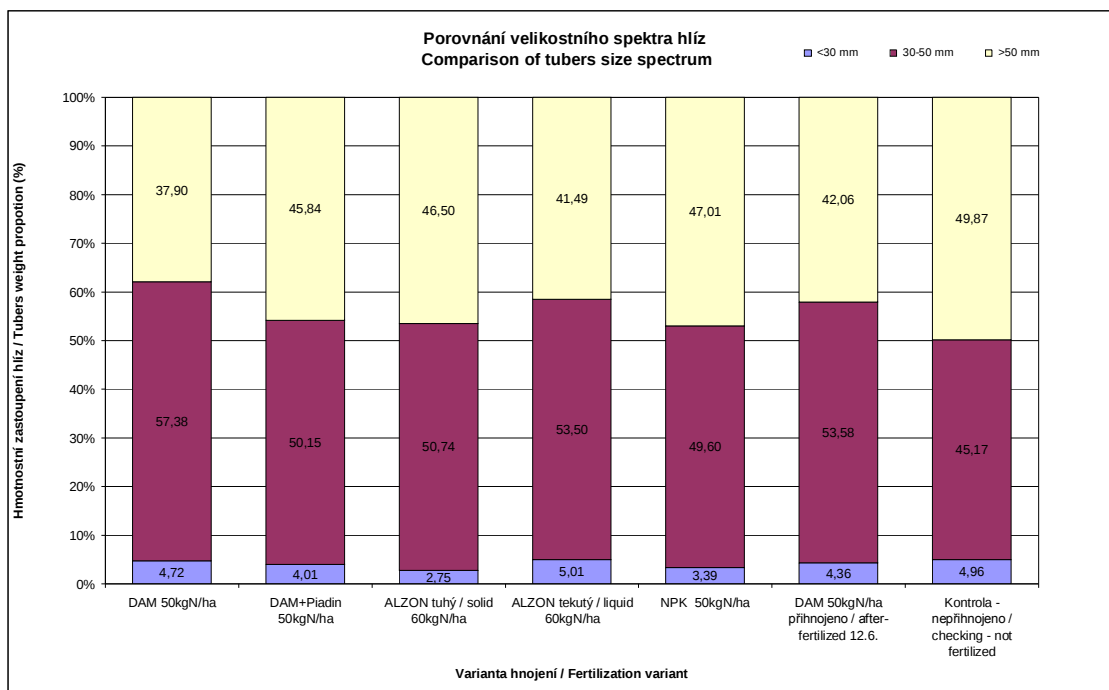


Results of solid and liquid nitrogenous fertilizers verification under operational conditions

The operational verification of local after-fertilization by solid nitrogenous fertilizer was conducted with NPK fertilizer (15 %, 15 %, 15 %) and fertilizer ALZON (46 % N) in comparable nitrogen portions ($55 - 60 \text{ kg} \cdot \text{N} \cdot \text{ha}^{-1}$) and was realized in the potato region at the experimental plot in ZD Vysočina Želiv. The experimental variants in area of $0,375 \text{ ha}$ were tilled and prepared for plating through the bed groover Reekie and by set of bed separators Reekie – Reliance with tractor Zetor Z 10540. For planting the 2-row planter Grimme GL 32 B with solid fertilizers local applicator in set with tractor John Deere JD 6910 was used. The experimental area and control sections (four control not fertilized beds) were borne accurately and potatoes yield was found by samples withdrawal from 1 m^2 at three points of

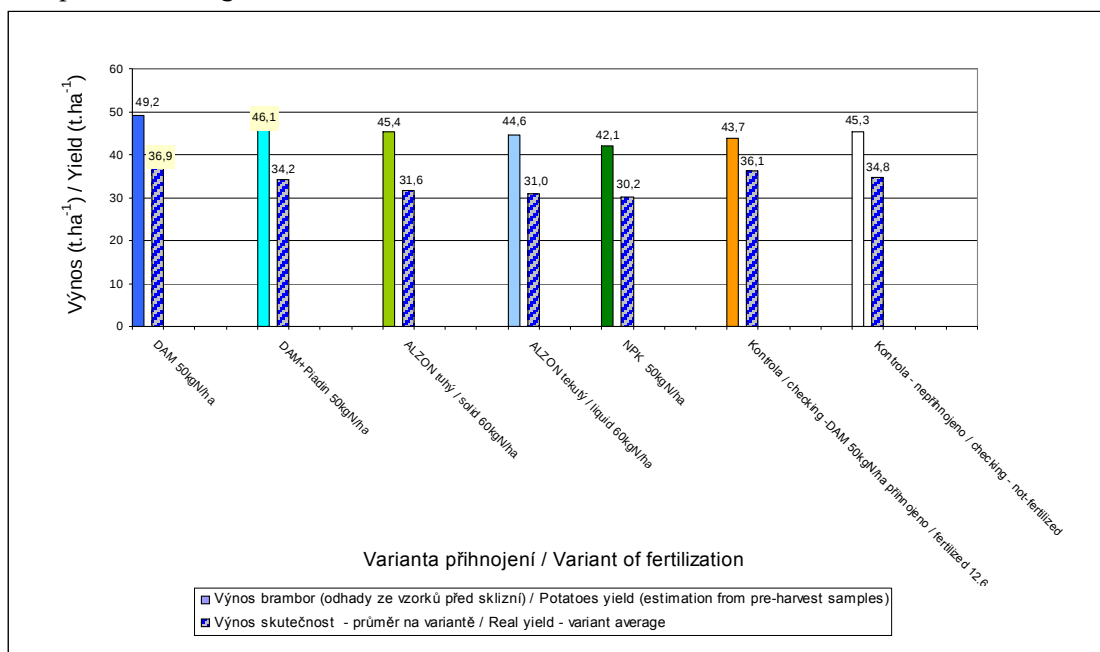
délky záhonů u jednotlivých variant před vlastní sklizní. Při vlastní sklizni byl potom zjištěn na mostové váze celkový skutečný výnos brambor na každé variantě hnojení a kontrole. Ze vzorků bylo laboratorně vyhodnoceno velikostní spektrum brambor na jednotlivých variantách hnojení a kontrolní variantě. Výsledky porovnání velikostního složení brambor (obr. 2 a 3).

the bed length in particular variant before the own harvest during the own harvest then the total real potatoes yield was found for each variant of fertilization and control. From the samples the size spectrum of potatoes was evaluated in particular fertilization variants and checking variant (Fig. 2 and 3).



Obr. 2 Velikostní spektrum hlíz brambor z odebraných vzorků na pokusech v bramborářské výrobní oblasti

Fig. 2 Size spectrum of potato tubers from withdrawal samples from experiments in potatoes production region



Obr. 3 Odhad výnosu a skutečný výnos hlíz brambor podle varianty přihnojení

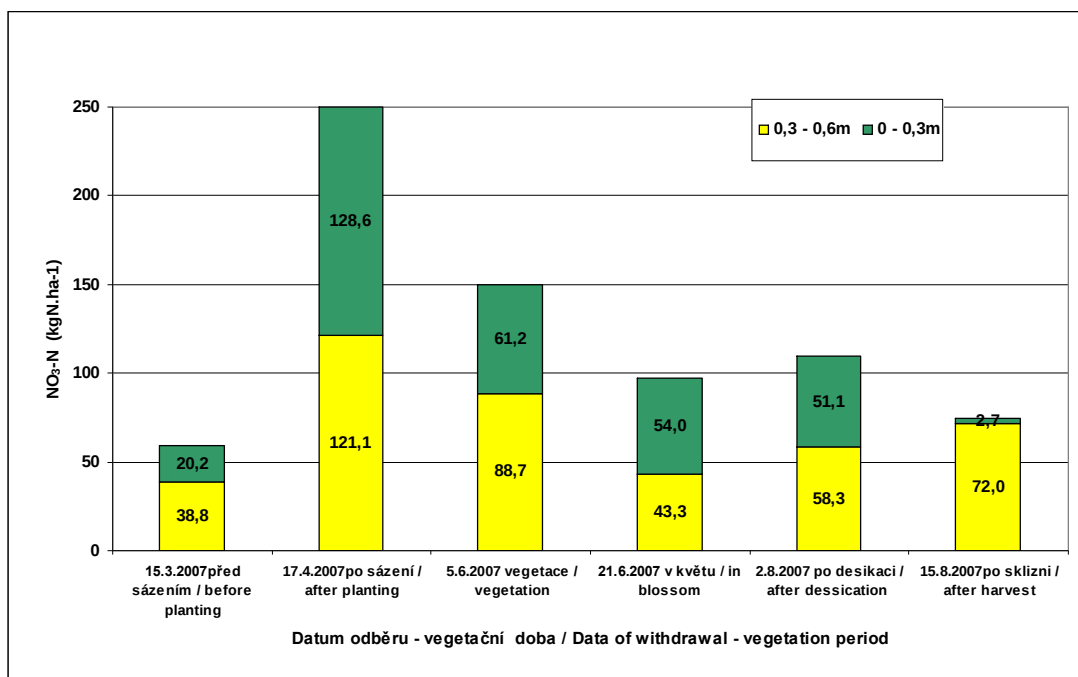
Fig. 3 Estimation of yields and real potato tubers yield according to after-fertilization variant

Provozní ověřování lokálního přihnojení kapalným dusíkatým hnojivem během sázení bylo založeno ve třech variantách hnojivem DAM 390, hnojivem DAM se stabilizátorem dusíku PIADIN a tekutým hnojivem ALZON (28 % N) a probíhalo na pokusné lokalitě v bramborářské výrobní oblasti v ekvivalentních dávkách dusíku ($55 - 60 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$). Varianta přihnojení během vegetace se provedla na jedné kontrolní variantě při sázení brambor na nepřihnojené ploše (obr. 2 a 3). Před založením pokusů, tj. před sázením, během vegetace a po sklizni byly průběžně odebrány půdní vzorky z ornice a podorničí na stanovení obsahu nitrátového a amonného dusíku v půdě. Analýzy odebraných vzorků půdy a vyhodnocení získaných hodnot byly prováděny spoluřešiteli projektu. Obdobně byly odebrány půdní vzorky na dalších stanovištích polních výživářských a poloprovozních pokusů.

V ranobramborářském zemědělském podniku byla provedena měření při přípravě půdy a sázení brambor s přihnojením tuhým hnojivem. Příprava půdy k sázení zde byla prováděna dodavatelsky záhonovým způsobem soupravou pro odkamenění sestavenou ze čtyřradličného rýhovače Scan Stone – Skotsko a separátoru hrud a kamenů Reekie. Pro sázení s přihnojením tuhým hnojivem byl použit šestiřádkový sázeč Underhaug - Norsko s aplikátorem pevných hnojiv a zařízením pro postřik sadby proti kořenomorce. Výsledky odběrů půdních vzorků, laboratorních rozborů a jejich vyhodnocení na obsah nitrátového dusíku v půdě jsou znázorněny na grafu (obr. 4).

The operational verification of local after-fertilization by liquid nitrogenous fertilizer during plants process was based in the three variants by the fertilizer DAM 390, DAM with nitrogen stabilizer PIADIN and liquid fertilizer ALZON (28 % N) and was performed at the experimental locality in the potato production region in the nitrogen equivalent portions ($55 - 60 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$). The variant with after-fertilization during vegetation was realized in one checking variant during potatoes planting on the not-fertilized surface. Before the experiments establishing, i.e. before planting, during vegetation and after harvest the samples from topsoil and subsoil were withdrawal to determine the nitrate and ammonia nitrogen content in soil. The soil samples analysis and obtained values assessment was performed by the project cooperators. Similarly were taken-off the soil samples in other field sites of nutrition and half-operational experiments.

In the agricultural enterprise specialized to the early-potatoes processes the measurements were carried-out during soil cultivation and potatoes planting with solid fertilizer after-fertilization. The soil preparation to planting was there conducted in delivery method through the bed procedure with set for stone separation arranged with the 4-blade groover Scan Stone-Scotland and clods and stones separator Reekie. For planting with the solid fertilizer after-fertilization the 6-row planter Underhaug – Norway was utilized together with solid fertilizers applicator and equipment for seed stock spraying against the root diseases.



Obr. 4 Průběh obsahu nitrátového dusíku v půdě při pěstování brambor v ranobramborářské výrobní oblasti

Fig. 4 Course of nitrate nitrogen in soil during potatoes planting in the early-potato production region

Z vyhodnocení obsahu nitrátů v půdě na stanovišti v ranobramborářské oblasti vyplývá, že nejvyšší obsahy amonného a nitrátového dusíku v půdě byly ihned po sázení brambor. Vysoký obsah nitrátů (celkem 230 kgN.ha^{-1}) v podorničí signalizoval jeho možný únik do spodních vod. Obsah nitrátů v ornici byl také vysoký (celkem 212 kgN.ha^{-1}) a v případě přívalových dešťů by proto bylo velké riziko vyplavení nitrátů i do povrchových vod. Další postup odpovídal odběru živin během vegetace a průběhu přihnojení během vegetace. Z grafu na (obr. 4) jsou viditelné i vyšší zbytky nitrátového dusíku $58 - 72 \text{ kgN.ha}^{-1}$ v podorničí po ukončení vegetace a sklizni. Výsledky svědčí o možnosti větších úspor hnojiva a důležitosti rovnoměrnějšího rozložení dodávky živin jak při sázení, tak i v průběhu vegetace.

Výsledky, prezentované v příspěvku, byly získány při řešení výzkumného projektu NAZV MZe QF4081 Inovace systému hnojení brambor lokální aplikací minerálních hnojiv se zřetelem na ochranu životního prostředí.

**Kontakt: Ing. Václav Mayer, CSc.
Ing. Daniel Vechar
Libuše Pastorková**

From the nitrates content in soil evaluation at the site in the early-potato region resulted that the highest contents of ammonia and nitrate nitrogen in soil were found immediately after the potatoes planting. The nitrates high content (in total 230 kg.N.ha^{-1}) in the subsoil has signalized its possible leakage into the underground water. The nitrates content in topsoil was high, too (in total 212 kg.N.ha^{-1}) and in case of the rainstorm it would be there a high risk of nitrates ringing even to the surface water. Other procedure was in compliance with the nutrients withdrawal during vegetation and after-fertilization during vegetation. From graph in Fig. 4 are visible also higher residues of nitrate nitrogen $58 - 72 \text{ kg.N.ha}^{-1}$ in subsoil after the vegetation finishing and harvest. The results have proved the possibility of fertilizer higher savings and about importance of more regular nutrients portion distribution during planting and also within the vegetation period.

Results presented in the contribution were obtained during solution of the research project NAZV MZe QF 4081 "Innovation of potatoes fertilization system by local application of mineral fertilizers with regard to environment protection".

Hodnocení vnitřní kvality hlíz odrůd brambor

Z hlediska současné potřeby neustálého zvyšování kvality zemědělských produktů včetně konzumních brambor byly prováděny testy vnitřní kvality čtyř různých odrůd brambor při mechanickém zatěžování. Vycházelo se ze skutečnosti, že hlízy brambor vzhledem k jejich vysokému obsahu vody (75 - 80 %) jsou obzvláště citlivé na mechanické poškození, které se projevuje jak na slupce, tak i v korové vrstvě a uvnitř dužniny. Hlavními příčinami těchto vnitřních poškození jsou vysoká mechanická zatížení hlíz, jednak již při sklizni i při jejich posklizňové úpravě.

Cílem měření bylo porovnání odolnosti čtyř různých odrůd hlíz vůči různému stupni mechanického zatížení. Hodnocení se provádělo měřením barevných změn tmavnutí dužniny na řezu vzorku znázorněném na obr. 1 v počítačovém programu KABI pro analýzu obrazu. Byly použity odrůdy Asterix, Dita, Rosara a Saturna (tab. 1) a bylo definováno jejich mechanické zatížení na simulátoru pohybu VÚZT, v.v.i., Praha. Pro každé měření jednotlivé odrůdy byly použity 3 vzorky po 10-ti kusech hlíz ve třech opakováních a, b, c. Velikost silového zatížení byla při frekvencích 50, 60 a 65 Hz (tab. 2) ovládána elektromagnetickým měničem frekvence pohonu simulátoru. Vzorky byly skladovány dva dny za přesně definovaných podmínek, viz. tab. 3.

Z naměřených výsledků na grafu obr. 2 nebyl zjištěn předpokládaný rostoucí trend vlivu mechanické zátěže hlíz na nárůst barevných změn, tj. na vnitřní poškození dužniny při různém stupni zátěže a doby trvání zatížení u jednotlivých odrůd. U odrůdy Saturna zanechalo zatížení při 60 Hz daleko větší známky poškození, což vybočuje z předpokládaného trendu odpovídajícímu zátěži. Na odrůdě Rosara zanechalo poškození při 60 Hz oproti 50 Hz a 65 Hz nejmenší známky poškození. Jako nejméně odolná se projevila odrůda Asterix, dále Saturna a nejdolnější odrůda Dita a Rosara.

Tab. 1 Měřené odrůdy brambor – vlastnosti

Tab. 1 Measured potato varieties - properties

Název odrůdy Variety	Typ odrůdy Type of variety	Tvar hlízy Tuber form	Varný typ Boiling type
Asterix	polopozdní, pozdní half-late, late	VO velký oválný BO big oval	BC
Ditta	Poloraná Half-early	DO dlouze oválný LO long oval	AB
Rosara	velmi raná very early	KO krátce oválný SO short oval	BA
Saturna	polopozdní, pozdní half-late, late	krátce oválný short oval	speciální lupínky special chips
Velikostní třída měřených hlíz: 30 – 50 mm Size class of measured tubers: 30 – 50 mm			
Velikost vzorku: 10 hlíz o celkové hmotnosti 1.2 – 1.5 kg Sample size: 10 tubers of total weight 1.2 – 1.5 kg			

Tubers internal quality evaluation for different potato varieties

From aspect of present demand for continual increasing of agricultural products quality including market potatoes the tests were conducted focused to the internal quality of four different potato varieties at mechanical loading. These experiments were based on the fact that potato tubers are special sensitive to mechanical injury due to their water high content (75 – 80 %). This injury is being found on the peel but also in the sub-peel layer and inside the flesh. The main cause of these internal injuries is a high mechanical loading of tubers during harvest and after-harvest treatment.

The aim of the measurements was to compare four different tubers varieties with different degree of mechanical loading. The evaluation was carried-out by measuring of colour changes of flesh darkening on sample cut as presented in Fig.1 in the computer program KABI for picture analysis. For the experiment the varieties Asterix, Dita, Rosara and Saturna (Tab. 1) were used and their mechanical loading was defined on the motion simulator of the RIA Eng. p.r.i. Prague. For each measuring of particular variety the three samples were used with 10 tubers per sample in three repetitions a, b, c. The power loading intensity was controlled at frequency of 50,60 and 65 Hz (Tab. 2) by the electromagnetic transducer of simulator drive. The samples were stored within two days under precise defined conditions (see Tab. 3).

From the measured results in graph (Fig. 2) has not been found the assumed growing trend of tubers mechanical loading effect on colour changes, i.e. on flesh internal injury at different loading degree and its duration for particular variety. For the variety Saturna the loading at 60 Hz caused much more injury symptoms and this deviates from the assumed trend corresponding with the loading. The

Podmínky mechanického zatěžování a skladování byly pro všechny vzorky odrůd brambor shodné, jak je uvedeno v následujících tabulkách:

variety Rosara has displayed the least injury symptoms at 60 Hz in contrary to 50 Hz and 65 Hz. The variety Asterix has proved its least resistance followed by variety Saturna.

Tab. 2 Podmínky měření – stupeň zatížení

Tab. 2 Measurement conditions – degree of loading

Stupeň zatížení při nastavení frekvence měniče
Degree of loading as transducer frequency set-up
50HzF max 120 N , F stř / medium 27 N
60HzF max 150 N , F stř / medium 33 N
65HzF max 160 N , F stř / medium 35 N
Počet variant / opakování: 50Hz, 60Hz, 65Hz / 3 opakování
Variants number/ repetition: 50Hz, 60Hz, 65Hz / 3 repetition
Velikost vzorku: 10 hlíz o celkové hmotnosti 1,2 – 1,5 kg
Sample size: 10 tubers of total weight 1.2 – 1.5 kg

Tab. 3 Zatížení vzorků brambor na zařízení pro mechanické zatížení (simulátor pohybu VÚZT, v.v.i., Praha)

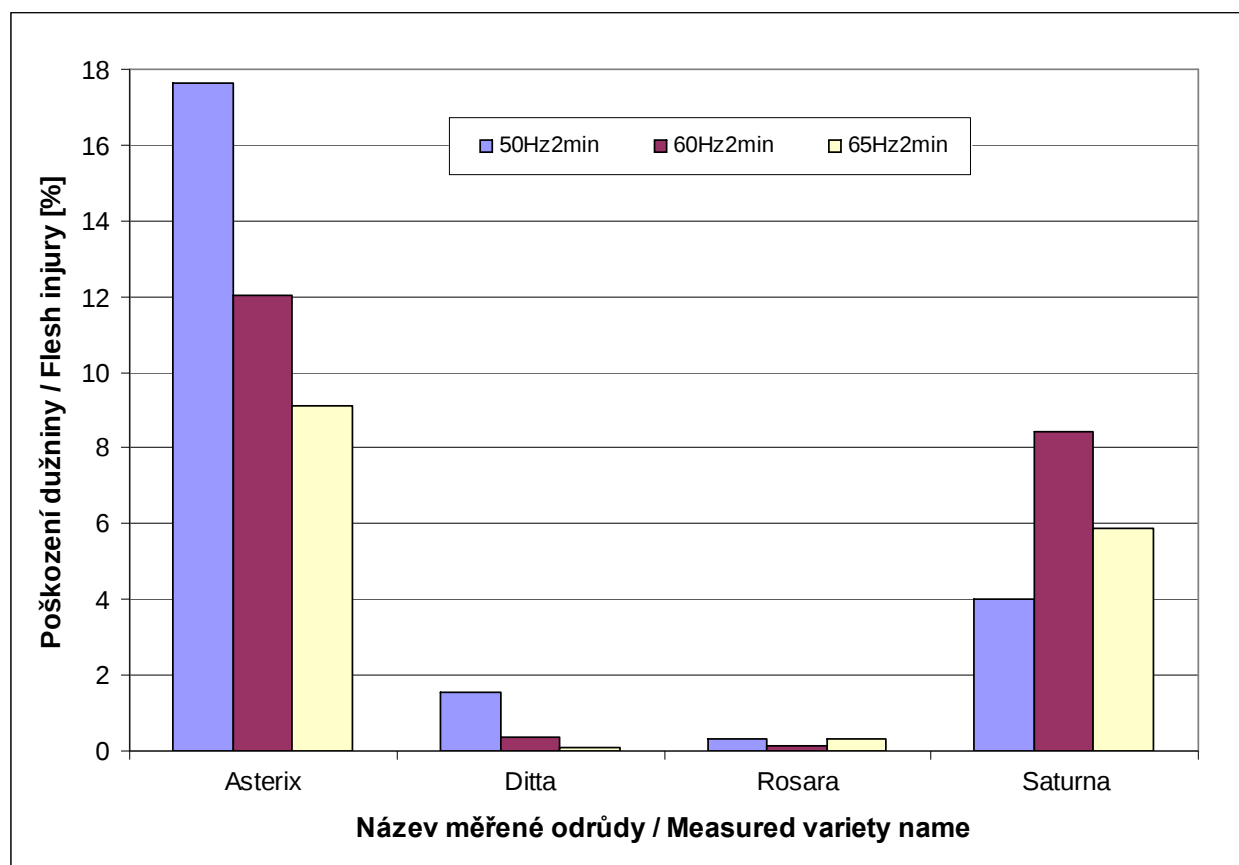
Tab. 3 Potato samples loading in equipment for mechanical loading (motion simulator, RIAEng pr.i., Prague)

3 vzorky po 10 ks brambor pro variantu / 3 samples ā 10tubers for variant	
Nastavovaná frekvence měniče frekvence při variantě	50Hz, 60Hz, 65Hz.
Transducer set-up frequency Frequency at variant	
Doba zatěžování, poškozování / Loading time, injury	T = 120 s
Čas doběhu / Lag time	Td = 11 s
Teplota vzorku / Sample temperature	15°C
Doba skladování vzorku / Sample storage time	48 hod /hours
Teplota při skladování vzorku / Sample storage temperature	35°C
Vlhkost vzduchu při skladování vzorku	85%
Air humidity at sample storage	



Obr. 1 Příklad naskenovaného snímku řezu hlízou brambory pro vyhodnocování poškození hlíz brambor stupněm černání (šednutí dužniny) v počítačovém programu Kabi

Fig. 1 Example of scanned picture of potato tuber cut for their injury evaluation through the blackening degree (flash greying) in the computer program KABI



Obr. 2 Výsledky hodnocení vnitřního poškození hlíz brambor jednotlivých odrůd vlivem mechanického zatěžování

Fig. 2 Results of potato tubers internal injury caused by mechanical loading for particular varieties

Výsledky a údaje uvedené v tomto příspěvku byly získány při řešení výzkumného záměru MZE00027031 Výzkum nových poznatků vědního oboru zemědělské technologie a technika a aplikace inovací oboru do zemědělství České republiky.

The most resistant against the mechanical loading are varieties Ditta and Rosara.

The mechanical loading and storage conditions were identical for all samples of potato varieties as presented in the following tables:

The results presented in the contribution were obtained in the framework of the research project MZE0002703101 Research of new knowledge of scientific branch the agricultural technologies and mechanization and the branch innovation application to the Czech agriculture.

Kontakt: Ing. Daniel Vejchar
Ing. Václav Mayer, CSc.
Libuše Pastorková

Ztráty na vnější kvalitě při manipulaci se zrnem

Manipulace se zrnem je obecně zdrojem velkého mechanického poškození. Největší podíl dopravy ve stávajících linkách zajišťují pásové dopravníky, řetězové dopravníky (redlery), korečkové elevátory a částečně i šnekové dopravníky. Výzkum se zaměřil na zjištění poškození zrna při vyskladňování z věžových zásobníků s použitím šnekových oběžných dopravníků.

Šnekové dopravníky jsou zdrojem poškození především pro sladovnické ječmeny, kde se ulamují klíčky. Jedná se o šnekové dopravníky s uzavřeným „žlabem“. Pozitivní je, že ve stávajících linkách jsou využívány minimálně. V posledních letech se však opět tyto typy začínají zavádět do jednoduchých linek. Šnekové dopravníky s uzavřeným „žlabem“ mají na rozdíl od korečkových elevátorů spíše sklon k celkovému mechanickému poškození dopravovaného zrna než k vytváření zlomků. Poškození je způsobeno především třením dopravovaného materiálu o dopravní žlab. I přes tyto nevýhody vyššího poškození zrna se používání šnekových dopravníků u posklizňových linek nelze zcela vyhnout, a to zejména v případě vyskladňování věžových zásobníků a použití šnekového dopravníku v oběžném provedení (viz obr. 1, 4 a 5).

U tohoto oběžného dopravníku se jedná o typ s částečně uzavřeným „žlabem“, který vykazuje oproti typům se „žlabem“ uzavřeným daleko menší poškození zrna. Tento způsob vyskladňování zrna z věžových zásobníků je velmi výhodný, efektivní a energeticky málo náročný. Kvalitu práce tohoto vyskladňovacího zařízení jsme ověřili na nové posklizňové lince v ZAS Podchotucí, a.s., Křinec. Výsledky měření jsou uvedeny v tabulce 1 a grafické znázornění poškození zrna oběžným šnekovým dopravníkem je na obr. 6.

Navržená posklizňová linka na zrno dle návrhu VÚZT plně odpovídá požadavkům sklizně jednak v dimenzi příjmu zrna v dispozičním uspořádání, jednak i v nízkých investičních nákladech. Účelem stavby bylo zabezpečit posklizňové ošetřování a skladování zrnin, které jsou určeny pro potravinářské i krmné účely. Vybudováním linky se zvýšila výkonnost příjmu zrna od sklízecích mlátiček, snížily se ztráty, které vznikají nevhodným skladováním, zlepšila se hygiena práce, zvýšila se kvalita uskladněného zrna a zároveň byla zajištěna možnost dlouhodobého skladování zrna.

The outer quality losses in grain handling

The grain handling generally is a resource of large mechanical injuries. The majority proportion of transport within the existing lines is providing by the belt conveyers, chain conveyors, bucket elevators and partially also the screw conveyers. The research was focused to investigation of grain injury during its unloading from the tower containers using the screw circulating conveyers.

The screw conveyers are resource of injury mainly for the brewery barley where the germs are breaking out. It regards mainly the screw conveyers with a closed „trough“. Positive is that they are being used in minimum scale in the existing lines but in the recent years these types are again introduced into to single lines. The screw conveyers with the closed „trough“ have a tendency to total mechanical transported grain injury than to the fractions creating in contrary to the bucket elevators. The injury is caused mainly by the friction transported material in the transport trough. Despite these advantages of grain higher injuries the screw conveyor application in the after-harvest lines is necessary to certain extent in the circulating performance (Fig. 1, 4 and 5).



Obr. 1 Oběžný šnekový dopravník

Fig. 1 Screw circulating conveyor

This screw circulating conveyor is a type with partially closed „trough“ indicating for lower grain injury in comparison with the types equipped by the totally closed „trough“. This method of grain unloading from the tower contain-

ers is very suitable, effective and with low

energy consumption. Work quality of this unloading device was verified in the new after harvest live in ZAS Podchotucí, joint stock company, Křinec. The measurements results are presented in table 1 and grain injury caused by the screw circulating caused by the screw circulating conveyor graphical illustration in Fig. 6.

The suggested after-harvest line for grain according to RIAEng., p.r.i. proposal fully corresponds with the requirements for harvest in the grain reception dimension and in the disposition arrangement as well as in the low investment cost s. The aim of the construction was to secure the grain after-harvest treatment and storage for food and feed

Základní technické a technologické údaje linky:

- příjem zrna 120 t.h⁻¹
- předčištění (čištění) 120 t.h⁻¹ (80 t.h⁻¹)
- skladovací kapacita 3 x 1000 t
- ošetřování zrna v zásobnících intenzivním provzdušňováním
- vlhkost naskladněného zrna do zásobníků max. 20 %
- expedice zrna 2 x 45 t
- instalovaný výkon el. energie 150 kW (souběh)

Navržená linka umožňuje následující operace:

- příjem, předčištění a expedici
- příjem, čištění (standard) a expedice
- příjem, předčištění, skladování včetně ošetřování zrna provzdušňováním, standardní čištění a expedici
- příjem, čištění, skladování, 2. čištění a expedici



Obr. 2 Celkový pohled na posklizňovou linku v ZAS Podchotucí, a.s., Křinec

Fig. 2 Total view to after harvest line in ZAS Podchotucí, joint-stock company Křinec

Pro informaci uvádíme rovněž technické parametry **vyskladňovacího šnekového dopravníku, Typ VŠ-40**, (výrobce Agrometal s.r.o., Mohelno), použitého v navržené lince. Je to oběžný šnekový dopravník s aktivním posunem šneku do záběru, který se používá k vyskladňování zrna ze zásobníků s rovným dnem.

Základní technické údaje:

- výkonnost šnekového dopravníku 40 t.h⁻¹
- průměr šnekovice 250 mm
- stoupání šnekovice 250 mm
- délka šnekovice 5,5 m
- frekvence otáčení šneku 147 min⁻¹
- rychlost aktivního posunu (zásobník o 12m) 2,34 m.h⁻¹
- instalovaný výkon 2,2 kW
- celková hmotnost 300 kg

purposes. By the line realization the grain reception effectiveness from combine harvesters has increased and losses caused by unsuitable storage have been reduced, work hygiene has improved, stored grain quality has increased and at the same time the long-time grain storage possibility is secured.

Basic technical and technological data:

- grain reception 120 t.h⁻¹
- pre-cleaning (cleaning) 120 t.h⁻¹ (80 t.h⁻¹)
- storage capacity 3 x 1000 t
- grain treatment in containers by intensive aeration
- stored grain moisture in containers max. 20 %
- grain expedition 2 x 45 t
- electric power installed output 150 kW (parallel)



Obr. 3 Příjmový zásobník a věžové zásobníky DINA v ZAS Podchotucí, a.s., Křinec

Fig. 3 Reception container and tower DINA in ZAS Podchotucí, joint-stock company Křinec

The suggested line enables the following operations:

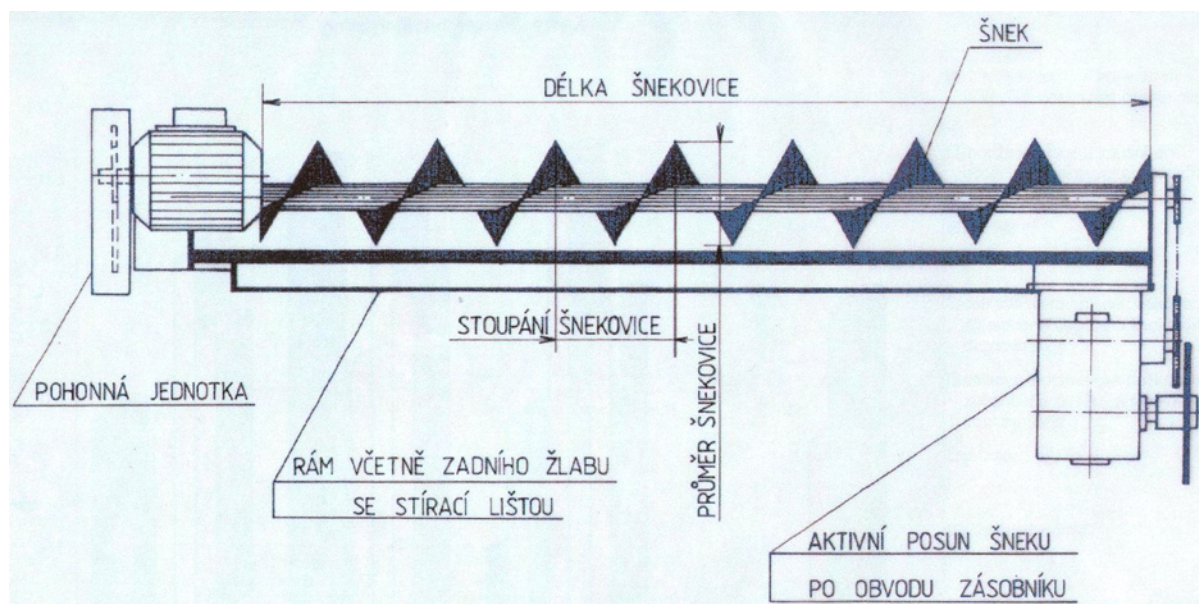
- reception, pre-cleaning and expedition
- reception, cleaning (standard) and expedition
- reception, pre-cleaning, storage incl. grain aeration, standard cleaning and expedition
- reception, cleaning, storage, 2nd cleaning and expedition

To be better informed we present the technical parameters of the **unloading screw conveyor, type VŠ-40**, (manufacturer Agrometal, Ltd., Mohelno) used in the suggested line.

It regards the screw circulating conveyor with screw active motion to engagement being used for grain unloading from containers with a plate bottom.



Obr. 4 Detail oběžného šnekového dopravníku v činnosti
Fig. 4 Detail of screw circulating conveyer in action



Obr. 5 Technologické schéma oběžného šnekového dopravníku
Fig. 5 Technological scheme of screw circulating conveyer

Délka šnekovice / screw section length

Šnek / screw

Pohonná jednotka / driving unit

Stoupání šnekovice / screw section rising

Rám včetně zadního žlabu se stírací lištou / frame incl. rear trough with sweeping bar

Průměr šneku / screw section diameter

Aktivní posun šneku po obvodu zásobníku / screw active shift along the container periphery

Tab. 1 Poškození zrna oběžným šnekovým dopravníkem - horizontální doprava, výkonnost 32,3 t.h⁻¹ při součiniteli zaplnění 0,42 , 0,45.

Vzorek číslo	Plodina	Objemová hmotnost (kg.m ⁻³)	Vlhkost zrna (%)	Množství zlomků			Celkové mechanické poškození		
				před oběžným šnekovým dopravníkem (%)	za oběžným šnekovým dopravníkem (%)	zvýšení způsobené oběžným šnekovým dopravníkem (%)	před oběžným šnekovým dopravníkem (%)	za oběžným šnekovým dopravníkem (%)	zvýšení způsobené oběžným šnekovým dopravníkem (%)
1	EBI	790	11,10	0,70	0,97	0,27	0,23	0,51	0,28
				0,27	0,41	0,14	0,22	0,65	0,43
2	EBI	759	11,80	0,10	0,40	0,30	0,37	0,72	0,35
				0,53	0,59	0,06	0,24	0,73	0,49
3	LUDWIG	780	11,00	0,42	0,51	0,09	0,24	0,71	0,47
				0,30	0,65	0,35	0,31	0,53	0,22
Celkový průměr			11,30	0,39	0,59	0,20	0,27	0,64	0,37

Tab. 1 Grain injury caused by screw circulating conveyer – horizontal transport, performance 32.3 t.h⁻¹ at coefficient of filling 0.42 , 0.45.

Sample number	crop	Volume weight (kg.m ⁻³)	Grain moisture (%)	Friction amount			Total mechanical injury		
				before screw circulating conveyer (%)	behind screw circulating conveyer (%)	increasing caused by SCC(%)	before screw circulating conveyer (%)	behind screw circulating conveyer (%)	increasing caused by SCC (%)
1	EBI	790	11,10	0,70	0,97	0,27	0,23	0,51	0,28
				0,27	0,41	0,14	0,22	0,65	0,43
2	EBI	759	11,80	0,10	0,40	0,30	0,37	0,72	0,35
				0,53	0,59	0,06	0,24	0,73	0,49
3	LUDWIG	780	11,00	0,42	0,51	0,09	0,24	0,71	0,47
				0,30	0,65	0,35	0,31	0,53	0,22
Total average			11,30	0,39	0,59	0,20	0,27	0,64	0,37

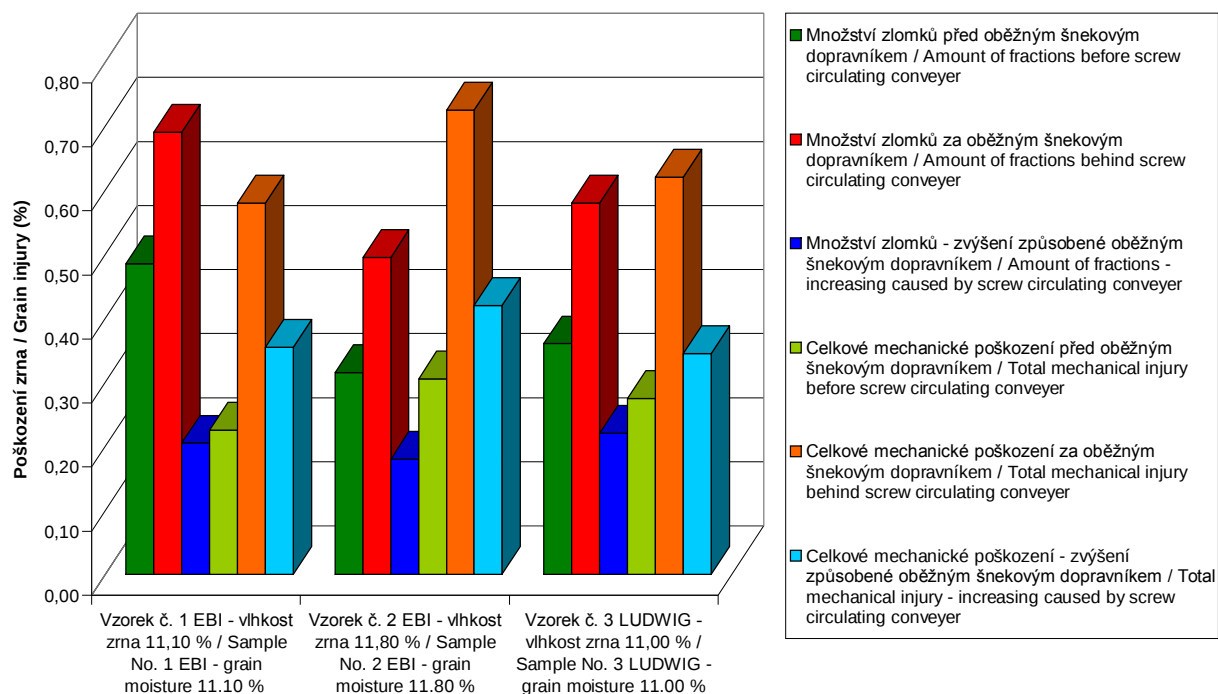
Při vyskladňování zrna ze zásobníku o průměru 12 m vykazoval oběžný šnekový dopravník (v provedení neuzavřený dopravní „žlab“, ale vytvarovaný tak, aby zrno nepřepadávalo za vlastní šnek) zvýšení množství zlomků v rozmezí 0,06 - 0,35 % při vyskladňování potravinářských pšenic EBI a LUDWIG o průměrné vlhkosti 11,30 %. Výkonnost oběžného šnekového dopravníku s aktivním posunem šneku do záběru byla 32,3 t.h⁻¹ při součiniteli zaplnění 0,42 , 0,45.

Rozborem výsledků měření kvality práce šnekových dopravníků (všech výkonových řad 10, 12, 25, 32 t.h⁻¹) lze konstatovat, že limitujícím faktorem poškozování zrna je dopravní vzdálenost. Ta ovlivňuje jak množství zlomků, tak i celkové mechanické poškození. U oběžného šnekového dopravníku s neuzavřeným „žlabem“ jsou hodnoty obou kategorií poškození (zhruba poloviční), což je z hlediska jeho

Basic technical data:

- screw conveyer performance	40 t.h ⁻¹
- screw section diameter	250mm
- screw section rising	250mm
- screw section length	5,5 m
- screw rotation frequency	147 min ⁻¹
- active shift speed (container of 12 m)	2,34 m.h ⁻¹
- installed output	2,2 kW
- total weight	300 kg

In the grain unloading from the container of diameter 12 m the screw circulating conveyer (SCC) has proved (in type of not closed transport „trough“ but shape in such form to avoid grain over falling behind the own screw) increasing of fractions amount in range of 0.06 – 0.35 % at unloading of food wheat EBI and LUDWIG of average moisture of



Obr. 6 Poškození zrna oběžným šnekovým dopravníkem (%)

Fig. 6 Grain injury caused by screw circulating conveyer %

využití pro vyskládňování věžových zásobníků je toto vyhodou.

Příspěvek byl zpracován v rámci řešení výzkumného záměru MZe 0002703101 Výzkum nových poznatků vědního oboru zemědělské technologie a technika a aplikace inovací do zemědělství České republiky.

11.30 %. The SCC performance with active screw shift to engagement was 32.3 t.h⁻¹ screw filling rate coefficient 0.42, 0.45.

The results analysis by SCC work quality measurement (all performance types of 10, 12, 25, 32 t.h⁻¹) allows to state that the grain injury limiting factor is the transport distance. This influences the fractions amount and also total mechanical injury. For the SCC with not closed „trough“ the both categories values of injury are approximately 50 % what is advantage from point of view its utilization for unloading.

The results presented in the contribution were obtained in the framework of the research project MZE0002703101 Research of new knowledge of scientific branch the agricultural technologies and mechanization and the branch innovation application to the Czech agriculture.

**Kontakt: Ing. Jaroslav Skalický, CSc.
Ing. Jiří Bradna, Ph. D.**

Vztah kvality porostu a zvolené pracovní rychlosti sklízecí na velikost ztrát bulev cukrovky

Hustota porostu cukrovky je jedním ze zemědělcem ovlivnitelných faktorů při tvorbě výnosu cukrovky. Odpovědi poskytují výsledky četných pokusů, které prokázaly, že při zvyšování hustoty porostu od 50 tis. do 90 tis. jedinců.ha⁻¹ stoupá i výnos čistého cukru. Tento nárůst je způsoben nejen zvýšením výnosu bulev, ale i zlepšením jejich zpracovatelské kvality, a to nejen díky velkému zlepšení kvality osiva (klíčivosti, polní vzcházivosti a zejména odolnosti vůči chorobám), ale i velkým zlepšením kvality práce sklízecí techniky. Proto je v současné době zemědělské praxi doporučována hustota porostu kolem 90 tis. jedinců.ha⁻¹.

V praxi v provozních podmínkách byl sledován vliv porostů s rozdílným počtem rostlin a mezerovitostí na kvalitu sklizně. Porosty s kombinací rozdílných hustot porostů a podílu mezer byly založeny dle odlišné výsevní vzdálenosti a vzcházivosti porostu. Nízké vzcházivosti rostlin bylo dosaženo přimíšením neklíčivého osiva do osiva dobrého. Současně byl zkoumán vliv optimální a příliš rychlé jezdové rychlosti sklízecí na kvalitu sklizně. Optimální sklizňová rychlost byla přizpůsobena půdním podmínkám (viz Tab. 1).

Relationship between crop cover quality and harvester selected working speed from point of new of sugar-beet tubers losses rate

The sugar-beet cover density is one of the factors that can be influenced by farmer in this crop yields creation. The responses are given by many experiments results showing that with the cover density increasing from 50 000 to 90 000 tubers per hectare as well the pure sugar yield increases, too. This growth is caused not only by tubers yield increasing but also their processing higher quality, significant improvement of seed stock quality (germination, field emergence and mainly resistance against decreases) and much better work quality of harvesting mechanization. For these reasons the cover density about 90 000 tubers per hectare in agricultural practice is row being recommended.

Under the operational conditions the covers effect of different crops number and gaps rate on harvest quality was investigated. The covers with combination of different densities and gaps share were established according to various seeding distance and cover emergence. The crops low emergence rate was achieved through blending of non-germinated and good seed stocks. At the some time both the optimum and too high harvester working speeds effect on harvest quality was investigated. Optimum harvest speed was adapted for the soil conditions (Tab. 1).

Tab. 1 Hustota porostu, podíl mezer a sklizňová rychlost – 2007

Tab. 1 Cover density, gaps share and harvest speed – 2007

Hustota porostu / Cover density	Podíl mezer / Gaps share	2007
		51 / V
(počet tis. jedinců.ha ⁻¹)	V = vysoký / high	77 / V
(number of tuber per hectare in 10 ³)	N = nízký / low	80 / N
		105 / N
Sklizňová rychlost / Harvest speed		
(km.h ⁻¹)	optimální / optimum	5,0
	vysoká / high	7,0

Jednotlivé pokusné parcely byly 200 m dlouhé a 2,7 m široké. Šířka parcely s šesti řepnými řádky odpovídá pracovnímu záběru sklízecí. Sklizeň (jednofázová) byla provedena samojízdým šestiřádkovým zásobníkovým sklízecím značky HOLMER. Seřízení tohoto sklízecí bylo provedeno podle okamžitého stavu porostu a provedených charakteristik dle metodiky pro každou hustotu porostu a rychlost zvlášť. Pro seřízení stroje byly v pokusu navíc založeny šestiřádkové parcely. Kvalita sklizně byla hodnocena na základě dosažené kvality sřezu, poškození bulev a celkových ztrát.

The particular experimental plots were 200 m long and 2.7 m wide. The plant width with six sugar-beet rows corresponds with the harvester working width. The harvest (single-phase) was performed with the 6-row container harvester HOLMER. This machine set-up was carried-out by the instantaneous cover status and characteristics in compliance with methodics for cover particular density and speed individually. Moreover, for machine set-up the six-row plots were established in the experiment. The harvest quality was evaluated following the reached cutting quality, tubers injury and total losses.

V roce 2007 dosáhl výnos cukrovky v průměru porostů $68 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ a zvyšoval se s rostoucí hustotou porostu. Celkové ztráty výnosu cukrovky jsou tvořeny všemi (po sklizni na povrchu i v ornici) zanechávanými celými bulvami s maximálním průměrem větším než $4,5 \text{ cm}$ a odlomenými špičkami kořenů s více než 2 cm na místě zlomu.

Kvalita sřezu bulv

Kvalita sřezu byla hodnocena na základě metody IIRB. Špatná kvalita sřezu se vyznačuje vysokým podílem hluboce seříznutých nebo neseříznutých bulv. Hlubokým sřezem se zvyšují objemové ztráty, které zůstávají po sklizni na poli. Na obr. 1 a 2 je možno sledovat, že nebyl zjištěn významný vliv hustoty porostu na podíl hluboko seříznutých bulv. V roce 2007 stoupal podíl takto seříznutých řep s výjimkou nejnižší hustoty porostu při příliš vysoké pojezdové rychlosti sklizeče.

Neseříznuté bulvy zhoršují jejich zpracovatelskou hodnotu v cukrovaru. Významný vliv hustoty porostu na podíl neseříznutých bulv nebyl prokázán až do hustoty porostu $80 - 90 \text{ tis. jedinců} \cdot \text{ha}^{-1}$. Při hustotě porostu přes $100 \text{ tis. jedinců} \cdot \text{ha}^{-1}$ se nárůst podílu neseříznutých bulv zvyšuje u obou testovaných variant mezerovitosti (vysoké - V, nízké - N). Rovněž se zvyšující rychlostí sklizně se podíl neseříznutých bulv zvyšoval.

Z výsledků obou experimentů v roce 2007 vyplývá, že hustota porostu není jediným rozhodujícím faktorem kvality sklizně. Spolu s dalšími faktory (mezerovitost porostu, optimální nastavení ořezávacího ústrojí sklizeče a vlhkost při sklizni), tuto kvalitu významně ovlivňují. Zvýšený podíl neseříznutých bulv se však vždy projevuje u vysokých hustot porostů s velkou mezerovitostí. V případě zvolené nevhodné rychlosti sklizeče může podíl neořezaných nebo vysoko ořezaných bulv dosáhnout až 20% . Z hlediska dalšího zpracování bulv se jedná o obtížně zpracovatelný materiál.

Podíl hluboce (nízko) seříznutých bulv je z hlediska výnosu vždy hodnocen jako ztráta. V roce 2007 pojezdová rychlost sklizeče nejvíce ovlivňovala podíl hlubokých (nízkých) sřezů bulv. Vyšší rychlost $7 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ byla vždy příčinou nárůstu podílu (až na 7%) hluboko (nízko) ořezaných bulv u porostů více i méně mezerovitých s hustotou nad $70 \text{ tis. jedinců} \cdot \text{ha}^{-1}$. Z toho je možné usuzovat na nedostatečnou možnost reakce seřízení stroje na vysokou hustotu porostu s velmi malou mezerovitostí.

Ztráty výnosu bulv

Sklizňové ztráty cukrovky jsou členěny na ztráty vyoráváním, ztráty zlomem kořene, ztráty při ořezávání, ztráty poškozením bulv na povrchu.

Velikost sklizňových ztrát do $3,5 \%$ je obecně považována za ztráty velmi malé, ztráty $3,5 - 6 \%$ jsou ztráty přijatelné, ztráty $6 - 8 \%$ jsou ztráty vyšší a ztráty nad 8% jsou ztráty vysoké. Celkové ztráty se vyšplhaly na $5 - 9 \%$ biologického výnosu, přičemž nebyl zjištěn jednoznačný vliv hustoty porostu (viz obr. 3).

In 2007 the sugar-beet yield has reached in average amount of $68 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ and has increased with cover density rate. The sugar-beet total yield losses are generated by the all (after harvest on ground and in topsoil) remained whole tubers of maximum diameter above $4,5 \text{ cm}$ and broken-off roots tips with more than 2 cm in the point of break.

Tubers cutting quality

The cutting quality was evaluated on basis of the IIRB method. The poor cutting quality is characterized by a high share of deeply cut or uncut tubers. Through the deep cutting the volume losses remaining on the field surface are increased. In Fig. 1 and 2 is possible to see no significant effect of cover density on share of deeply cut tubers. In 2007 the proportion of such cut tubers was growing except the cover lowest density at too high harvester working speed.

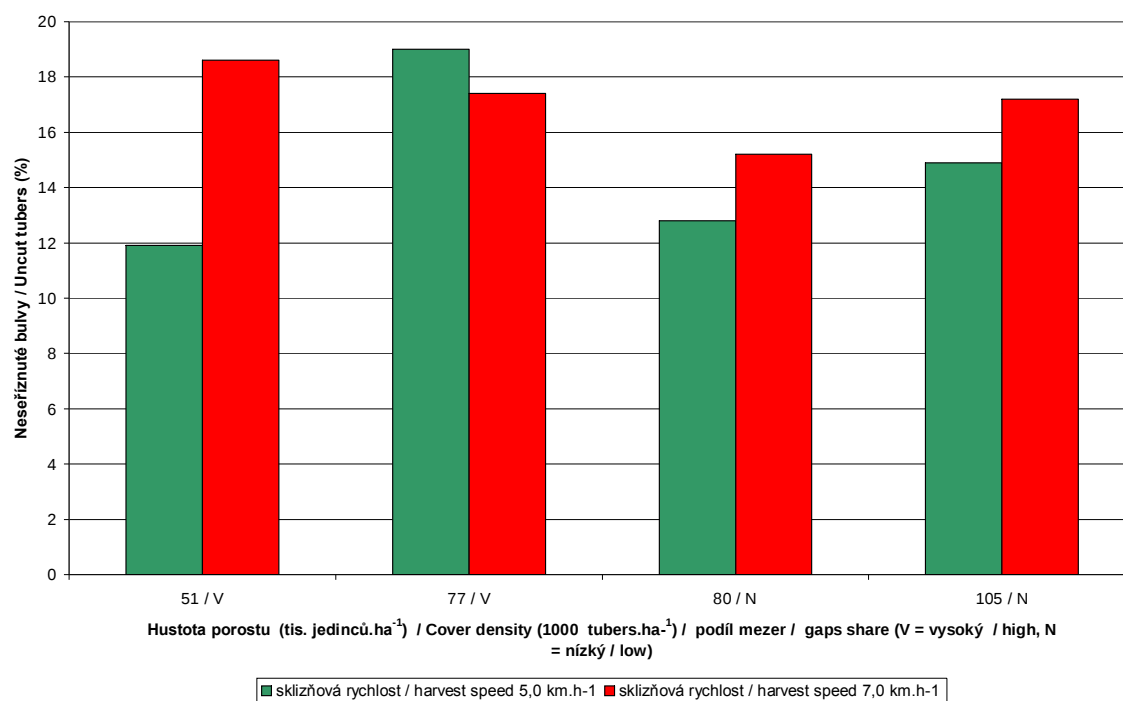
The uncut tubers deteriorate their processing value in the sugar factory. An important effect of cover density on the uncut tubers share has not been proved until the cover density amounting $80 - 90 \text{ 000}$ tubers per 1 hectare. At the cover density over the 100 000 tubers per 1 hectare the uncut tubers share increases for the both variants tested for the gap-rate (high-V; low-N). As well the harvest higher speed has increased the uncut tubers share.

From the both experiment in 2007 resulted that the cover density is not the only crucial factor of harvest quality. Along with the other factors (cover gap-rate, optimum set-up of harvester cutting mechanism and moisture during harvest) this quality is strongly influenced. The uncut tubers increased share is always displayed for covers high density with a larger gap-rate. In case of harvest unsuitable working speed selection the uncut or high cut tubers share could reach up to 20% . From aspect of further tubers processing it regards the material with difficult processing characteristics.

The share of deeply (low) cut tubers is always evaluated as a loss from the yield point of view. In 2007 the harvester working speed has influences most of all other factors the share of deep (low) tubers cuttings. The higher speed of $7 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ always was the cause of this share growth (up to 7%) in the covers with more or less gap-rate above the 70 000 tubers per 1 hectare. From this it can be considered the insufficient possibility of machine set-up reaction on the crop high density with very low gap-rate.

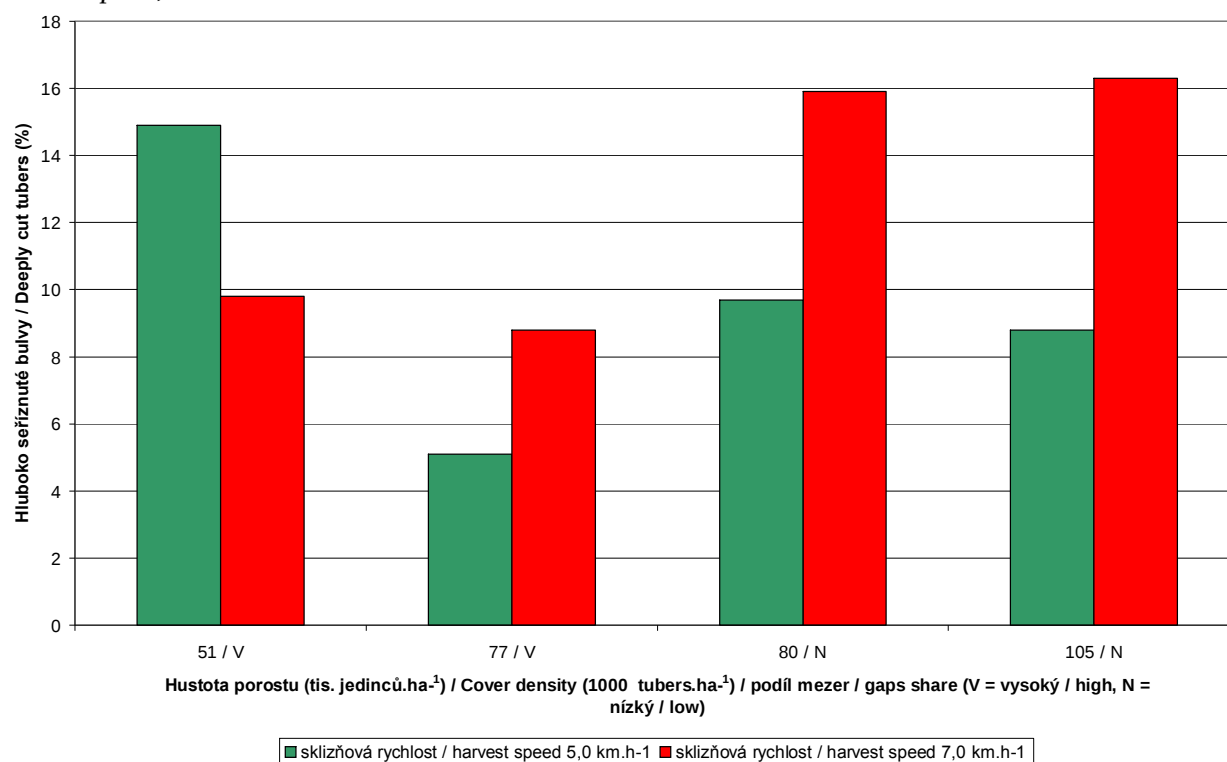
Tubers yield losses

The sugar-beet harvest losses are divided in to: caused by lifting, caused by root break, caused by cutting, caused by tubers surface injury. The harvest losses to 3.5% generally are considered very low, losses to $3.5 - 6 \%$ acceptable, losses of $6 - 8 \%$ higher and above 8% high. The total losses have been found in amount of $5 - 9 \%$ of biological yield while the unambiguous effect of the cover density has not been found (see Fig. 3).



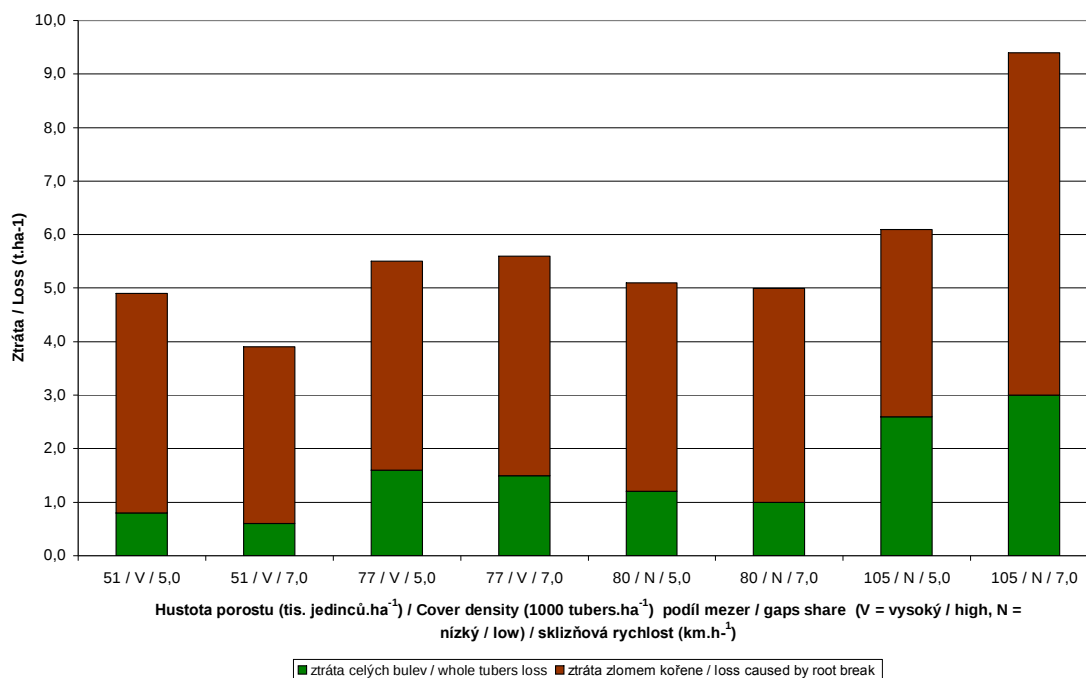
Obr. 1 Podíl neseříznutých bulv cukrovky v závislosti na hustotě porostu, mezerovitosti a sklizňové rychlosti, 2007

Fig. 1 Share of uncut sugar beet tubers in dependence on cover density, gap-rate and harvest speed, 2007



Obr. 2 Podíl hluboko seříznutých bulv cukrovky v závislosti na hustotě porostu, mezerovitosti a sklizňové rychlosti, 2007

Fig. 2 Share of deeply cut sugar beet tubers in dependence on cover density, gap-rate and harvest speed, 2007



Obr. 3 Ztráta zlomem kořenových špiček a ztráta celých bulv v závislosti na hustotě porostu, mezerovitosti a pojezdové rychlosti, 2007

Fig. 3 Loss caused by the root tips break and whole tubers loss in dependence on cover density, gap-rate and working speed, 2007

Nejmenší ztráty celých řepných bulv byly v prostorech s nejnižším počtem jedinců na hektar, naopak v roce 2007 byly zaznamenány nejvyšší ztráty u porostu se 108 tis. jedinci na hektar. Především malé řepy, které se v takovýchto porostech často vyskytují, mohou na čistících ústrojích sklízecí vypadnout. Je proto třeba zvýšenou měrou dbát na seřízení sklízecí, zejména na velikosti mezer mezi čistícími rošty a prosévacími koly.

Jedním z podílů celkových ztrát jsou ztráty zlomem špiček kořene (obr. 3). Zatímco je hustota porostu neovlivňovala, narůstaly tyto ztráty při vysoké rychlosti. Na čistícím ústrojí sklízecí bylo najednou čistěno větší množství řep, které na sebe častěji a s větší energií narážejí, což vyvolává zlom špiček kořene. Všechny příčiny zlomu špiček řepných bulv se ovšem nedají jednoznačně určit.

Pěstování cukrovky v současnosti doporučených porostech s přibližně 90 tis. jedinci.ha⁻¹ umožňuje dosažení maximálního výnosu bulv s nejlepší zpracovatelskou kvalitou.

Příspěvek byl zpracován v rámci řešení výzkumného záměru MZE 0002703101 Výzkum nových poznatků vědního oboru zemědělské technologie a technika a aplikace inovací oboru do zemědělství České republiky.

The lowest losses of whole sugar-beet tubers were in the covers with the least number of units per 1 hectare, in contrary in 2007 the highest losses were observed in the cover with 108 000 tubers per 1 hectare. In particular the small tubers often occurring in such covers can fell out from the harvester cleaning mechanism. Therefore the increased attention should be paid the harvester set-up, mainly the gaps distance between cleaning grates and sieving wheels.

One of the total losses share are those caused by the root tips break (Fig. 3). While these losses were not influenced by the cover density, they were growing at the high speed. In the harvester cleaning mechanism a higher amount of tubers was cleaned simultaneously. These tubers are striking one to another with a higher energy what causes the root tips break. All the causes of the sugar beet tubers tips break can be not specified unambiguously.

The sugar beet growing in currently recommended covers with approx. 90 000 tubers per 1 hectare enables to reach tubers maximum yield of the best processing quality.

The results presented in the contribution were obtained in the framework of the research project MZE0002703101 Research of new knowledge of scientific branch the agricultural technologies and mechanization and the branch innovation application to the Czech agriculture.

**Kontakt: Ing. Jaroslav Skalický, CSc.
Ing. Jiří Bradna, Ph.D.**

Doprava cukrovky od sklizeče na přístavnou skládku

Materiálový tok cukrovky od sklizeče do cukrovaru popř. k jinému užítí je obvykle přerušen přístavnou polní meziskládkou. Přímá doprava od sklizeče do cukrovaru je omezena na pozemky ležící v blízkosti cukrovaru.

Skládování na přístavných polních skládkách popř. na zpevněných skládkách, vyrovnává časový a výkonnostní nesoulad sklizně a zpracování cukrovky v cukrovaru. Při použití výkonných sklizečů se zásobníky, které dopravují cukrovku na skládky, se zcela odstraňuje z pracovního postupu jízda dopravních prostředků po poli a tím se významně snižuje zatížení půdy přejezdy technikou.

Sklizeň cukrovky je tradičně spojena s dopravou chrástu a bulev. Při dvoufázové sklizni ořezávače chrástu zabezpečovaly přímou nakládku na vedle jedoucí dopravní prostředek. Pro zvýšení objemové hmotnosti chrástu se na konec překládacího dopravníku umísťovaly rotory s noži popř. metače, které se zvyšovaly jeho objemovou hmotnost asi o 25% což umožňovalo snížit počet dopravních prostředků určených pro odvoz chrástu. Chrást, jako vedlejší produkt při výrobě cukrovky, se dříve používal k přímému krmení nebo se silážoval. V současné době se chrást většinou nesklízí. Při sklizni se drtí, rozmetává po poli a posléze zapravuje do půdy.

Dopravu bulev na přístavné popř. zpevněné skládky zabezpečují dopravní prostředky nakládané sklizeči bulev nebo sběracími nakládači konstrukčně řešených pro přímou nakládku. Některé sběrací nakládače jsou vybaveny zásobníky o objemu 11 až 20 m³, které odstraňují přímou návaznost sklizně na dopravě a umožňují tak omezit popř. odstranit případné prostoje sklizňové nebo dopravní techniky. Výkonné samojízdné šestiřádkové sklizeče zabezpečují ořezání, drcení a rozmetání chrástu, vyorávku, čištění a ukládku bulev do zásobníku o objemu 25 až 40 m³ a dopravují bulvy přímo na skládku pokud je umístěna na okraji pole popř. je překládají do dopravních prostředků.

Podobně pracují i samojízdné sběrače bulev. Umístění zásobníků, jejich vyprazdňovací ústrojí popř. překládací dopravník umožňují na skládce vytvářet hromady cukrovky vysoké až 4 m.

Přímá doprava samojízdými sklizeči nebo sběrači, které jsou vybaveny pojezdovým ústrojím s nízkým měrným tlakem na půdu (do 230 kPa), snižuje počet přejezdů techniky po poli při sklizni a zmenšuje tak nebezpečí utužení půdy dopravní popř. sklizňovou technikou. Pro dopravu bulev cukrovky od sklizečů nebo sběračů na skládku jsou vhodné především traktorové sklápěcí dopravní soupravy vybavené radiálními pneumatikami s nízkým měrným tlakem na půdu.

Vzhledem k objemové hmotnosti bulev (740 až 780 kg/m³) je nutné vybavit dopravní prostředky nástavky bočnic. Výkonnost v nakládce dopravních prostředků je závislá na pracovní rychlosti, počtu sklizených řádků popř. dél-

Sugar beet transport from harvester to the road conjoined storage

The sugar beet material flow from harvester to sugar factory or to other facility is usually interrupted by the field storage situated close to the road. The direct transport from harvester to the sugar factory is limited with plots situated close to the sugar factory.

The road conjoined storage (RCS) or on the consolidated storage places (CSP) compensates the time and performance disharmony of the harvest and sugar beet processing in the sugar factory. With utilization of the high-performance harvesters with hoppers transporting sugar beet to storage the transport means travels at the field are fully removed from the working process and thus the land burden is reduced significantly.

The sugar beet harvest is traditionally connected with tops and tubers transport. In the two-phase harvest the tops cutters provide the direct loading to adjacent transport means in move. To increase the tops volume weight the rotors with knives or cutters were fitted at the end of the transloading conveyor increasing its volume weight by about 25 %. This is allowed to reduce the transport means determined for tops transport. The tops as the by-product from the sugar beet production previously were utilized for direct feeding or in form of silage. At present the tops are usually not harvested. The tops are crushed during harvest and spread in the field and consequently placed in the soil.

The tubers transport to the RCS or CSP is performed by the transport means loaded with the tubers harvesters or pick-up loaders designed for direct loading. Some pick-up loaders are equipped by containers with volume of 11 - 20 m³ allowing to avoid direct harvest connection with transport and reducing or removing respective idle time of the harvest or transport mechanization. The high performance self-propelled 6-row harvesters provide tops cutting, crushing and spreading as well as tubers lifting, cleaning and storage in container of 25 - 40 m³ and transport tubers directly to the storage place in case it is situated at the field margin or the tubers are transloaded into the transport means.

The self-propelled tubers and assemblers work in similar way. The containers location, their unloading mechanism or transloading conveyor enable to make the sugar beet piles of up to 4 m high at the storage place.

The direct transport provided with self-propelled harvesters or assembler equipped by the travelling mechanism with a low specific pressure on land (to 230 kPa) reduces frequency of the machines travels at the field during harvest and mitigates danger of soil compaction. Particularly the tractor tipping transport sets equipped by radial tyres with low specific pressure on land are suitable for sugar beet tubers transport from harvesters or assemblers to the storage place.

kové hmotnosti sbíraných řádků u strojů s přímou nakládkou nebo na době překládky bulev ze zásobníku do ložného prostoru dopravního prostředku.

Pracovní rychlost vyorávačů zajišťujících vyorávku, čištění a nakládku bulev se pohybuje mezi 4 až 6 km/h podle podmínek, ve kterých sklizeň probíhá. V podmínkách českého zemědělství se uplatňují především 3 a 6 řádkové vyorávače. U třířádkových vyorávačů je výkonnost v nakládce 25 až 40 t/h, u šestiřádkových 50 až 70 t/h. Pracovní rychlost sběračů bulev zajišťujících vedle vlastního sběru i čištění a nakládku bulev se pohybuje mezi 5 až 8 km/h a výkonnost v nakládce mezi 50 až 90 t/h.

Překládací výška sklizečů bulev je 1,9 až 4,2 m. Vzhledem k výšce pádu a tím možnosti poškození bulev jsou výhodná řešení překládacích dopravníků, která umožňují změnu nakládací výšky v průběhu nakládky. Doba překládky je vedle nakládací výkonnosti závislá na užitečné hmotnosti a ložném objemu dopravního prostředku a obvykle se pohybuje v rozmezí 6 až 30 min. Obecně platí, že ke strojům s vyšší nakládací výkonností by měly být pro dopravu použity dopravní prostředky o vyšší užitečné hmotnosti. Nízká užitečná hmotnost dopravních prostředků při vysoké výkonnosti v nakládce zvyšuje potřebný počet dopravních prostředků.

Při nakládce bulev lze obtížné jízdní podmínky pro dopravní soupravu charakterizovat součinitelem odporu valení 0,15 až 0,20.

Se zvyšující se užitečnou hmotností dopravní soupravy se zvyšuje doba její nakládky jak uvádí tabulka 1 a tím i ujetá vzdálenost při nakládce (tab. 2). To se projeví i na exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelích, které jsou uvedeny v tab. 3. Z tabulky 3 je zřejmé, že pro dopravu od sklizečů na skládku umístěnou na okraji pole jsou vhodnější dopravní soupravy s nižší užitečnou hmotností zejména při nízké výkonnosti v nakládce. Při dopravě bulev cukrovky od sklizečů na zpevněné skládky, umístěné mimo sklizené pole, se dopravní soupravy pohybují především po poli, polní cestě, ale i po veřejných komunikacích. Tomu odpovídají i exploatační, energetické a ekonomické ukazatele dopravní soupravy uvedené v tab. 4 až 6.

Pro vykládku bulev se používají sklápěcí zařízení dopravních prostředků, a to jak stranové, tak zadní. Exploatační, energetické a ekonomické ukazatele jsou uvedeny v tab. 7.

Exploatační, energetické a ekonomické ukazatele za dopravní cyklus při dopravě bulev cukrovky z pole na skládku se stanoví podle vztahů pro :

potřeba práce

$$p_{tn} = p_{tn} + p_{tkms} \cdot L_s + p_{tkmc} \cdot L_c + p_{tkmt} \cdot L_{t+p} \cdot tv \quad [h/t] \quad (1)$$

kde: p_{tp} = potřeba práce [h/t]

p_{tn} = potřeba práce při nakládce [h/t]

$p_{tkm}(s,c,t)$ = potřeba práce vztažená k jednotce dopravního výkonu při jízdě:

s – po silnici, c – po polní cestě, t – v terénu po poli [h/tkm]

p_{tv} = potřeba práce při vykládce [h/t]

$L(s,c,t)$ = přepravní vzdálenost při jízdě po: s – po silnici, c – po polní cestě,

t – v terénu po poli [km]

Regarding to the tubers volume weight (740 - 780 kg/m³) the transport means should be equipped by the site plates. The loading performance for the transport means depends on the working speed, number of harvested rows of machines with direct loading or on the tubers transloading time into the loading space of the transport means.

Working speed of the tuber lifters providing lifting, cleaning and loading are between 4 - 6 km/h depending on harvest conditions. Under the Czech agriculture mainly the 3 or 6 row lifters are being applied. The 3-row lifters loading performance is 25 - 40 t/h, the 6-row lifters then 50 - 70 t/h. The tubers assemblers working speed providing the tubers collection, cleaning and loading ranges between 5 - 8 km/h and their loading capacity are between 50 - 90 t/h.

The tubers harvesters transloading height is 1.9 – 4.2 m. Considering the fall height and thus the tubers possible injuries the suitable construction design of the transloading conveyers should allow the change the loading height during the loading process. The transloading time together with the loading performance depends on the use weight and loading capacity of the transport means and usually ranges between 6 - 30 min. Generally, for the machines with higher loading performance should be used the transport means with higher use weight. The transport means lower use weight increases their necessary number with loading high performance.

In the tubers transport the difficult travel conditions for transport set can be characterized by the rolling resistance coefficient of 0.15 - 0.2.

With increasing use weight of the transport set also increases its loading time is presented in table 1 and therefore the travelled distance during loading (tab.2). This is also displayed in exploitation, energy and economical indicators as shown in tab.3. From the table 3 is evident that for transport from harvesters to the storage place situated at the field margin the more suitable are the transport sets with lower use weight particularly at low loading performance. In the sugar beet tubers transport from harvesters to the CSP located out of the harvested field the transport sets move mainly across the field, field road but also the public roads. This is in compliance with the transport set exploitation, energy and economical indicators presented in tab. 4 – 6.

For the tubers unloading are being used the tipping devices of the transport means in the both modifications – side and rear. The exploitation, energy and economical indicators are listed in tab. 7.

The exploitation, energy and economical indicators of the sugar beet tubers transportation cycle from field to storage place are determined according to relationships for:

work need

$$p_{tn} = p_{tn} + p_{tkms} \cdot L_s + p_{tkmc} \cdot L_c + p_{tkmt} \cdot L_{t+p} \cdot tv \quad [h/t] \quad (1)$$

jednotkovou spotřebu nafty

$$Q_{td} = Q_{tn} + Q_{tkms} \cdot L_s + Q_{tkmc} \cdot L_c + Q_{tkmt} \cdot L_t + Q_{tv} \quad [l/t] \quad (2)$$

kde: Q_{td} = jednotková spotřeba dopravního prostředku za dopravní cyklus [l/t]
 Q_{tdn} = jednotková spotřeba dopravního prostředku při nakládce [l/t]
 Q_{tkms} = spotřeba na jednotku přepravní práce při jízdě po silnici [l/tkm]
 Q_{tkmc} = spotřeba na jednotku přepravní práce při jízdě po polní cestě [l/tkm]
 Q_{tkmt} = spotřeba na jednotku přepravní práce při jízdě v terénu [l/tkm]
 Q_{tdv} = jednotková spotřeba dopravního prostředku při vykládce [l/t]

jednotkové přímé náklady

$$jPN_t = jPN_{tn} + jPN_{tkms} \cdot L_s + jPN_{tkmc} \cdot L_c + jPN_{tkmt} \cdot L_t + jPN_{tv} \quad [Kč/t] \quad (3)$$

kde: jPN_t = přímé náklady na dopravu jednotky hmotnosti materiálu [Kč/t]
 jPN_d = jednotkové přímé náklady na dopravní prostředek při nakládání materiálu [Kč/t]
 $jPN_{tkm(s,c,t)}$ = přímé náklady na jednotku přepravního výkonu při jízdě s – po silnici, c – polní cestě, t – v terénu
 jPN_{dv} = jednotkové přímé náklady na dopravní prostředek při vykládání materiálu [Kč/t]

Vstupní údaje pro výpočty ukazatelů dle vztahů 1 až 3 jsou uvedeny v tabulkách 3 až 7.

Tab. 1 Doba nakládky traktorové dopravní při paralelní jízdě vedle sklizeče nebo sběrače bulev
 Tab. 1 Loading time of tractor transport set during parallel travel beside the tubers harvester or assembler

Užitečná hmotnost připojného vozidla Attached vehicle use weight kg	Doba nakládky h / Loading time h			
	při výkonnosti v nakládce t/h / at loading performance t/h			
	25	50	75	90
10 000	0,38 – 0,42	0,17 – 0,22	0,12 – 0,14	0,10 – 0,12
15 000	0,58 – 0,63	0,28 – 0,32	0,17 – 0,23	0,16 – 0,18

Pozn: Rozptyl doby nakládky je dán různým využitím užitečné hmotnosti připojného vozidla
 Note: Loading time scattering is given by different utilization of the attached vehicle use weight

Tab. 2 Ujetá vzdálenost traktorovou dopravní soupravou při nakládce bulev za jízdy
 Tab. 2 Travelled distance of tractor transport set at tubers loading during travel

Užitečná hmotnost připojného vozidla Attached vehicle use weight kg	Ujetá vzdálenost km / Travelled distance km			
	při výkonnosti v nakládce t/h / at loading performance t/h			
	25	50	75	90
10 000	1,90 – 2,10	0,85 – 1,10	0,60 – 0,70	0,50 – 0,60
15 000	3,19 – 3,45	1,55 – 1,75	0,93 – 1,25	0,88 – 1,00

where: p_{tp} = work need [h/t]
 p_{tn} = work need for loading [h/t]
 $p_{tkm(s,c,t)}$ = work need as related to the transport performance unit during travel:
 s – at the road, c – at the field road, t – at field terrain [h/tkm]
 p_{tv} = work need for unloading [h/t]
 $L(s,c,t)$ = transport distance in travel at: s – road, c – field road, t – field terrain [km]

diesel unit consumption

$$Q_{td} = Q_{tn} + Q_{tkms} \cdot L_s + Q_{tkmc} \cdot L_c + Q_{tkmt} \cdot L_t + Q_{tv} \quad [l/t] \quad (2)$$

where: Q_{td} = transport means unit consumption per transport cycle [l/t]
 Q_{tdn} = transport means unit consumption for loading [l/t]
 Q_{tkms} = consumption per unit of transport work for road travel [l/tkm]
 Q_{tkmc} = consumption per unit of transport work for field road travel [l/tkm]
 Q_{tkmt} = consumption per unit of transport work for terrain [l/tkm]
 Q_{tdv} = unit consumption of transport means for unloading [l/t]

Tab. 3 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů traktorové dopravní soupravy při nakládání bulv za jízdy

Tab. 3 Orientations values of exploitational, energy and economical indicators of tractor transport set at tubers loading during travel

Užitečná hmotnost přípojného vozidla Attached vehicle use weight kg	Ukazatel ¹⁾ / Indicator ¹⁾		
	potřeba práce (P_{tm}) work need (P_{tm}) h/t	spotřeba nafty (Q_{tm}) diesel consumption (Q_{tm}) l/t	přímé náklady (jPN_{tm}) direct costs (jPN_{tm}) Kč/t / CZk/t]
10 000	0,012 – 0,040	0,11 – 0,46	6,10 – 25,60
15 000	0,011 – 0,040	0,18 – 0,68	10,30 – 40,30

Pozn.: ¹⁾ Nižší hodnoty platí pro výkonnost v nakládce 90 t/h, vyšší hodnoty pro výkonnost v nakládce 25 t/h.

Note: ¹⁾ Lower values are valid for loading performance of 90 t/h, higher values for loading performance of 25 t/h

Tab. 4 Orientační hodnoty potřeby práce na 1 tunu přepravovaných bulv cukrovky na přepravní vzdálenost 1 km

Tab. 4 Orientation values of work need per 1 ton of sugar-beet tubers transport within the transport distance of 1 km

Užitečná hmotnost přípojného vozidla Attached vehicle use weight kg	Potřeba práce při jízdě po / Work need at travel accross		
	silnici/road (p_{tkms})	polní cestě/field road (p_{tkmc})	poli/field (p_{tkmt})
	h/tkm		
10 000	0,006	0,012	0,035
15 000	0,004	0,008	0,023

Tab. 5 Orientační hodnoty spotřeby na přepravu 1 tuny bulv cukrovky na přepravní vzdálenost 1 km

Tab. 5 Orientation values of fuel consumption per 1 ton of sugar-beet tuber's transport within the transport distance of 1 km

Užitečná hmotnost přípojného vozidla Attached vehicle use weight kg	Spotřeba nafty při jízdě po / Diesel consumption at travel accross		
	silnici/road (Q_{tkms})	polní cestě/field road (Q_{tkmc})	poli/field (Q_{tkmt})
	l/tkm		
10 000	0,063	0,140	0,505
15 000	0,060	0,132	0,483

Tab. 6 Orientační hodnoty přímých nákladů na přepravu 1 tuny bulv cukrovky na přepravní vzdálenost 1 km

Tab. 6 Orientation values of direct costs per 1 ton of sugar-beet tubers transport distance of 1 km

Užitečná hmotnost přípojného vozidla Attached vehicle use weight kg	Přímé náklady při jízdě po / Direct costs at travel accross		
	silnici/road (jPN_{tkms})	polní cestě/field road (jPN_{tkmc})	poli/field (jPN_{tkmt})
	Kč/tkm		
10 000	4,20	8,40	24,40
15 000	4,10	8,10	23,40

Tab. 7 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů při vykládce
bulev cukrovky

Tab. 7 Orientation values of exploitational, energy and economical indicators at sugar-beet
tubers unloading

Užitečná hmotnost přípojného vozidla Attached vehicle use weight kg	Ukazatel / Indicator											
	Potřeba práce (p _{tv}) h/t Work need (p _{tv}) h/t				Spotřeba nafty (Q _{tv}) l/t Diesel consumption (Q _{tv}) l/t				Přímé náklady (jPN _t) Direct costs (jPN _t)			
	Doba vykládky / Unloading time min											
	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8
10 000	0,003	0,007	0,0010	0,0013	0,031	0,045	0,056	0,066	1,70	4,10	5,80	7,60
15 000	0,002	0,004	0,007	0,009	0,029	0,042	0,052	0,061	1,80	3,40	6,00	7,70

Údaje prezentované v tomto příspěvku byly získány v rámci řešení projektu 1G46038 Technika a technologické systémy pěstování cukrovky pro trvale udržitelné zemědělství.

unit direct costs

$$jPN_t = jPN_{tn} + jPN_{tkms} \cdot L_s + jPN_{tkmc} \cdot L_c + jPN_{tkmt} \cdot L_t + jPN_{tv} \quad [CZK/t] \quad (3)$$

where: jPN_t = direct costs per transport of material weight unit [CZK/t]

jPN_d = unit direct costs per transport means for material loading [CZK /t]

PN_{tkm(s,c,t)} = direct costs per transport performance unit for s – road, c – field road, t – terrain

jPN_{dv} = unit direct costs per transport means for material unloading [CZK /t]

The input data for indicators calculation according to relationships 1 - 3 are presented in tab. 3 - 7.

The results presented in the contribution were obtained in the framework of the research project 1G46038 Mechanization and technological systems of sugar beet growing for sustainable agriculture.

**Kontakt: Ing. Otakar Syrový, CSc.
Bc. Ilona Gerndtová**

Hodnocení výnosových a kvalitativních parametrů na trvalých travních porostech Šumavského statku Nicov, CHKO Šumava

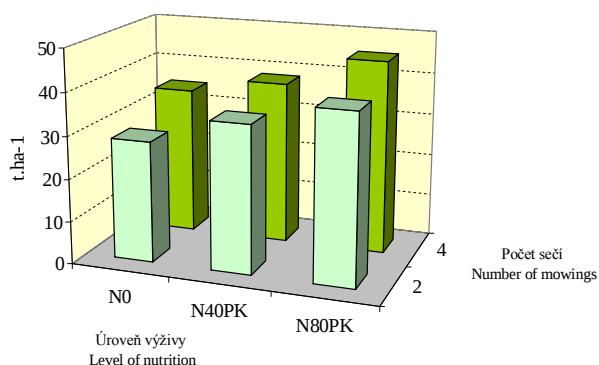
Na trvalém travním porostu v CHKO Šumava byl založen pokus na pozemcích Šumavského statku Nicov v nadmořské výšce 880 m. Ve vegetačním období bylo podle metodiky pokusu na parcelách s minerální výživou provedeno přihnojení s použitím kombinovaného (NPK) i jednosložkového (LAV) hnojiva a uskutečněno celkem 6 sečí zelené hmoty (2 ve dvojsečném a 4 ve čtyřsečném režimu), kde N0 – bez minerální výživy, N40PK – 40 kg N.ha⁻¹, N80PK – 80 kg N.ha⁻¹.

Ze sklizené zelené hmoty byly odebrány vzorky ke stanovení sušiny a laboratornímu vyhodnocení kvalitativních parametrů píče.

Hodnocení výnosových ukazatelů

V produkci zelené hmoty (obr. 1) bylo dosaženo výnosů v rozpětí 28,45 – 39,68 t.ha⁻¹ (2 seče), resp. 34,96 – 45,49 t.ha⁻¹ (4 seče). Dusíkatá výživa tak významně kladně ovlivnila produkci v obou sečných režimech.

V produkci suché hmoty (sena) obr. 2, bylo dosaženo výnosů v rozpětí 6,71 – 9,68 t.ha⁻¹ (2 seče), resp. 7,03 – 8,37 t.ha⁻¹ (4 seče). Dusíkatá výživa významně kladně ovlivnila produkci ve dvojsečném využití, ve čtyřsečném se odlišovala pouze hladina N₈₀.



Obr. 1 Produkce zelené hmoty, TTP, Šumavský statek Nicov, 2007

Fig. 1 Green matter production, PGC, farm Nicov, 2007

Hodnocení kvalitativních ukazatelů píče

Celková kvalita píče porostů všech pokusných variant byla komplexně vyhodnocena wendenskou metodou (NIRS) uvedením tří nejvýznamnějších (obsah N-látek, vlákniny a energetická hodnota). Krmivářská hodnota píče stoupá se zvyšujícím se obsahem N-látek, klesá se zvyšujícím se obsahem vlákniny a stoupá se zvyšující se energetickou hodnotou.

V produkci dusíkatých látek (obr. 3) bylo dosaženo výnosů v rozpětí 0,606 – 0,863 t.ha⁻¹ (2 seče), 0,974 – 1,231

Evaluation of the yield and qualitative parameters for permanent grass vegetation of the farm Nicov, Protected Landscape Area (PLA) Šumava

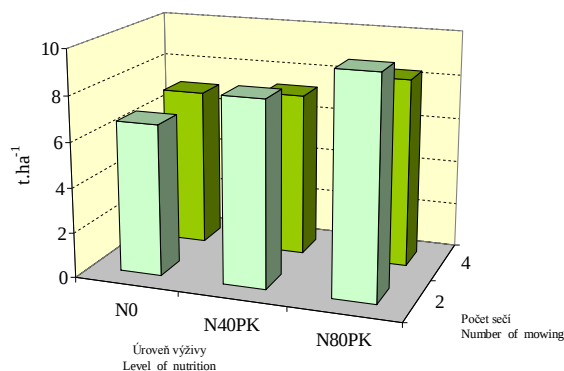
The experiment on the permanent grassland on the PLA Šumava was established in the elevation of 880 meters above sea level. During the vegetation period the extra fertilization was carried-out on the plots with mineral nutrition using the combined (NPK) and single-component fertilizers and in total 6 mowing of green matter (2 in double-mowing and 4 in 4-mowing regimes) in accordance with the methodology of experiment, where N0 – mineral nutrition, N40PK – 40 kg N.ha⁻¹, N80PK – 80 kg N.ha⁻¹.

The samples of green matter were taken-off to determine the dry matter and laboratory evaluation of forage qualitative parameters.

Yield indicators evaluation

In production of green matter (Fig.1) the yield were reached in range 28.45 – 39.68 t.ha⁻¹ (2 mowing) and 34.96 – 45.49 t.ha⁻¹ respectively (4 mowing). Therefore, the nitrogenous nutrition very positively influenced production in the both mowing regimes.

In production of dry matter (hay) as presented in Fig.2 the yields in range from 6.71 – 9.68 t.ha⁻¹ (2 mowing) were reached and 7.03 – 8.37 t.ha⁻¹ respectively (4 mowing).



Obr. 2 Produkce suché hmoty, TTP, Šumavský statek Nicov, 2007

Fig. 2 Dry matter production, PGC, farm Nicov, 2007

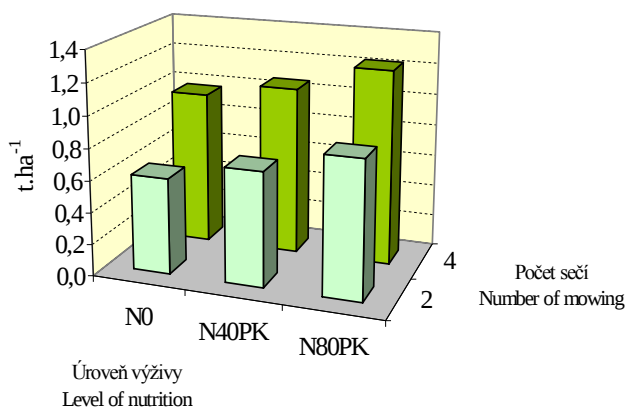
Again, the nitrogenous nutrition significantly positively influenced production in the 2-mowing utilization while only the level N₈₀ was different.

Evaluation of forage qualitative indicators

Total quality of forage vegetation was fully evaluated by the Wenden method (NIRS) in all experimental variants through presentation of three most important factors (N-substances and fibre content and energy value). The forage feeding value increases with increasing N-substances con-

t.ha⁻¹ (4 seče). Dusíkatá výživa tak významně kladně ovlivnila produkci v obou sečných režimech, produkce N-látek se vysoce průkazně zvyšovala jak se zvyšujícím se počtem sečí, tak i se zvyšující se úrovní dusíkaté výživy.

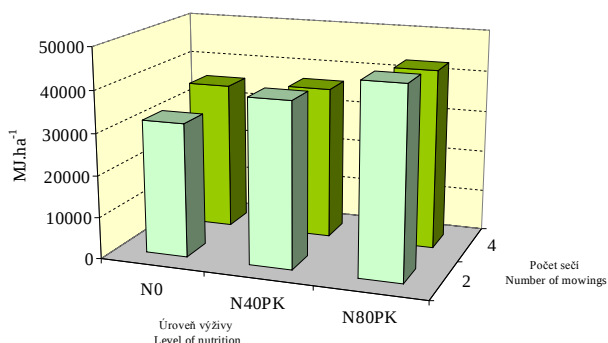
Obsah vlákniny ve dvojsečném režimu se pohyboval v rozpětí 29,75 – 32,00 %, ve čtyřsečném 21,09 – 23,16 %. Při hodnocení statistické významnosti rozdílů mezi průměrnými byl potvrzen vysoce průkazný vliv počtu uskutečněných sečí, a to ve prospěch čtyřsečné varianty oproti dvojsečné. V této skutečnosti je zahrnut i vliv doby zahájení prvních sečí, první seč čtyřsečné varianty uskutečněná 24. května měla obsah vlákniny 20,65 – 22,60 %, zatímco první seč dvojsečné varianty ze 14. června 33,27 – 33,41 %. Vliv pokusného faktoru stupňovaného dusíkatého hnojení na obsah vlákniny, naznačený u čtyřsečné varianty se projevil slabě a statisticky neprůkazně.



Obr. 3 Produkce dusíkatých látek, TTP, Šumavský statek Nicov, 2007

Fig. 3 Nitrogenous substances production, PGC, farm Nicov, 2007

Produkce energie představuje potenciální zdroj energie, vyprodukovaný travním porostem a využitelný hospodářským zvířetem pro požadovanou výrobu, např. mléka nebo masa. Dále jsou uvedeny analyzované hodnoty netto energie laktace (NEL), důležité při využívání vyprodukované



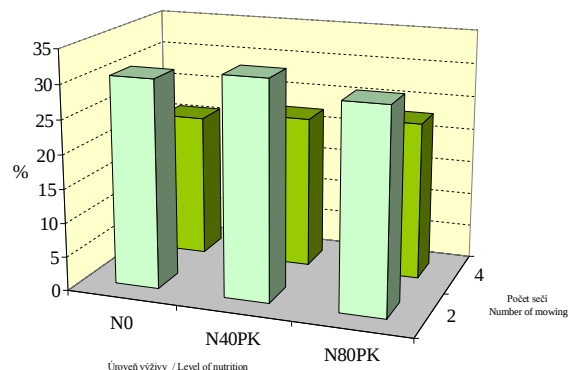
Obr. 5 Produkce NEL (netto energie laktace), TTP, Šumavský statek Nicov, 2007

Fig. 5 LNE (lactation neat energy) production, PGC, farm Nicov, 2007

tent and decreases with increasing fibre content and increases with increasing energy value.

In production of **nitrogenous substances** (Fig. 3) the yield range from 0.606 – 0.863 t.ha⁻¹ (2 mowing) were reached and 0.974 – 1.231 t.ha⁻¹ (4 mowing). Therefore, the nitrogenous nutrition very positively influenced production in the both mowing regimes, N-substances production increased considerably with both number of mowing and increasing level of nitrogenous nutrition.

Fibre content in the 2-mowing regime has ranged from 29.75 – 32.00 % and from 21.09 to 23.16 % in the 4-mowing regime, respectively. In evaluation of the statistical significance of differences the highly conclusive effect of the realized mowing was confirmed in favour of the 4-mowing variant as compared with the 2-mowing variant. Into that fact is also included the effect of the first mowing begin-



Obr. 4 Obsah vlákniny v suché hmotě, TTP, Šumavský statek Nicov, 2007

Fig. 4 Fibre content in dry matter, PGC, farm Nicov, 2007

ning time, the first mowing of the 4-mowing variant started on May 24 had the fibre content of 20.65 – 22.60 % while the first mowing of the 2-mowing variant from June 14 has shown values of 33.27 – 33.41 %. The experimental factor effect of graded nitrogenous fertilization on the fibre content, indicated in the 4-mowing variant has proved weak and without statistical conclusiveness.

Energy production represents potential energy resource produced by grass and usable by livestock for required production, e.g. milk or meat. Further there are presented the analysed values of lactation net energy (LNE) important for produced forage utilization for dairy cows feeding. Graphical illustration (Fig. 5) of average values has proved a highly conclusive effect of the fertilization factor in framework of particular mowing regimes, double utilization factor evaluated throughout the all fertilizations stages has not been statistically conclusive, differences in values for 2 or 4 mowing are minimum as evident from the graphical illustration (Fig. 5).

píce pro krmení dojných krav. Grafické zpracování (obr. 5) průměrných hodnot prokázalo vysoce průkazný vliv faktoru hnojení v rámci jednotlivých sečných režimů, faktor dvojího využití hodnocený přes všechny stupně hnojení nebyl statisticky průkazný, rozdíly v hodnotách pro 2 a 4 seče jsou minimální, jak je patrné z následujícího grafického znázornění (obr. 5).

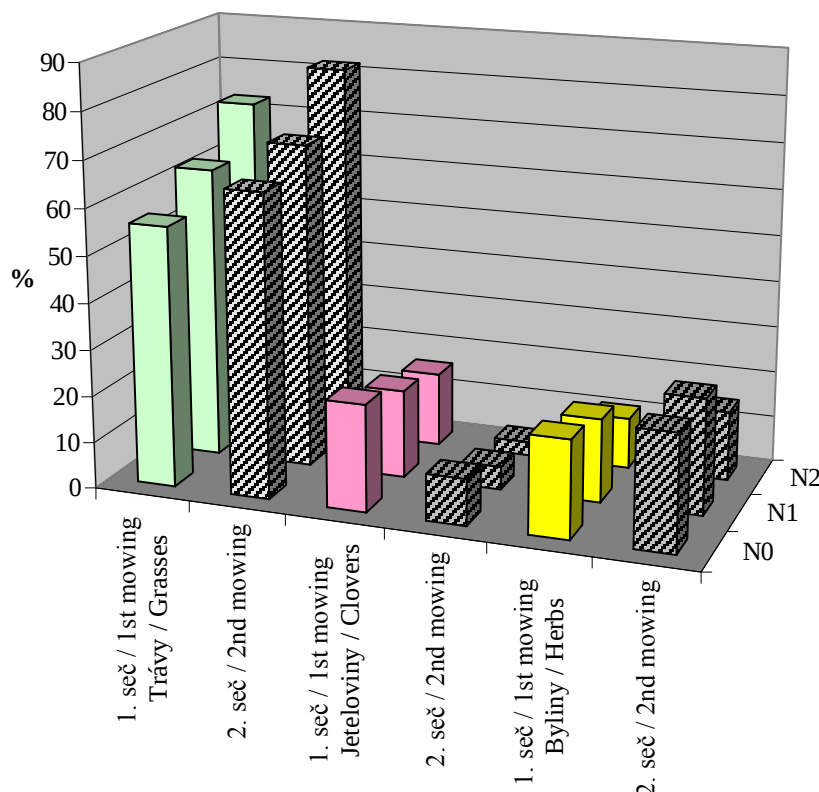
Hodnocení druhového složení pokusných porostů

Vstupní druhové hodnocení porostního složení provedené na začátku pokusu udává 11 travních druhů (významné zastoupení srhy laločnaté, jílku vytrvalého, lipnice luční a ovsíku vyvýšeného), dále 5 druhů jetelovin (významné zastoupení jetele plazivého) a 15 druhů lučních bylin (s významným podílem smetánky lékařské a pampelišky podzimní. V pícninářské klasifikaci podle zastoupení uvedených druhů dosáhl porost 77,29 bodů, což jej řadí jako porost pícninářsky hodnotný až velmi hodnotný. Pro vyjádření vlivu obhospodařování lučního porostu sečením a sklizní zelené hmoty na změny v jeho druhovém složení bylo použito hodnocení plošného zastoupení agrobotanických skupin trav, jetelovin a lučních bylin, prováděné vždy u všech variant v každé seči.

Evaluation of species composition of experimental vegetation

The input species evaluation of the vegetation composition performed at the beginning of the experiment gives 11 grass species (important representation of cock's-foot grass, darmel, meadow grass and arrhetherum elatious), further 5 types of clover (important representation of white clover) and 15 types of meadow herbs (with important share of dandelion). According to the presented representation the vegetation has reached 77.29 point in the forage classification and this results range the vegetation in the classes „valuable“ or „very valuable“. To express effect of the meadow vegetation farming by mowing and the green matter harvest in its species composition on changes the surface representation of agro-botanical grass, clover and meadow herbs was utilized and carried-out always for all the variants and each mowing.

In the first mowing in the 2-mowing variant the grass group (56 – 73 %) predominates and its proportion even increases in the second mowing (65 – 82 %); it is also regularly increases in dependence on increasing intensity of



Obr. 6 Skladba lučního porostu ve dvousečném režimu, Šumavský statek, Nicov, 2007
Fig. 6 Composition of meadow vegetation in the 2-mowing regime, farm Nicov, 2007

V první seči u dvojsečné varianty převládá skupina trav (56 – 73 %) a její podíl se ve druhé seči ještě zvyšuje (65 – 82 %); pravidelně se také zvyšuje v závislosti na stoupající intenzitě dusíkatého hnojení, které tuto složku významně podporuje. Jeteloviny jsou v první seči zastoupeny 23 – 16 %, ve druhé se objevují méně (10 – 3 %) a se zvyšující se

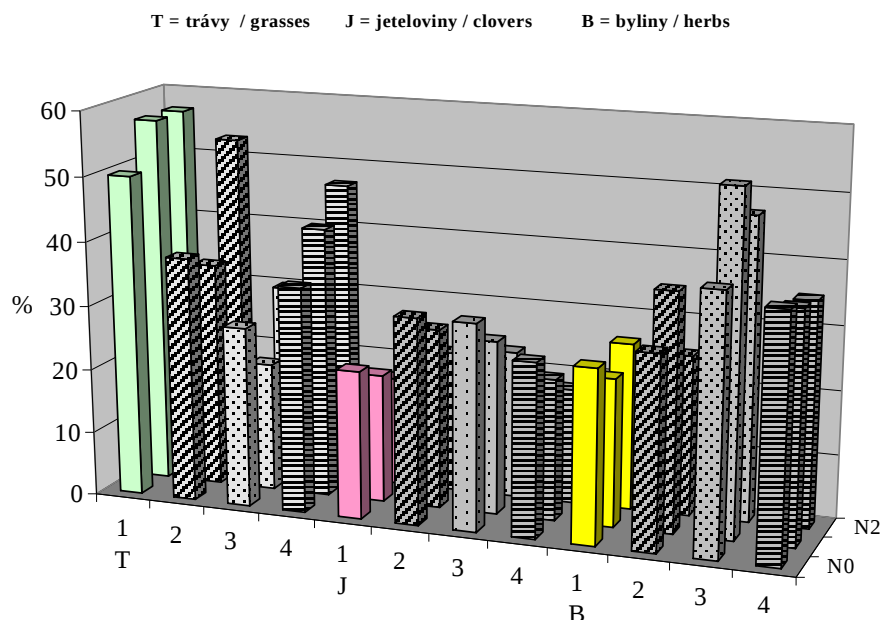
nitrogenous fertilization significantly supporting this component. The clovers are represented in the first mowing with 23 – 16 %, in the second mowing their occurrences is weaker (10 – 3 %) and their share regularly decreases with increasing level of nitrogen. The herb component has in the first mowing 21 – 11 % and in the second one 25 – 15 %,

hladinou dusíku jejich podíl pravidelně klesá. Bylinná složka má v první seči 21 – 11 % a ve druhé 25 – 15 %, se zvyšujícím se hnojením její podíl klesá, a to v důsledku rozvoje konkurenčně zdatnější skupiny trav. Dvojsečné využití travních porostů v kombinaci s dusíkatým hnojením tedy významně podporuje travní složku, zapříčiňuje pokles jetelových komponent a ve vyšší hladině dusíku i pokles zastoupení lučních bylin (obr. 6).

V první seči čtyřsečné varianty rovněž travní komponenta převládá, ve srovnání s předešlou skupinou však méně (50 – 57 %) a její podíl ve druhé a třetí seči klesá (nejméně trav je v letním období třetí seče, 28 – 30 %), následně v podzimním období se pak zvýšil na 35 – 47 %. Vliv dusíkatého hnojení je markantní na úrovni 80 kg N.ha⁻¹, při poloviční dávce to platí jen v první a poslední seči. Podíl jetelovin je vlivem konkurence trav nejnižší v první seči (23 – 17 %), ve druhé a třetí seči dosahuje nejvyšších hodnot (32 – 22 %), v poslední pak mírně klesá (27 – 18 %). Větší počet sečí tedy omezuje vliv travní složky a otevřením porostového zápoje podporuje rozvoj jetelového a bylinného spektra, zvláště v letním vegetačním období (letní růstová stagnace u trav). Negativní vliv stupňovaného dusíkatého hnojení na zastoupení jetelovin v porostu je zcela zřetelně patrný, a to ve všech sečích. Zastoupení bylin je ve srovnání s jetelovinami poněkud vyšší, v první seči 27 – 26 %, v letním období druhé a třetí seče 37 – 53 %, v období poslední podzimní seče 38 – 35 %. Vliv dusíkatého hnojení na tuto složku je proměnlivý a nejednoznačný, zřejmě v závislosti na zastoupení konkrétních bylinných druhů na jednotlivých pokusných dílcích, které mohou na dusík reagovat odlišným způsobem (obr. 7).

with increasing fertilization its share decreases in consequence of development of more efficient grass groups. The 2-mowing utilization of grass vegetation in combination with the nitrogenous fertilization thus considerably supports the grass component and causes decreasing of clover components and also reduction of meadow herbs in the higher nitrogen level (Fig. 6).

In the first mowing of the 4-mowing variant the grass components also predominates but in comparison with the previous group not so intensively (50 – 57 %) and its share in second and third mowing decreases (the lowest amount of grasses is in the summer period of the third mowing, i.e. 28 – 30 %), consequently in the autumn period it increases to 35 – 47 %. The nitrogenous fertilization effect is notable on the level of 80 kg N.ha⁻¹, at the half portion this concerns only the first and last mowing. The clovers share is lowest in the first mowing (23 – 17 %) due to the grasses competition effect, the highest values (32 – 22 %) were recorded in the second and third and slightly decrease in the last mowing (27 – 18 %). The higher amount of mowing therefore limits the grass components and through opening of the spatial closure it supports the clover and herb spectrum, particularly in summer vegetation period (summer grass growing stagnation). The negative effect of the gradual nitrogenous fertilization on clovers representation in vegetation is quite evident in all the mowing. The herbs representation is rather higher as compared with clovers, in three first mowing it are 27 – 26 %, in summer period of second and third mowing it are 37 – 53 %, in the period of the last autumn mowing it is then 38 – 35 %. The nitrogenous fertilization effect on this component is variable and ambiguous,



Obr. 7 Skladba lučního porostu ve čtyřsečném režimu, Šumavský statek, Nicov, 2007

Fig. 7 Composition of meadow vegetation in the 4-mowing regime, farm Nicov, 2007

Prezentované údaje a materiály v tomto příspěvku byly získány v rámci řešení výzkumného projektu IG58055 Obhospodařování travních porostů a údržba krajiny v podmínkách svažitých chráněných krajinných oblastí a horských oblastí LFA

**Kontakt: Ing. Zdeněk Pastorek, CSc.
Ing. Otakar Syrový, CSc.
Bc. Ilona Gerndtová**

Měření podtlakových poměrů při dojení dojicím robotem

Technologie dojení je v chovu dojníc stále nejnáročnější technologií a to nejen z hlediska investičních nákladů, ale i z hlediska potřeby lidské práce a provozních nákladů. I když na farmách v ČR jednoznačně převažuje technologie dojení v dojárnách, od roku 2004 se začínají na našich farmách používat i dojící roboty. V současné době je již v provozu 40 jednomístných dojících robotů Lely Astronaut, 3 čtyřmístné dojící roboty RMS Zenith, jeden jednomístný robot Galaxy a jeden jednomístný dojící robot VMS DeLaval. Vysoké investiční a provozní náklady ve srovnání s ušetřenou potřebou lidské práce však zhoršují rentabilitu výroby mléka. Proto musí farmáři pečlivě zvážit, jestli zvýšené náklady na výrobu mléka vyváží další pozitivní efekty jako např. zachování charakteru rodinné farmy nezávislé na cizí lidské práci, lepší kvalitu rodinného života, eliminace problému se sháněním kvalifikovaných dojičů apod.

Z technického hlediska představují dojící roboti nesporně velký pokrok, protože řízení procesu dojení probíhá samostatně pro každý struk podle průtoku mléka dané čtvrti včetně měření konduktivity a barevného spektra mléka.

Pro ověření podtlakových poměrů při dojení dojníc s vysokou intenzitou dojení bylo v roce 2007 provedeno provozní měření při dojení na rodinné farmě Ing. Milana Basíka v Zárybničné Lhotě, s dojením v robotu Lely Astronaut A3.

Metodika měření byla v hlavních bodech stejná jako u měření na dojárnách, došlo pouze k dílčím úpravám, které vycházejí z odlišného řešení dojící jednotky robota. U dojícího robota není klasická dojící souprava se sběračem a strukovými násadci, ale každý strukový násadec je ovládán samostatně a je pomocí dlouhé mléčné hadice propojen přímo se sběrnou nádobou na mléko. Čidla podtlaku byla proto připojena pouze k pulzační komoře, podstrukové komoře (začátek mléčné hadice) (obr. 1) a sběrné nádobě (obr. 2).

Podtlak v měřených místech dojícího zařízení byl měřen pomocí přenosného diagnostického přístroje Milkotest

probably due to the dependence of respective herbs species representation on particular experimental plots with possible different reaction on nitrogen (Fig. 7).

The results presented in the contribution were obtained in the framework of the research project IG58055 Management of grassland and landscape maintenance under conditions of sloping protected landscape regions and mountain regions LFA.

The under pressure conditions measuring in milking with robot

The milking process technology belongs still to the most fastidious systems within the dairy cows breeding not only from a view of investment costs but also from human labour and operational costs aspects. Despite there predominate unambiguously on the Czech farms the technology of milking in the milking parlours also the milk robots are in operation on our farms since 2004. Currently there already operate 40 single-place robots Lely Astronaut, three 4-place robots RMS Zenith, one single-place robot Galaxy and one single-place robot VMS De Laval. High investment and operational costs but deteriorate milk production profitability in comparison with saved human labour. For this reason the farmer has to consider carefully if the increased costs for milk production would offset other positive effects as for example maintenance of family farm character independent on someone else's, family life better quality, elimination of problem with high-skilled milkers etc.

From technical point of view the milk robots represent indisputably great progress because the milking process control is performed independently for each teat according to the milk flow of given quarter including conductivity and milk colour spectrum measuring.

To verify the under pressure conditions during the milking process with a high milking intensity there was in 2007 carried-out the operational measurement within milking on the family farm of Mr. Milan Basik in Zárybničná Lhota using the robot Lely Astronaut A3.

The measurement methodics was identical in the key points as compared with measuring in milk parlours, only some partial adaptations were conducted based on different solutions of the robot milking unit. The milk robot is not equipped with classical milking set with claw and teat cups but each teat cup is controlled individually whilst it is connected by means of a long milk hose directly with the milk collecting vessel. The under pressure sensors thus were connected only with the pulsation chamber, liner chamber (beginning of milk house) (Fig. 1) and collecting vessel (Fig. 2).

MT52, který umožňuje měření podtlaku 4 kanály se záznamem do paměti přístroje (2 MB) po celou dobu dojení (cca 6 min) s požadovanou minimální rychlostí vzorkování 300 Hz.

Okamžitý průtok mléka při měření byl zjišťován snímáním displeje ovládacího panelu dojícího robota X-Link se zobrazením okamžitého průtoku mléka z jednotlivých čtvrtí



Obr. 1 Umístění čidel pro měření podtlaku v podstrukové a pulzační komoře

Fig. 1 Sensors location for under pressure measuring in liner and pulsation chambers

The under pressure in the measuring points of the milking device was measured by the portable diagnostic apparatus Milkotest MT52 allowing the pressure measuring by 4 channels with record into the apparatus memory (2MB) within the whole milking time (about 6 min) with required minimum speed of sampling 300 Hz.



Obr. 2 Měřicí místo pro měření podtlaku ve sběrné nádobě

Fig. 2 Measurement place for under pressure measuring in collecting vessel



Obr. 3 Snímání průtoku mléka v měřené čtvrti pomocí videokamery

Fig. 3 Milk flow rate scanning via video camera in the measured quarter

pomocí videokamery (obr. 3). Křivka okamžitého průtoku

Na výše uvedené farmě je 62 dojnic holštýnského plemene s průměrnou denní užitkovostí dojených krav 35 l. Celková průměrná roční užitkovost na krávu činí 11 000 l. Dojící robot zde byl nainstalován 22.8.2007 a dojení bylo zahájeno 29.8.2007.

The instantaneous milk flow rate during the measuring was found by the controlling panel display scanning of the robot X-Link with displaying of instantaneous milk flow rate from individual quarters via video camera (Fig. 3). The instantaneous milk flow rate curve consequently was generated from the video record.

On the above mentioned farm is housed 62 dairy cows of Holstein race with average daily milk yield of 35 l. Total average annual milk yield per 1 cow is 11 000 l. The milk robot was installed on this farm on 22.8.2007 and milking has started on 29.8.2007.

Milking device parameters:

Operational under pressure: 40.8 kPa
Type of pulsation: individual for each teat
Speed of pulsation: 60 pulses/min
Ratio grip-suction pulse: 60 : 40
Teat cup suction opening diameter: 0.8 mm
Pulsation chamber volume: 80 ml
Inner volume of liner: 100 ml
Teat cup weight: 0.35 kg
Air suction into liner chamber: 3.6 l/min. at 42 kPa

Parametry dojičního zařízení:

Provozní podtlak: 40,8 kPa
 Typ pulzace: individuální pro každý struk
 Rychlost pulzace: 60 pulzů/min
 Poměr taktu sání a stisku: 60 : 40
 Průměr přísávacího otvoru strukového násadce: 0,8 mm
 Objem pulzační komory: 80 ml
 Vnitřní objem strukové návlečky: 100 ml
 Hmotnost strukového násadce: 0,35 kg
 Přisávání vzduchu do podstrukové komory: 3,6 l/min
 při 42 kPa

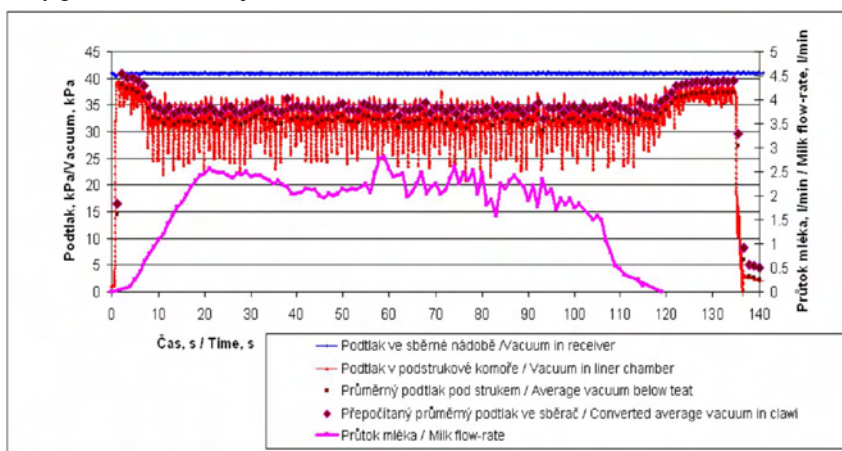
Jako příklad výsledku měření je vyhodnocení měření dojnice CZ 931072384, která nadojila 18 l mléka a dosahoval špičkového průtoku 7,8 l/min ze všech čtvrtí. Měřená čtvrt dosahovala špičkového průtoku 2,82 l/min.

Na obr. 4 je názorně vidět průběh podtlaku v podstrukové komoře a sběrné nádobě spolu s průtokem mléka z levé přední čtvrti dojené krávy po celou dobu dojení.

As an example of measurement result is taken the dairy cow CZ 931072384 measuring with 18 l of milk yield with maximum flow rate of 7.8 l/min from all quarters. The measured quarter has reached the maximum flow rate of 2.82 l/min.

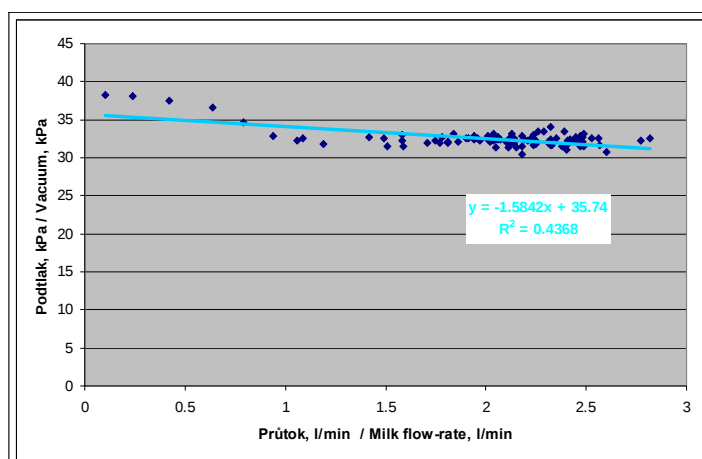
In Fig. 4 is shown the under pressure course in the liner chamber and collecting vessel together with milk flow rate from left front quarter of the milked cow within the whole milking time.

In Fig. 5 already is presented the result of measured data processing. The graph illustrates dependence of average under pressure within the each pulsation cycle duration on milk flow rate. As evident from this graph, the average under pressure value in the liner chamber is by 2 kPa lower than the operational under pressure in the collecting vessel at the milk minimum flow rates what can be caused by air suction directly into the liner chamber for a reason of necessary pressure gradient creation for milk transport through



Obr. 4 Průběh průtoku mléka, podtlaku v podstrukové komoře a sběrné nádobě při dojení krávy č. CZ 931072384

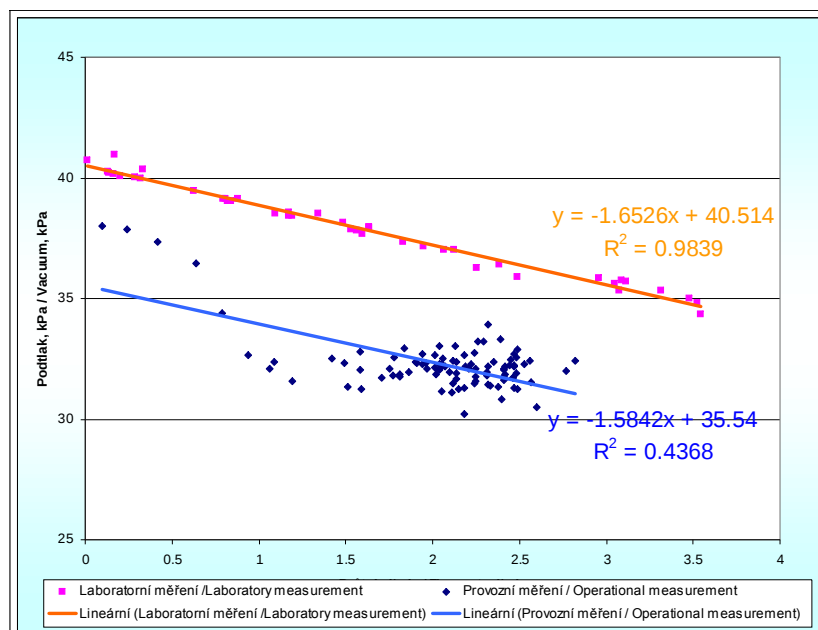
Fig. 4 Milk flow rate course, under pressure in liner chamber and collecting vessel during milking of cow No. CZ 931072384



Obr. 5 Závislosti průměrného podtlaku v podstrukové komoře na průtoku mléka za každou celou dobu pulzu při dojení krávy č. CZ 931072384

Fig. 5 Dependence of average under pressure value in liner chamber on milk flow rate for each whole pulse time during the cow No. CZ 931072384 milking

Na obr. 5 je již výsledek zpracování dat z měření. Graf znázorňuje závislost průměrného podtlaku za dobu trvání každého pulzačního cyklu na průtoku mléka. Jak vyplývá z grafu, hodnota průměrného podtlaku v podstrukové komoře je již při minimálních průtocích mléka o 2 kPa nižší než provozní podtlak ve sběrné nádobě, což může být způsobeno přisáváním vzduchu přímo do podstrukové komory z důvodu vytvoření potřebného tlakového spádu pro dopravu mléka dlouhou mléčnou hadicí s několika stoupačkami. Od průtoku 1 l/min se systém již chová stabilizovaně až do největšího naměřeného průtoku (2,82 l/min). Při nastavení provozního podtlaku by se mělo s tímto faktem počítat.



Obr. 6 Porovnání závislosti průměrné hodnoty podtlaku v podstrukové komoře na velikosti průtoku v jedné čtvrti strukového násadce dojícího robota Lely Astronaut při laboratorním a provozním měření

Fig. 6 Comparison of under pressure average value in the liner chamber dependence a flow rate in one quarter of teat cup of milk robot Lely Astronaut at laboratory and operational measurements

Poznatky získané z provozních měření podtlaku u dojícího robota Lely Astronaut ukázaly výrazný rozdíl naměřených hodnot ve srovnání s laboratorním měřením (obr. 6). Tento fakt lze vysvětlit tím, že v laboratorní měřicí lince nebyly uplatněny všechny hydraulické odpory, které mléčné cesty dojícího robota obsahují (přechodky, zařízení pro měření průtoku a kvality mléka) a také tím, že při dojení dochází k náhodnému přisávání vzduchu do podstrukové komory okolo struku. Uvedená měření podtlakových poměrů při dojení budou pokračovat i u dalších typů dojících robotů, které jsou v provozu na českých farmách.

Výsledky prezentované v příspěvku, byly získány při řešení výzkumného projektu 1G46086 Strategie chovu dojníc v konkurenčních podmínkách (nositel VÚŽV).

gh the long milk hose with some risers. From the flow rate of 1 l/min. the system behaviour is stabilized up to the maximum measured flow rate (2.82 l/min). At the operational underpressure this fact should be taken in account.

The knowledge obtained from the under pressure operational measurements of the milk robot Lely Astronaut has

shown a considerable difference of the measured values in comparison with the laboratory measuring (Fig. 6). This can be explained by the fact that in the laboratory measuring line have not been applied all hydraulic resistances included in the milk way of the robot (reducers, device for measuring of flow rate and milk quality) and also by the random air suction into the liner chamber around the teat during the milking process.

The results in the contribution were obtained in the framework of the research project 1G46086 Strategy of dairy cows breeding under competitive conditions (VUŽV be arer).

**Kontakt: Ing. Antonín Machálek, CSc.
doc. Ing. Jiří Vegrícht, CSc.**

VYUŽITÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE V ZEMĚDĚLSTVÍ A NA VENKOVĚ

Zásady pro návrh logistických řetězců bioenergetických surovin (BES)

S nárůstem objemu obchodovaného zboží v celosvětovém měřítku je pro zvýšení konkurenční výhody firem nutností minimalizovat náklady vynakládané na dopravu, skladování, manipulaci, evidenci a organizaci všech souvisejících operací. Nástrojem pro realizaci minimalizace nákladů při dodržení potřebného zákaznického servisu je logistické řízení. Logistické řízení – logistika – je současným fenoménem, se kterým se naprostá většina populace vyspělých zemí setkává denně. O logistice lze bez nadsázky prohlásit, že překonává hranice států a kontinentů, ale má své místo i na úrovni jednotlivce. V České republice odstartoval největší logistický rozmach po roce 1989 a trvá dodnes.

Problematika využívání biologických surovin je však oblastí specifickou, kde některé zásady aplikovatelné v oblasti průmyslových výrobků nebo nebiologických surovin nelze uplatnit. Hlavním důvodem je dlouhá doba výrobního cyklu, který má sezónní charakter, schopnost rychlé degradace surovin při nevhodném způsobu nakládání s nimi a v neposlední řadě široká škála surovin, jejichž vlastnosti se vzájemně značně liší a mění v závislosti na okolních vlivech.

Těmto faktům musí odpovídat použité technologie pro produkci a spotřebu, a v potaz musí být brány i při logistickém řešení. To musí být bezpodmínečně podepřeno jednoznačně vyjasněnými vztahy mezi odběrateli a dodavateli, dostatečnou akumulační kapacitou, která vyrovná nerovnoměrnosti získávání vstupní suroviny v průběhu roku a musí být schopno reagovat na možné změny.

Systém logistického řízení procesu získávání a spotřeby bioenergetických surovin (dále BES) je v dlouhodobém horizontu systémem dynamickým, který se ale opírá o jasně daná pravidla vycházející z biologické podstaty používaných surovin a podmínek kladených okolím.

Při návrhu logistického řetězce pro konkrétní projekt využití BES je nutné vycházet z parametrů provozovny, která bude BES využívat, z charakteristiky potenciálních zdrojů a charakteristiky oblasti, kde bude projekt realizován.

Nejdůležitější parametry spotřebitele (provozovny BES):

- typ provozu (stručná charakteristika provozu, využití a typ hlavního zařízení, např. kotle)
- instalovaný výkon zařízení
- účinnost transformace
- roční provozní doba.

Charakteristika používaných surovin:

- typ surovin (stébelniny, dřeviny, odpady, kombinace)
- formy používaných surovin (balíky válcové / hra-

RENEWABLE ENERGY SOURCES UTILISATION IN AGRICULTURE AND COUNTRYSIDE

Principles for proposal of bio energy raw materials logistic chains

With increased volume of goods on market worldwide it is necessary to minimize to transport, storage, handling, registration and organization costs of all associated operations as better competition of firm regards. The logistic management is a tool for costs minimization implementation when necessary customer's service is maintained. The logistic management – logistics – is current phenomenon for most population of developed countries. It can be clearly said that logistics overcomes the States and continents boundary but it also plays an important role in life of individual human being. In the Czech Republic the logistic boom has begun in 1989 and continues up to now.

But the problems of biological raw materials utilization is a specific area where some principles applied in the sphere of industrial products or non-biological feedstock cannot be involved. The main reason is a long time of production cycle which has seasonal character, rapid degradation of raw materials caused by their handling and the last but not least a wide scale of raw materials with different properties and their changing depending on ambient circumstances.

The applied technologies for production and consumption have to comply with these facts and should be taken in consideration within the logistic solution. This must unambiguously be supported by the clear relationship between users and suppliers, sufficient accumulative capacity able to balance the irregularities in the input raw material acquisition within a year and should allow take in account the possible changes.

The system of process logistic management regarding bio energy raw materials (BERM) acquisition and consumption belongs within the time horizon to the dynamic system supported by clearly stated rules based on utilized raw materials biological nature and ambient conditions.

In the proposal of logistic chain for concrete project of the BERM utilization it is necessary to consider the plant parameters for BERM processing, characteristics of potential resources as well as regional conditions of the project implementation.

The most important parameters of consumer (BERM plant):

- Plant type (brief description of that plant, main equipment - e.g. boiler, utilization and type)
- Equipment installed output
- Transformation effectiveness
- Annual running time

The utilized raw materials characteristics:

- Type of raw material (culm crops, wood species, waste, combination)
- Forms of raw materials utilized (round/square bales,

- nologé, štěpka, brikety, pelety, atd.)
- maximální přípustný obsah veškeré vody
- sypanou hmotnost, případně další dopravně-manipulační vlastnosti
- výnos (v závislosti na půdně klimatických podmínkách, případně jiných místních vlivech)
- výhřevnost atp.

Charakteristika oblasti, kde budou suroviny získávány:

- podíl zemědělské půdy
- případně podíl lesních pozemků nebo jiných důležitých zdrojů
- kapacitu surovin z jiných zdrojů (odpady, zbytkové suroviny atd.)
- množství nepoužitelné produkce (spotřeba slámy v ŽV, spotřeba v jiných provozech, nerentabilní produkce, ztráty)

Ze zadaných parametrů lze stanovit výpočtem:

- **potřebu paliva**

$$S_R = \frac{3,6 \cdot 100 \cdot P_B \cdot t_r}{Q_i^r \cdot K} \quad (\text{t.rok}^{-1})$$

kde: P_B - jmenovitý tepelný výkon zařízení (MW)
 t_r - roční provozní doba energetického zařízení (h.rok⁻¹)

Q_i^r - výhřevnost biomasy (MJ.kg⁻¹)
 K - účinnost tepelného zařízení (%)

- **velikost nasávací oblasti**

$$A_A = S^* \cdot k_z \cdot \frac{1}{m_i \cdot i} \quad (\text{km}^2)$$

kde: k_z - koeficient ztrát (sklizeň, skladování, atd.) (-)
 i - podíl i-té energetické plodiny v osevním postupu (%)
 m_i - výnos i-té energetické plodiny (t.ha⁻¹)
 S^* - potřeba suroviny (např. paliva) (t.rok⁻¹)

- **velikost svozové oblasti**

$$S_{sv} = \frac{A_A \cdot 100}{k_{zp}} \quad (\text{km}^2)$$

kde: k_{zp} - podíl zemědělské půdy (lesů v případě spotřeby lesních zbytků) (%)
 A_A - velikost nasávací oblasti (km²)

- **střední dopravní vzdálenost**

$$S_s = k_{pd} \cdot \sqrt{\frac{S_{sv}}{2}} \quad (\text{km}^2)$$

kde: k_{pd} - koeficient prodloužení dopravy (průměrný poměr mezi skutečně ujetou a vzdušnou vzdáleností v oblasti) (-)

chopped material, briquettes, pellets etc.)

- Maximum allowed water content
- Bulk density or other transport and handling properties
- Yield (depending on soil-climate conditions or other local impacts)
- Heating value etc

Characteristics of territory where the raw materials will be acquired:

- Farm land proportion
- Forestry land or other important resources
- Capacity of raw materials from other resources (waste, residual feedstock's etc.)
- Quantity of unusable production (straw consumption in livestock production, consumption in other plants, unprofitable production, losses).

From the given parameters the following factors can be determined by calculation:

- **fuel consumption**

$$S_R = \frac{3,6 \cdot 100 \cdot P_B \cdot t_r}{Q_i^r \cdot K} \quad (\text{t.year}^{-1})$$

where: P_B - equipment heat nominal output (MW)
 t_r - annual running time of energy equipment (h.year⁻¹)

Q_i^r - biomass heating value (MJ.kg⁻¹)
 K - heat equipment effectiveness (%)

- **catchments area extent**

$$A_A = S^* \cdot k_z \cdot \frac{1}{m_i \cdot i} \quad (\text{km}^2)$$

where: k_z - loss coefficient (harvest, storage etc.) (-)
 i - share of i-energy crop in the crop rotation cycle (%)
 m_i - yield of i-energy crop (t.ha⁻¹)
 S^* - consumption of raw material (e.g.fuel)(t.year⁻¹)

- **collection area extent**

$$S_{sv} = \frac{A_A \cdot 100}{k_{zp}} \quad (\text{km}^2)$$

where: k_{zp} - form land proportion (forests in case of forestry residua consumption) (%)
 A_A - catchments of extent (km²)

- **medium transport distance**

$$S_s = k_{pd} \cdot \sqrt{\frac{S_{sv}}{2}} \quad (\text{km}^2)$$

where: k_{pd} - coefficient of transport extension (average ratio between really driven and crow-fly distances) (-)

- minimální skladovací kapacita

$$V_{skl} = \frac{P_s \cdot 1000}{n \cdot \sum_{i=1}^{celk} s_i}$$

kde: s_i - podíl i-té energetické plodiny v osevním postupu (%)
 $\sum_{i=1}^{celk} s_i$ - celkový podíl energetických plodin v osevním postupu (%)

Na základě výše uvedených údajů lze doporučit typ dopravního a skladovacího systému, přičemž při volbě dopravního a skladovacího systému je nutné dodržovat zásady nakládání se syklými hmotami.

Z hlediska dopravy je na místě volba dopravy pomocí traktorové soupravy v případech, kde převažuje jízda v terénu. Doprava traktorovými soupravami nalézá místo při dopravě po poli nebo v lese, případně po komunikaci na krátkou vzdálenost do nejbližšího místa skladování. V situacích, kdy střední dopravní vzdálenost přesahuje 5 km, je ve většině případů vhodnější zřídit mezisklad a část přepravy realizovat pomocí automobilové dopravy.

Volba typu skladovacího systému by v případech potřeby suché suroviny (méně než 17 % obsahu veškeré vody) měla vždy upřednostňovat zastřešenou variantu, v ideálním případě vybavenou dosoušecím systémem. Venkovní skladování lze akceptovat v případech rychlé spotřeby materiálu, který může mít vyšší obsah vody. Počet a umístění skladů je nutné volit podle zásad prostorového řešení logistiky.

V uvedeném postupu je jako zařízení pro spotřebu BES uvažováno spalovací zařízení. Pro jiné formy využití surovin (např. výroba pelet nebo briket) platí tytéž způsoby řešení s tím, že různé technologie se budou lišit například v použitých koeficientech nebo v šíři sortimentu využívaných surovin.

Prezentované údaje a materiály v tomto článku byly získány v rámci řešení výzkumného projektu QF4079 Logistika bioenergetických surovin.

- minimum storage capacity

$$V_{st} = \frac{P_s \cdot 1000}{n \cdot \sum_{i=1}^{total} s_i} \quad (m^3)$$

where: s_i - share of i-energy crop in the crop rotation cycle (%)
 $\sum_{i=1}^{total} s_i$ - total share of energy crops in crop rotation cycle (%)

Based on the above data the type of transport and storage systems can be recommended and at option of these systems the principles of handling with loose materials should be kept.

As transport regard the tractor set is suitable where the terrain driving predominates. The tractor set transportation is applied mostly in the field or forest operations and also in the road transport for a short distance to the storage place. In situations, when the medium transport distance exceeds 5 km, it seems to be more suitable to provide the in-process store and a part of transportation could be performed by the trucks.



Obr. 1 Nakládka a doprava hranolových balíků
 Fig. 1 Square bales loading and transport

The storage system option should always be predominantly provided by the roofed variant in case of dried material (less than 17 % of total water content) ideally equipped by after drying system. The outdoor storage can be accepted in case of material fast consumption. Storage halls number and location should be chosen in accordance with the logistics spatial solution.

In the presented procedure the combustion device is considered for BERM consumption. For other forms of raw materials

utilization (e.g. pellets or briquettes production) the same methods of solution are valid under condition of technologies diversity for example in the coefficients or extent of utilized raw materials assortment.

The results presented in the contribution were obtained in the framework of the research project QF4079 Logistics of bio energy raw material.

Kontakt: Ing. Jaroslav Kára, CSc.
 Ing. Jiří Souček, Ph. D.
 Ing. Alexandr Bartolomějev

Stanovení parametrů desintegrace výřezů z vinic

V roce 2007 byla část řešení projektu Konkurence schopnost zaměřena především na stanovení parametrů desintegrace výřezů z vinic (réví) při různých hodnotách vstupního materiálu v praktických podmínkách. Desintegrace byla provedena štěpkováním. Různé odrůdy štěpkovaného réví reprezentují drobné odlišnosti vlastností vstupního materiálu (tvar, houževnatost, pevnost ve střižení).

Terénní pokusná měření byla prováděna v únoru a březnu 2007 na stanovištích Rakvice, Velké Bílovice a Karlštejn. Pro štěpkování bylo využito odpadní réví odrůd Modrý Portugal (MP), Svatovavřínecké (SV), Müller Thurgau (MT), Veltlínské zelené (VZ), Ryzlink vlašský (RV) a Sauvignon (SG). Jednotlivé odrůdy se liší habitem keře a vzniká u nich odlišné množství odpadního réví. Navíc se liší charakterem, hlavně příčným průměrem prýtů a tvrdostí dřeva.

Pro štěpkování se použil mobilní štěpkovač PEZZOLATO 110 Mb poháněný čtyřtákním zážehovým motorem HONDA GX 120 o výkonu 9 kW, jehož exploatační parametry se dále sledovaly. Stroj je vybaven diskovým dvounožovým štěpkovacím ústrojem, systémem non-stress pro zajištění rovnoměrného přísunu materiálu a zabránění poklesu otáček štěpkovacího ústrojí. Rozměry vkladacího hrdla jsou 110 x 115 mm, příčný průměr zpracovávaného dřeva uváděný výrobcem je 5–100 mm. Průměr zpracovaného réví se pohyboval od 10 do 20 mm.

Při štěpkování bylo réví do vstupního hrdla štěpkovače vkládáno ručně (Obr. 1). Pro lepší přísun materiálu k pracovnímu ústrojí byl štěpkovač vybaven dvojicí podávacích válců s hydraulickým pohonem.

Determination of parameters for vineyards cuttings

In 2007 the part of project was aimed in particular to determination of parameters for vineyards cuttings desintegration (vine cane) at different values of input material under practice conditions. The desintegration was performed through chipping. Different varieties of chipped vine cane represent a small diversity of the input material properties (shape, tenacity, shear strength).

The terrain experimental measurements were carried-out in February and March 2007 in sites Rakvice, Velké Bílovice and Karlštejn. For chipping was used the waste vine cane of varieties Modrý Portugal (MP), Svatovavřínecké (SV), Müller Thurgau (MT), Veltlínské zelené (VZ), Ryzlink vlašský (RV) and Sauvignon (SG). Particular varieties vary in the shrub habitus and in amount of waste vine cane. In addition, their character is different mainly with cross shot diameter and wood hardness.

For chipping was utilized chipper PEZZOLATO 110 Mb, driven by the four-stroke explosion engine HONDA GX 120 (9 kW) and its exploitation parameters were further monitored. The machine is equipped by the disc two-knife chipping mechanism, system non-stress for security of material regular supply and revolutions reduction prevention of the chipping organs. The inlet flare dimensions are 110 x 115 mm, cross diameter of processed wood is 5–100 mm. The processed vine cone diameter ranges from 10 to 20 mm.

During the chipping the vine cane was fed into the inlet flare manually (Fig. 1). For better material supply to the working organs the chipper has equipped by two feeding



Obr. 1 Štěpkování réví mobilním štěpkovačem PEZZOLATO 110 Mb
Fig. 1 Vine cane chipping by chipper PEZZOLATO 110 Mb

Pro štěpkování bylo použito réví odrůd Müller Thurgau, Modrý Portugal, Svatovavřínecké cca tři týdny po řezu a réví odrůd Veltlínské zelené, Ryzlink vlašský a Sauvignon ihned po řezu. S ohledem na zjištěný obsah vody byla tato prodleva nevýznamná, vlhkost štěpkovaných materiálů byla srovnatelná.

Pro zvýšení objektivity naměřených údajů byl při štěpkování kladen důraz na ostrost nožů, protiosťří a nastavení otáček pracovního ústrojí. Stroj je vybaven digitálním otáčkoměrem a ovládání stroje umožňuje otáčky přesně nastavit. Sledované exploatační parametry uvádí tabulka 1.

Tab.1 Přehled sledovaných parametrů
Tab.1 Survey of investigated parameters

Sledovaný parametr Parameter	Jednotka Unit	Způsob stanovení Method of determination
Čas potřebný ke štěpkování Necessary chipping time	h	odečet časového úseku na přesných stopkách reading of time period from precise stop watch
Hmotnost získané štěpky Mass of chipped material obtained	kg	vážení na závěsné váze weighing with suspension balance
Spotřeba paliva Fuel consumption	l	metoda dolévání do nádrže pomocí odměrného válce method of fuel fill up to tank via graduated vessel
Otáčky štěpkovacího ústrojí Chipping mechanism revolutions	min ⁻¹	odečet z otáčkoměru reading from revolution indicator
Obsah veškeré vody Total water content	%	laboratorně podle ČSN 44 1377 in laboratory by the standard ČSN 44 1377
Střední délka částic Particles medium length	mm	sítovou analýzou podle ČSN ISO 9276-1 via net analysis by the standard ČSN ISO 9276-1

Z hodnot sledovaných parametrů se dále vypočítala výkonnost štěpkovače, měrná spotřeba paliva a sypná hmotnost získané štěpky. Stanovení a výpočty hodnot probíhaly podle metodiky z r. 2006.

K vyhodnocení průkaznosti rozdílů mezi hodnocenými variantami pokusu byla použita analýza variance (hladina významnosti $\alpha = 0,05$). Jako metoda následného testování byl použit Tukeyův–HSD test na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ a $\alpha = 0,01$. Uvedené metody statistického vyhodnocení byly aplikovány pomocí počítačového softwaru Unistat 4.53 pro MS Excel. Výsledné hodnoty sledovaných parametrů uvádí tabulka 2.

Z hlediska kvality a kvantity štěpek je nejvhodnější dřevo čerstvé, mokré a široké. Z hlediska anatomické stavby měkké, rovné, bez suků, které pochází z větví nebo kmene stromu. Těchto předpokladů je však u odpadního réví po řezu vinic obtížné dosáhnout, protože svým charakterem představuje nesourodý materiál.

Z hodnot uvedených v tabulce 2 vyplývá, že se výkonnost štěpkovače při štěpkování réví o průměrném obsahu veškeré vody 40,7 % pohybovala v intervalu 230–470 kg.h⁻¹ (0,52 až 0,99 m³.h⁻¹). Z výsledků statistického vyhodnocení (tabulky 3 a 4) vyplývá statistická průkaznost vlivu vlastností vstupního materiálu na výkonnost štěpkovače podle jednotlivých odrůd.

rollers with hydraulic drive.

For chipping was used the vine cane of varieties Müller Thurgau, Modrý Portugal, Svatovavřínecké approximately 3 weeks after cutting and vine cane of varieties Veltlínské zelené, Ryzlink vlašský and Sauvignon immediately after the cutting. With regard to the found water content that time dwell was insignificant and the chipped material moisture comparable.

To increase the measured data objectivity the emphasis was put on the knives and counter edge sharpness as well as working organs revolutions adjustment during the chip-

ping. The machine is fitted with the digital revolution indicator and machine control enables to set-up the revolutions accurately. The investigated exploitation parameters are shown in table 1.

From the investigated parameters values further was calculated the chipper performance, fuel specific consumption and bulk weight of acquired chipped material. Determination and calculation of values were made in accordance with the methodology elaborated in 2006.

For assessment of differences cogency between evaluated experimental variants the variation analysis was utilized (level of significance $\alpha = 0.05$). The Tukey–HSD test was used as a method of following testing on the level of significance $\alpha = 0,05$ and $\alpha = 0.01$. The mentioned method of statistical assessment was applied by means of computer software Unistat 4.53 for MS Excel. Resulting values of investigated parameters are listed in table 2.

As chipped material quality and quantity regards the most suitable is a fresh, wet and wide wood. The soft, straight and knotless wood from branches or trunk is most suitable from point of view of anatomical composition. Nevertheless, it is difficult to achieve those presuppositions after the vineyard cutting due the different character of that material.

From the value presented in table 2 resulted that chipper performance during vine cane chipping with total water

Tab. 2 Výsledky hodnot zjištěné měřením a výpočtem

Tab. 2 Value results found through measuring and calculation

Sledovaný parametr Parameter	Jednotka Unit	Průměrná hodnota (ze dvou opakování) sledovaného parametru u odrůdy Average value (two repetitions) of variety investigated parameter					
		MT	VZ	RV	SG	SV	MP
Čas potřebný ke štěpkování/Time necessary for chipping	h	0,42	0,28	0,25	0,53	0,33	0,67
Hmotnost štěpkovaného materiálu Chipped material weight	kg	121	77,6	83	199	155	150
Spotřeba paliva Fuel consumption	l	0,7	0,63	0,64	1,1	0,7	0,8
Otáčky štěpkovacího ústrojí/Chipping mechanism revolution	s ⁻¹ (min ⁻¹)	114 000 (1 900)					
Obsah veškeré vody Total water content	%	40,60	40,02	41,97	39,73	41,04	40,82
Objemová hmotnost štěpkovaného materiálu Chipped material volume weight	kg.m ⁻³	436	458	452	660	472	442
Střední délka částic Particles medium length	mm	8,92	4,38	9,24	4,40	4,32	8,58
Výkonnost stroje Machine performance	kg.h ⁻¹	290	270	330	370	470	230
Výkonnost stroje Machine performance	m ³ .h ⁻¹	0,67	0,59	0,73	0,56	0,99	0,52
Měrná spotřeba paliva Fuel specific consumption (Natural 95)	l.kg ⁻¹	5,79.10 ⁻³	8,12.10 ⁻³	7,71.10 ⁻³	5,53.10 ⁻³	4,52.10 ⁻³	5,33.10 ⁻³

Tab. 3 Analýza rozptylu – výkonost štěpkovače

Tab. 3 Variance analysis - Chipper performance

Zdroj variability Variability resource	Součet čtverců Sum of squares	Stupně volnosti Degree of freedom	Průměrný čtverec Average square	Stat. F Stat. F	Významnost Significance
Hlavní efekty Principal effects	73067,667	5	14613,533	1169,083	0,0000
Výkonost Performance	73067,667	5	14613,533	1169,083	0,0000*
Vysvětleno/Explained Chyba/Error	73067,667 75,000	5 6	14613,533 12,500	1169,083	0,0000
Celkem Total	73142,667	11	6649,333		

Poznámka: * označuje statisticky průkazný rozdíl

Note: * means statistically difference

Tab. 4 Metoda následného testování – Tukey-HSD

Tab. 4 Consequential testing method - Tukey- HSD

Odrůda Variety	Průměr Average	MP	VZ	MT	RV	SG	SV
MP	230,00		**	**	**	**	**
VZ	269,50	**		**	**	**	**
MT	290,00	**	**		**	**	**
RV	330,00	**	**	**		**	**
SG	370,00	**	**	**	**		**
SV	470,50	**	**	**	**	**	

Poznámka: *označuje významní odlišné páry ($\alpha = 0,05$); **označuje velmi významní odlišné páry ($\alpha = 0,01$)

Note: * means significantly different pairs ($\alpha = 0.05$); ** means very significantly different pairs ($\alpha = 0.01$)

Nejvyšší výkonnost byla dosažena u odrůd Svatovavřínecké a Sauvignon, které vytvářejí dostatečně dlouhé, silné přímé prýty. To umožňuje plynulé štěpkování při dobrém zaplnění vkladacího hrdla stroje. Skutečností je také, že se tyto dvě odrůdy vyznačují výrazně tvrdším dřevem, jak ostatně napovídá objemová hmotnost (660 kg.m^{-3} resp. 472 kg.m^{-3}). O tvrdosti dřeva těchto dvou odrůd svědčí i zkušenosti pracovníků provádějících ruční řez vinic, kteří potvrzují sníženou výkonnost a vyšší námahu ruky právě při řezu těchto dvou odrůd. Z výsledků lze usoudit, že tvrdší réví je pro štěpkování vhodnější než houževnaté réví ostatních odrůd. Tím lze také do jisté míry vysvětlit nižší výkonnost štěpkovače u ostatních odrůd.

Přestože charakter réví není ovlivněn pouze odrůdovými vlastnostmi, ale také pěstitelským systémem a agrotechnickými opatřeními jako je např. typ vedení, způsob řezu a provedení zelených prací nebo hnojení, je vliv réví podle odrůdy na výkonnost nejvýraznější.

Energetická náročnost štěpkování vyjádřená hodnotou měrné spotřeby paliva také závisí na vlastnostech réví. Z výsledných hodnot uvedených v tab. 2 vyplývá, že se měrná spotřeba benzínu Natural 95 pohybovala v rozmezí $4,52\text{--}8,12 \text{ l.t}^{-1}$. Nejnížší hodnoty byly naměřeny při štěpkování réví z odrůdy Svatovavřínecké a Modrý Portugal, nejvyšší z réví odrůd Ryzlink vlašský a Veltlínské zelené.

Energie spotřebovaná při štěpkování závisí výrazně na stupni desintegrace, fyzikálních vlastnostech štěpkovaného materiálu (hustota) a typu pracovního ústrojí. Dalšími faktory ovlivňujícími kvalitu práce a výkonnost štěpkovačů jsou vlastnosti štěpkovaného dřeva jako např. vlhkost, pružnost, pevnost, tvrdost.

Tuto skutečnost dokládají výsledky statistického hodnocení spotřeby pohonných hmot provedeného pomocí analýzy variance a metod následného testování (tab. 5 a tab.6).

Výsledky granulometrického rozboru udávají střední délku částic. U réví s tvrdším dřevem byla délka $4,32\text{--}4,40 \text{ mm}$ (odrůdy Svatovavřínecké a Sauvignon). Houževnaté dřevo (odrůdy Müller Thurgau, Modrý Portugal, Ryzlink vlašský) vykazovalo střední délku částic $8,58\text{--}9,24 \text{ mm}$. Štěpka z těchto odrůd obsahovala také větší podíl delších kusů lýka a kůry. Výsledky testování uvedené v tab.7 a tab. 8 ukazují průkaznost vlivu odrůd Müller Thurgau, Modrý Portugal a Ryzlink vlašský na velikost štěpky.

average content of 40.7 % has ranged between $230\text{--}470 \text{ kg.h}^{-1}$ ($0.52 \text{ to } 0.99 \text{ m}^3.\text{h}^{-1}$). From the statistical assessment results (table 3 and table 4) follows statistical conclusiveness of the particular varieties input material properties effect on chipper performance.

The highest performance was achieved for varieties Svatovavřínecké and Sauvignon, generating sufficiently long, strong and straight shoots. This made possible the trouble-free chipping at good fill of machine inlet flare. The reality also is that these two varieties are characterized by significantly harder wood as indicates the volume weight (660 kg.m^{-3} 472 kg.m^{-3} , respectively). The wood hardness of these two varieties also is proved by the workers experience performing manual vineyard cutting. They confirm reduced performance and higher hand stress when cutting these two varieties. It may be considered from the results that harder vine cane is more suitable for chipping as compared with the tenacious vine cane of other varieties. This as well explains to certain extent lower chipper performance achieved for other varieties.

Despite the vine cane character is not affected only by the cultivation system and agricultural practices as e.g. type of leading, cutting method and green work or fertilization performance, the vine cane effect is most expressive in dependence on its variety.

Chipping energy need as expressed by the fuel specific consumption also depends on the vine cane properties. From the resulting values presented in table 2 is evident that the petrol Natural 95 specific consumption has ranged between $4.52\text{--}8.12 \text{ l.t}^{-1}$. The lowest values were measured for vine cane chipping of varieties Svatovavřínecké and Modrý Portugal, the highest then for Ryzlink vlašský and Veltlínské zelené.

Energy consumed for chipping depends mainly on degree of desintegration, chipped material physical properties (density) and type of working mechanism. Other factor influencing work quality and chipper performance are the chipped wood properties, e.g. moisture, flexibility, strength, hardness.

This fact is supported by the results of statistical assessment of fuel consumption carried-out by the variance analysis and consequential testing methods (table 5 and table 6).

Tab. 5 Analýza rozptylu – spotřeba pohonných hmot

Tab. 5 Variance analysis – fuel consumption

Zdroj variability Variability resource	Součet čtverců Sum of squares	Stupně volnosti Degree of freedom	Průměrný čtverec Average square	Stat. F Stat. F	Významnost Significance
Hlavní efekty Principle effects	20,240	5	4,048	967,630	0,0000
Spotřeba PH Performance	20,240	5	4,048	967,630	0,0000*
Vysvětleno/Explained	20,240	5	4,048	967,630	0,0000
Chyba/Error	0,025	6	0,004		
Celkem Total	20,265	11	1,842		

Poznámka: * označuje statisticky průkazný rozdíl

Note: * means statistically conclusive difference

Tab. 6 Metoda následného testování – Tukey-HSD

Tab. 6 Consequential testing method - Tukey- HSD

Odrůda Variety	Průměr Average	SV	MP	SG	MT	RV	VZ
SV	4,520		**	**	**	**	**
MP	5,330	**			**	**	**
SG	5,530	**			*	**	**
MT	5,795	**	**	*		**	**
RV	7,710	**	**	**	**		**
VZ	8,110	**	**	**	**	**	

Poznámka: *označuje významně odlišné páry ($\alpha = 0,05$); **označuje velmi významně odlišné páry ($\alpha = 0,01$)Note: * means significantly different pairs ($\alpha = 0.05$); ** means very significantly different pairs ($\alpha = 0.01$)

Tab. 7 Analýza rozptylu – střední délka částic

Tab. 7 Variance analysis – particles medium length

Zdroj variability Variability resource	Součet čtverců Sum of squares	Stupně volnosti Degree of freedom	Průměrný čtverec Average square	Stat. F Stat. F	Významnost Significance
Hlavní efekty Principle effects	62,833	5	12,567	9195,039	0,0000
Velikost částic Size of particles	62,833	5	12,567	9195,039	0,0000*
Vysvětleno/Explained	62,833	5	12,567	9195,039	0,0000
Chyba/Error	0,008	6	0,001		
Celkem Total	62,841	11	5,713		

Poznámka: * označuje statisticky průkazný rozdíl

Note: * means statistically conclusive difference

Cílem analýzy bylo posoudit vliv odpadního réví získaného při zimním řezu vinic z různých odrůd na výkonnost štěpkovače a kvalitu štěpky. Výsledky potvrzují vliv odrůdových vlastností (resp. vlastností vstupního materiálu) na výkonnost použitého štěpkovače při štěpkování réví.

The granulometric analysis results give the particles medium length 4.32–4.40 mm (varieties Svatovavřínecké and Sauvignon). The tenacious wood (varieties Müller Thurgau, Modrý Portugal, Ryzlink vlašský) has the particles medium length of 8.58–9.24 mm. Chipped material of these varieties also contained a higher share of bast and bark pieces. The testing results listed in table 7 and table 8 have

Tab. 8 Metoda následného testování – Tukey-HSD

Tab. 8 Consequential testing method - Tukey- HSD

Odrůda Variety	Průměr Average	SV	SG	VZ	MP	MT	RV
SV	4,325				**	**	**
SG	4,350				**	**	**
VZ	4,380				**	**	**
MP	8,575	**	**	**		**	**
MT	8,915	**	**	**	**		**
RV	9,245	**	**	**	**	**	

Poznámka: *označuje významně odlišné páry ($\alpha = 0,05$); **označuje velmi významně odlišné páry ($\alpha = 0,01$)

Note: * means significantly different pairs ($\alpha = 0.05$); ** means very significantly different pairs ($\alpha = 0.01$)

Nejvyšší výkonnost štěpkovače byla dosažena při štěpkování réví odrůd Svatovavřínecké a Sauvignon, kdy proces byl plynulý při dobrém zaplnění vkladacího hrdla stroje. Obě tyto odrůdy zároveň vykazují nejvyšší objemovou hmotnost (660 kg.m^{-3} resp. 470 kg.m^{-3}).

Významným ukazatelem energetické náročnosti při výrobě štěpky je měrná spotřeba pohonných hmot. Nejnižší hodnoty měrné spotřeby byly naměřeny při štěpkování réví z odrůdy Svatovavřínecké ($4,52 \cdot 10^{-3} \text{ l.kg}^{-1}$) a Modrý Portugal ($5,33 \cdot 10^{-3} \text{ l.kg}^{-1}$), nejvyšší z réví odrůd Ryzlink vlašský ($7,71 \cdot 10^{-3} \text{ l.kg}^{-1}$) a Veltlínské zelené ($8,12 \cdot 10^{-3} \text{ l.kg}^{-1}$).

Při granulometrickém rozboru vykazovalo houževnaté dřevo odrůd Müller Thurgau, Modrý Portugal, Ryzlink vlašský, střední délku částic 8,58–9,24 mm, zatímco štěpka z réví u odrůd s tvrdým dřevem (Svatovavřínecké a Sauvignon) měla střední délku částic 4,32–4,40 mm.

Přestože charakter réví je ovlivněn také pěstitelským systémem a agrotechnickými opatřeními jako je např. typ vedení, způsob řezu a provedení zelených prací nebo hnojení, odrůdové vlastnosti réví jsou z hlediska desintegrace určeny hlavně tvrdostí a houževnatostí vstupního materiálu. Tyto vlastnosti podmiňují výkonnost a měrnou spotřebu štěpkovače a velikost výsledné štěpky. Výkonnost stroje je zároveň ovlivněna i délkou a příčným průměrem zpracovávaného réví.

Prezentované údaje a materiály v tomto článku byly získány v rámci řešení výzkumného projektu QG60083 Konkurenceschopnost bioenergetických produktů.

shown effect conclusiveness of varieties Müller Thurgau, Modrý Portugal and Ryzlink vlašský on chipped material size.

The aim of the analysis was to assess effect of waste vine cane acquired within the winter cutting of vineyards from different variants on chipper performance and chipped material quality. The results have confirmed effect of variety properties (input material properties respectively) on performance of utilized chipper in vine cane chipping. The highest performance of chipper was achieved in chipping of vine cane of varieties Svatovavřínecké and Sauvignon when the process was continuous at good fill of machine inlet flare. Both these varieties have also proved the highest volume weight (660 kg.m^{-3} and 470 kg.m^{-3} , respectively).

An important indicator of energy consumption within the chipped material production is a fuel specific consumption. The lowest values of fuel specific consumption were measured for chipping of vine cane variety Svatovavřínecké ($4,52 \cdot 10^{-3} \text{ l.kg}^{-1}$) and Modrý Portugal ($5,33 \cdot 10^{-3} \text{ l.kg}^{-1}$), the highest then for vine cane variety Ryzlink vlašský ($7,71 \cdot 10^{-3} \text{ l.kg}^{-1}$) and Veltlínské zelené ($8,12 \cdot 10^{-3} \text{ l.kg}^{-1}$).

The granulometric analysis revealed that the tenacious wood of varieties Müller Thurgau, Modrý Portugal, Ryzlink vlašský has the particles medium length of 8.58–9.24 mm, while the chipped material from vine cane of varieties with hard wood (Svatovavřínecké and Sauvignon) has the particle medium length of 4.32–4.40 mm.

Despite the vine cane character is influenced also by the cultivation system and agricultural practices as e.g. type of leading, method of cutting and performance of green work or fertilization, the vine cane variety properties are determined particularly by the input material hardness and tenacity as desintegration regards. These properties influence performance and fuel consumption as well as resulting chipped material size. The machine performance is affected even by the processed vine cane length and cross diameter.

The results presented in the contribution were obtained in the framework of the research project QG60083 Bioenergy products competitiveness.

**Kontakt: Ing. Jiří Souček, Ph.D.
Ing. Patrik Burg, Ph.D. (MZLU Brno)
Ing. Milan Kroulík, Ph.D. (ČZUPraha)**

Využití odpadního dřeva po řezu vinic formou výroby pevných biopaliv

V současné době je nejčastější variantou využití odpadního dřeva po řezu vinic drcení réví přímo v meziřadí, kde je rozdrcené réví ponecháno pro následný rozklad. Další možností je využití réví jako suroviny pro výrobu pevných biopaliv.

V ČR je v současné době zaregistrováno přes 19 000 ha vinic, z toho něco přes 16 000 ha ve stádiu plodnosti. Množství vyprodukovaného réví závisí na odrůdě, stáří a hlavně na typu vedení (počtu keřů na 1 ha). Průměrné hodnoty se pohybují v množstvích 0,45 – 0,70 kg na hlavu, což v průměru představuje asi 3,50 t.ha⁻¹.

K pokusu bylo použito réví získané ze čtyř různých odrůd – Modrý Portugal, Svatovavřínecké, Veltlínské červené ranné a Müller Thurgau v přibližně stejném poměru. Réví bylo hned po sběru štěpkováno diskovým štěpkovačem. Vlhkost réví v době sběru a štěpkování byla 63 % a měrná hmotnost štěrky 480 kg.m⁻³. Štěpka byla odvezena a v kryté hale byla skladována volně na betonové podlaze, kde postupně vysychala a během 3 měsíců klesla vlhkost až na 9,5%. Poté byla štěrka z réví o vlhkosti 9,5% lisována do formy válcových briket lisem Briklis HLS 70. Jedná se o hydraulický lis s pevnou lisovací komorou. Lisovací tlak byl v průběhu lisování nastaven na 450 kPa. Výkonnost lisu a spotřeba elektrické energie jsou znázorněny v tabulce 1.

Waste wood utilization for solid bio fuels production after the vineyards cutting

At present the most common variant of waste wood utilization other the vineyards cutting the vine cane crushing just in the inter-row where that material is remained for a consequent decomposition. Other possibility is the vine cane utilization as a raw material for solid bio fuels production.

In the Czech Republic there is at present registered more than 19 000 ha of vineyards of which some 16 000 ha in the fertility stage. Amount of produced vine cane depends on variety, age and mainly on leading type (number of shrubs per 1 ha). The average values are ranging between 0,45 – 0,70 kg per 1 head and this amount represents about 3,50 t.ha⁻¹.

For the experiment was used the vine cane from the four different varieties - Modrý Portugal, Svatovavřínecké, Veltlínské červené ranné and Müller Thurgau in approximated equal ratio. The vine cane was chopped immediately after the harvest by the disc chopper. The vine cane moisture in time of harvest and dipping was 63% and chopped material specific weight 480 kg.m⁻³. The chopped material was transported and stored in covered hall on the contents floor where was gradually dried and during the 3 months the moisture decreased up to 9,5%. Then the vine cane were pressed into the form of cylindrical briquettes by the press Briklis HLS 70. It is hydraulic press with solid pressing chamber. The pressure during the pressing was set-up at 450 kPa. The press performance and electricity consumption are illustrated in Tab.1.

Tab. 1 Výkonnost lisu Briklis HLS 70 a spotřeba elektrické energie při lisování briket z réví
Tab. 1 Press Briklis HLS 70 performance and electricity consumption for vine cane briquettes pressing

	Doba lisování Time of pressing [min]	Množství briket Amount of briquettes [kg]	Výkonnost lisu Press output [kg.h ⁻¹]	Spotřeba el. energie Electricity consumption [kWh]
A	20	17,6	52,8	0,8
B	20	18,0	54,0	0,8
C	20	18,1	54,3	0,8
D	15	14,4	57,6	0,6
E	15	13,7	54,8	0,6

Hustota briket z réví se pohybovala v rozmezí 760 – 870 kg.m⁻³. Z hlediska mechanických a fyzikálně mechanických vlastností jsou brikety vyprodukované na hydraulickém lisu BHL 70 srovnatelné s briketami z energetických dřevin lisovanými na stejném zařízení. Ukázka briket z réví je uvedena na obrázku 1.

The vine cane briquettes density was in range from 760 to 870 kg.m⁻³. From point of view of mechanical and physical and mechanical properties are the briquettes produced by the hydraulic press BHL 70 comparable with these produced from energy wood pressed by the same equipment. The vine cane briquettes are illustrated in Fig.1.



Obr. 1 Brikety vyrobené z réví lisem Briklis HLS 70

Fig. 1 Briquettes produced from vine cane by the press Briklis HLS 70

Následně byla provedena analýza briket z réví, při které byly stanoveny základní energetické vlastnosti briket. Obsah prvků v materiálu byl stanoven chromatograficky. Hodnoty spalného tepla a výhřevnosti byly stanoveny podle ČSN ISO 1928 a obsah popela podle ČSN ISO 1171. Spalovací zkouška briket byla provedena v laboratoři VÚZT Praha. Při této zkoušce byly stanoveny emise vznikající při spalování testovaných briket analyzátozem spalin GA 60 MADUR.

Průměrné koncentrace všech sledovaných látek vyhověly hodnotám technické normy ČSN EN 13229. Emise CO však překročily povolené množství pro třídu 1, ale s rezervou vyhovují podmínkám třídy 2. Velmi dobře lze naopak hodnotit emise NO_x . U používaného spalovacího zařízení s ohledem na nízký tepelný výkon sice není pro NO_x stanovena limitní hodnota, podle Směrnice č. 13-2002 MZP ČR s požadavky pro propůjčení ochranné známky „Ekologicky šetrný výrobek“ pro teplovodní kotle na spalování biomasy pro ústřední vytápění do 0,2 MW (ČSN 07 02 40 a ČSN EN 303-5) jsou však limitní hodnoty pro NO_x 250 $\text{mg} \cdot \text{m}_N^{-3}$ při 11 % O_2 a tyto hodnoty nebyly překročeny.

Provedená měření dokazují, že brikety z réví mají srovnatelné parametry s briketami z energetických dřevin. Výroba pevných biopaliv z odpadního dřeva po řezu vinic je tedy zajímavou a perspektivní možností energetického využívání réví.

Na toto řešení byla v uplynulém roce podána k Úřadu průmyslového vlastnictví přihláška užitého vzoru a přihláška vynálezu.

Prezentované údaje a materiály v tomto článku byly získány v rámci řešení výzkumného projektu 1G46082 Technologické systémy a ekonomika integrované produkce zeleniny a révy vinné.

Consequently was carried-out the analysis of vine cane briquettes and determined their basic energy properties. The elements content in material was specified by chromatography method. The combustion heat and heating value levels were determined according to standard ČSN (ISO 1928 and ash content according to standard ČSN ISO 1171. The briquettes combustion test was conducted in laboratory of RIAEng. p.r.i. During this test were fecund emissions generating within the tested briquettes combustion by means of combustion material analyzer GA 60 MADUR.

Average competitions of all monitored substances were in compliance with values of technical standard ČSN EN 13229. CO emissions but exceeded the amount for class 1, nevertheless they comply sufficiently with the class 2 conditions. In contrary the NO_x emissions can be evaluated wary well. Despite the limit value for NO_x is mat specified for the used combustion equipment due to a low heat performance, the limit values for NO_x are 250 $\text{mg} \cdot \text{m}_N^{-3}$ at 11 % O_2 . This is in accord me with the directive No.13 – 2002 of the ministry of environment for the registered trade mark “Ecologically friendly product” allocation for the hot-water boiler for central heating to 0.2 MW (standards ČSN 070240 and ČSN EN 303-5).

The performed measurements have proceeded that the vine cane briquettes have the comparable parameters with these produced from energy wood species. The solid bio fuels production from waste wood after the vineyards cutting is thus an interesting and prospective possibility of the vine cane energy utilization.

For this solution was in the past year lodged the applications of utility model and invention to the office for industrial property.

The results presented in the contribution were obtained in the framework of the research project 1G46082 Technological system and economy of vegetable and vine integrated production.

Kontakt: Ing. Oldřich Mužík
Ing. Marie Kovářová

Standardní paliva z rychlerostoucích dřevin

Paliva vyrobená z biomasy mohou být vytvořena v různých formách. Takto zpracovaná paliva mají různé užité vlastnosti a rovněž se liší náklady na jejich výrobu. Proto byly vytvořeny různé druhy paliv z fytohmoty topolů. Kmeny stromů byly zpracovány do formy polenového dříví, krátkého kusového dřeva (KKD), drceného dřeva a štěpky s různou strukturou. Štěpka byla následně zpracována do formy topných briket.

Vytvořené formy paliv byly podrobeny testům na zjištění jejich mechanických vlastností a emisí při spalování ve standardním spalovacím zařízení. U topných briket, případně u rostlého dřeva (tj. KKD), byla zjišťována jejich hustota, dále byla u topných briket zjišťována síla potřebná pro jejich destrukci (což je veličina charakterizující jejich pevnost v tlaku). Pro porovnání charakteristik uvedených forem paliv z rychle rostoucích dřevin (RRD) byla testována i komerčně dostupná biopaliva - dřevěné brikety z hoblin a pilin (o průměru 90 mm a délce 280 mm), označená jako Turbohard, výrobce BIOMAC s.r.o.

Naměřené hodnoty charakteristik pro deset druhů vytvořených biopaliv jsou uvedeny v tabulce 1.

Standard fuels from rapid growing woody plants

The fuels produced from biomass can be generated in various forms. Such processed fuels have different use properties as well as costs for their production vary. For this reason the various fuels types were produced from poplar phytomass. The trees trunks were processed to the form of logs, short lump wood (SLW), crushed wood and chopped material of different structure. The chopped material was consequently processed in the form of heat briquettes.

The produced fuel forms were tested for their mechanical properties and emissions detection during combustion in standard combusting equipment. For heat briquettes or grown wood (SLW) the density necessary for their destruction was investigated (it is a quantity characterising their strength in pressure) For the characteristics comparison of presented fuel forms from rapid growing woody plants the commercially available biofuels – wood briquettes from shavings and saw dust (diameter of 90 mm and length of 280 mm) were marked as Turbohard, manufacturer BIOMAC, Ltd.

The measured values of characteristics for ten types of produced biofuels are listed in table 1.

Tab. 1 Obsah vody a mechanické vlastnosti biopaliv (formy 1-9 vytvořeny z energetických topolů)

Tab. 1 Water content and biofuels (forms 1-9 produced from energy poplars)

Vzorek Sample č./No	Popis paliva Fuel description	Obsah vody Water content %	Hustota Density kg/dm ³	Destrukční síla Destruction force N/mm
1	Polena Billots	11,2	0,43	-
2	KKD/SLW	11,9	0,44	-
3	Drcené dřevo Crushed wood	10,3	-	-
4	Štěpka hrubá Rough chopped material	6,4	-	-
5	Štěpka jemná Fine chopped material	7,5	-	-
6	Briketa – štěpka hrubá Briquette - rough chopped material	7,6	0,74 (0,69 – 0,80)	57 (44 – 67)
7	Briketa – štěpka jemná Briquette - fine chopped material	8,1	0,71 (0,69 – 0,75)	35 (23 – 50)
8	Briketa – šrot Briquette – meal Ø 15 mm	7,1	0,73 (0,71 – 0,76)	67 (48 – 83)
9	Briketa – šrot Briquette – meal Ø 8 mm	7,3	0,75 (0,70 – 0,74)	65 (47 – 79)
10	Dřevěná briketa Wood briquette Turbohard	6,7	1,08	73

Jak z této tabulky vyplývá, mechanické vlastnosti jsou u všech forem biopaliv srovnatelné. Výjimku tvoří briketa z jemné štěpky, na jejíž destrukci postačila nižší destrukční síla než u ostatních forem biopaliv. Ve srovnání s dřevěnou briketou Tubhard vykazují brikety 6 - 9 nižší hustotu.

Pro zjišťování emisních parametrů byla paliva spalována v akumulacích kamnech SK-2 výrobce RETAP s.r.o. (obr. 1).

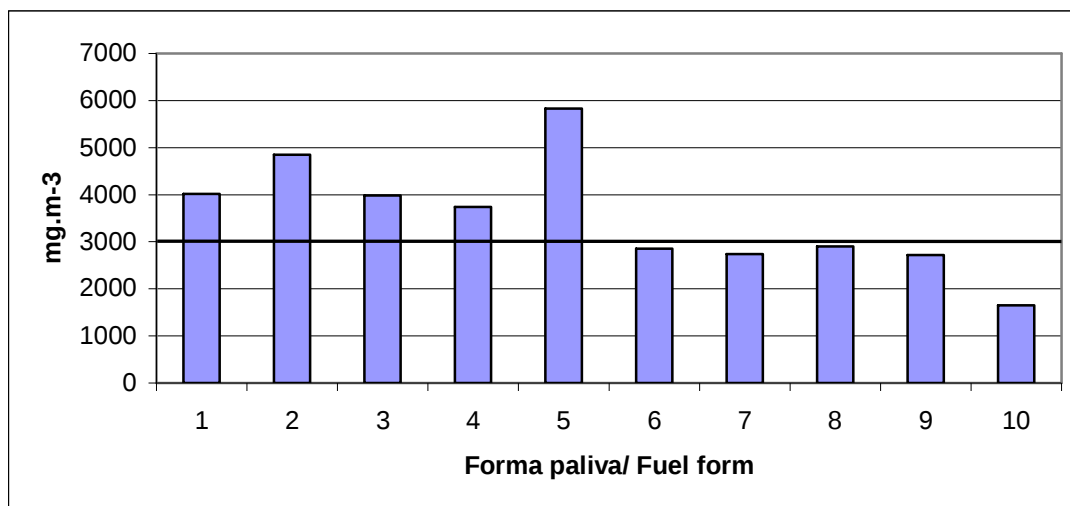
Výsledky měření emisí CO a NO_x jsou graficky uvedeny na obr. 2 a 3. Z grafů vyplývá, že emise CO jsou poměrně vysoké u paliv 1 až 5, tj. u všech forem kromě briket. Zpracováním materiálu do topných briket se naopak tyto emise výrazně snižují a v daném případě umožňují provoz spalovacího zařízení v režimu pro třídu I dle ČSN EN 13229. Hodnoty emisí NO_x ve spalinách testovaných paliv nepřekročily horní mezní hranici a lze je považovat za vyhovující v souladu se směrnici MŽP č. 13-2006.



Obr. 1 Spalovací akumulacní kamna SK-2 RETAP 8 kW
Fig. 1 Combustion heat storage stove SK-2 RETAP 8 kW

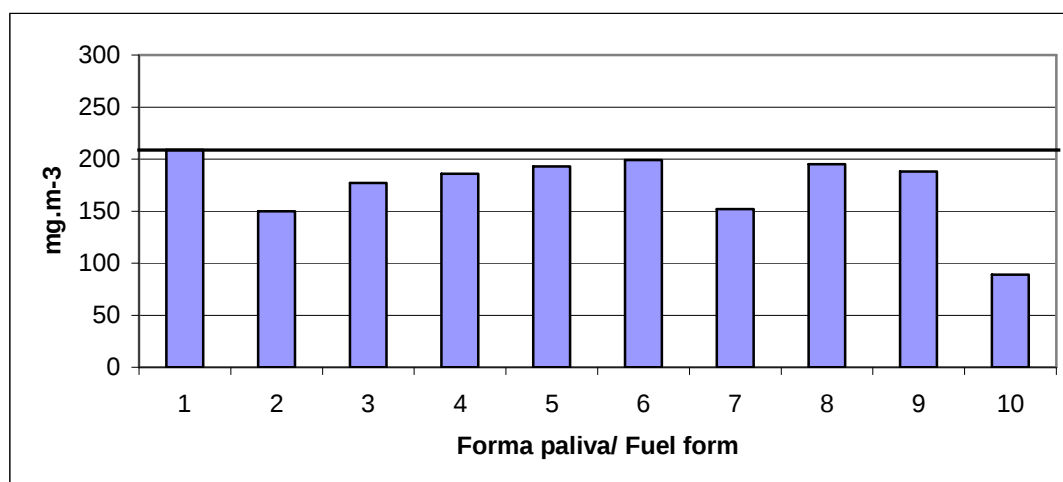
As evident from this table the mechanical properties of all biofuels forms are comparable except the briquette from fine chopped material which was destructed by lower destruction force in comparison with other samples. The briquettes 6 - 9 have proved lower density as compared with the briquette Tubohard. To find the emission parameters the fuels were burned in the heat storage stove SK-2, manufacturer RETAP, Ltd. (Fig.1).

Results of CO and NO_x emissions measuring are presented in graphical form in Fig. 2 and 3. From the graphs resulted that CO emissions are relative high for the fuels 1 - 5, i.e. for all except briquettes. Through material processing into heat briquettes these emissions were considerably decreased and in the given case they enable the burning equipment operation in regime for class I according to standard EN 13229. The NO_x emissions values in



Obr. 2 Průměrné hodnoty plynných emisí CO ve spalinách ověřovaných forem paliv na bázi dřeva při referenčním obsahu O₂ = 13 %

Fig. 2 Average values of CO gaseous emissions in combustion material of verified fuels forms on basis of wood at O₂ referential content = 13 %



Obr. 2 Průměrné hodnoty plyných emisí NO_x ve spalínách ověřovaných forem paliv na bázi dřeva při referenčním obsahu O₂ =13 %

Fig. 2 Average values of NO_x gaseous emissions in combustion material of verified fuels forms on basis of wood at O₂ referential content =13 %

Z fyto-masy energetických topolů je možno vytvořit paliva vhodná pro spalování v kotlích malých výkonů či pro lokální topeniště v jednoduché formě zpracování, tj. jako polena, KKD či štěpka o různé struktuře. Polena, KKD a velká štěpka (drcené dřevo) vykazují v použitých spalovacích zařízeních vysoké emise CO, charakterizující horší kvalitu spalování oproti dále uvedeným briketám. Horší užité vlastnosti jsou však vyváženy nižší cenou těchto paliv. Oproti tomu topné brikety vytvořené z fyto-masy topolů mají při spalování nižší emise a jsou vhodnější z hlediska obsažené objemové energie. Nevýhodou je ovšem jejich vyšší cena určená zvýšenými náklady na lisování.

Údaje prezentované v tomto příspěvku byly získány v rámci řešení projektu QF3160 Výzkum nových technologických postupů pro efektivnější využití zemědělských a potravinářských odpadů.

the tested fuels combustion material did not exceed the upper limit and they can be considered satisfactory in accordance with Directive of the ministry of Environment No. 13-2006.

From the energy poplar phytomass can be produced fuels suitable for combustion in boilers of small output or for local heating place in processing simple form, i.e. in form of logs, SLW and big chopped material (crushed wood) have proved high CO emissions in utilized burning equipment characterizing worse quality of burning in contrast with presented briquettes. The worse use properties but are balanced by lower price of these fuels. In contrary the heat briquettes produced from polar phytomass have lower emissions during burning and are more suitable from aspect of volume energy contained. Their disadvantage but is their price given by increased costs for processing.

The results presented in the contribution were obtained in the framework of the research project QF3160 Research of new technological processes for more effective utilization of agricultural and food waste.

Kontakt: Ing. Petr Hutla, CSc.

Kompostování na volné ploše v pásových hromadách

Kompostování, jako racionální materiálové využití hmoty rostlinného původu, je v našich podmínkách na prvním místě v hierarchii optimálního postupu v odpadovém hospodářství při nakládání s již vzniklým biologickým odpadem (bioodpadem).

Současné kapacity kompostáren v naší republice prozatím neumožňují zpracovávat bioodpady v takovém množství, které by bylo zapotřebí, a proto je nutné uvést do provozu nové kapacity kompostáren. Uvažuje se o vybudování několika dalších kompostáren s individuální roční kapacitou zpracování 20 000 t bioodpadů. Zbývající potřebnou kapacitu by bylo možné pokrýt menšími kompostárnami a kompostovišti s roční individuální kapacitou zpracování od 1 – 10 000 t, popř. domácím a komunitním kompostováním.

Proto lze předpokládat, že znakem dalšího vývoje v problematice kompostování bude jednoduchá kompostovací jednotka, využívající technologii kompostování na volné ploše v pásových hromadách s roční kapacitou kolem 1500 t. Uvedený typ kompostárny budou převážně provozovat zemědělské podniky nebo farmy, provozovny komunálních služeb, velká zahradnictví a další podniky, které musí řešit problematiku zpracovávání bioodpadů.

Jednotky pro kompostování na volné ploše v pásových hromadách

Omezené prostorové možnosti (zpevněná, vodohospodářsky ošetřená plocha) a zvyšující se množství bioodpadů, vhodné pro zpracování kompostováním, vede ke snaze maximálního zefektivnění výroby kompostu.

Řízené kompostování, provozované na volné ploše v pásových hromadách, výrazně urychlí celý proces, proto je někdy také nazýváno **rychlokompostováním**. Rozklad proběhne za 6 - 8 týdnů (u neřízeného kompostování je běžná doba zrání kompostu 6 - 8, někdy i 12 měsíců).

Těchto výsledků je možné docílit hlavně splněním následujících podmínek:

- optimalizací surovinové skladby,
- sledováním procesních podmínek (teplo, vlhkost, stupeň provzdušnění),
- **mechanizací rozhodujících operací v technologickém procesu,**
- zakrýváním kompostovaných hromad kompostovací plachtou.

Významnou roli pro dosažení těchto požadavků řízeného kompostování hraje zejména používání vhodných mechanizačních prostředků. Na obr. 1 je schematicky znázorněna kompostovací jednotka pro zmiňovaný způsob kompostování, která má rozhodující operace plně mechanizované a která patří mezi kompostovací zařízení s nejnižšími investičními náklady.

Composting on free surface in belt piles

Composting as a rational material utilization of crop origin matter takes first place in hierarchy of waste management optimal process under our conditions as handling with already generated waste (bio-waste) regards.

Current capacities of composting plants in our republic do not allow so far to process bio-waste in necessary amount and thus the new composting capacities have to be introduced in operation. It is considered to construct some other composting plants with individual annual capacity of 20 000 t of processed bio-waste. The remaining necessary capacity would be covered by smaller composting plants with individual annual capacity from 1 to 10 000 t or by domestic and municipal composting.

On the basis of above considerations it may be assumed that an indicator or further development in the composting sector will be a simple composting unit using composting technology on free surface in belt piles with annual capacity about 1500 t. Agricultural enterprises or farms, municipal services plants, large horticulture enterprises and other facilities solving problems of bio-waste processing will be operate the presented type of composting plant.

Units for composting on free surface in belt piles

Reduced spatial possibilities (consolidated surface with treated hydrology area) increasing amount of bio-waste suitable for composting lead to effort of maximum compost production effectiveness.

The controlled composting performed on free surface in belt piles accelerates considerably the whole process and therefore it is often called **rapid composting**. The decay is realized within 6 – 8 weeks (in uncontrolled composting the typical time of compost maturity is 6 – 8 and sometimes even 12 month).

These results may be reached mainly under the following conditions meeting:

- Raw materials composition optimization,
- Process conditions monitoring (heat, moisture, aeration degree),
- **Crucial operations mechanization within the technological process,**
- Composting piles covering by the composting canvas.

A significant role for these requirements achievement plays in particular utilization of suitable mechanization means. In Fig. 1 scheme of composting unit for the mentioned composting unit for the mentioned composting method with fully mechanized crucial operations and which belongs among the composting device with the lowest investments costs.

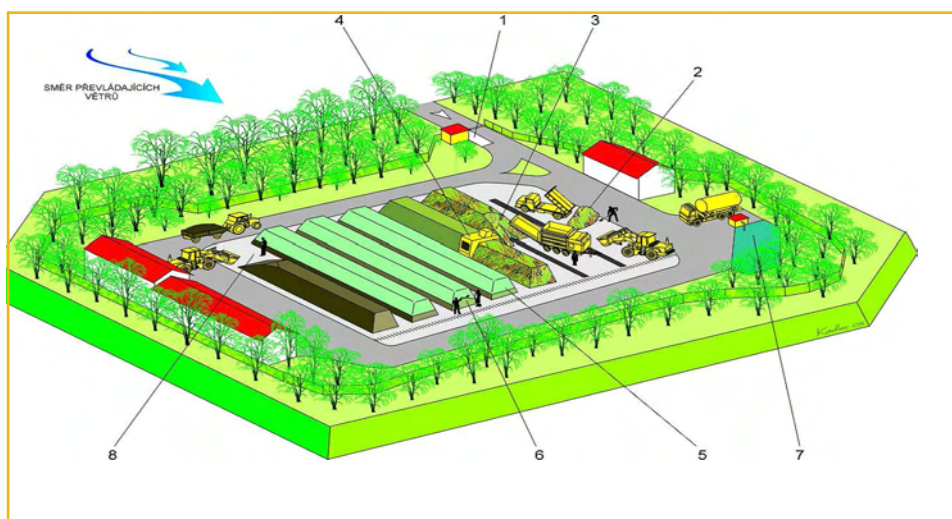
For composting lines realization with the rapid composting is suitable to use the mechanization means aggre-

Při řešení kompostovacích jednotek pro rychlokompostování je výhodné využívat mechanizační prostředky sestavené do strojních (kompostovacích) linek. Podle používání a agregace jednotlivých strojů lze kompostovací linky provozovat ve třech variantách:

- I/ **linka s jedním mobilním energetickým prostředkem** a řadou připojitelného nářadí,
- II/ **linka sestavená z jednoúčelových strojů** s vlastním pohonem,
- III/ **linka sestavená kombinací** předcházejících dvou variant.

gated into the machine (composting) lines. According to utilization and aggregation of individual machines to composting lines can be operated in three variants:

- I/ **line with one mobile energy mean** and a lot of attached tools,
- II/ **line consisting of one-purpose machines** with own drive,
- III/ **line as combination** of the I and II variants.



Legenda / Key

- 1...evidence surovin – mostová váha / raw materials evidence – bridge scales
 - 2...příjem surovin / raw materials reception
 - 3...zakládání do pásových hromad / stowing to belt piles
 - 4...překopávání kompostu / compost turning
 - 5...zrání kompostu v přikryté hromadě / compost ripening in covered pile
 - 6...monitorování kompostovacího procesu / composting process monitoring
 - 7...jímka zapuštěná do terénu / reservoir countersunk in terrain
 - 8...expedice hotového kompostu / final compost expedite
- Směr převládajících větrů / Wind predominating direction

Obr. 1 Kompostovací jednotka pro řízené kompostování
Fig. 1 Composting line for controlled composting

Varianty kompostovacích linek

VARIANTA I, (obr. 2), využívá pro zajištění jednotlivých operací technické prostředky připojitelné k jednomu mobilnímu energetickému zdroji.

Z hlediska optimálního sestavení kompostovací linky je základním článkem mobilní energetický prostředek s doporučeným výkonem 50 kW, kterým může být **univerzální čelní nakladač** využívající k pohonu hydrosoustavu nakladače nebo **kolový traktor** (popř. nosič nářadí) využívající k pohonu vývodový hřídel.

Ke zvolenému mobilnímu energetickému prostředku je možné připojit technické prostředky, které po agregaci zajišťují jednotlivé technologické operace procesu kompostování:

- **univerzální čelní lopata, popř. zemědělský drapák** pro vrstvení a urovnání pásových hromad zpracovávaných surovin, popř. kompostu,
- **drtič, popř. štěpkovač** - pro jemnou dezintegraci kompostovaných surovin, zakládaných do pásových hromad,
- **překopávač kompostu** - pro překopávání pásových hromad kompostu zejména z důvodu zajištění dostatečné aerace kompostovacího procesu,

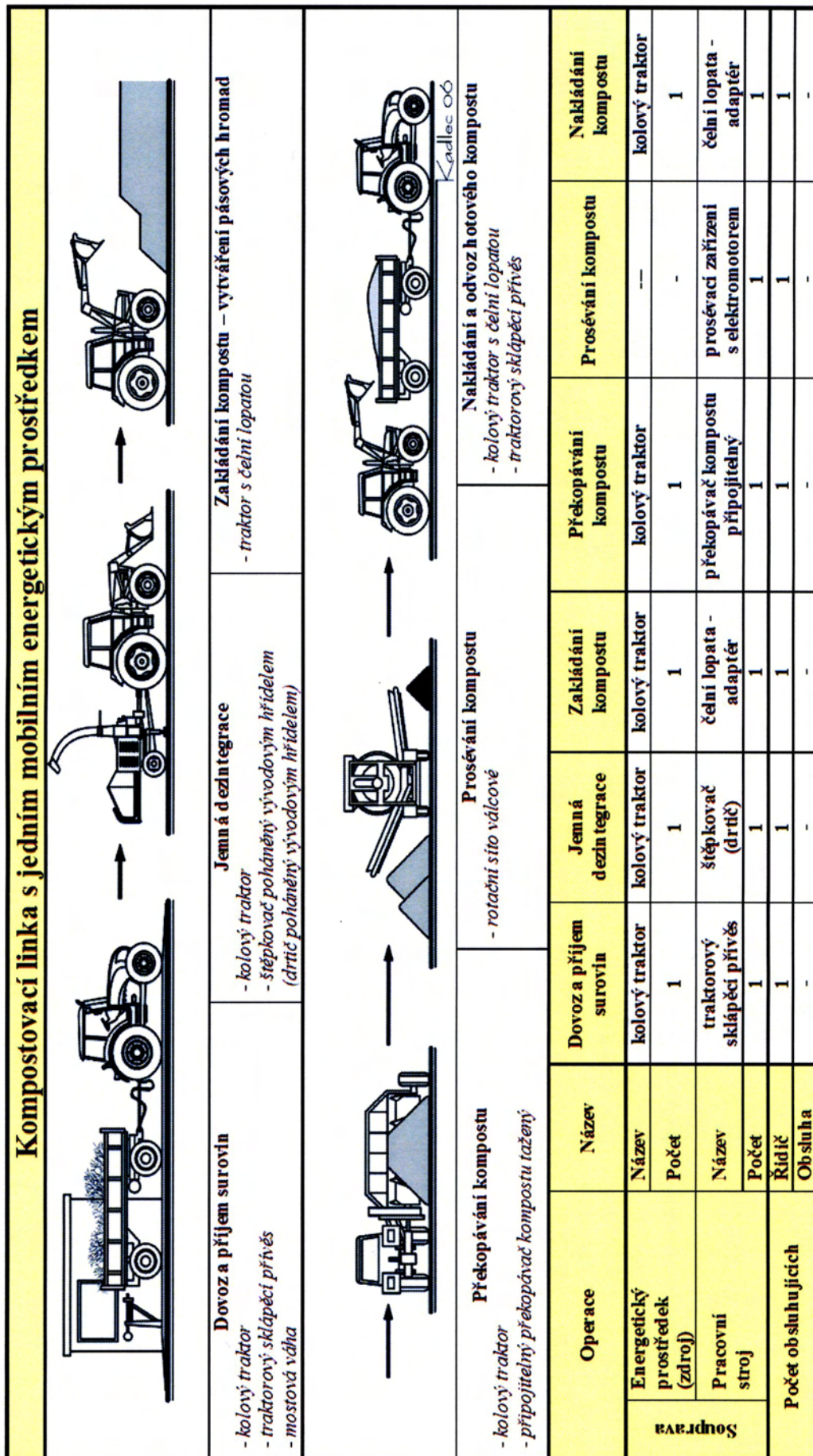
The composting lines variants

VARIANT I, (fig. 2) utilises technical means for individual operations ensuring, attachable to one mobile energy resource.

As composting line optimum arrangement regards the mobile energy means with recommended output of 50 kW is a basic link, i.e. **universal front loader** utilizing the hydro-system of loader for driving or the **wheel tractor** (or tool carrier) utilizing PTO for driving.

To the chosen mobile energy means the technical units can be attached providing individual technological operations of composting process after the aggregation:

- **Universal front loader or agricultural grab** for processed raw materials (or compost) belt piles stratification and levelling,
- **Crusher or chipper** for fine desintegration of composted raw materials established in the belt piles,
- **Compost turner** for compost belt piles turning mainly due to ensuring of sufficient aeration of the composting process,
- **Sieving device** – final processing of finished compost.



Obr. 2 VARIANTA I - kompostovací linka s jedním mobilním energetickým prostředkem

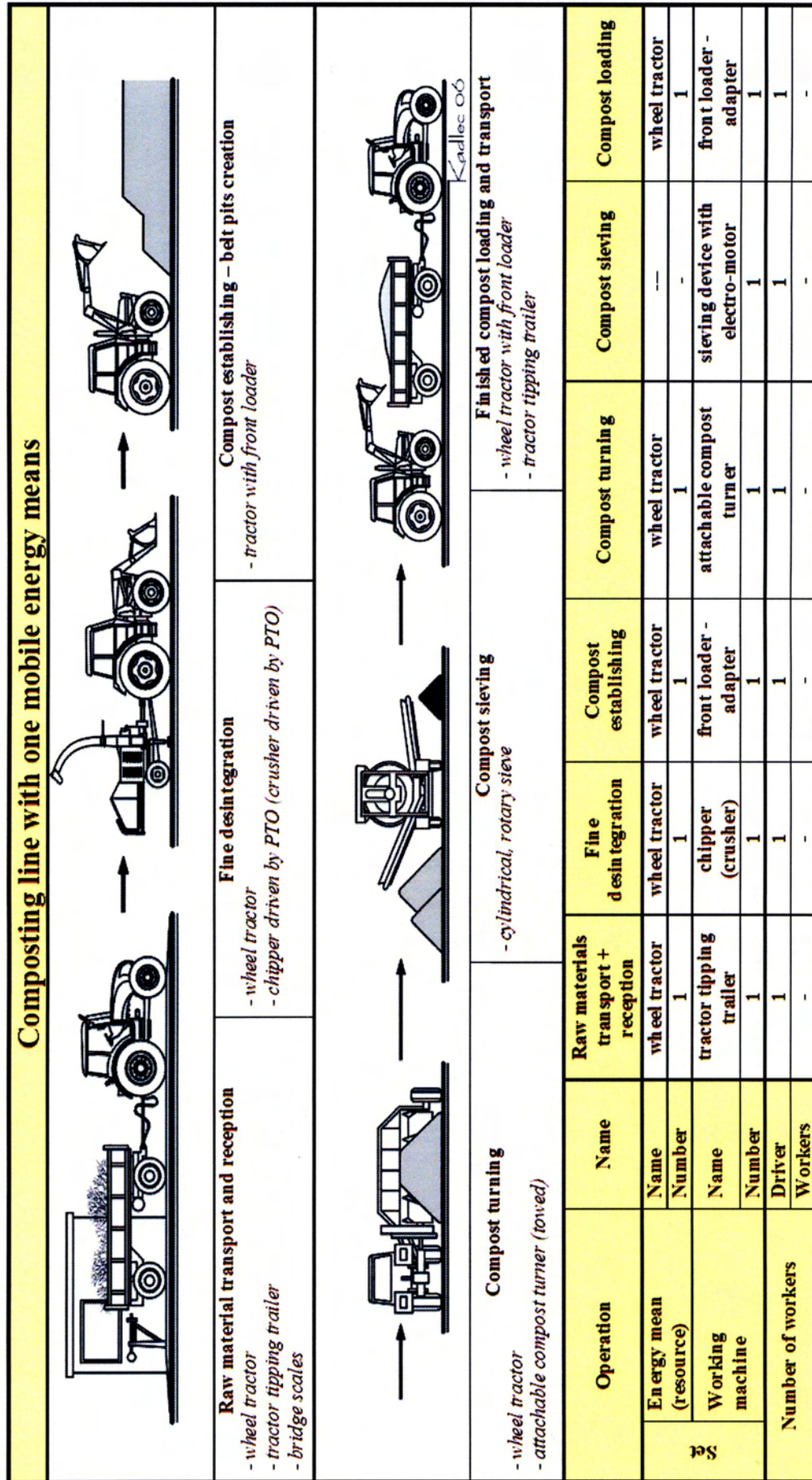
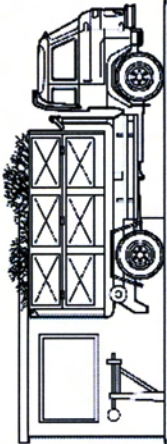
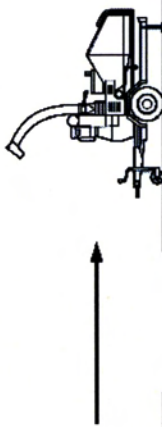
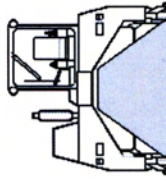
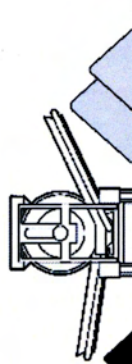
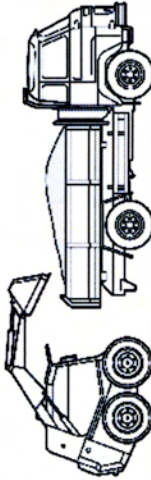


Fig. 2 VARIANT I Composting line with one mobile energy mean

Kompostovací linka sestavená z jednoúčelových strojů

								
Dovoz a příjem surovin - nákladní komunální vozidlo - mostová váha			Jemná dezintegrace - drtič s vlastním pohonem pracovního ústrojí			Zakládání kompostu – vytváření pásových hromad - univerzální čelní nakladač		
								
Překopávání kompostu - překopávací kompostu samojízdný			Proseívání kompostu - rotační sito válcové			Nakládání a odvoz hotového kompostu - univerzální čelní nakladač - nákladní vozidlo		
Operace	Název	Dovoz a příjem surovin	Jemná dezintegrace	Zakládání kompostu	Překopávání kompostu	Proseívání kompostu	Nakládání kompostu	
Energetický prostředek (zdroj)	Název	---	---	univerzální čelní nakladač	---	---	univerzální čelní nakladač	
	Počet	-	-	1	-	-	1	
Pracovní stroj	Název	komunální vozidlo	drtič s vlastním pohonem	lopata nakládací	překopávací kompostu samojízdný	proseívací zařízení s elektromotorem	lopata nakládací	
	Počet	1	1	1	1	1	1	
Počet obsluhujících	Řidič	1	1	1	1	1	1	
	Obsluha	-	-	-	-	-	-	

Obr. 3 VARIANTA II - kompostovací linka složená z jednoúčelových strojů

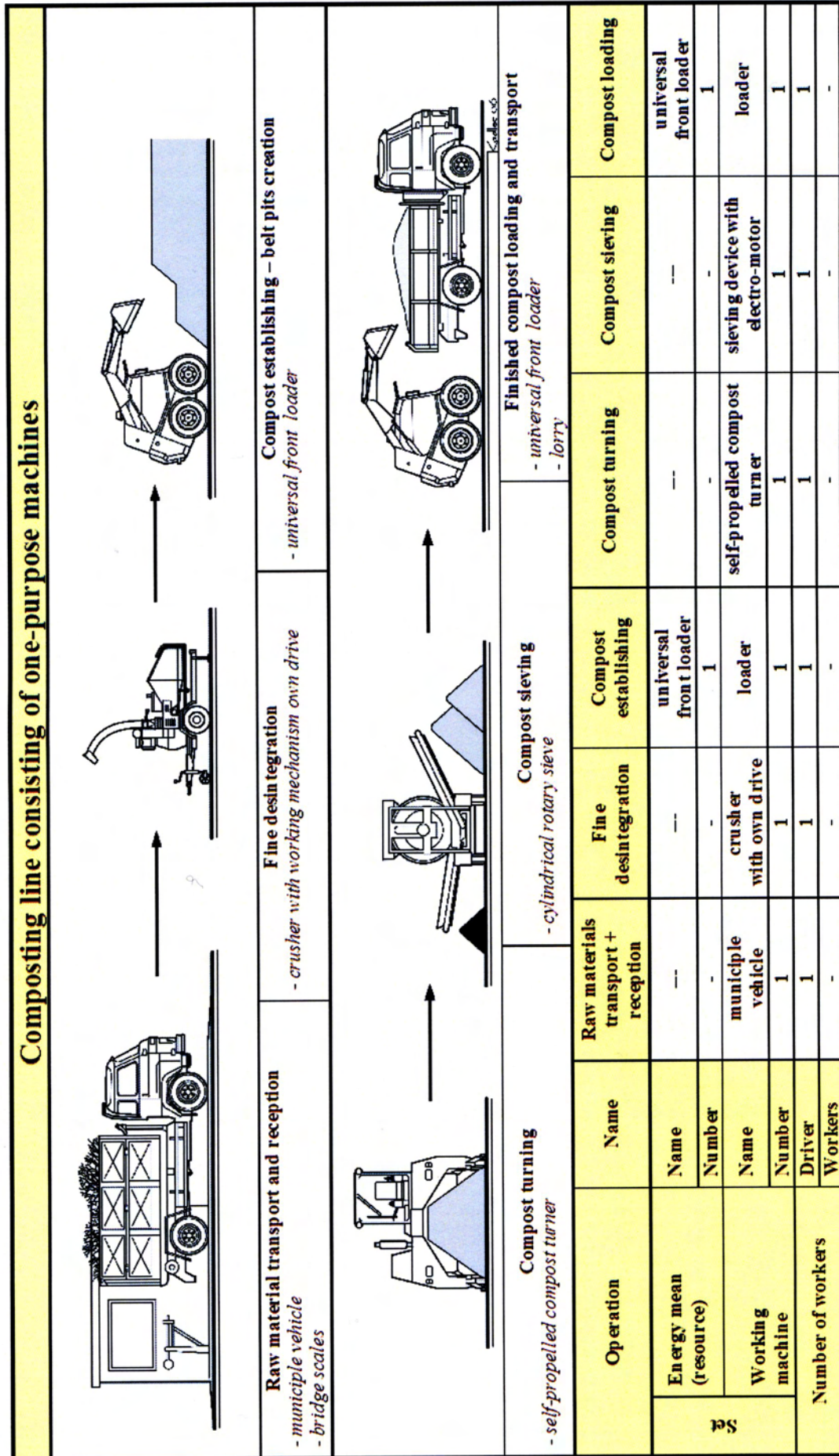
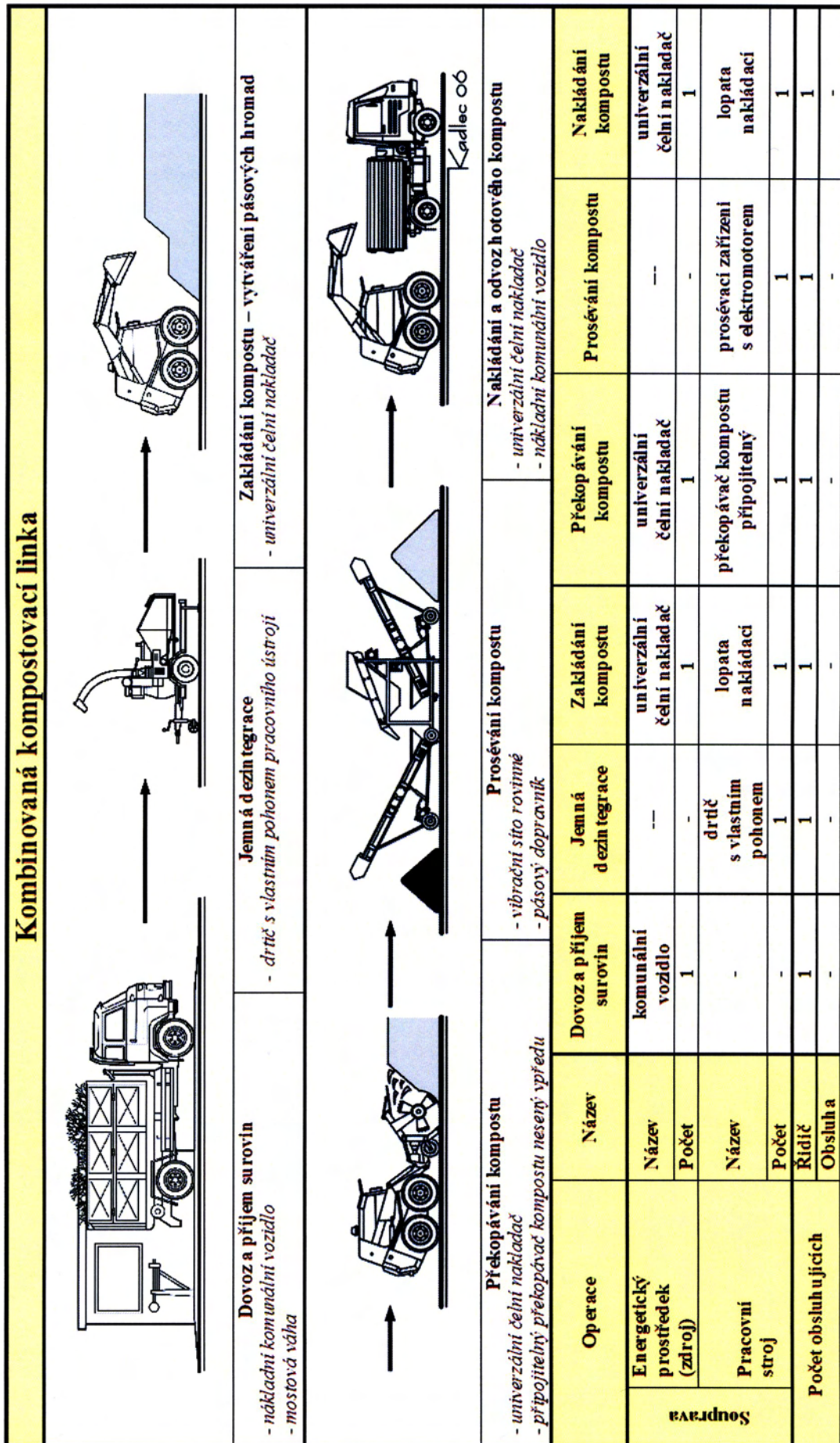


Fig. 3 VARIANT II –Composting line consisting of one-purpose machines



Obr. 4 VARIANTA III - kompostovací linka kombinovaná

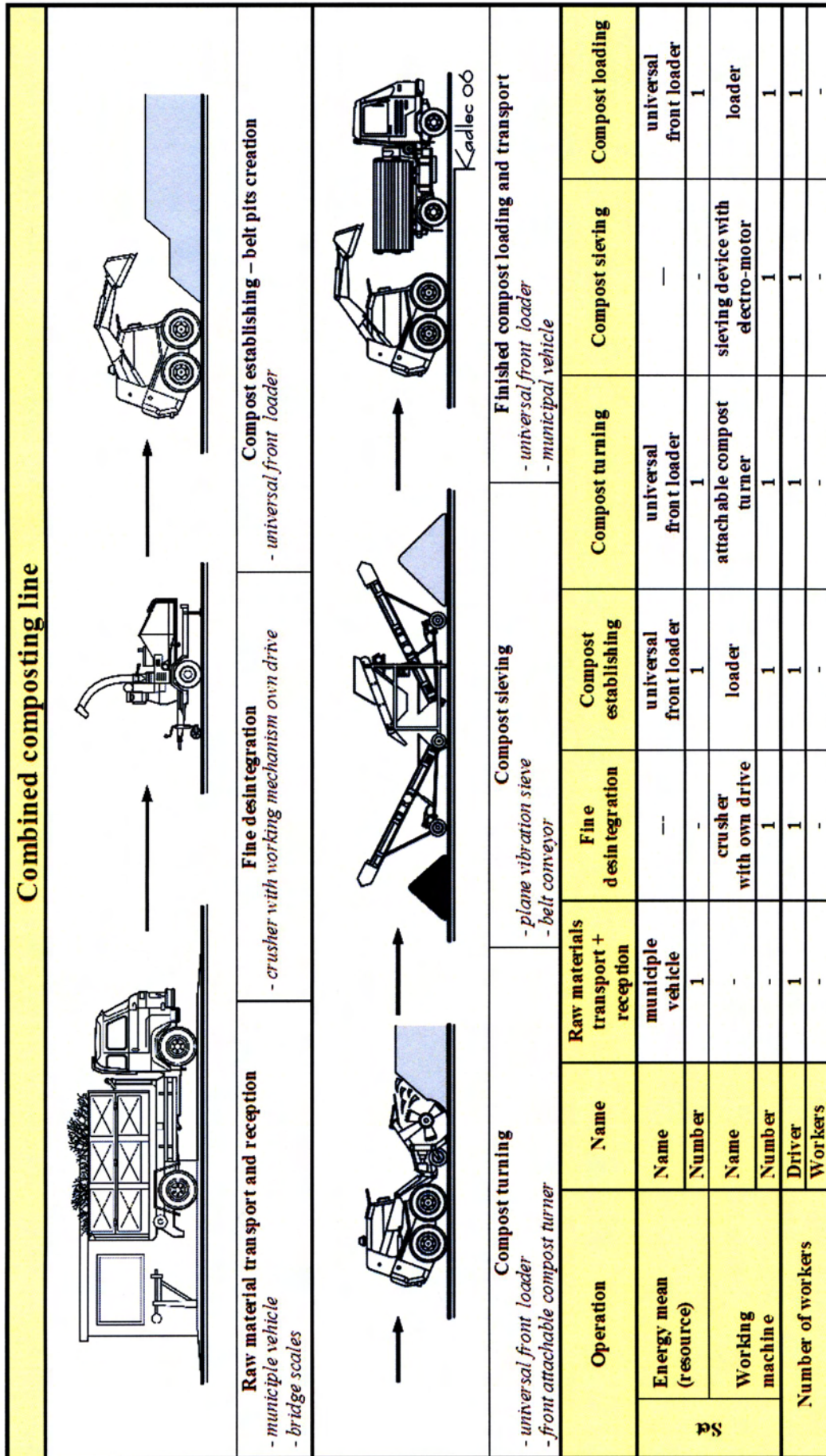


Fig. 4 VARIANT III – Combined composting line

- **prosevací zařízení** – finální zpracování hotového kompostu.

Originalita VARIANTY I spočívá v možnosti obsluhy jedním pracovníkem a jedním mobilním energetickým prostředkem provést jednotlivé technologické operace pro přeměnu bioodpadů na kompost odpovídajících jakostních znaků. Toto sestavení kompostovací linky získalo osvědčení o zápisu užitého vzoru pod názvem: „Zařízení pro zpracování biologicky rozložitelných surovin kompostováním“.

U VARIANTY II (obr. 3) jsou pro zajištění jednotlivých technologických operací používány jednoúčelové stroje, zejména potom samojízdný překopávač kompostu. Tato VARIANTA umožňuje pro každou operaci zajistit stroj „na míru“, výkonnost jednotlivých strojů je významně vyšší nežli u VARIANTY I, tedy i výkonnost celé linky je vyšší. Avšak naproti těmto výhodám vychází tato varianta investičně nejméně příznivě.

VARIANTA III (obr. 4) vznikla kombinací obou předcházejících variant. Prakticky to znamená, že mobilní energetický prostředek je využíván jen pro některé pracovní operace (překopávání kompostu, manipulaci se surovinami) a zbývající část pracovních operací je zajišťována jednoúčelovými stroji. Tato varianta částečně snižuje investiční náklady VARIANTY II a současně zvyšuje výkonnost celé linky oproti výkonnosti linky ve VARIANTĚ I.

Podstata technického řešení kompostovací linky

Po **dovezení a příjmu surovin** na kompostárnu je, v případě potřeby, zajištěna homogenita kompostovaných surovin - provedení **jemné dezintegrace** pomocí drtiče (štěpkovače) připojeného k mobilnímu energetickému prostředku anebo strojem s vlastním pohonem pracovního ústrojí. Pro **zakládání surovin** do kompostovacích hromad, popř. jejich urovnávání, je využíván mobilní energetický prostředek, ke kterému je připojena univerzální čelní lopata, popř. zemědělský drapak.

Překopávání pásových hromad je zajišťováno připojitelným překopávačem kompostu v agregaci s mobilním energetickým prostředkem. Při využívání jednoúčelových strojů je používán samojízdný překopávač kompostu.

Pro **vyskladnění** hotového netříděného kompostu je nejčastěji využívána sestava složená z mobilního energetického prostředku a univerzální čelní lopaty.

V případě dalšího zpracovávání hotového kompostu **proseváním** je využíván u každé varianty mobilní energetický prostředek s nakládací lopatou pro vkládání prosevaného kompostu do násypky síta, pro jehož pohon je využíván elektromotor, popř. několik elektromotorů. U VARIANTY I lze pohánět jednotlivé připojitelné stroje jedním mobilním energetickým prostředkem, vyjma právě **operace prosevání**. V praktickém provozu je nemožné využívat jeden mobilní energetický prostředek pro zajištění operace vkládání kompostu do násypky prosevacího zařízení a současně k jeho pohonu (k pohonu prosevacího zařízení je proto využíván elektromotor).

The VARIANT I specification is given by possibility to be controlled by one worker and one mobile energy means and to provide individual technological operations for bio-waste conversion to compost and corresponding qualitative signs. This composting line has obtained authorization on the use model named: Device for processing of biologically degradable raw materials by composting.“

For VARIANT II (Fig. 3) are being used the one-purpose machines for individual technological operations ensuring, mainly compost self-propelled turner. This variant allows to provide machine „by scale“ and performance of individual machines is considerably higher as compared with the variant I, therefore also the whole line performance is higher. But despite these advantages this variant is less favourable in comparison with variant I and III.

The VARIANT III (Fig. 4) was created by combination of the two previous variants. It actually means that the mobile energy means is utilized only for some working operations (turning, raw materials handling). The one-purpose machines provide the remaining part of the working operations. This variant reduces partially investment costs of the VARIANT II and at the same time increases the whole live performance as compared with VARIANT I.

Substantiality of the composting line technical solution

After the raw materials **transport and reception** to the composting plant the composted material homogeneity is assured if necessary – the **fine destintegration** performance by crusher (chipper) attached to mobile energy means or machine with own drive of the working mechanism. For **raw materials establishing** to the composting piles or their levelling is being used the mobile energy means with attached universal front loader or agricultural grab.

The belt piles turning is provided by the attachable compost turner in aggregation with the mobile energy means. With utilization of the one-purpose machines the self-propelled compost turner is being used.

For the finished non-assorted compost **unloading** the set of mobile energy means and universal front loader is typically utilized.

In case of further processing of the finished compost through **sieving** the energy mobile means for each variant is being used with loading device the sieved compost insertion into the sieve feed-hopper driven by electric motor. For VARIANT I the individual attachable machines can be driven by one mobile energy means excepting just the **sieving operation**. In practical utilization it is impossible to use only one mobile energy means for ensuring of compost insertion into the feed-hopper of the sieving device and simultaneously to its drive (for the sieving device drive (for the sieving device drive in thus utilized the electric-motor).

The advantage of the mobile energy means utilization is in possibility to use that means for other operations connected with the composting process:

Výhoda využívání mobilního energetického prostředku spočívá i v možnosti tento prostředek využívat pro zajištění dalších operací, spojených s kompostovacím procesem:

- **převážení, popř. rozmetání kompostu** (připojitelné zařízení - rozmetadlo kompostu),
- **zajištění optimální vlhkosti kompostu** během kompostovacího procesu, popř. přesné nadávkování biotechnologických prostředků do překopávaného kompostu (připojitelné zařízení – „Zařízení pro aplikaci kapalin, popř. dávkování biotechnologických přípravků do kompostu“ – zapsáno jako užitný vzor pro připojitelné překopávače kompostu),
- **přikrývání pásových hromad kompostu kompostovací plachtou** (připojitelné zařízení - adaptér pro rozbalování a svinování kompostovací plachty).

Pro realizaci technologie smysluplného zpracovávání bioodpadů a výroby kvalitního kompostu na zpevněných, nezakrytých, vodohospodářsky zabezpečených (popř. polních - nezabezpečených) plochách, na kterých jsou kompostované suroviny zakládány do pásových hromad, je nutné využívat vhodnou, spolehlivou, výkonnou a investičně nenáročnou kompostovací techniku. V současné době je na našem trhu nabídka techniky pro kompostování již tak široká, že lze úspěšně složit kompostovací linky od malých kapacit zpracovávání bioodpadů až po velmi velká množství.

Vzhledem k tomu, že tato technologie výroby kompostů se v „kompostářsky“ vyspělých státech využívá v široké míře lze předpokládat, že i v našich podmínkách dosáhne většího rozšíření.

Prezentované údaje a materiály v tomto příspěvku byly získány v rámci řešení výzkumného projektu QF3148 Přeměna zbytkové biomasy zejména v oblasti zemědělství na naturální bezzátěžové produkty, využitelné v v přírodním prostředí ve smyslu programu harmonizace legislativy ČR a EU.

**Kontakt: Ing. Petr Plíva, CSc.
Ing. Antonín Jelínek, CSc.
Ing. Mária Kollárová
Ing. Martin Dědina, PhD.**

- **Compost transport or spreading** (attachable device - compost spreader),
- **Compost optimum moisture ensuring** during the composting process or accurate portioning of bio-technological agents into the turned compost (attachable device – „Device for liquids application or bio-technological agents portioning into compost“ – registered the utility model for compost attachable turners),
- **Covering of compost belt piles by composting canvas** (attachable device – adapter for composting canvas unpacking and coiling).

For implementation of technology on bio-waste rational processing and a high-quality compost production on consolidated, uncovered and ensured from water engineering point of view (or field unsecured) surfaces where the composted raw materials are established into the belt piles, it is necessary to exploit a suitable, reliable, effective and cheap composting mechanization. Currently there exist on our market a wide offer of that mechanization, therefore it is easy to complete successfully the composting lines from small capacities for bio-waste processing up to large quantities.

With respect to fact that this technology for compost production is widely utilized in „composting“ developed countries, it may be assumed its larger extension.

The results presented in the contribution were obtained in the framework of the research project QF3148 Change of residual biomass mainly from agricultural sphere into natural burden-free products useable in natural environment in sense of programme of CR and EU legislative harmonization.

Optimalizace termínu sklizně trav pro energetické účely

Optimalizace termínu sklizně trav pro energetické účely jako doporučení pro zemědělskou praxi – je možná na základě několikaletých pokusů. Pokusy byly sklizeny v prvním sklizňovém roce 2005 v šesti sečích (červen – září) a v roce 2006 a 2007 v sedmi sečích (květen – září). Trávy byly sklizeny jako celé rostliny. U jednotlivých lučních směsí a travních druhů zařazených do výzkumu se projevil rozdílný obsah sušiny v zelené hmotě, který se zvyšuje zejména stárnutím porostu a oddalováním doby první sklizně. Obsah sušiny v zelené hmotě byl nejvyšší u porostů sklizených v září.

Nejvyšších výnosů ze všech zkoumaných travních druhů ve třech sklizňových letech dosahovala lesknice rákosovitá Palaton, lesknice rákosovitá Chrastava, lesknice rákosovitá Chrifon, psineček veliký Rožnovský a kostřava rákosovitá Kora.

Na základě výsledků výzkumu v letech 2005 - 2007 lze luční směsi pro energetické účely doporučit pro sklizeň v měsíci červnu a červenci s případně vícesečným využitím jako je tomu v současné zemědělské praxi. U dalších travních druhů zařazených do výzkumu je optimální termín pro sklizeň na energetické využití následující. Kostřavu rákosovitou Koru lze doporučit pro sklizeň při sklizňové zralosti semene a do jednoho měsíce po termínu sklizně na semeno, kdy dochází k nárůstu obsahu sušiny v zelené hmotě a maximalizace výnosu sušiny. U ovsíku vyvýšeného Rožnovského a sveřepu horského Tacit dochází při sklizni měsíc po sklizňové zralosti semene ke snížení výnosového potenciálu sušiny a lze doporučit jeho sklizeň na biomasu celých rostlin v době sklizně semene. U všech odrůd lesknice rákosovité (Palaton, Chrastava a Chrifon) na základě výsledků z prvního, druhého i třetího sklizňového roku lze doporučit jejich sklizeň do dvou měsíců po sklizňové zralosti na semeno v měsíci září. U psinečku velikého lze doporučit sklizeň na biomasu v době sklizňové zralosti semene a do jednoho měsíce po sklizňové zralosti, kdy dochází k nevýznamnému snížení výnosu sušiny.

U většiny trav se projevuje hnojení dávkou 50 kg N. ha⁻¹.rok⁻¹ zvýšením produkce o 30 - 40 %. Nejmenší vliv je u travní směsi do vlhkých podmínek a největší u ovsíku, až k 50%. Vliv hnojení na výnos semen je podstatně menší a pohybuje se kolem 20 - 24%, pouze u lesknice rákosovité Chrifon byl po celé sledované období nárůst o 42 - 52%. Při sklizni 1 měsíc po technické zralosti je nárůst hmoty pouze u lesknice (přibližně o 10-15%).

Pro zlepšení ekonomiky pěstování rostlin se jeví jako optimální sklizeň v technické zralosti na semeno a následně sběr sena pro spalování. Podzimní plevelohubnou seč je vhodné potom použít na výrobu bioplynu. Pokud nebude provádět sklizeň na semeno, je možné sklízet seno do jednoho měsíce po technické zralosti. Jestliže bude travní hmota využita pouze pro výrobu bioplynu, je vhodné provádět dvě až tři seče s využitím jak čerstvé hmoty tak senáže.

Optimization on grasses harvest term for energy purposes

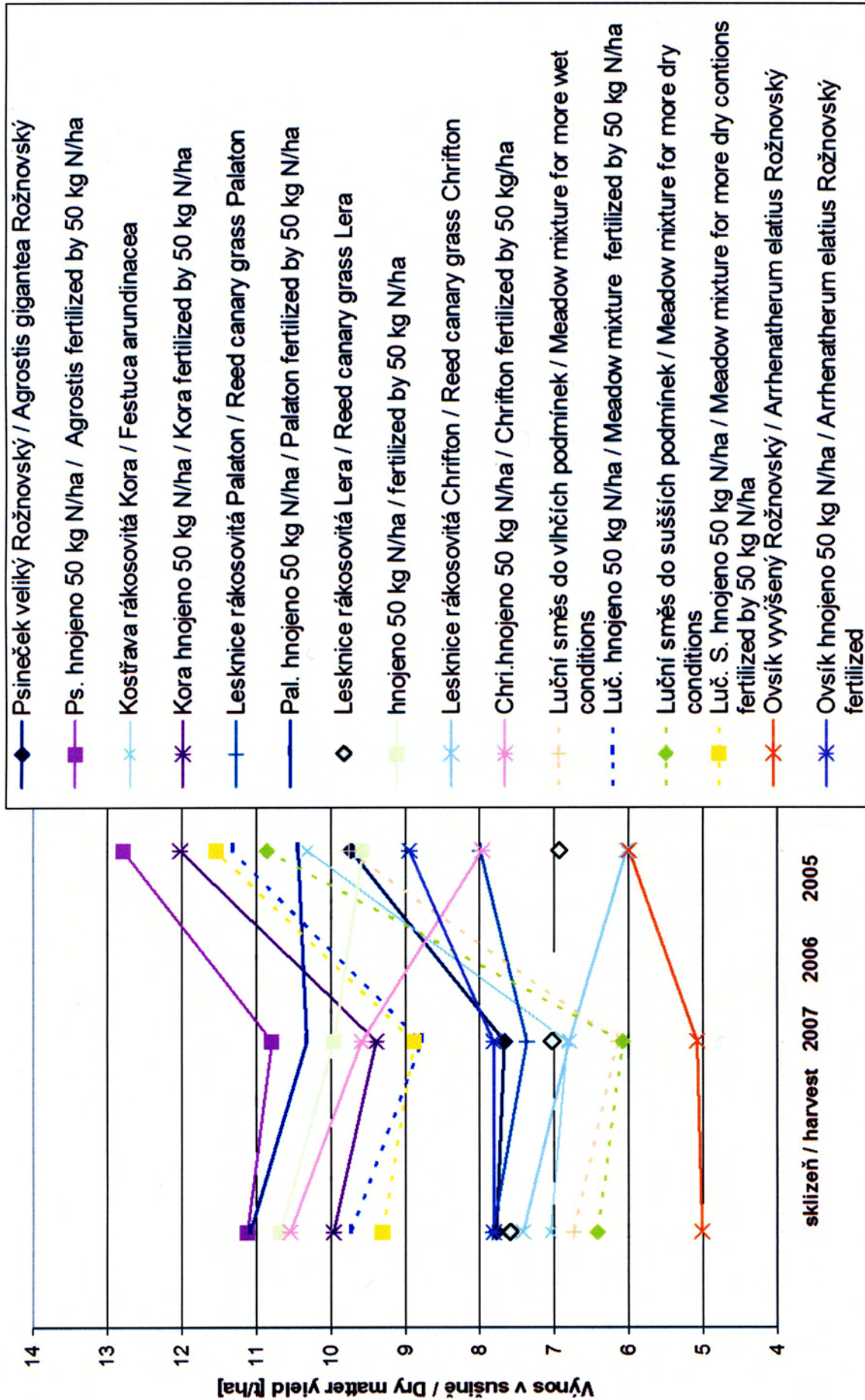
The experiments were harvested in the first harvesting year 2005 in the six mowing (June – September) and in 2006 and 2007 in seven mowing (May – September) on basis of many years experiments as recommendation for agricultural practice. The grasses were harvested in form of whole plants. For particular meadow mixtures grass species included into the research the different dry matter content of green matter has displayed increased mainly through the cover growing old and put off the first harvest time. Dry matter content in the green material was highest for the covers harvested in September.

The highest yield of the all investigated grass types in the three harvesting years has reached reed canary grass Palaton, reed canary Chrastava, reed canary Chrifon agrostis gigantea and festuca arundinacea Kora.

Following the research results within 2005 - 2007 the meadow mixtures for energy purposes can be recommended for harvest in June and July with as case may be the multi-mowing utilization as it is now typical in the agricultural practice. For other grass types included into research the optimal harvest term for energy utilization is: the festuca arundinacea Kora can be recommended for harvest at the seed ripeness and to one month after the harvest term for seed when dry matter growth occurs in the green material as well as the dry matter yield. For the arrhenatherum elatius Rožnovský and brome grass Tacit the dry matter yield potential occurs in harvest one month after the seed ripeness and its harvest can be recommended for the whole crop biomass in time of seed harvest. For all types of reed canary grass (Palaton, Chrastava and Chrifon) can be recommended their harvest to two month after their ripeness for seed in September on basis of (the first, second, third harvest year results. For the agrostis gigantea the harvest for biomass can be recommended in time of the seed harvest ripeness and to one month after harvest ripeness when the insignificant dry matter yield occurs.

For the most of grasses is proved fertilization with a portion of 50 kg N. ha⁻¹.rok⁻¹ by production increasing by 30 - 40 %. The weakest influence is in the grass mixture for more wet conditions and the highest for arrhenatherum elatius up to 50%. The fertilization effect on seed yield is significantly less and ranges about 20 - 24%, only the reed canary grass Chrifon proved the growth by 42 - 52% within the whole monitored period. In harvest one month after the technical ripeness the matter growth is proved only for the reed canary grass types (about by 10-15%).

To improve the crop growing economy as optima seems the harvest in technical ripeness for seed and consequently seed gathering for combustion. The autumn weed killing mowing is suitable to be used for biogas production. If the harvest for seed is not performed it is possible to harvest hay to one month after the technical ripeness. If the grass mixture would be used only for biogas production it is suitable to make 2 – 3 mowing using both fresh matter.



Obr. 1 Výnos trav v sušině v době sklizně na semeno
Fig. 1 Grass dry matter yield in time of harvest for seed

Výsledky prezentované v příspěvku byly získány při řešení výzkumného projektu QF4179 Využití trav pro energetické účely.

The results presented in the contribution were obtained in the framework of the research project QF4179 Grass utilization for energy purposes.

**Kontakt: Ing. David Andert, CSc.
Bc. Ilona Gerndtová**

Spalování trav

Využívání tvarově upravených paliv v energetických zařízeních lze rozdělit dle tepelných výkonů těchto zařízení. U zařízení s tepelným výkonem do 50 kW je využívání těchto paliv ve formě peletek (u automatických topidel) či briket (u topidel s ručním přikládáním) již téměř standardem. Jedná se však zejména o paliva na bázi dřeva a dřevní kůry. U větších zařízení je snaha používat palivo s co nejmenšími nároky na úpravu, což je zejména rozdrůbená sláma či dřevní štěpka a minimálně je využívána např. štěpka ze šťovíku či rozdrůbené seno.

Pro spalovací zkoušky byla využita různá spalovací zařízení s cílem ověřit spalitelnost paliv na bázi trav a stanovit základní podmínky pro splnění emisních limitů. Pro daný případ byl vybrán automatický kotel pro vytápění menších středisek o výkonu 190 kW určený ke spalování slámy ve velkých hranatých balících.

Kotel s typovým označením LIN-KA o výkonu 190 kW je výrobcem určený pro spalování různých druhů čisté biomasy, dřeva ve formě pilin, štěpky a obilné slámy pro energetické využití. Kotel je nastaven a seřízen na dosažení co nejlepších výsledků při jednom spalovacím režimu při jmenovitém výkonu kotle (spalování slámy). U kotle není instalována jiná palivová cesta. Případný nižší výkon je zajištěn přerušovaným provozem kotle s řízenými délkami odstávek v útlumovém režimu.

Zásobník paliva je tvořen řetězovým dopravníkem s možností přípravy až 4 balíků slámy o hmotnosti cca 300 kg. Tato zásoba vystačí v období tuhé zimy na 24 hodin provozu kotle. Balíky jsou zbaveny vázacích motouzů a periodickým pohybem řetězového podavače je určeno množství paliva přiváděného do kotle a tím i okamžitý výkon kotle. Zásobník je vybaven rozdrůžovačem slámy, která trhá a řeže dlouhé stébla na kratší části. Rozdrůžovač je tvořen dvěma protiběžnými kotoúči o průměru cca 800 mm. Z rozdrůžovače je palivo pneumaticky dopravováno do odlučovacího cyklónu v kotelně, kde je z nosné vzdušiny odloučeno palivo, které gravitací padá do rotačního turniketového uzávěru. Palivo padá na dopravní šnek paliva z čelní strany do kotle. Nosná vzdušina je z dopravního ventilátoru vedena mimo kotelnu.

Spalovací komora kotle je tvořena hořákem o průměru 400 mm a délce cca 800 mm. Z čelní strany je v ose hořáku přivedeno palivo letmo uloženým šnekem. Ve spodní části

Grasses burning

Utilization of fuels adapted into specific form in energy systems can be divided according to heat outputs of these systems. For the device with a heat output of 50 kW this fuel utilization in the form pellets (automated heating systems) or briquettes (manual heating systems) is a standard. It regards mainly the fuels on wood and wood bark basis. In the larger systems the effort is to utilize a fuel with a low as possible requirements for adoption, i.e. mainly separated straw or wood chopped material. Minimally is being used the sorrel or separated hay chopped material.

For the burning tests were utilized various burning devices with aim to verify the burning ability of fuels on basis of grasses and to determine basic conditions for the emission limits fulfilment. For the given case the automated boiler for smaller centres heating of output 190 kW was chosen for straw burning in big square bales.

The boiler of the type LIN-KA of output 190 kW is specified by manufacturer for various types of neat biomass, wood in form of saw dust, chopped material and grain straw burning for energy purposes. The boiler is set up and adjusted to reach as best as possible results within one burning regime at its nominal output (straw burning). The boiler has not any other fuel way installed. The prospective lower output is provided by the boiler interrupted operation with shut down controlled time in the damped regime.

The fuel container consists of chain conveyer with capacity up to 4 straw bales of weight about 300 kg for preparation. This reserve is sufficient for 24-hour boiler operation in the period of hard winter. The binding cords are removed from the bales and fuel amount fed into boiler. Is determined by periodical motion of the chain feeder and thus also the boiler instantaneous output. The container is equipped by the straw separator tearing and cutting long haulms into the shorter parts. The separator consists from two-rotating disc of diameter about 500 mm. From the separator the fuel is pneumatically transported into the separating cyclone in the boiler room where the fuel is separated from the supporting air layer falling down through gravity into the rotating turnstile closure. The fuel falls on the fuel transport screw from the boiler front side. The supporting air layer is led from the transport ventilator out of the boiler room.

The burning boiler chamber consists of burner of diameter 400 mm and length about 800 mm. From the front side is

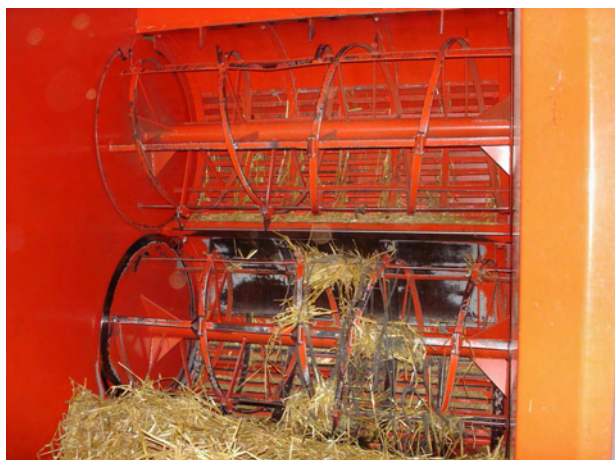
hořáku zajiždí z čela do hořáku čistící korýtko. Válcová část hořáku je tvořena dvojitou stěnou chlazenou kotelní vodou. Z čelní strany hořáku je proveden žárobetonový omaz pro stabilizaci hoření a periodické zapalování paliva při krátkodobých odstávkách. Spalovací vzduch je přiveden do hořáku dvěma otvory v čelní stěně. Otvory procházejí přes první dvojitou stěnu čela hořáku a následně jsou zavedeny dolů do průřezu pro pohyb čistícího korýtko. Dávkovací šnek je uložený letmo.

Spaliny vystupují přes žárové trubky do kouřovodu osazeného regulační klapkou se servopohonem. Regulační klapka se uzavírá při útlumu kotle. Za provozu reguluje klapka podtlak a přísávání spalovacího vzduchu na požadovanou hodnotu koncentrace O_2 ve spalínách.

Popel je ze spalovací komory automaticky odstraňován a dopravuje se popelovými dopravníky do kontejneru mimo kotelnu. Regulace výkonu kotle se provádí přerušovaným provozem dávkovacího šnekového dopravníku v závislosti na požadované výstupní teplotě topné vody.

led fuel in the burner axis by the overhung screw. In the bottom part of burner is situated a cleaning trough running into the burner from the burner front. The burner cylindrical part consists from double wall cooled by boiler water. In the burner front side is put on refractory concrete coating for burning stabilization and a fuel periodical ignition within the short idle time. The burning air is led to the burner through two holes in the front wall. The holes are passing through the first double wall of burner front and consequently they are led downward into the hollow section for the cleaning trough motion. The feeding screw is situated in the overhung position.

The combustion products flow through the infractory pipes to their flue gas ducting fitted by the regulation flap closing at the boiler dump regime. During the operation the flap regulates under pressure and section of burning air to required O_2 concentration value in the combustion products.



Obr. 1 Pohled na rozdružovadlo
Fig. 1 View on separator



Obr. 2: Podávání paliva do kotle
Fig. 2 Fuel feeding in boiler



Obr. 3 Pohled do spalovací komory při spalování psinečku
Fig. 3 View to combustion chamber during agrostis gigantea

The ash is removed automatically from the burning chamber and then is transported with the ash conveyers into container situated out of the boiler room. The boiler output regulation is carried-out by the interrupted operation of feeding screw conveyor in dependence on the heating water output temperature.

The fuel transport to the boiler continued without problem during the tests, screw transport is able to process the material without breakdowns and idle time. It resulted from the long-time operation that only the foreign bodies in fuel material and stones) are troublemakers occur time to time due to technological imperfection. In these cases occur the transport fall-out and the transport routes should be dismantled and cleaned out. During the burning tests these problems were not observed.

Doprava paliva do kotle probíhala po dobu zkoušek bez problémů, šneková doprava je schopna tento materiál zpracovat bez poruch a výpadků. Z dlouhodobého provozu vyplývá, že problémy dělají pouze cizí předměty (kov a kamení), které se vlivem technologické nekázně v palivu občas vyskytují. V těchto případech dochází k výpadkům dopravy a nutnosti dopravní cesty rozebrat a vyčistit. V průběhu spalovací zkoušky se tyto problémy nevyskytovaly.

Emise při spalování

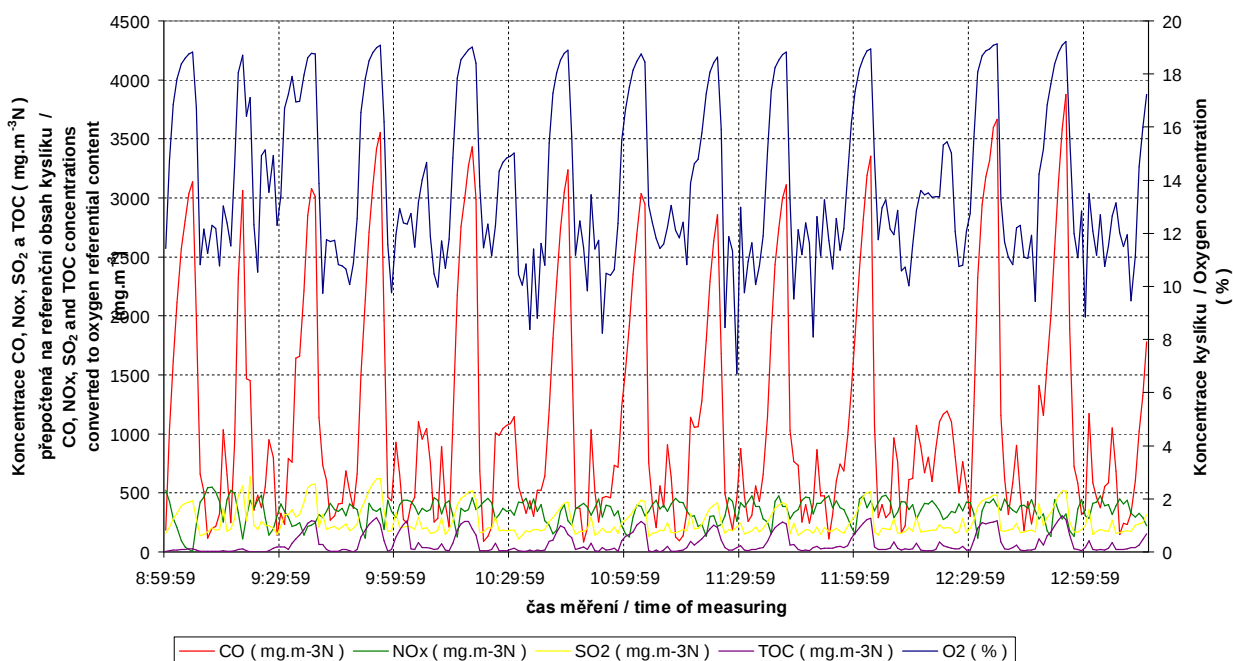
Emise CO se při spalování obilné slámy z pšenice pohybovaly kolem $432 \text{ mg.m}^{-3}_{\text{N}}$ při 11% O_2 ve spalinách. Z hlediska spalování je proschlá obilná sláma pro kotle tohoto typu vhodným palivem. Emise NO_x byly $437 \text{ mg.m}^{-3}_{\text{N}}$ při 11% O_2 ve spalinách. Emise C_xH_y byly $30 \text{ mg.m}^{-3}_{\text{N}}$ při 11% O_2 ve spalinách. Obsah spalitelných látek v popelu byl nízký 6 %. Tyto hodnoty jsou příznivě nízké a svědčí o seřízeném spalovacím procesu s nízkým přebytkem vzduchu. Pro porovnání emisí byly uvažovány pouze emise naměřené v době provozu kotle (mimo dobu útlumového režimu kotle). V útlumovém režimu je odstaven spalínový ventilátor a průtok spalin do komína přes zavřenou klapku je minimální. Účinnost kotle byla stanovena nepřímou metodou dle ČSN O7 0302. Při spalování obilné slámy se účinnost kotle pohybovala kolem 75%. Nejvyšší ztrátou je ztráta komínová, následována ztrátou sdílením tepla do okolí. S ohledem na velmi dobrou izolaci kotle bude skutečná ztráta pravděpodobně nižší.

Combustion emissions

CO emissions have ranged about $432 \text{ mg.m}^{-3}_{\text{N}}$ at 11% O_2 in combustion products during the wheat straw combustion. From a view of burning the dried grain straw is a suitable fuel for this type of boilers. NO_x emissions were $437 \text{ mg.m}^{-3}_{\text{N}}$ at 11% O_2 in combustion products. C_xH_y emissions were $30 \text{ mg.m}^{-3}_{\text{N}}$ at 11% O_2 in combustion products. The combustible substances content law - 6%. These values are favourable low and give evidence about the harmonized combustion process with a low air surplus. The only emissions measured in the time when the boiler was in operation were considered for mutual comparison (except the boiler dumped regime). In the dump regime the combustion products ventilation is out of operation and the combustion products flow rate to chimney through the close flap is minimum.

The boiler effectiveness was determined by indirect method by the standard ČSN O7 0302. With combustion of the grain straw the boiler effectiveness was approximately 75%. The highest loss represent the chimney followed by the loss caused by heat diffusion into the ambient air. Regarding the very good boiler insulation the real loss will probably be lower.

CO emissions in the agrostis gigantea burning were about $560 \text{ mg.m}^{-3}_{\text{N}}$ at 11% O_2 in combustion substances. The grass matter of dried agrostis gigantea for this type of boiler also is a suitable fuel. NO_x emissions were $384 \text{ mg.m}^{-3}_{\text{N}}$ at 11% O_2 in combustion substances. C_xH_y emissions were 30.9



Obr. 4: Průběh koncentrací O_2 , CO, NO_x , SO_2 a TOC při spalování psinečku

Fig. 4: O_2 , CO, NO_x , SO_2 and TOC concentrations source at agrostis gigantea combustion

Emise CO se při spalování psinečku pohybovaly kolem $560 \text{ mg.m}^{-3}_{\text{N}}$ při 11% O_2 ve spalínách. Travina proschlého psinečku pro kotle tohoto typu je rovněž vhodným palivem. Emise NO_x byly $384 \text{ mg.m}^{-3}_{\text{N}}$ při 11% O_2 ve spalínách. Emise C_xH_y byly $30,9 \text{ mg.m}^{-3}_{\text{N}}$ při 11% O_2 ve spalínách. Obsah spalitelných látek v popelu byl 4%. Podmínky spalovacího procesu byly stejné jako v předchozím případě.

Emise CO se při spalování ovsíku pohybovaly kolem $530 \text{ mg.m}^{-3}_{\text{N}}$ při 11% O_2 ve spalínách. Z hlediska spalování je travina proschlého ovsíku pro kotle tohoto typu stejně vhodná jako obě předchozí traviny. Emise NO_x byly $415 \text{ mg.m}^{-3}_{\text{N}}$ při 11% O_2 ve spalínách. Emise C_xH_y byly $38,9 \text{ mg.m}^{-3}_{\text{N}}$ při 11% O_2 ve spalínách. Obsah spalitelných látek v popelu byl 5%.

Závěrem je možno říci, že z hlediska dosažených výsledků se jeví spalování obilné slámy a trav psinečku a ovsíku na kotli typu LIN-KA jako rovnocenné. Emise při spalování jsou velmi podobné, stejně jako spalitelné látky v popelu. Při vizuální kontrole popelu ze slámy byl patrný vyšší podíl uhlíku v podobě prachu, spečené zbytky se téměř nevyškytovaly. Při spalování psinečku i ovsíku byl v popelu patrný výrazný podíl spečenců popela. Nálepy na stěnách kotle se po 6ti hodinách provozu neprojevovaly. Při spalování slámy mělo palivo snahu držet v hořáku kotle a vyhrnovací hrablo vynášelo převážně zuhelnatělou hmotu. Při spalování trav vyfukoval spalovací vzduch z hořáku kousky paliva do spalovací komory, kde teprve došlo k následné sedimentaci a dohoření.

Kolísání průběhu emisí je způsobeno hlavně přerušovaným provozem kotle. V útlumovém režimu je odstaven kouřový ventilátor a uzavřena regulační klapka spalín do komína. V tomto útlumovém režimu dosahují emise CO špičkově $3000 \text{ mg.m}^{-3}_{\text{N}}$, průtok spalín je však výrazně omezen. Naopak při prohrnování kotle v periodě cca 5 minut v provozním stavu klesá koncentrace kyslíku až na úroveň kolem 1 až 2% a zároveň krátkodobě narůstají emise CO na úroveň kolem $1000 \text{ mg.m}^{-3}_{\text{N}}$.

Spalovacími zkouškami bylo prokázáno, že v kotli LIN-KA 190 kW lze spalovat různé typy biomasy v podobě stébelnin včetně trav pro energetické využití. Spalování psinečku i ovsíku bylo rovnocenné se spalováním obilné slámy.

Výsledky prezentované v příspěvku, byly získány při řešení výzkumného projektu QF4179 Využití trav pro energetické účely.

$\text{mg.m}^{-3}_{\text{N}}$ at 11% O_2 in combustion substances. The combustible substances content in ash was 4 %. Conditions of the burning process were identical with the previous case.

CO emissions during the *arrhenatherum elatius* burning were about $530 \text{ mg.m}^{-3}_{\text{N}}$ at 11% O_2 in combustion substances. From a view of burning of the grass matter of the dried *arrhenatherum elatius* as well suitable for boilers of this type as the both previous grasses. NO_x emission were $415 \text{ mg.m}^{-3}_{\text{N}}$ at 11% O_2 in combustion substances. C_xH_y emission were $38.9 \text{ mg.m}^{-3}_{\text{N}}$ at 11% O_2 in combustion substances. The combustible substances content in ash was 5 %.

In conclusion it may be stated that from a view of achieved results the grain straw, and *agrostis gigantea* and *arrhenatherum elatius* burning in a boiler of type LIN-KA are equivalent. The burning emissions are very similar to those of the combustible substances in ash. Through the visual control of straw ash the carbon higher proportion was evident in a form of dust, the sintered residua occurrence has almost not been observed. In burning of the *agrostis gigantea* and *arrhenatherum elatius* a considerable proportion of ash sintered material was evident. The coating on the boiler walls has not been visible after the 6-hour operation. In the straw combustion the fuel has tendency to remain in the burner and the discharging rake ahs removed mostly the charged matter. In the grasses burning the burning air has blown out the pieces of fuel from burner to burning chamber where the consequent sedimentation and after-burning have occurred.

The emissions course fluctuation is caused mainly by the boiler interrupted operation. In the damped regime the smoke ventilator is out of operation and the combustion substances regulation flap to chimney is closed. In such damped regime the CO emissions have reached maximum of $3000 \text{ mg.m}^{-3}_{\text{N}}$, but the combustion substance flow rate is strongly limited. In contrary in the boiler heaping up in the period of about 5 minutes under the operation regime the oxygen concentration decreases up to the level about 1 - 2% and at the same time the CO emissions increase for a short time period to the level of $1000 \text{ mg.m}^{-3}_{\text{N}}$.

The burning tests have proved that the boiler LIN-KA 190 kW is suitable for burning of biomass various types in form of haulm crops including grasses for energy purposes. The *agrostis gigantea* and *arrhenatherum elatius* burning was equivalent with the grain straw burning.

The results presented in the contribution were obtained in the framework of the research project QF4179 Grass utilization for energy purposes.

Kontakt: Ing. David Andert, CSc.

Možnosti efektivního využití zemědělských produktů k nepotravinářským účelům

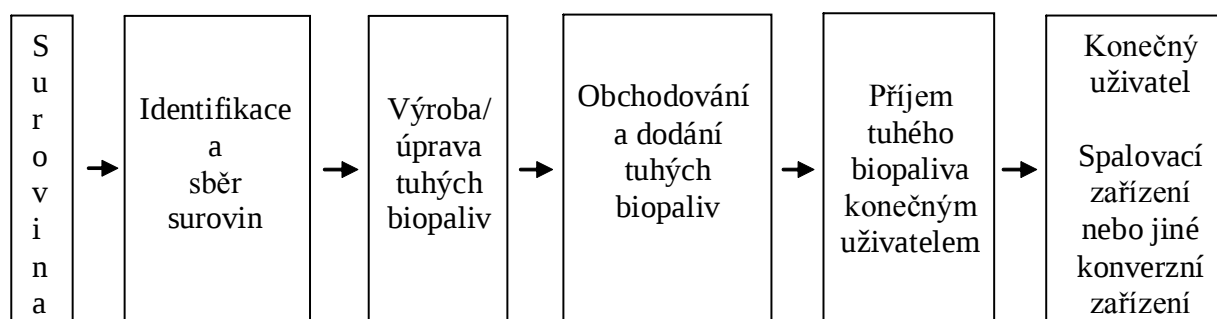
Účelem třídění kvality a specifikace je stanovení jakosti biosurovin v komplexním dodavatelském řetězci od původu až k dodávce certifikovaného produktu a zajistit odpovídající důvěru ke kvalitativním požadavkům. To je základem pro přípravu a rozvoj trhu. Požadavky na výrobu budou splněny zajištěním kvality a její kontrolou. Princip zajištění kvality je založen na jejím jasně definovaném určení a limitovaných požadavcích na produkt.

Dodavatelský řetězec pro tuhá paliva z biosurovin se obvykle skládá z hlavních článků popsaných na obr. 1.

Possibilities of effective utilization of agricultural products for non-food purposes

The purpose of quality and specification classification is determination of solid biofuel quality from biomass in the complex supply from origin up to certified solid biofuel delivery and provision of corresponding confidence to qualitative requirements. This is a base for preparation and development of market with solid biofuels. Demands for production will be fulfilled by provision of quality and its control. The principle of the solid fuel quality provision is based on its clearly defined specification and limited demands for the product.

The solid biofuels supply chain usually consists of the main stages described in Fig.1.



Obr. 1 Dodavatelský řetězec tuhého biopaliva

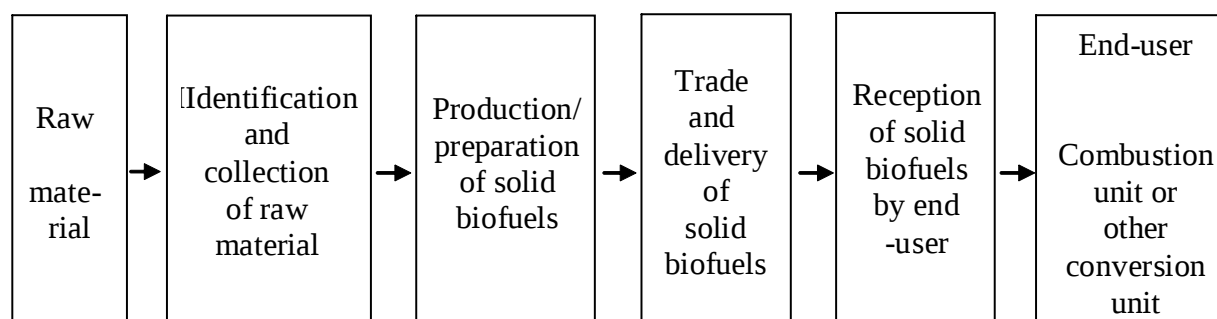


Fig. 1 Solid biofuels supply chain

Technická specifikace představuje nástroj, který umožňuje efektivní obchodování s biopalivy. To znamená, že: konečný uživatel si může vybrat biopalivo, které odpovídá jeho požadavkům, výrobce/dodavatel může vyrábět biopalivo se stanovenými a konzistentními vlastnostmi a charakterizovat biopalivo zákazníkům.

Normativní a informativní vlastnosti různých druhů tuhých biopaliv jsou seřazeny v tab. 1.

Technická specifikace pro zajištění kvality paliva se zabývá pouze otázkou paliva. Pro zajištění efektivního využití tuhých biopaliv je také důležité zvážit vztah mezi palivem a spalovacím zařízením. Doporučuje se, aby koneční uživatelé dohlíželi na kompatibilitu použité technologie spalová-

Technical specification is to serve as a tool to enable the efficient trading of biofuels. Thereby:

The end-user can find a biofuels that corresponds to his needs,

The producer/supplier can produce a biofuel with defined and consistent properties and describe the biofuels to the customers.

Normative and informative properties of different solid biofuels types are listed in table 1.

This technical specification for fuel quality assurance is only concerned with the fuel part. To ensure the efficient use of solid biofuels, the relationship between the fuel and the combustion unit is also important to consider. It is recommended that the end-users ensure that the combustion technology is used and the solid biofuels are compatible to

Tab. 1 Přehled specifikovaných vlastností

	Brikety	Pelety	Extrahovaný výlisek	Dřevní štěpka	Drcené palivové dřevo	Polena	Piliny	Kůra	Balíky slámy	Ostatní
Normativní vlastnosti										
Velikost částic (P) nebo rozměry (D,L)	X	X	X	X	X	X			X	X
Drcení								X		
Vlhkost (M_{ar})	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Obsah popela (A)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hustota částic (DE), Hustota balíků	X								X	
Mechanická odolnost (DU)		X								
Jemné částice (F), % m/m		X								
Přísady	X	X								X
Druh biomasy						X jehličnatá/ listnatá/ směs			X	
Chemické ošetření	Normativní pouze pro chemicky ošetřenou biomasu									
Síra (S)	X ^a	X ^a								
Dusík (N)	Dusík je normativní pouze pro chemicky ošetřenou biomasu a extrahovaný výlisek.									
Informativní vlastnosti										
Výhřevnost ($q_{p,net,ar}$) nebo hustota energie (E_{ar})	Pokud má význam pro vlastní použití.									
Sypná hmotnost (BD)	Pokud se obchoduje na základě objemu, měl by být uveden skutečný objem a sypná hmotnost (např. sypný objem nebo objem loženého dřeva).									
Chemické složení (např. obsah chlóru, síry, hlavních a vedlejších prvků)	Pokud má význam pro vlastní použití. Vlastnosti, které jsou charakteristické pro určité tuhé biopalivo, jsou považovány za zdroj užitečných informací.									
^a Síra je normativní pouze pro chemicky ošetřenou biomasu nebo pokud byly při výrobě použity přísady s obsahem síry.										

ní s tuhými biopalivy, aby bylo dosaženo optimalizovaného průběhu hoření. Vedle vysoké efektivity při optimalizovaném průběhu spalování je omezen i dopad na životní prostředí (např. sníží se obsah nespáleného uhlíku v popelu; sníží se emise z kouřových plynů, atd.).

Požadavky na výrobu tuhých biopaliv se liší podle složitosti výrobního procesu, stejně jako podle požadavků na biopaliva (například mezi maloodběrateli, kteří mohou požadovat vysoce kvalitní biopaliva a velkoodběrateli, kteří mohou využít výhodu flexibility spalovacích zařízení co se týká paliva). To vede k různým opatřením a požadavkům na způsob zajištění kvality. Níže popsaná metodika zajištění kvality při výrobě musí být použita pro všechny procesy, ale musí být přizpůsobena požadavkům na výrobu v určitém příslušném výrobním řetězci.

Metodický postup zajištění kvality při výrobě – krok za krokem je znázorněn na obr.2.

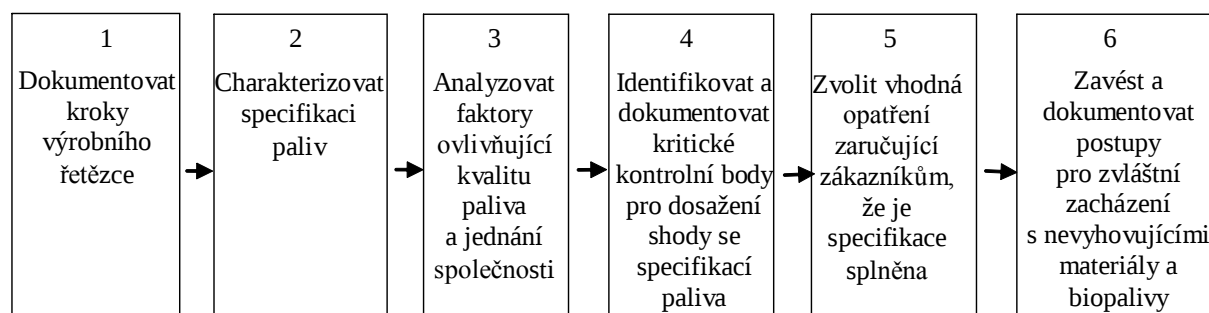
achieve an optimized burning process. In addition to high efficiency, the environmental impact is reduced when the combustion process is optimized (e.g. non-burnt carbon in the ash will be reduced; the emissions from the flue gases are reduced, etc.).

The production requirements for solid biofuels vary depending on the complexity of the production process as well as on the requirements of the biofuel (for example between small-scale users that may require high-grade biofuels and large-scale users who may take advantage of fuel flexible combustion units). This leads to different measures and requirements for the quality assurance process. The methodology described below for quality assurance of the production shall be used for all processes, but shall be adjusted for the production requirements of the specific production chain in question.

Methodology for production quality assurance – step-by-step is illustrated in Figure 2.

Tab.1 Summary of properties being specified

	Briquettes	Pellets	Exhausted cake	Wood chips	Hog fuel	Log wood	Saw-dust	Bark	Straw bales	Other
Normative properties										
Particle size (P) or dimensions (D,L)	X	X	X	X	X	X			X	X
Shredding								X		
Moisture (M _{ar})	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ash content (A)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Particle density (DE), Bale density	X								X	
Mechanical durability (DU)		X								
Fines (F), % m/m		X								
Additives	X	X								X
Species of biomass						X coniferous/ deciduous/ mixture			X	
Chemical of biomass	Normative only for chemically treated biomass									
Sulphur (S)	X ^a	X ^a								
Nitrogen (N)	Nitrogen is normative only for chemically treated biomass and exhausted cake									
Informative properties										
Net calorific value (q _{p,net,ar}) or energy density (E _{ar})	If important for its use									
Bulk density (BD)	If traded on a volume basis the actual volume basis and bulk density should be stated (e.g. loose or stacked volume)									
Chemical composition (e.g. content of chlorine, sulfur, major and minor elements)	If important for its use. Properties that are specific to the actual solid biofuel and considered as containing useful information									
^a Sulfur is normative only for chemically treated biomass or if sulphur containing additives have been used in production										



Obr. 2 Metodika pro zajištění kvality

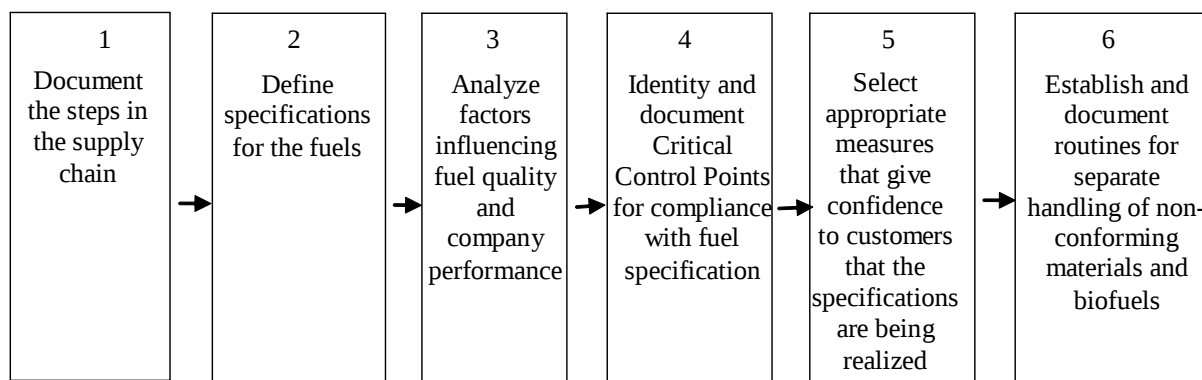


Fig. 2 Methodology for quality assurance

Hodnocení stavu techniky u zařízení na vytápění tuhými palivy do 100 kW se zřetelem k emisním poměrům a účinnosti

Systematicky se již čtvrtý rok řešila problematika spalování tuhých standardizovaných paliv z biomasy. Těžištěm této činnosti bylo ověřování prototypu automatického teplovodního zařízení LICOTERM, který je určen k vytápění objektu s tepelnou ztrátou do 30 kW (viz obr. 3). Zařízení je konstruováno pro spalování standardizovaných biopaliivových pelet o průměru 6 – 10 mm a hnědého uhlí ořech 2 o zrnitosti 4 – 25 mm a vlhkosti do 20 %. Zařízení tvoří dva základní celky – kotlové těleso a hořák. Kotlové těleso je ocelové konstrukce. Hořák je integrován do spodní části kotlového tělesa. Nad ním je umístěn keramický katalyzátor, který usměrňuje spaliny zpět na hořák a na zadní stěnu kotlového tělesa. Odtud jsou spaliny směřovány do trubkového výměníku s turbulátory a následně přes sběrač spalin do kouřovodu. V horním panelu kotle je umístěn regulátor. Hořák je konstruován na principu spodního přikládání paliva. Z násypky je palivo dodáváno šnekovým podavačem do kolena – retorty. Zde je vytlačováno vzhůru na kruhový rošt. Spalovací vzduch je dodáván ventilátorem s regulovatelnými otáčkami. Popel a struska přepadávají přes okraje roštu do popelníku pod směšovačem. Hořák se v automatickém provozu zapíná a vypíná podle požadované teploty topné vody (kotlový termostat) nebo podle potřeby tepla v referenční místnosti (prostorový termostat). Porovnávací měření bylo prováděno s dřevními peletami a hnědým uhlím.

Průměrné hodnoty plynných emisí O_2 , CO_2 , CO , OGC a NO_x uvádí tab. 2.

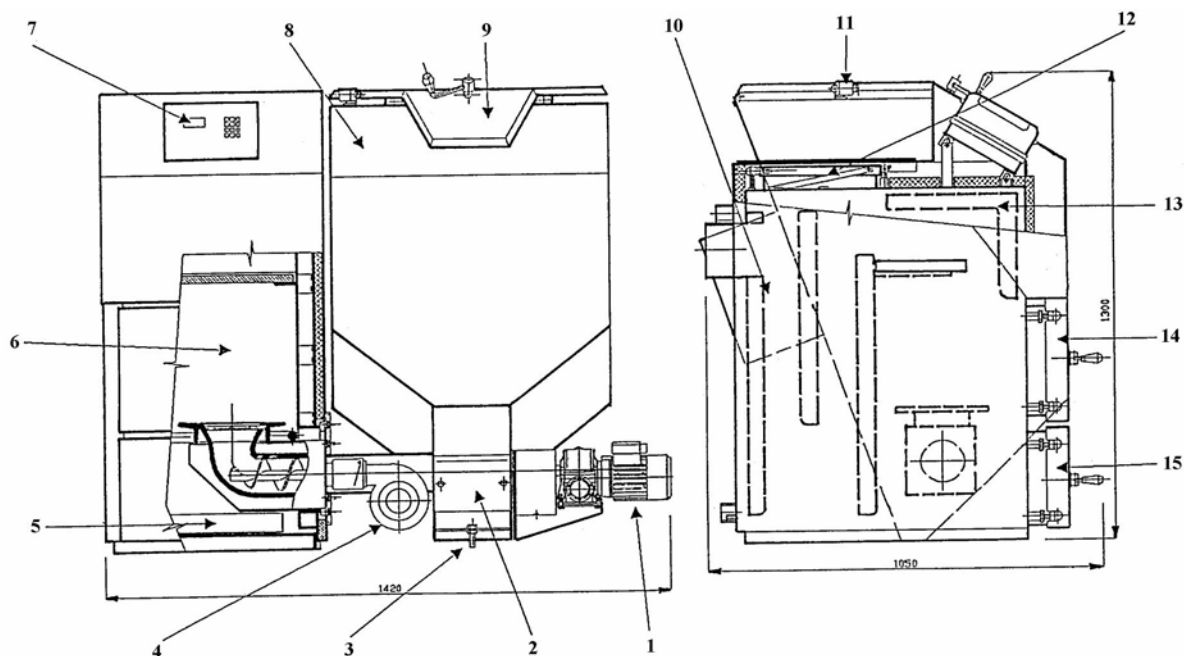
Z hlediska dokonalosti spalování průměrné hodnoty emisí při provozu zařízení o jmenovitém i nejmenším tepelném výkonu se sledovanými energetickými zrninami jako palivem nepřekročily hodnoty na nejpřísnější Třídě 3. Přitom tyto hodnoty jsou výrazně nižší než limitní hodnoty dané zkušební normou. Tato norma nestanovuje limitní hodnoty emisí NO_x , ale jen CO , OGC a prach. Tato znečišťující látka je u nás sledována českou inspekci životního

Evaluation of mechanization and equipment status for solid fuels heating to 100 kW with regard to emissions level and effectiveness

The problems of solid standardised biomass fuels are systematically solved within past four years. The centre of gravity of that activity was verification of the automated hot-water prototype equipment LICOTERM determined for facility heating with a thermal loss to 30 kW (see Fig. 3). The equipment is designed for combustion of standardized biofuel pellets of diameter 6 – 10 mm and brown coal nut 2 with granularity of 4 – 25 mm and moisture to 20 %. The equipment consists of two basic wholes-boiler body and burner. The boiler body construction is made from steel material. The burner is integrated to bottom part of boiler body. Above the burner is placed ceramic catalyst directing the combustion products back to burner and on the back wall of the boiler body. From this part the combustion products are directed to the pipe exchanger with turbulators and consequently through the combustion products collector to the flue gas ducting. In the boiler upper panel there is situated regulator. The burner is constructed on principle of fuel bottom feeding. From the feeding hopper the fuel is fed through the screw feeder to the elbow. There the fuel is pressed up to the circle grate. The combustion air is supplied by the ventilator with regulated revolutions. Ash and slag are falling over the grate margin to the ash pit under the mixer. The burner is switch-on and switch-off. In the automated operation according to required temperature of heating water (boiler thermostat) or according to heat need in the referential room (spatial thermostat). The comparative measurement was conducted with wood pellets and brown coal.

Average values of O_2 , CO_2 , CO , OGC a NO_x gaseous emissions are presented in tab. 2.

From the view of combustion perfection the average emissions values during the equipment operation of nominal and minimum heat output with investigated energy grain crops as a fuel did not exceed the values on strictest Class 3. Nevertheless these values are significantly lower than the limit values of NO_x emissions but only those of CO ,



Legenda: 1 – podávací mechanismus s motorem a převodovkou, 2 – víko pro vyprázdnění zásobníku, 3 – regulační šroubový mechanismus, 4 – ventilátor spalovacího vzduchu, 5 – zásobník pro popel, 6 – spalovací prostor s hořákem a keramickými díly, 7 – ovládací panel, 8 – zásobník paliva, 9 – uzávěr zásobníku paliva, 10 – nádrž havarijního hasícího zařízení, 11 – senzor těsnosti zásobníku paliva, 12 – víko čistění výměníku, 13 – kotlové těleso, 14, 15 – horní a spodní uzavírací dvířka

Key: 1 – feeding mechanism with motor and gear box, 2 – cap for container discharging, 3 – regulation screw mechanism, 4 – ventilator of combustion air, 5 – ash container, 6 – combustion space with burner and ceramic parts, 7 – control panel, 8 – fuel container, 9 – fuel container closure, 10 – crush fire extinguisher tank, 11 – sensor of fuel container tightness, 12 – cap of exchanger cleaning, 13 – boiler body, 14, 15 – upper and bottom closing door

Obr. 3 Nárys a bokorys automatického spalovacího zařízení LICOTERM AM 24

Fig. 3 Front view and side view of automated combustion equipment LICOTERM AM 24

Tab.2 Průměrné hodnoty plynných emisí prototypu automatického spalovacího zařízení LICOTERMAM 24

Tab.2 Average values of gaseous emissions of automated combustion equipment LICOTERM AM 24

Palivo Fuel	Tepelný výkon Heat output	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	CO (ppm)	OGC (ppm)	NO _x (ppm)	CO (mg/m ³) O ₂ =10%	OGC (mg/m ³) O ₂ =10%
Dřevní pelety Wood pellets	Jmenovitý Nominal	7,95	12,34	415	19	124	430	9
	Minimální Minimum	11,35	9,10	670	25	84	936	15
	Emisní limit pro nejprísnejší Třidu 3 ⁺⁾ Emission limit for the most strict class 3 ⁺⁾						3000	100
Hnědé uhlí ořech 2 Brown coal nut 2	Jmenovitý Nominal	5,88	13,14	1376	171	172	1101	58
	Minimální Minimal	14,92	5,16	913	73	83	2080	70
	Emisní limit pro nejprísnejší Třidu 3 ⁺⁾ Emission limit for most strict class 3 ⁺⁾						3000	100

⁺⁾ ČSN EN 303-5:2000 „Kotle pro ústřední vytápění – Část 5: Kotle pro ústřední vytápění na tuhé palivo, s ruční nebo samočinnou dodávkou, o jmenovitém tepelném výkonu nejvýše 300 kW – Terminologie, požadavky, zkoušení a značení“

⁺⁾ Standard ČSN EN 303-5:2000 „Boilers for control heating – Part 5: Boilers for central heating for solid fuel with manual or automated supply of nominal heat output ma

prostředí. I když tyto výrobky patří do kategorie malých zdrojů znečišťování, je možné orientačně vycházet z požadavku na emisní limit platný pro střední zdroj znečišťování. Ten je podle nařízení vlády č. 352/2002 Sb. pro spalovací zařízení využívající biomasu jako palivo 650 mg.m_N⁻³ (suché spaliny, 0 °C, 101,325 kPa, 11 % O₂).

Tato subetapa byla řešena v souladu se smluvní dvoustrannou spoluprací s RIEB NAUU (National Agricultural of Ukraine – Research Institute of Ecobiotechnologies and Biotechnique). Dosažené výsledky umožnily získat na toto spalovací zařízení Pat. Ukrajiny 66906.

Zpracování podkladů pro standardizaci nebo její zpřesnění vhodných biosurovin jako nosičů energie a produktů pro technické zpracování

Práce v této subetapě byly zaměřeny na dokončení základních normalizačních prací tuhých alternativních paliv (TAP) a zajištění podkladů pro standardizaci:

- rostlinných olejů jako motorové palivo,
- paliv s vysokým obsahem bioethanolu (E95),
- bioplynu jako motorového paliva.

Tuhá alternativní paliva – Terminologie, definice a popis

Práce je technicko normalizační informací a českou verzí technické specifikace CEN/TS 15357:2006. Je provedena v souladu s ISO 10241:1992 Normy pro mezinárodní názvosloví – příprava a provedení. Oproti anglickému originálu je práce rozšířena o německou verzi všech termínů. Představuje kompletní slovník tuhých alternativních paliv. Používá, jsou-li k dispozici, definice z příslušných směrníc a uvádí, je-li to nezbytné, poznámky, které pomáhají porozumět definicím bez odkazu na jiné dokumenty. Pozornost je věnována skutečnosti, že odborné výrazy: biomasa, biologicky odbouratelný, zařízení pro spoluspalování, emise, spalovna (spalovací zařízení), obnovitelný zdroj energie, odpad, dodavatel odpadu zahrnuté do této Technické informace, jsou definovány v souvisejících směrnících. Přitom zohledňuje spojení mezi příjmem jiného než nebezpečného odpadu a místem dodávky zatříděného tuhého alternativního paliva. Jak je tuhé alternativní palivo používáno, je záležitostí uživatele a instituce, která využití schvaluje. Další řešení v této oblasti závisí na technologických postupech, kdy odpad přestává být odpadem a stává se v právním smyslu výrobkem s možnostmi jeho využití ve spalovně (spalovacím zařízením) a zařízení pro spoluspalování.

Tuhá alternativní paliva – Specifikace a třídy

Práce je technicko normalizační informací a českou verzí technické specifikace CEN/TS 15359:2006 připravenou Technickou komisí CEN/TC 343 „Tuhá alternativní paliva“. Cílem Technické specifikace CEN/TS 15359 je zajistit jednoznačné, jasné třídění a specifikační principy pro tuhá alternativní paliva. Tato Technická specifikace slouží jako nástroj, umožňující efektivní obchodování s tuhými alternativními palivy, zajišťující jejich přijatelnost na trhu s palivy a zvýšení důvěry veřejnosti. Dále Technická specifikace

OGC and dust. This pollutant is in our country monitored by the Czech inspection of environment. Despite of these products belong into category of small pollution resources it is possible to specify them by the requirement for emission limit valid for medium pollution resource. This requirement is 650 mg.m_N⁻³ (dry combustion products, 0°C, 101,325 kPa, 11 % O₂) as determined by the Governmental Decree No. 352/2002 for combustion equipment for biomass utilization.

This sub-stage was investigated in compliance with the contract bilateral cooperation with National Agricultural Institute of Ukraine – Research Institute of Ecobiotechnologies and Biotechnique - RIEB NAUU. The achieved results have allowed acquire the Ukraine Patent 66906 for this combustion equipment.

The basis working-up for standardization or its improvement of suitable bio raw materials as energy carriers and products for technical processing

The work in this sub-stage was focused to finishing of basic standardization work of solid alternative fuels (SAF) and providing of basis for standardization:

- Vegetable oils as motor fuel,
- Fuel with high bio-ethanol content (E95),
- Biogas as motor fuel.

Solid recovered fuels - Terminology, definitions and descriptions

The work is technical and standardization information and a Czech version of Technical specification CEN/TS 15357:2006 and is performed in compliance with ISO 10241:1992 Standards for international terminology – preparation and execution. In contrary to the English original the work is extended with the German version of all terms. It represents comprehensive solid recovered fuel glossary, which adopts, when available, definitions from applicable Directives providing, when appropriate, notes to make these definitions understandable without reference to other documents. Attention is drawn to the fact that the terms: biomass, biodegradable, co-incineration plant, emissions, incineration plant, renewable energy source, waste, waste suppliers included in this Technical information are defined in the following Directives. At the same time the work takes into account connection between reception from non-hazardous waste and delivery point of classified solid recovered alternative fuel. How that fuel is used depends on the user and institution making out the approval. Consequent solution in this field depends on technological procedures when the waste becomes a product in legal terms with possibility of its utilization in the both incineration and co-incineration plants.

Solid recovered fuels - Specifications and classes

The work is technical and standardization information and a Czech version of Technical specification CEN/TS 15359:2006, has been prepared by Technical Committee

zajistí dobré porozumění mezi prodávajícím a nakupujícím, usnadní nákup, přeshraniční pohyb, použití a kontrolu, jakož i dobrou komunikaci s výrobcí zařízení. Také usnadní úřadům povolení procedury a zjednoduší hlášení o používání paliv vyrobených z obnovitelných zdrojů energie a o dalších problémech spojených se životním prostředím. Tuhá alternativní paliva jsou vyrobena z jiného než nebezpečného odpadu. Vstupní odpad může být specifický odpad z výroby, komunální tuhý odpad, průmyslový odpad, živnostenský odpad, odpad ze staveb a demolice, čistírenský kal atd. Je tedy zřejmé, že tuhá alternativní paliva patří do heterogenní skupiny paliv. Správně definovaný systém pro třídění a specifikaci má tudíž velký význam pro dosažení výše zmíněných cílů a záměrů. Technická specifikace CEN/TS 15359 pokrývá všechny typy tuhých alternativních paliv a bude tudíž mít široké pole použití. Technická specifikace popisuje pravidla shody, která musí TAP splnit, aby byla tříděna podle tohoto třídícího systému. Také popisuje, jak může dodavatel vytvořit vyjádření souhlasu pro různé Technické specifikace pro tuhá alternativní paliva.

Návrh nových norem na biopaliva

V návaznosti na zákon č. 311/2006 Sb. ze dne 23.5.2006 o pohonných hmotách a čerpacích stanicích pohonných hmot a o změně některých souvisejících zákonů a dále s ohledem na vyhlášku č. 229/2004 Sb. z 20.4.2004, kterou se stanoví požadavky na pohonné hmoty pro provoz vozidel na pozemních komunikacích a způsob sledování a monitorování jejich jakosti se zpracovávají podklady i samotné návrhy norem na paliva, které by měly rozšířit sortiment alternativních obnovitelných paliv.

Po získání a využití technických a technologických domácích a zahraničních podkladů včetně souvisejících národních, evropských a ISO norem byly zpracovány první návrhy norem:

- Motorová paliva – Bioplyn pro zážehové motory – Technické požadavky a metody zkoušení (tab. 3, 4)
- Motorová paliva – Řepkový olej pro spalovací motory na rostlinné oleje – Technické požadavky a metody zkoušení
- Motorová paliva – Ethanol E95 pro vznětové motory – Technické požadavky a metody zkoušení

CEN/TC 343 “Solid recovered fuels”. The objective of this Technical Specification is to provide unambiguous and clear classification and specification principles for solid recovered fuels. The Technical Specification aims are to serve as a tool to enable efficient trading of solid recovered fuels, promoting their acceptability on the fuel market and increasing the public trust. The Technical Specification will facilitate a good understanding between seller and buyer, facilitate purchase, transborder movements, use and supervision as well as a good communication with equipment manufacturers. It will also facilitate authority permission procedures and ease the reporting on the use of fuels from renewable energy sources and on other environmental issues. Solid recovered fuels are produced from non hazardous waste. The input waste can be production specific waste, municipal solid waste, industrial waste, commercial waste, construction and demolition waste, sewage sludge etc. It is thus obvious that solid recovered fuels are a heterogeneous group of fuels. A well defined system for classification and specification is therefore of great importance to reach the above mentioned objectives and intentions. This Technical Specification covers all types of solid recovered fuels and will thus have a wide field of application. This Technical Specification describes the compliance rules that a solid recovered fuel has to meet to be classified according to the classification system. It also describes how the supplier can establish a declaration of conformity to the different Technical Specifications for solid recovered fuels.

Proposal of new standards for biofuels

In connection with the Act No. 311/2006 from 23.5.2006 on fuels and filling stations for fuels and on amendment of some relevant acts and further regarding the Regulation No. 229/2004 from 20.4.2004 specifying requirements for fuels used in vehicles for road transport and method of their quality monitoring the basis and particular proposals of fuel standards were elaborated with aim the extend the alternative renewable fuels assortment.

After the technical and technological domestic and foreign basis acquisition including the relevant national, European and ISO standards the standard first proposals were processed:

- Motor fuels – Biogas for Diesel motors – Technical requirements and testing methods (see tab. 3, 4)
- Motor fuels – Rapeseed oil for Diesel motors – Technical requirements and testing methods
- Motor fuels – Ethanol E95 for Diesel motors – Technical requirements and testing methods

Tab. 3 Označení bioplynu pro pohon motorových vozidel a spalovacích motorů

Tab. 3 Biogas marking for motor vehicles and internal combustion motors fuelling

Kvalita bioplynu Biogas quality	Označení Marking
Bioplyn s obsahem methanu 96-98 % (V/V) Biogas with methane content of 96-98 % by volume	Bioplyn Typ LH Biogas Type LH
Bioplyn s obsahem methanu 95-99 % (V/V) Biogas with methane content of 95-99 % by volume	Bioplyn Typ H Biogas Type H

Tabulka 4: Požadavky na bioplyn pro pohon motorových vozidel a spalovacích motorů

Vlastnost	Jednotka	Požadavky Typ LH		Požadavky Typ H	
		min.	max.	min.	max.
Výhřevnost vyjádřená jako Wobbeho číslo nebo obsah methanu (normální referenční podmínky)	MJ/m ³ % (V/V)	44,7 96	46,4 98	43,9 95	47,3 99
Oktanové číslo motorovou metodou MON	-	130	-	130	-
Rosný bod vody, kde t = nejnižší průměrná měsíční teplota	°C	t - 5		t - 5	
Obsah vody	mg/m ³	-	32	-	32
Suma obsahu oxidu uhličitého+kyslíku+dusíku z toho kyslík	% (V/V)	- -	4,0 1,0	- -	5,0 1,0
Celkový obsah síry	mg/m ³	-	10 ⁵⁾	-	10 ⁵⁾
Celkový obsah dusíkatých nečistot (kromě N ₂) jako NH ₃	mg/kg	-	20	-	20
Alkoholy		nedetekovatelný		nedetekovatelný	

Tab. 4 Requirements for biogas for vehicles and internal combustion motors fuelling

Characteristics	Unit	Requirements Type LH		Requirements Type H	
		min.	max.	min.	max.
Heating value expressed as Wobbe number or methane content (normal referential conditions)	MJ/m ³ % (V/V)	44.7 96	46.4 98	43.9 95	47.3 99
Octan number of motor method MON	-	130	-	130	-
Dew point of water, where t = lowest average temperature in month	°C	t - 5		t - 5	
Water content	mg/m ³	-	32	-	32
Sum of CO ₂ + O ₂ + N content of which oxygen	% (V/V)	- -	4.0 1.0	- -	5.0 1.0
Sulphur total content	mg/m ³	-	10 ⁵⁾	-	10 ⁵⁾
Total content of nitrogenous impurities (except N ₂) as NH ₃	mg/kg	-	20	-	20
Alcohols		not detected		not detected	

Prezentované údaje a materiály v tomto článku byly získány v rámci řešení výzkumného záměru MZE 0002703101 Výzkum nových poznatků vědního oboru zemědělské technologie a technika a aplikace inovací do zemědělství České republiky.

The results presented in the contribution were obtained in the framework of the research project MZE0002703101 Research of new knowledge of scientific branch the agricultural technologies and mechanization and the branch innovation application to the Czech agriculture.

**Kontakt: Ing. Petr Jevič, CSc.
Ing. Zdeňka Šedivá**

Využití trav při výrobě bioplynu

Teoreticky je možné říct, že výroba bioplynu je zvládnuta již desítky let. Problémem je však složení v současnosti zpracovávaných substrátů a možnosti likvidace stávajících odpadů do budoucna. Nejen díky poklesu stavu skotu je mnoho ploch pícnin, zejména v horských a podhorských oblastech, nevyužito a produkovaná travní hmota je vlastně odpadní. Zatím většina uvedených odpadů je mulčována či končí na skládkách, které ve většině případů nesplňují parametry ekologického nakládání s odpady. V poslední době také vzniká velká produkce tzv. parkové zeleně z údržby veřejné zeleně. Výhodnost zpracování těchto organických materiálů anaerobní fermentací s následným energetickým využitím bioplynu jsou více než zřejmé. Co se týče druhu a množství surového materiálu, v podstatě každý organický materiál s vysokým obsahem těkavých látek může být využit pro výrobu bioplynu.

Opakovaná měření prokázala možnost použít do vsázky vysoký podíl monokultur trav. Podíl sušiny se pohyboval kolem 50% ve směsi, při podílech nad 75% se vsázka chovala nestabilně a nebylo dosahováno opakovatelných výsledků. Produkce bioplynu ze směsi s psinečkem je plně srovnatelná s produkcí bioplynu pouze z kejdy. Jsou dosahovány průměrné výnosy $265 \text{ m}^3/\text{t}_{\text{org.suš}}$ při dosaženém maximum $378 \text{ m}^3/\text{t}_{\text{org.suš}}$. Zde se jednalo o psineček sklizený 1 měsíc před technickou zralostí. Velmi dobré výsledky jsou dosahovány rovněž u ovsíku, kde rozpětí mezi dosaženou maximální a minimální produkcí bylo nejmenší. Velmi dobrých výsledků se dosahovalo u směsi pro vlhčí stanoviště. Jako méně vhodná plodina pro výrobu bioplynu se jeví košťava. U všech zkoušek se ukázalo, že je vhodné používat plodiny mladé nejlépe dva měsíce před technickou zralostí nebo alespoň 1 měsíc před technickou zralostí. Při sklizni měsíc po zralosti jsou výsledky výrazně horší.

Pokusy prokázaly, že i velmi přestárlá rostlinná hmota je zpracovatelná pomocí anaerobní fermentace. Ovšem výťažnost podstatně klesá a v 40 denním intervalu například u sena z psinečku dosahuje pouze 50 %.

Pro stanovení vlivu způsobu rozdrožení vkládaného substrátu byly ověřovány následující vzorky:

- řezanka 100mm
- řezanka 25 mm
- řezanka mixovaná 1 minutu
- řezanka mixovaná 5 minut
- řezanka lisovaná na šnekovém lisu

Vliv velikosti částic řezanky se neprokázal jako relevantní. Použití řezanky do 40 mm je nutné pouze z důvodů čerpatelnosti materiálu. Na zvýšení produkce bioplynu má pozitivní vliv teprve buněčné rozrušení, někdy nazývané lyzátování. Jestliže mixovaná směs 1 minutu měla nárůst produkce o 6-8%, potom po mixování 5 minut byl nárůst produkce o 18 až 22%. Podobného nárůstu bylo dosaženo při čtyřnásobném použití lisu. Do reaktoru se vkládala rovněž vylišovaná šfáva. Mechanické rozrušení se rovněž projeví rychlejším nárůstem produkce bioplynu hlavně v prvních deseti dnech.

Grasses utilization for biogas production

It may be said theoretically that biogas production is mastered for many years. But the production is mastered for many years. But the problem is composition of currently processed substrata and existing wastes liquidation in a future. Thanks not only to the cattle amount decrease there is a lot of forage areas, particularly in mountain and foothills territories not utilized for agricultural production and the produced grass matter actually is a waste. So far the most of presented wastes is mulched or stored in landfills do not meet mostly parameters of waste ecological handling. In the recent years generates also a large production of so called green matter from public areas maintenance. Advantage of these organic materials processing by the anaerobic fermentation with consequent biogas energy utilization is more than evident. As regards the types and amount of raw material basically every organic material with a high content of volatile substances can be used for biogas production.

The repeated measurements have proved a possibility to use high proportion of grasses monoculture in the charge; share of dry matter was about 50% in the mixture, the proportion above 75% the charge was unstable and the repeatable results have not been reached. The biogas production from a mixture with *agrostis gigantea* is fully comparable with production of biogas produced merely from slurry. The average yields of $265 \text{ m}^3/\text{t}_{\text{org.d.m.}}$ are reached with the maximum amount of $378 \text{ m}^3/\text{t}_{\text{org.d.m.}}$. This regards the *agrostis gigantea* harvested 1 month before the technical ripeness also for *arrhenatherum elatius* where the range between reached maximum and minimum production was least. Very good results as well are reached for the mixtures on the wetter site. As the less suitable crop for biogas production seems to be *festuca arundinacea*. All the tests have proved that suitable is to utilize young crops, i.e. 2 month, or at least 1 month before the technical ripeness. The considerably worse are results at harvest one month after the ripeness.

The experiments have shown that even very old crop matter can be processed by the anaerobic fermentation. Nevertheless, the yield decreases significantly and within the 40 - day interval it reaches only 50 % as the *agrostis gigantea* hay regards.

To determine effect of the inserted material substrate disintegration method the following samples were verified:

- Chopped material 100mm
- Chopped material 25 mm
- Mixed chopped material 1 min
- Mixed chopped material 5 min.
- Mixed chopped material with the screw conveyer

The chopped material size effect has proved as irrelevant. Utilization of chopped material to 40 mm is necessary only for a reason of material drawing. The cellular disintegration has a positive effect on the increasing biogas production. If the mixing takes 1 minute than the production has increased 6-8 % and after 5 min. mixing by the 18 - 22%.

Rozbory travin na stanovení uhlíku a dusíku potvrdily pozitivní vliv poměru C/N na výrobu bioplynu. U mladých rostlin se pohyboval v blízkosti optima (30) tj. v červnu v při druhé seči v říjnu.

U všech pokusů byly nastaveny stejné podmínky. Fermentory pracovaly při teplotě 37°C, to je v termofilní oblasti. Hmotnostní procento sušiny výchozí směsi namíchaných substrátů bylo mezi 4-8 %. Výsledná produkce bioplynu v litrech byla vždy vztažena na hmotnost 1 kg organické sušiny vzorku.



Obr. 1 Malé mentory v termoboxu
Fig. 1 Small mentors in thermo box

The similar increasing was reached for the four fold-press utilization. The pressed juice was inserted in the reactor, too. The mechanical disintegration resulted also in faster biogas production growth mainly in the initial 10 days.

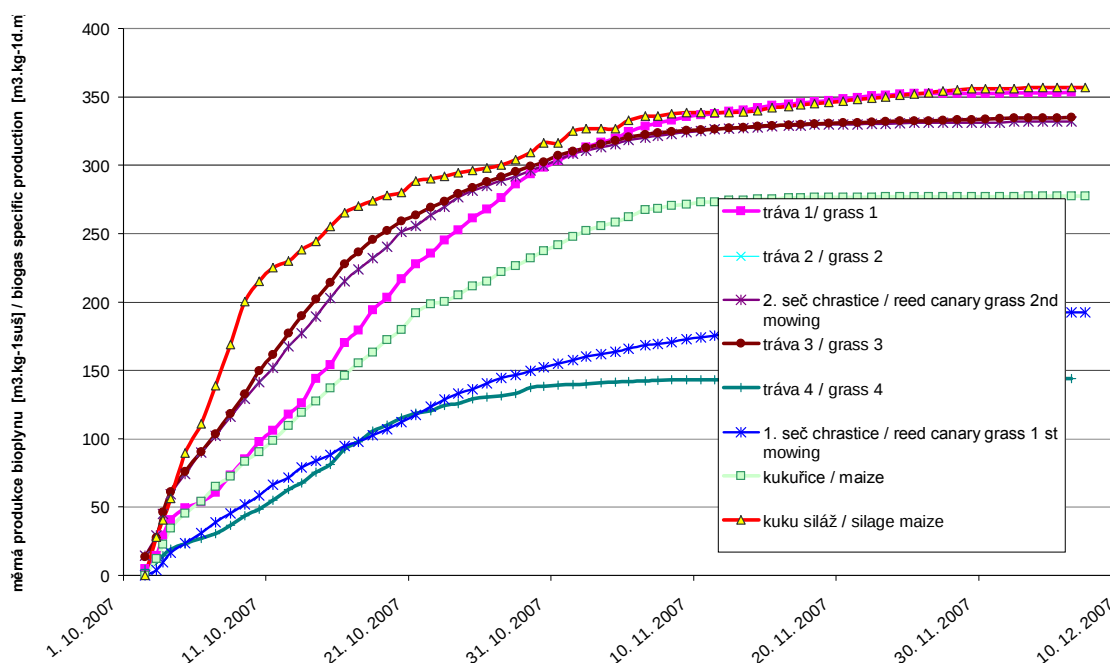
The grasses analysis for carbon and nitrogen determination has confirmed a positive effect of ratio C/N on biogas production. For the young crops it was close to the minimum (30), i.e. in June and in second mowing in October.

The equal conditions were adjusted for all the experiments. The fermentors operated at temperature of 37°C, i.e. in thermophilous area. The mass percentage of dry matter of the initial mixture of blended substrata was 4-8 %. The biogas resulted production in litres always was related the 1 kg of sample organic dry matter.

The experiments were established in two terms. The first term was on 6.7.2007 and the second on 1.10. 2007. Each sample was monitored in four repetitions.

The samples for the first term were taken-off from the first mowing in a high ripeness stage and this was a cause of very small growth of biogas production. The grasses No. 3 and No. 2 had a specific production by 35% lower in comparison with the second term in the initial 10 days. The grasses No. 1 and No.4 had production by 52% lower. After the 14 days the experiment was interrupted due to the thermo box failure.

The samples for the second experiment were from the



Obr. 2 Průběh kumulativní produkce bioplynu
Fig. 2 Course of biogas cumulative production

Pokusy byly založeny ve dvou termínech. První 6.7.2007 a druhý 1.10. 2007. Každý vzorek byl sledován ve čtyřech opakováních.

second mowing. There we have performed a long-time monitoring within 60 days. From the graph in Fig. 2 is possible to see that biogas main production is realized to 30 days.

Tab. 1 Tabulka složení travních směsí

Tab. 1 Grass mixtures composition

Vzorek trav/ Grass sample	Č. / No. 1	Č. / No. 2	Č. / No. 3	Č. / No. 4
Štírovník / Bird's foot	40 %	60 %	80 %	70 %
Chřpa / Cornflower	50 %	60 %		25 %
Jetel / Clover	5 %	5 %	10 %	3 %
Trávy / Grasses	3 %	5 %	10 %	2 %
Svízel / Goose-grass	2 %			

Vzorky pro první termín byly odebrány z první seče ve vysokém stupni zralosti, což bylo příčinou velmi pomalého nárůstu produkce bioplynu. Tráva č. 3 a č. 2 měla v prvních 10 dnech měrnou produkci o 35% nižší než v druhém termínu. Tráva č. 1 a č. 4 měla produkci o 52% nižší. Po 14 dnech jsme museli pro poruchu termoboxu pokus přerušit.

Vzorky pro druhý pokus byly z druhé seče. Zde jsme provedli dlouhodobé sledování po dobu 60 dnů. Z grafu na obr. 2 je vidět, že hlavní produkce bioplynu se odehraje do 30 dnů. Pro výrobu bioplynu jsou nejvhodnější trávy č. 2 a č. 3 s rychlým nárůstem produkce. Tráva č. 1 má pomalejší nárůst produkce, avšak výsledná měrná produkce je vyšší. U vzorku č. 4 bylo dosahováno velmi nízké produkce bioplynu ($142 \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1}_{\text{suš}}$).

Podobně jsme prováděli dlouhodobé sledování produkce bioplynu z kukuřice FAO400, kukuřičné siláže a chřastice. Jak je vidět na průběhu kumulativní produkce bioplynu má na produkci větší vliv stáří porostu než druh monokultury trav. Přestárlá tráva se pomaleji rozbíhá a celková produkce je o 43% nižší. U použité pozdní kukuřice FAO 400 byl i velmi výrazný vliv při použití siláže. Produkce vzrostla o 25% na $353 \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1}_{\text{suš}}$.

Výsledky prezentované v příspěvku byly získány při řešení projektu QF4179 Využití trav pro energetické účely.

Výsledky prezentované v příspěvku, byly získány při řešení výzkumného projektu QF4179 Využití trav pro energetické účely.

For biogas production the grasses No. 2 and No. 3 are most suitable because their fast production growth. Grass No. 1 has a slower production growth but its resulting specific production is higher. For sample No. 4 very low biogas production was reached ($142 \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1}_{\text{d.m.}}$).

Similarly to the long-time maize FAO400 biogas production monitoring was performed as well as from maize silage and reed canary grass. As evident from the biogas cumulative production course the cover age has a stranger effect on the production than the grass monoculture type. The very old grass emerging is slower and total production is lower by 43%. In the used later maize FAO 400 the strong effect was at the silage utilization. The production has increased by 25% to $353 \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1}_{\text{d.m.}}$.

The results presented in the contribution were obtained in the framework of the research project QF4179 Grass utilization for energy purposes.

**Kontakt: Ing. David Andert, CSc.
Bc. Ilona Gerndtová**

Výroba bioplynu ze zelené biomasy - využití krmného šťovíku jako stabilizační plodiny

Na základě zkušeností úspěšného krmení skotu šťovíkem lze oprávněně předpokládat, že budou dobré výsledky i při použití šťovíku pro výrobu bioplynu, a to na základě zásady „co je dobré pro bachor krávy, je dobré i pro výrobu bioplynu“. Tento předpoklad je ale nutné prokázat konkrétními výsledky. Proto jsme za tímto účelem zorganizovali laboratorní pokusy, ve kterých porovnáváme produkci bioplynu ze substrátu s přidavkem šťovíku a se stejným přidavkem kukuřice. Protože jsme v letním období neměli k dispozici siláž kukuřice ani šťovíku, použili jsme pro tyto první testy zelenou hmotu obou plodin. V případě šťovíku byly použity listy nově obrostlé po letní sklizni (při plné zralosti), z kukuřice jsme vybírali co nejmladší rostliny, aby byly pokud možno nejvíc srovnatelné s mladým šťoví-



Obr. 1 Porost krmného šťovíku při odběru vzorků
Fig. 1 Feed sorrel cover in time of sampling

Pro tyto modelové testy produkce bioplynu bylo zařazeno v rámci každé použité plodiny vždy 5 variant (celkem tedy 10 variant):

1. kontrolní kejda
2. digestát z BPS
3. přidavek 60 % zelené hmoty kukuřice nebo šťovíku
4. přidavek 70 % zelené hmoty kukuřice nebo šťovíku
5. přidavek 80 % zelené hmoty kukuřice nebo šťovíku.



Obr. 3 Příprava vzorků pro anaerobní zpracování
Fig. 3 Samples preparation for anaerobic processing

Biogas production from green biomass – feed sorrel utilization as a stabilization crop

On basis of successful cattle feeding with sorrel it may be rightfully assumed that good results also will be reached when this crop is utilized for biogas production following the principle „what is good for cow's paunch is also good for biogas production“. This assumption but should be proved by concrete results. Therefore the laboratory experiments were organized for that purpose focused to biogas production comparison from substrate with sorrel addition and the some maize addition. Because neither the maize nor sorrel silage was available in summer period we have utilized tests with a green matter of these both crops. In case of sorrel the newly grown leaves after summer harvest (full ripeness) were used and from maize as young as possible crops were selected to be comparable



Obr. 2 Vzorky krmného šťovíku a kukuřice
Fig. 2 Feed sorrel and maize samples

with a young sorrel as much as possible.

For these model test of biogas production 5 variants were utilized in framework of each used crops (thus 10 variants in total):

1. control slurry
2. digested matter from BGS
3. addition of 60 % maize green matter or sorrel
4. addition of 70 % maize green matter or sorrel
5. addition of 80 % maize green matter or sorrel

Important is the sorrel relative high pH value 6 (even higher than maize 5,8) and this argue against frequent opinion, i.e. sorrel is acid and also it confirms the fact that it is a high-quality feeding crop.

After 25 days of experiment it may be stated that biogas generating intensity according to cumulative production is equal for the both tested crops – see graphs in Fig. 7 – 10. Similar also is result of 65 - 70 % from the 15th day of experiment. Methane production is very balanced in case of all 3 variants with sorrel and according the mass proportion of sorrel addition is almost identical (this is of course valid also for maize).

Tab. 1 Parametry vstupních materiálů pro anaerobní digesti
Tab. 1 Input materials parameters for anaerobic digestion

Doba zdržení: 25 dní

Delayed time: 25 days

Parametry materiálů Material parameters	Sušina Dry matter	pH
	(%)	
digestát BPS BPS digestat	2,12	8,1
kejda slurry	8,96	7,2
kukuřice (celá rostlina po sklizni) maize (whole crop after harvest)	20,74	5,8
šťovík (celá rostlina po sklizni) sorrel (whole crop after harvest)	10,17	6
pokusný substrát test substrate		
kukuřice drcená crushed maize	18,58	5,8
šťovík drcený crushed sorrel	10,38	6
směsný substrát pro laboratorní pokusy (pro všechny vzorky upraven na jednotné parametry) blended substrate for laboratory experiments (adapted for all complex to uniform parameters)	8,0	7,6



Obr. 4 Kukuřičná drť (sypká konzistence)
Fig. 4 Crushed maize (loose consistency)



Obr. 5 Drť šťovíku (pastovitá konzistence)
Fig. 5 Crushed sorrel (paste consistency)

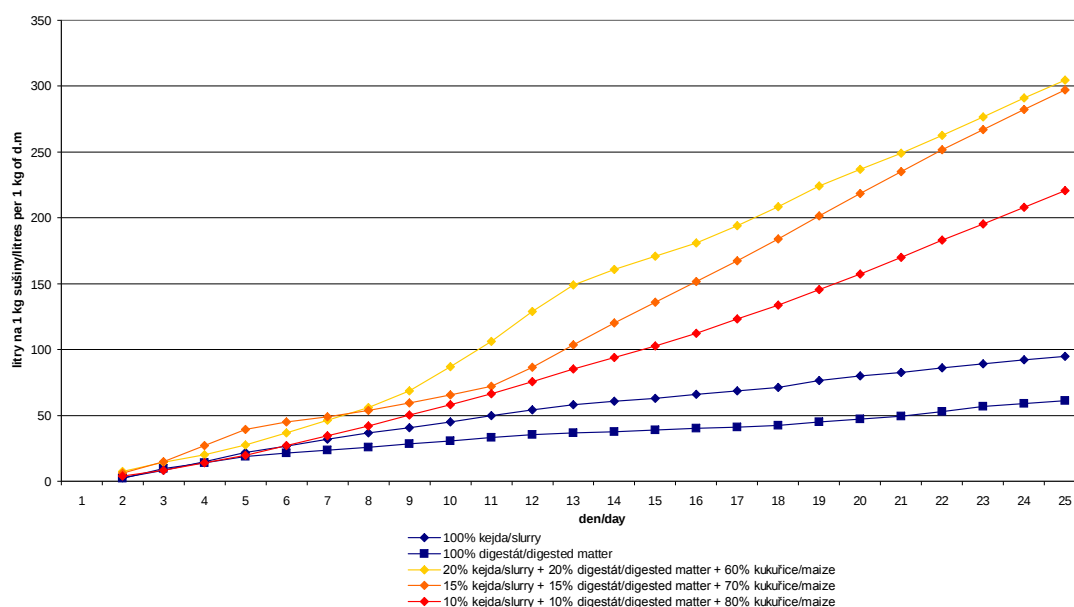


Obr. 6 Příprava vzorků pro anaerobní digesti, úprava sušiny a pH
Fig. 6 Samples preparation for anaerobic digestion, d.m. and pH adaptation

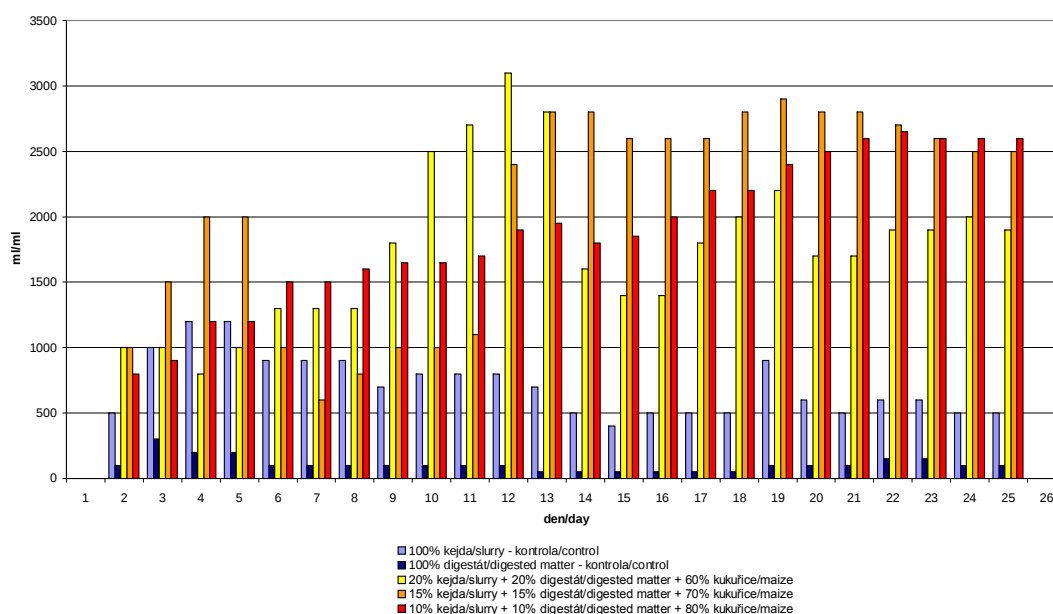
Důležité je poměrně vysoké pH šťovíku, tj. 6, (dokonce vyšší než kukuřice 5,8), což vyvrací častý názor, že je šťovík kyselý a dále potvrzuje, že se jedná o kvalitní krmnou plodinu.

Po 25 dnech testování lze konstatovat, že intenzita vývinu bioplynu dle kumulativní produkce je u obou testovaných plodin v podstatě stejná - viz grafy na obrázcích 7 až 10. Obdobný je výsledek i při hodnocení podílu CH_4 a CO_2 , ten se pohybuje u obou plodin mezi 65 až 70 % od patnáctého dne pokusu. Produkce metanu je v případě všech 3 variant se šťovíkem velmi vyrovnaná, podle výše hmotnostního podílu přidavku šťovíku se téměř neliší (pro kukuřici to ovšem platí také).

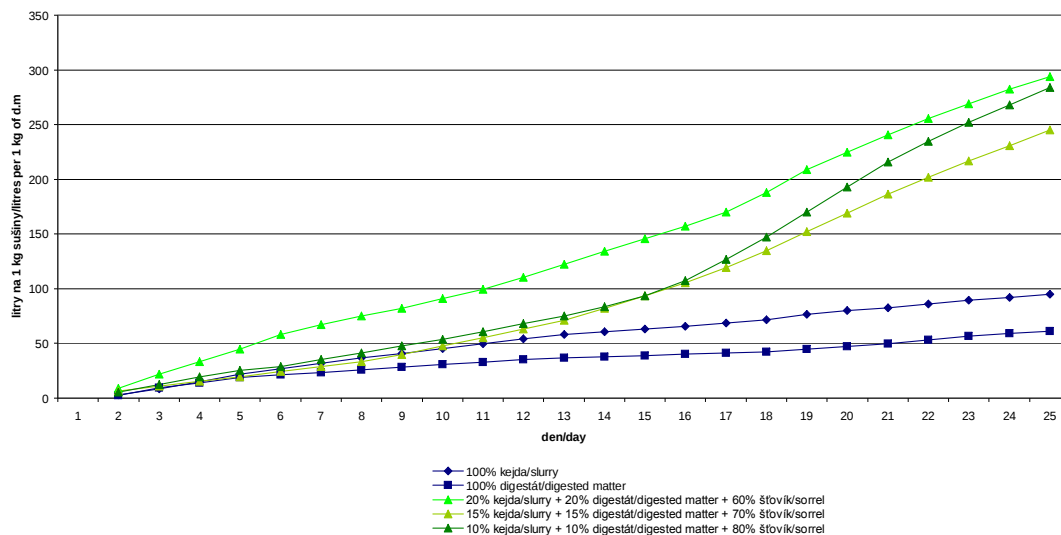
The significant fact we want call attention is a delay time of material in fermentor. Almost for all substrates that are available for biogas production is regards the easily degradable substrates and it may be stated that biogas production is finished principally in 30 days. In fact the biogas production continues very slowly but from point of view of practical utilization this small part of biogas has not the economical importance. Thus, the most of animals, municipal and other similar materials will have the delay time of 25 - 30 days and for that time the fermentor size is suggested (according to material amount and volume for daily filling).



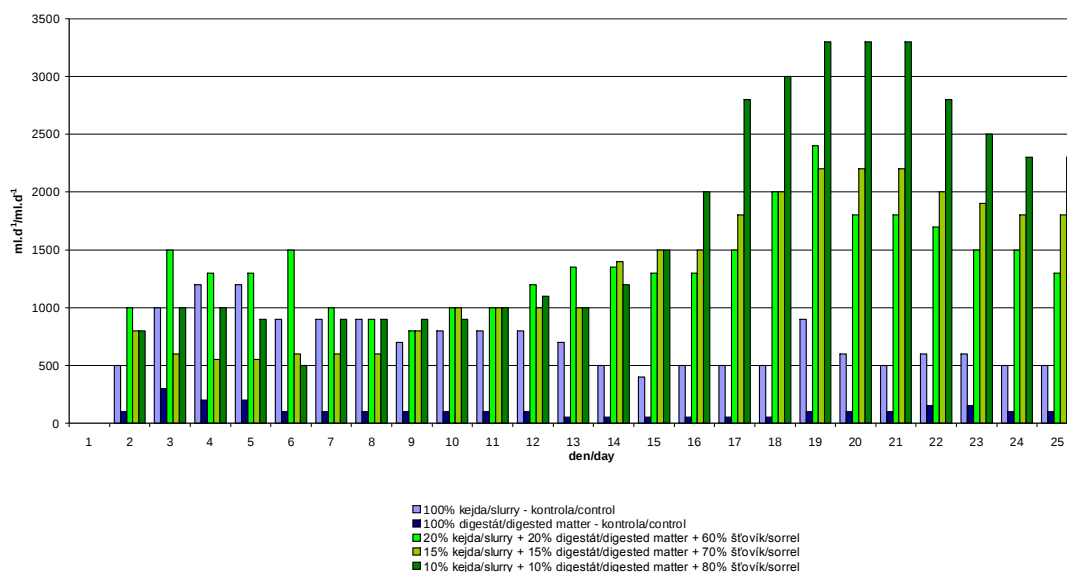
Obr. 7 Kumulativní produkce bioplynu pro různé hmotnostní koncentrace kukuřice v sušině
Fig. 7 Biogas cumulative production for maize different concentrations in dry matter



Obr.8 Denní produkce bioplynu pro různé hmotnostní koncentrace kukuřice v sušině
Fig. 8 Biogas daily production for maize different mass concentrations in dry matter



Obr. 9 Kumulatívni produkce bioplynu pro různé hmotnostní koncentrace šťovíku v sušině
Fig. 9 Biogas cumulative production for sorrel different mass concentrations in dry matter



Obr. 10 Denní produkce bioplynu pro různé hmotnostní koncentrace šťovíku v sušině
Fig. 10 Biogas daily production for different sorrel mass concentrations in dry matter

Závažnou skutečností, na kterou chceme upozornit, je doba zdržení materiálu ve fermentoru. Téměř u všech substrátů, které jsou pro výrobu bioplynu k dispozici, se jedná o snadno rozložitelné substráty a lze říci, že produkce bioplynu končí v zásadě do 30 dnů. Ve skutečnosti produkce bioplynu velmi pomalu pokračuje dál, ale z hlediska praktického využití již nemá tato malá část plynu ekonomický význam. Je možné říci, že většina živočišných, komunálních a dalších obdobných materiálů bude mít dobu zdržení 25 - 30 dnů a na tuto dobu se pak navrhuje velikost fermentoru (podle množství a objemu materiálu pro denní náplň).

Different situation occurs for silage maize and other screen materials with content of hemicellulose and certain proportion of cellulose. There the delay time ranges from 50 to 140 days for organic dry matter degradation. For the silage maize or similar materials rather 2 reactors should be considered with the delay time of 25 - 40 day (in total 50 - 80 days). Depending on silage maize quality and harvest time (dry matter is 28 - 35 %) the organic proportion degradability is 60 - 80 %. From this aspect our experiment was finished precociously. For every organic matter the course of degradable phase is a rather different. The higher share of worse degradable hemicellulose and cellulose is particular

Jiná situace nastává u silážní kukuřice, i dalších zelených materiálů s obsahem hemicelulózy a určitým podílem celulózy. Zde se doba zdržení pro odbourání organické sušiny pohybuje od 50 ti do 140 dnů. Pro zpracování silážní kukuřice, případně podobných materiálů je potřeba spíše počítat se dvěma reaktory za sebou s dobou zdržení 25 - 40 dnů (celkem 50 až 80 dnů). Podle kvality a doby sklizně silážní kukuřice (sušina 28 až 35 %) se tak dostáváme na rozložitelnost organického podílu 60 až 80 %. Z tohoto pohledu byl náš pokus ukončen předčasně. U každé organické hmoty, probíhá rozkladná fáze poněkud jinak. Vyšší podíl hůře rozložitelné hemicelulózy a zejména celulózy prodlužuje u kukuřice hydrolyzní i acidogenní fázi rozkladu. Důležitým závěrem je, že zpracování kukuřičné, šťovíkové nebo travní siláže proto vyžaduje doby zdržení delší, minimálně okolo padesáti dnů.

Uvedené výsledky našich pokusů je nutné považovat zatím za orientační a dále je ověřovat, zejména přímo v provozních podmínkách bioplynové stanice. Stejně tak bude nutné zjistit výnosy zelené hmoty šťovíku, ze všech 2 až 3 sečí v průběhu celého roku a průměrnou sušinu v takto sklizené hmotě. Využívání šťovíku pro výrobu bioplynu oproti kukuřici má některé výhody. Především je vhodný do oblastí, kde se kukuřici příliš nedaří, např. do chladnějších vyšších poloh a do kopcovitých terénů, nebo jako doplňková plodina do osevních postupů s kukuřicí. Vytrvalý charakter krmného šťovíku může pak pomoci chránit půdu před smyvem ornice.

Závěrem je možno konstatovat, že první pokusy produkce bioplynu ze substrátu s přidavkem krmného šťovíku naznačují oprávněný předpoklad možnosti jeho využití i pro výrobu bioplynu, obdobně jako se k tomu běžně používá kukuřice. Praktická využitelnost je dána pouze výnosy, ekonomickými parametry výhodnosti pěstování, sklizně, zpracování a skladování jednotlivých plodin v určitých konkrétních podmínkách. Výnosy ani ekonomika pěstování krmného šťovíku zatím s kukuřicí nemohou soupeřit, ale výše uvedené důvody mohou v určitých případech jeho pěstování ospravedlnit. Během našeho pokusu byla doba zdržení pro rozložení těchto materiálů krátká. V praxi je nutné prodloužit dobu zdržení. Kejda a digestát, které byly použity jako inokulum, bohužel způsobily netypický průběh procesu v laboratorních fermentorech.

Údaje prezentované v tomto příspěvku byly získány v rámci řešení projektu QF3160 Výzkum nových technologických postupů pro efektivnější využití zemědělských a potravinářských odpadů.

extended the hydrolysis and acid-genous phases of degradation as maize regards. An important conclusion is that maize, sorrel or grass silage processing requires longer delay time, at least about 50 days.

The presented results of our experiments should be considered orientation so far and then will be further verified mainly just under operational conditions of biogas plant. Similarly necessary will be to find the sorrel green matter yields from all 2 - 3 mowings around the year and average dry matter in such harvested material. Sorrel utilization for biogas production as compared with maize has some advantages. Particularly it is suitable for regions with worse conditions for maize growing, for example in cooler higher elevations and hilly terrain or as additional plant for rotation with maize. The perennial character of feed sorrel then can help to protect soil against topsoil washing out.

In conclusion it may be stated that biogas production from substrate with addition of feed sorrel indicates just field presumption of possibility of its utilization also for biogas production similarly as typically maize utilization for this purpose. The practical usability is given merely with yields, economical parameters of growing suitability, harvest, particular crops processing and storage under certain concrete conditions. Neither yields nor economy of feed sorrel growing are not competitive with maize so far, but the above reasons can justify its growing in certain cases. During our experiment the delay time for these material degradation was short. In practice is necessary the delay time to be extended. Slurry and digested matter we have used as inoculum unfortunately caused untypical course of the process in laboratory fermentors.

The results presented in the contribution were obtained in the framework of the research project QF3160 Research of new technological processes for more effective utilization of agricultural and food waste.

**Kontakt: Ing. Jaroslav Kára, CSc.
Ing. Zdeněk Pastorek, CSc.
Ing. Irena Hanzlíková**

PORADENSTVÍ

Technické a technologické poradenství

Z důvodu rychlého rozvoje internetových technologií byly aktualizovány nové webové stránky (www.vuzt.cz). Úpravy zvýšily přehlednost a prohloubily zpětnou vazbu mezi uživateli a autory jednotlivých příspěvků, stránky jsou přehlednější a uživatelsky pohodlnější.

Jednou z významných a odbornou praxí navštěvovaných je rubrika „PORADENSTVÍ“, která obsahuje tyto hlavní části:

a) Provozní náklady zemědělských strojů

Výstupní informace uvádí pro uvedené pořizovací ceny, pro průměrnou výkonnost stroje a pro doporučené roční nasazení provozní náklady stroje bez obsluhy. Náklady se člení na:

- fixní náklady (odpisy, daně a poplatky, pojištění, uskladnění stroje, zúročení kapitálu)
- variabilní náklady (pohonné hmoty a maziva, udržování a opravy)

b) Provozní náklady strojních souprav

Výstupní informace provozních nákladů strojních souprav je členěna podle pracovních operací. Pro danou operaci uvádí doporučené strojní soupravy a jejich fixní i variabilní náklady (energetický i přípojný mechanizační prostředek včetně obsluhy soupravy).

c) Technologický postup pěstování plodin

V tabulkách je pro každou plodinu uveden doporučený modelový technologický postup pěstování. Obsahuje chronologicky seřazený doporučený sled výrobních operací (hnojení a příprava půdy, setí, ošetřování během vegetace, ochrana rostlin proti chorobám a škůdcům, sklizeň, odvoz produkce a úprava pole po sklizni). Při jejich zpracování se vychází z průměrných podmínek a intenzity výroby.

d) Ekonomika pěstování plodin

Základem kalkulace nákladů a výnosů jsou modelové technologické postupy pěstování jednotlivých plodin. Při jejich zpracování se vychází z průměrných podmínek a intenzity výroby a aktuálních ekonomických podmínek (ceny vstupů, ceny produkce, dotace).

Podrobnější údaje jsou obsaženy v první kapitole této Ročenky, celý soubor normativů je rovněž publikován v tištěné formě v publikaci „Technické a technologické normativy pro zemědělskou výrobu“, vydané v roce 2007 ve VÚZT v.v.i.

V rámci poradenství MZe ČR byla autorským kolektivem VÚZT, v.v.i. zpracována metodika „Výroba a využití bioplynu v zemědělství“. Metodika byla vytvořena v podpůrném programu 9.F.g. Metodická činnost k podpoře poradenského systému Ministerstva zemědělství ČR. Metodika vychází z výsledků výzkumných projektů VÚZT, v.v.i. a zahraničních zkušeností. Zájemce uvádí do široké problematiky bioplynových stanic a seznamuje s možností jejich využití jak v zemědělském podniku, tak i při zpracování bio-

CONSULTANCY

Economy of agricultural mechanization operating – technical and technological consultancy

For a reason of fast development of internet technology the new web pages were updated (www.vuzt.cz). The adaptation increased well-arrangement and improved feedback between users and authors of particular contributions, the pages are well-arranged and more comfortable for users. One of important and frequently attended parts is a section „CONSULTANCY“ consisting of these parts:

a) Operational costs of agricultural machines

Output information present the operational costs for machines without operators for specified purchase prices, for machine average performance and for recommended annual application.

The costs are divided into:

- Fixed costs (depreciations, taxes and fees, insurance, machine storage, capital interest bearing)
- Variable costs (fuels and lubricants, maintenance and repairs).

b) Operational costs of machine sets

Output information on machine sets operational costs is divided according to working operations. For given operation it presents recommended machine sets and their fixed and variable costs (energy and attached mechanization means including operators).

c) Technological process of crops growing

In the tables is presented for each crop recommended model technological process of growing. It contains chronological recommended sequence of production operations (fertilization and soil preparation, seeding, care during vegetation period, crop protection against diseases and pests, harvest, production transport and after-harvest field cultivation). Their processing is based on average conditions and production intensity.

d) Economy of crops growing

The basis for costs and yields calculation are the model technological processes of particular crops growing. Their processing is based on average conditions and production intensity and update economical conditions (input price, production price, subsidies).

More detailed data are included also in the first chapter of this Annual Report, the whole complex of norms is published in the publication “Technical and technological norms for agricultural production”(hereinafter), edited in 2007 in the RIAEng p.r.i.

Within the framework of consultancy of the Ministry of Agriculture the methodology “Biogas production and utilization in agriculture” was worked-up by the RIAEng p.r.i. authors team. That methodology was established in the supporting program 9.F.g. “The methodology activity to the Ministry of Agriculture consultancy system support”.

logicky rozložitelných materiálů komunálního odpadu v obcích.

Pro ucelenou informaci uvádím přehled příruček pro praxi a sborníků vydaných VÚZT, v.v.i. v roce 2007 (všechny jsou rovněž součástí následného seznamu všech publikací VÚZT, v.v.i.):

Zásady pro obhospodařování trvalých travních porostů;
Údržba trvalých travních porostů v marginálních podmínkách;
Skladování zrnin ve věžových zásobnících;
Zemědělská technika a biomasa 2007;
Technické a technologické normativy pro zemědělskou výrobu;
Stroje pro chemickou ochranu vinic a ekonomika jejich provozu ;
Výroba a využití bioplynu v zemědělství;
Zpráva o činnosti 2006.

The methodology is based on results of the RIAEng p.r.i. projects as well as on the foreign experiences. The methodology introduces the interested persons into the broad problems of biogas plants and makes them familiar with possibility of the biogas plants utilization in agricultural enterprise and also with the biologically degradable municipal waste processing in the locality.

To be informed in the whole I present the survey of manuals for practice and proceedings edited in printed form by the RIAEng p.r.i. in 2007 (all of the manuals also are a part of the following list of all RIAEng p.r.i. publications):

Principles for farming permanent grassland;
Permanent grassland maintenance under marginal conditions;
Grain crops storage in tower silos;
Agricultural engineering and biomass 2007;
Technical and technological norms for agricultural production;
Machines for chemical protection vineyards and economy their operation;
Biogas production and utilization in agriculture;
Annual report RIAEng 2006.



Kontakt: Ing. Radmila Kabelková

MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE

Hlavní důraz v mezinárodní spolupráci Výzkumného ústavu zemědělské techniky, v.v.i. se klade na prezentaci výsledků výzkumu na mezinárodních konferencích a seminářích, na nichž výzkumní pracovníci VÚZT, v.v.i. přednesli referáty a představili postery:

International Ammonia Conference in Agriculture, Wageningen, Nizozemí
World Sustainable Energy Days 2007, European Pellets Conference, Wels, Rakousko
European Society of Soil Conservation (ESSC); 5th International Congress, Palermo, Itálie
Mezinárodní konference "Výživa dojníc", Polnohospodářská univerzita, Nitra, Slovensko
15th European Biomass Conference & Exhibition, Berlín, Německo
Nordic Bioenergy Conference, Stockholm, Švédsko
International Dust Conference 2007, Maastricht, Holandsko
Zasedání expertní skupiny pro amoniak (EGA) při EHK/OSN, Braunschweig, Německo
Workshop zástupců expertů Evropské komise, výzkumných a vývojových organizací, Brusel, Belgie
5th Research and Development Conference of Central and Eastern European Institute of Agricultural Engineering, Kyjev, Ukrajina
13. Internationale Fachtagung „Energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe“, IfWT Freiberg, Německo
Mezinárodní konference „Advances in labour and machinery management for a profitable agriculture and forestry“, Nitra, Slovensko
Vědecká konference „Bioklimatologické riziká a degradácia přírodního prostředí“ (Bioclimatology and natural hazards), Zvolen, Slovensko
Mezinárodní vědecká konference „Výzkum moderních chovatelských technologií vo vztahu k ochraně životního prostředí“, Nitra, Slovensko
Konference Energetické rostliny na rozmachu (Fachtagung im Aufwind), Bornim, Německo
Konference „Využívání zemědělské biomasy“, Agrokomplex Nitra, Slovensko
8. Tagung Bau, Technik und Umwelt 2007 in der Landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, Bonn, Německo
Mezinárodní vědecká konference „Briketovanie a paletovanie“, SF STU Bratislava, Slovensko
Mezinárodní vědecká konference „Ekológia trávneho porastu VII“, VUTPHP Banská Bystrica
Internationalen Fachtagung Energetische Nutzung Nachwachsender Rohstoffe, Freiberg, Německo

Mezinárodní projekty

EU 044292 Best Available Techniques for European Intensive Livestock Farming-Support for the implementation of the IPPC Directive (BATT-SUPPORT)

INTERNATIONAL COOPERATION

The main accent in the international cooperation of the Research Institute of Agricultural Engineering, public research institution (RIAEng, p.r.i.) is put on the research results presentation at the international conferences and seminars, where RIAEng, p.r.i. scientists have delivered their lectures and exhibited the posters:

International Ammonia Conference in Agriculture, Wageningen, the Netherlands
World Sustainable Energy Days, Wels, Austria
5th International Congress of the European Society for Soil Conservation (ESSC), Palermo, Italy
International conference "Dairy cows nutrition", Agricultural university Nitra, Slovakia
15th European Biomass Conference & Exhibition, Berlin, Germany
Nordic Bioenergy Conference, Stockholm, Sweden
International Dust Conference 2007, Maastricht, the Netherlands
Session of expert groups for ammonia (EGA) at EHK/UN, Braunschweig, Germany
Workshop of European commission, research and developing organisers expert representatives, Brussels, Belgium
5th Research and Development Conference of Central and Eastern European Institute of Agricultural Engineering, Kiev, Ukraine
13th International Workshop "Energy Utilization of renewable raw materials", IfWT Freiberg, Germany
International Conference "Advances in labour and machinery management for a profitable agriculture and forestry, Agricultural university Nitra, Slovakia
Scientific conference "Bioclimatology risks and natural hazards", TU Zvolen, Slovakia
International scientific conference "Research of modern breeding technologies related to environment protection", SPU Nitra, Slovakia
Conference "Energy crops in boom", ATB Bornim, Germany
International conference "Agricultural Biomass Utilization", Agrokomplex Nitra, Slovakia
The 8th meeting "Constructions, mechanization and environment 2007 at agricultural livestock breeding", Bonn, Germany
International scientific conference "Briquettes and pellets production", SF STU Bratislava, Slovakia
International scientific conference "Ecology of grassland VII", VUTPHP Banská Bystrica
12. International workshop "Energy utilization of new raw materials", TU Bergakademie Freiberg, Germany

International project

EU 044292 Best Available Techniques for European Intensive Livestock Farming Support for the implementation of the IPPC Directive (BAT – SUPPORT)

Základním cílem projektu BAT – SUPPORT je zajistit dostatek porovnatelných parametrů pro hodnocení nejlepších dostupných technik (BAT) pro revizi referenčního dokumentu o nejlepších dostupných technikách pro intenzivně chovaná prasata a drůbež (BREF – ILF) v rámci směrnice Rady 96/61/EC o integrované prevenci a omezování znečištění (IPPC).

V roce 2007 byla sestavena databáze národních expertů a byl připraven dotazník pro zjištění aplikace jednotlivých technologických celků na farmách pro chov prasat a drůbeže. Dotazník byl rozeslán národním expertům do všech členských států EU. Získané informace se v současné době analyzují a připravují se podklady pro sběr technických parametrů využívaných technologií z hlediska spotřeb energií a surovin, emisí amoniaku a skleníkových plynů, prachových částic, pachových látek, welfare atd.

EU project European biogas initiative to improve the yield of agricultural biogas plant - Evropská bioplynová iniciativa pro zlepšení efektivity zemědělských bioplynových stanic (EU-Agro-Biogas).

Projekt je zaměřen na intenzifikaci provozu bioplynových stanic v evropském prostoru. Zabývá se přípravou vstupních substrátů optimalizací vsádky, optimalizací fermentorů, bioplynových stanic a snížením ztrát bioplynu v dalším jeho zpracování. VÚZT, v.v.i. se zúčastňuje ve všech bodech daných pracovním plánem. V minulém roce jsme poskytli do společné evropské databáze výsledky optimalizačních pokusů s produkcí bioplynu z různých substrátů typických pro Českou republiku.

Dohody o spolupráci

Dohody o spolupráci byly uzavřeny se dvěma slovenskými partnery:

Výzkumný ústav travných porostů a horského pol'nohospodárstva, Banská Bystrica

Spolupráce směřuje na problematiku pěstování a využití biomasy pro energetické a surovinové účely s hlavním důrazem na:

- technologie pěstování a sklizně travních porostů a alternativní využití produkce z nich pro energetické účely,
- využití odpadní biomasy z údržby krajiny a veřejné zeleně,
- technologie a ekonomika zpracování a využití biomasy a odpadní biomasy.

Forma spolupráce spočívá převážně v účasti na seminářích a konferencích, ve vzájemných informacích o řešených projektech, ve společných publikacích výsledků a v neposlední řadě i v přípravě společného výzkumného projektu.

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.

The main objective of the BAT – SUPPORT is to ensure sufficient amount of comparable parameters for the best available techniques (BAT) evaluation for review of referential documents on BAT for pigs and poultry intensive breeding (BREF-ILF) in framework of Council Directive 96/61/EC on integrated prevention and pollution reduction (IPPC). In 2007 the national experts database was set-up and the questionnaire for application detection of particular technological complexes on pig and poultry farms was prepared. The questionnaire was disseminated to the national experts in all EU Member states.. The obtained information is now analyzed and basis for technical parameters collection of utilized technologies are prepared from point of view of energy and raw materials consumption, ammonia emissions and greenhouse gases, dust particles, odour substances, welfare etc.

EU project European biogas initiative to improve the yield of agricultural biogas plant (EU-Agro-Biogas)

The project is focused on biogas plants operation intensification on European territory. It deals with input substrates preparation through batch optimization, fermentors optimization, biogas plant optimization and biogas losses reduction within its further processing. The RIAEng, p.r.i takes part in all points given by the working plan. In the past year we have provided the optimization experiments results with biogas production from various substrates typical for the Czech Republic for common European database.

Agreement on cooperation

Agreement on RIAEng cooperation is made as well with two Slovak institutions:

Research institute of grassland and mountain agriculture, Banská Bystrica

The cooperation is aimed to problems of biomass growing and utilization for energy and raw material purposes with accent to:

- Technologies of grassland growing and harvest and alternative utilization of production from grass for energy purposes;
- Waste biomass utilization from landscape maintenance and public greenery;
- Technology and economy of biomass and waste biomass processing and utilization.

The cooperation form is based predominantly on seminars and conferences participation, mutual information on research projects, results common publications and last but not least on preparation of common research project.

Agrovaria Export-import, Ltd., Štúrovo

There is direct cooperation in the applied research sector, i.e. processing of biologically degradable waste and reduction of ammonia emissions and greenhouse gas in the agricultural sector.

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 Praha pak měřicí techniku, výsledky jsou společně prezentovány. Po provozních zkušenostech se separátorem se obě strany dohodly na konstrukční úpravě separátoru, která byla realizována. Separátor bude součástí technologické linky pro kompostování, která bude prezentována na veletrhu zemědělské techniky TECHAGRO 2008 v Brně.

Dohody o vědecko-technické spolupráci

Dohoda o přímé vědecko-technické spolupráci mezi *VIESCH Moskva a VÚZT, v.v.i. Praha* v oblasti zemědělské energetiky na období r. 2005 – 2009 :

V roce 2007 spolupráce pokračovala na řešení problematiky zdokonalování stávajících a tvorbu nových technologií v zemědělství s využitím obnovitelných zdrojů energie – získávání motorových paliv z vhodné biomasy a odpadů – metoda rychlé pyrolýzy. Byly provedeny základní analýzy pyrolýzního oleje a kapalných suspenzí tuhých zbytků dřevin a zrnin. Dílčí výsledky byly prezentovány na 5. mezinárodní konferenci Institutů zemědělské techniky střední a východní Evropy

V souladu se smlouvou mezi *VÚZT, v.v.i. Praha a Ústavem ekobiotechnologie a biotechniky Ukrajinské zemědělské univerzity Kyjev* byly práce zaměřeny na energeticky úsporné technologie, biokonverzi a alternativní energetiku. Získané výsledky umožnily v oblasti vytápění realizovat patenty (UA 16905U a UA 16906U) a vydat společně vědecký článek v časopise „Journal of research and applications in agricultural engineering“.

Další smlouvy o spolupráci byly uzavřeny s Moldavskem, které je jednou z 8 zemí preferovaných Českou republikou při poskytování zahraniční pomoci.

Memorandum mezi *VÚZT, v.v.i. Praha (spolu s VÚRV, v.v.i. Praha a ITSZ ČZU Praha)* bylo uzavřeno se *Státní zemědělskou univerzitou v Kišiněvě v Moldavsku* a další memorandum s *Výzkumným ústavem mechanizace a elektrifikace zemědělství v Kišiněvě* se týká technické pomoci v oblasti výzkumu a výzkumných projektů, poradenství, možností krátkodobých pobytů (dle fin. možností i dlouhodobějších), Ph.D. pobytů s podílem na řešení výzkumných projektů, výměny publikací, přípravy společných mezinárodních projektů apod. Výzkumní pracovníci VÚZT, v.v.i. připravili a zpracovali návrh vybavení laboratoře biopaliv a spolupracují na její realizaci. V rámci poradenské pomoci naši pracovníci zabezpečují přednášky převážně z oboru využití zdrojů energie.

The cooperation involves:

- Experiments provision for pigs and slurry separation;
- Experiments provision of biotechnological agents dosage for BRO composting to liquid fertilizers or drink water;
- Organization of common professional seminars focused to problems of relationship between agriculture and environment.

For the common experiments the AGROVARIA are lending its technological blocks, RIAEng, p.r.i. Prague then the measuring equipment, results are presented together. After the operational experiences with separator the both parties have agreed the separator construction adaptation that has been realized. The separator will be a part of the composting technological line exposed at the agricultural engineering fair TECHAGRO 2008 in Brno.

Agreements on scientific and technical co-operation

Agreement on direct scientific and technical co-operation between *VIESCH Moscow and RIAEng, p.r.i. Prague* in the field of agricultural energy for period of 2005 – 2009:

In 2007 the cooperation has continued in solution of problems related with improvement of existing and new technologies in agriculture using energy renewable resources – acquisition of motor fuels from sustainable biomass and waste – fast pyrolysis method. The basic analysis of pyrolysis oil, liquid suspensions of wood plants solid remainders and grain crops were carried-out. The partial results were presented at the 5th International conference of Agricultural Engineering Institutes of Central and Eastern Europe in June 2007.

In accordance with agreement on scientific and technical co-operation between *Agricultural University in Kiev and RIAEng, p.r.i. Prague* the work was focused to energy saving technologies, bio-conversion and alternative energy. The obtained results have enable to realize patents (UA 16905U and UA 16906U) in the sphere of heating and to publish a common scientific article in the “Journal of research and applications in agricultural engineering”.

Other contracts on cooperation were concluded with Moldova that is one of eight countries preferred by the Czech republic in abroad assistance allocation.

The memorandum between the *RIAEng, p.r.i. Prague (together with RICP, p.r.i. and ITSZ of the Czech Agricultural University Prague)* and the *State Agrarian University of Moldova, Chisinau, Moldova* was concluded as well as the memorandum with the *Institute of Agricultural Engineering in Chisinau* regarding technical assistance in the sphere of research and research projects, consultancy, short-time fellowships (as well as the long-time depending on financial conditions), Ph.D. fellowships with participation in solution of research projects, publications exchange, common international projects preparation, etc. The research workers of the RIAEng, p.r.i. have prepared and worked-up a proposal of the biofuels laboratory equipment

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

V roce 2007 byly získány a vzájemně konzultovány informace týkající se střednědobých opatření, která jsou nutná pro zvýšení podílu biogenních pohonných hmot v EU: „Cestovní mapa“ biogenních pohonných hmot, návrh nařízení o požadavcích na udržitelnou produkci biomasy pro výrobu biogenních pohonných hmot a hodnocení životních cyklů.

V roce 2007 se konaly tyto mezinárodní semináře a konference organizované VÚZT, v.v.i. nebo ve spolupráci ústavu s dalšími institucemi:

Údržba trvalých travních porostů v marginálních podmínkách (mezinárodní konference 22.5.2007, ZF MZLU Lednice na Moravě)

Skladování zrnin ve věžových zásobnících (26.9.2007 Z.A.S. Podchoduč Křinec a.s.)

Biologicky rozložitelné odpady, jejich zpracování a využití v zemědělské a komunální praxi (III. mezinárodní konference 9.-11.10.2007 Sporthotel Hrotovice)

Zemědělská technika a biomasa 2007 (21.11.2007, Aula VÚRV Praha).

Do výčtu odborných aktivit ústavu patří i účast výzkumných pracovníků VÚZT na významných odborných výstavách a veletrzích v zahraničí: SIMA 2007 Paříž, Francie; Biomass Exhibition Berlin, Německo; AGRITECHNIKA 2007 Hannover, Německo.

and cooperate in its implementation. In framework of consultancy assistance our workers provide lectures mainly from the field of energy resources utilization.

Multi-lateral cooperation

Cooperation in connection with the project ALTENER XVII/4.1030/Z/99-386: Biodiesel Courier International – A Union-Wide News Network with participation of the following experts:

Mr. Werner Körbitz, chairman of the Austrian Biofuels Institute (ABI), Vienna, Austria, Mr. Dieter Bockey, assistant director of Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen (UFOP), 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 of Agricultural Engineering (RIAEng), Prague, Czech Republic.

In 2007 the information was obtained and mutually discussed regarding the medium-term measures necessary for increasing of biogenous fuels share in EU: “Road map” of biogenous fuels, proposal of directive on biomass sustainable production requirements for biogenous fuels production and life cycles assessment.

In 2007 were held the following international seminars and conferences organized by RIAEng or in cooperation of the Institute with other institutions:

Maintenance of permanent grassland under marginal conditions (International conference, 22.5.2007 Horticulture faculty of Mendel Agricultural and Forestry University, Lednice);

Grain storage in tower silos (26.9.2007 Z.A.S.Podchoduč Křinec, joint stock company);

Biologically degradable wastes, their processing and utilization in agricultural and municipal practice (3rd international conference, 9. – 11. 10. 2007Sporthotel Hrotovice);

Agricultural engineering and biomass (21.11.2007, Assembly hall RICP,p.r.i. Prague).

To the summary of the institute activities also belongs the VÚZT scientists participation in specialized exhibitions and fairs abroad: SIMA 2007 Paris, France; Biomass Exhibition Berlin, Germany; AGRITECHNIKA 2007 Hanover, Germany.

Kontakt: Ing. Radmila Kabelková

PUBLIKACE / PUBLICATIONS

ABRHAM, Z., BURG, P., KOVÁŘOVÁ, M., ZEMÁNEK, P.: Stroje pro chemickou ochranu vinic a ekonomika jejich provozu. [Machines for chemical protection vineyards and economy their operation]. Praha : VÚZT, 2007, č. 6. 57 s. ISBN 978-80-86884-27-1

ABRHAM, Z., KOVÁŘÍČEK, P.: Systémy aplikace kejdy. [Slurry application system]. Mechanizace zemědělství, 2007, roč. 57, č. 9, s. 60-64

ABRHAM, Z., KOVÁŘOVÁ, M., KOCÁNOVÁ, V., HEROUT, M., SCHEUFLE, V.: Technické a technologické normativy pro zemědělskou výrobu. [Technical and technological norms for agricultural production]. Praha : VÚZT, 2007, č. 5. 29 s. ISBN 978-86884-26-4

ABRHAM, Z., KOVÁŘOVÁ, M.: Pěstování a ekonomika integrované produkce zeleniny. [Growing and economy in the system of integrated vegetable production]. Agritech Science, [online], 2007, www.agritech.cz, č. 1, článek 1, s. 1-4. ISSN 1802-8942

ABRHAM, Z., KOVÁŘOVÁ, M.: Technologické systémy a ekonomika integrované produkce zeleniny. [Technological systems and economy in the system of integrated vegetable production]. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s. 7-10. ISBN 978-80-86884-24-0

ABRHAM, Z., KOVÁŘOVÁ, M.: Technologické systémy a ekonomika integrované produkce zeleniny. Technological systems and economy in the system of integrated vegetable production. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník anotací z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007. 18 s. ISBN 978-80-86884-25-7

ABRHAM, Z., KOVÁŘOVÁ, M.: Technologie a ekonomika tuhých biopaliv z travních porostů. [Technology and economy of solid biofuel from grassland biomass]. In Ekologie trávněho porostu VII : zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie, Banská Bystrica 28.-30.11.2007. Banská Bystrica : SCPV - Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, 2007, s. 426-431. ISBN 978-80-88872-69-6

ABRHAM, Z.: Využití a obnova zemědělské techniky. [Machines utilization and innovation]. In Technika v zemědělství a potravinářství ve třetím tisíciletí : sborník z mezinárodní vědecké konference. Brno : MZLU v Brně, 2007, s. 9-15. ISBN 978-80-7375-054-1

ALTMANN, V., KOLLÁROVÁ, M., MIMRA, M.: Výnos travní hmoty při aplikaci kompostů z BRO. [The yield of grass after compost from BDO application]. In Biologicky rozložitelné odpady, jejich zpracování a využití v zemědělské a komunální praxi : sborník z III. mezinárodní konference 9.-11.10.2007 Hrotovice a kompostárna v Náměšti nad Oslavou. Náměšť nad Oslavou : ZERA Zemědělská a ekologická regionální agentura, 2007, s. 71-72. ISBN 80-903548-3-1

ALTMANN, V., MIMRA, M., KOLLÁROVÁ, M.: Aplikace různého množství kompostu k beta vulgaris. [Application different amount of compost to beta vulgaris]. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s. 109-112. ISBN 978-80-86884-24-0

ALTMANN, V., MIMRA, M., KOLLÁROVÁ, M.: Aplikace různého množství kompostu k beta vulgaris. Application different amount of compost to beta vulgaris. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník anotací z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, s. 10. ISBN 978-80-86884-25-7

ALTMANN, V., MIMRA, M., KOLLÁROVÁ, M.: Domácí kompostování BRKO. [Home composting of municipal biodegradable wastes]. In Biologicky rozložitelné odpady, jejich zpracování a využití v zemědělské a komunální praxi : sborník z III. mezinárodní konference 9.-11.10.2007 Hrotovice a kompostárna v Náměšti nad Oslavou. Náměšť nad Oslavou : ZERA Zemědělská a ekologická regionální agentura, 2007, s. 92-94. ISBN 80-903548-3-1

ALTMANN, V., MIMRA, V., KOLLÁROVÁ, M.: Použití kompostů z biologicky rozložitelných odpadů pro přihnojování trvalých travních porostů. [Application of composts made from biodegradable waste for additional fertilization permanent grassland]. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s. 14-16. ISBN 978-80-86884-24-0

ALTMANN, V., MIMRA, V., KOLLÁROVÁ, M.: Použití kompostů z biologicky rozložitelných odpadů pro přihnojování trvalých travních porostů. Application of composts made from biodegradable waste for additional fertilization permanent grassland. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník anotací z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, s. 9. ISBN 978-80-86884-25-7

ALTMANN, V., MIMRA, V., KOLLÁROVÁ, M.: Využití kompostů z biologicky rozložitelných odpadů jako organického hnojiva. [Application of compost made from biodegradable waste as an organic fertiliser]. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s. 11-13. ISBN 978-80-86884-24-0

ALTMANN, V., MIMRA, V., KOLLÁROVÁ, M.: Využití kompostů z biologicky rozložitelných odpadů jako organického hnojiva. Application of compost made from biodegradable waste as an organic fertiliser. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník anotací z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, s. 7. ISBN 978-80-86884-25-7

ANDERT, D., ANDERTOVÁ, J., FRYDRYCH, J., GERNDTOVÁ, I., HANZLÍKOVÁ, I., KOUTNÝ, R.: Utilization of grass from landscape management for anaerobic fermentation. In 15th European Biomass Conference & Exhibition,

7.-11. May 2007, ETA Berlin. Florence : ETA, 2007, s. 1869-1871. ISBN 3-936338-21-3

ANDERT, D., ANDERTOVÁ, J., GERNDTOVÁ, I., FRYDRYCH, J., KOVAŘÍČEK, P., ŠINDELÁŘ, R.: Traviny – protierozní činitel a energetický zdroj. [Grasses – antierosion agent and energy resource]. In CHISA 2007 : sborník 2 - přednášky z 54. konference chemického a procesního inženýrství, 15.-18.10.2007, Srní. Praha : ČSCHI, 2007, s. 1-6. ISBN 80-86059-47-2

ANDERT, D., FRYDRYCH, J., ČECH, B.: Spalování alternativních peletek. [Alternative pellets combustion]. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s. 21-25. ISBN 978-80-86884-24-0

ANDERT, D., FRYDRYCH, J., ČECH, B.: Spalování alternativních peletek. Alternative pellets combustion. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník anotací z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, s. 46. ISBN 978-80-86884-25-7

ANDERT, D., FRYDRYCH, J., ČECH, B.: Zkušenosti ze spalování alternativních peletek. [Experiences of alternative pellets combustion]. Agritech Science, [online], 2007, www.agritech.cz, č. 1, článek 2, s. 1-5. ISSN 1802-8942

ANDERT, D., GERNDTOVÁ, I., FRYDRYCH, J.: Využití trav pro energetické účely. [Grass utilization for energy]. In Ekológia trávneho porastu VII : zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie, Banská Bystrica 28.-30.11.2007. Banská Bystrica : SCPV - Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, 2007, s. 421-425. ISBN 978-80-88872-69-6

ANDERT, D., GERNDTOVÁ, I., HANZLÍKOVÁ, I., FRYDRYCH, J., ANDERTOVÁ, J.: Vliv přidavku trav na anaerobní digestci. [Effect of grass addition on aerobic digestion]. In CHISA 2007 : sborník 2 - přednášky z 54. konference chemického a procesního inženýrství, 15.-18.10.2007, Srní. PRAHA : ČSCHI 2007, s. 1-5. ISBN 80-86059-47-2

ANDERT, D., GERNDTOVÁ, I., HANZLÍKOVÁ, I., FRYDRYCH, J., ANDERTOVÁ, J.: Optimalizace vsázky bioplynové stanice s využitím trav zejména z péče o krajinu. [Mixture optimization for biogas production using grass mainly from landscape management]. In Energetické a průmyslové rostliny – XII : sborník z konference 14.6.2007 v Chomutově. [CD-ROM]. Praha : Cz-Biom&VÚRV&EnviBio, 2007, s. 1-5

ANDERT, D., KOVAŘÍČEK, P., ŠINDELÁŘ, R., ČECH, B., FRYDRYCH, J.: Traviny – energetický zdroj a protierozní činitel. [Grass – energy source and antierosion factor]. In Energetické a průmyslové rostliny – XII : sborník z konference 14.6.2007 v Chomutově. [CD-ROM]. Praha : Cz-Biom&VÚRV&EnviBio, 2007, s. 1-7

ANDERT, D., KOVAŘÍČEK, P., ŠINDELÁŘ, R., FRYDRYCH, J.: Hodnocení infiltrace vody na travních porostech. [Evaluation of water infiltration on grassland]. In Ekológia trávneho porastu VII : zborník príspevkov z mezinárodnej vedeckej konferencie, Banská Bystrica 28.-30.11.2007. Banská Bystrica : SCPV - Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, 2007, s.

123-127. ISBN 978-80-88872-69-6

ANDRT, M., JELÍNEK, A.: Pachy které vadí se dají změřit. [Burden odours are easy to be measured]. *Komunální technika*, 2007, roč. 1, č. 8, s. 12-13

BARTOLOMĚJEV, A., SOUČEK, J.: Doprava jako součást logistiky energetických surovin zemědělství. [Transport as part of energy raw materials logistic in agriculture]. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s. 26-30. ISBN 978-80-86884-24-0

BARTOLOMĚJEV, A., SOUČEK, J.: Doprava jako součást logistiky energetických surovin zemědělství. Transport as part of energy raw materials logistic in agriculture. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník anotací z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, s. 14. ISBN 978-80-86884-25-7

BARTOLOMĚJEV, A.: Kontejnerizace v dopravě a manipulaci s materiálem. [Utilization of containers in transport and handling with material]. *Mechanizace zemědělství*, 2007, roč. 57, č. 6, s. 51-55

ČEŠPIVA, M., BURG, P.: Monitoring of burden gases emission levels after farmyard manure application in grapevine and vegetable growing. [Sledování úrovně emisí zátěžových plynů po aplikaci statkových hnojiv při pěstování révy vinné a v zelinařství]. *Research in Agricultural Engineering*, 2007, vol. 53, no. 4, s. 134-142

ČEŠPIVA, M., KOCÁN, P.: Effect of the temperature and air speed on the ammonia emissions from manure corridor in the cow stables. [Vliv teploty a rychlosti vzduchu na emise amoniaku v hnojně chodbě stájí chovu dojníc]. In *Applied Physics in Live Science. Proceeding of the 6th International Workshop*, Praha, 14.9.2007. ČZU Praha, Technická fakulta, Katedra fyziky a Fakulta Agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Katedra kvality potravin. Praha : ČZU, 2007, s. 12-18. ISBN 978-80-213-1718-5

ČEŠPIVA, M.: Dodržování zásad správné zemědělské praxe a snižování emisí pachových látek. [The observance of the right agricultural practice policy (bat) and the odour emission reduction]. In *Biologicky rozložitelné odpady, jejich zpracování a využití v zemědělské a komunální praxi : sborník z III. mezinárodní konference 9.-11.10.2007 Hrotovice a kompostárna v Náměšti nad Oslavou*. Náměšť nad Oslavou : ZERA Zemědělská a ekologická regionální agentura, 2007, s. 95-96. ISBN 80-903548-3-1

DĚDINA, M., JELÍNEK, A., KRAUS, R.: Snižování emisí amoniaku a skleníkových plynů biotechnologickými přípravky v chovech hospodářských zvířat. [Ammonia and greenhouse gases emissions abatement in the livestock breeding by using biotechnological additives]. In *Výskum moderných chovatelských technologií vo vztahu k ochrane životného prostredia : sborník přednášek z mezinárodní vědecké konference 11.9.2007, SPU v Nitre, Mechanizačná fakulta, katedra mechanizácie živočišnej a potravinárskej výroby*. Nitra : SPU, 2007, s. 1-15. ISBN 978-80-8069-928-4 + [CD-ROM]

DĚDINA, M., PETERKA, A., ŠÍSTKOVÁ, M.: Stanovení základních hlukových parametrů v okolí intenzivních chovů prasat. [Determination of fundamental noise parameters in the neighborhood of intensive pigs breeding]. In *Technika v zemědělství a potravinářství ve třetím tisíciletí : sborník přednášek z mezinárodní vědecké konference*, 24.-25.5.2007, MZLU Brno, Agronomická fakulta, Ústav zemědělské, potravinářské a environmentální techniky. Brno : MZLU 2007, s. 80-86. ISBN 978-80-7375-054-1

DĚDINA, M., TOMANOVÁ, D., GJUROV, V.: Využití biotechnologických přípravků pro snížení organického znečištění odpadních vod v zařízení pro zpracování ovoce a zeleniny. [Biotechnological agents utilisation for organic pollution reduction of wastewater in installation for vegetable and fruit processing]. In *Biologicky rozložitelné odpady, jejich zpracování a využití v zemědělské a komunální praxi : sborník z III. mezinárodní konference 9.-11.10.2007 Hrotovice a kompostárna v Náměšti nad Oslavou. Náměšť nad Oslavou : ZERA Zemědělská a ekologická regionální agentura*, 2007, s. 111-112. ISBN 80-903548-3-1

DOLEJŠ, J., ČEŠPIVA, M., TOUFAR, O., ADAMEC, T., KNÍŽEK, J., KRAUS, R.: The dynamics of the affect of biological preparations on elimination of stable gases. [Dynamika působení biopřípravků na eliminaci stájových plynů]. In *STŘELCOVÁ, K., ŠKVARENINA, J., BLAŽENEC, M. (eds.). Bioclimatology and natural hazards. Proceedings of the international scientific conference, Zvolen – Polana nad Detvou, Slovakia, 17.-20.9.2007 [CD-ROM]. Zvolen : Slovak Bioclimatological Society at the Slovak Academy of Science and Technical University in Zvolen*, 2007, s. neuvedeny. ISBN 978-80-228-17-60-8

DOLEJŠ, J., ČEŠPIVA, M., TOUFAR, O., ADAMEC, T., KNÍŽEK, J., KRAUS, R.: Biopřípravky na bázi mořských řas pro redukci stájových plynů. [Biological preparations on the basis of sea-weeds for reduction of stable gases emissions.]. In *Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2007. Sborník příspěvků*, Brno 11.12.2007, česká bioklimatologická společnost při ČAV. Praha: VÚŽV Praha, s. 29-33. ISBN 978-80-86454-96-2

DOLEJŠ, J., ČEŠPIVA, M., TOUFAR, O., JELÍNEK, A.: Ověřování biopřípravků na eliminaci emisí amoniaku a skleníkových plynů. [Bio-agents verification for ammonia emissions and greenhouse gases elimination]. *Agromagazín*, 2007, roč. 8, č. 7, s. 36-41

DOLEJŠ, J., ČEŠPIVA, M., TOUFAR, O., KNÍŽEK, J., KRAUS, R.: Změna produkce stájových plynů vlivem délky světelného dne. [Changes in the stable gases production in relation to length of light day]. In *Vnútorná klíma poľnohospodárskych objektov. Sborník príspevků z odborného semináře, Nitra, srpen 2007. Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia ZSVTS Bratislava*. Bratislava : Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia Bratislava, s. 20-25. ISBN 978-80-89216-14-7

DOLEJŠ, J., TOUFAR, O., DĚDINA, M., NĚMEČKOVÁ, J., KNÍŽEK, J.: Production of aerosols of diameter under 10 µm from stables and its elimination. [Produkce prachových

částic o průměru menším než 10 µm ve stájích a jejich eliminace]. In *MONTENY, G. J., HARTUNG, E. (eds.). Ammonia emissions in agriculture: International Conference on Ammonia in Agriculture: Policy, Science, Control and Implementation*, Wageningen UR, The Netherlands, 19.-21.3.2007. Wageningen : Wageningen Academic Publishers, 2007 s. 239-241. ISBN 978-90-8686-029-6

FÉR, J., MAYER V., ČEPL, J.: Investigation of soil tillage and potato planting. Sborník z konference 4thEAPR, UK, 2007, s. 40-42

FRYDRYCH, J., ANDERT, D., JUCHELKOVÁ, D.: Výzkum a využití trav pro energetické účely. [Research and utilization of grass species for energy purposes]. *Agrární Obzor*, magazín měsíčníku vyd. Ing. Petr Baštan, Olomouc, příloha: Vše pro trávy a jetelovino-trávy, 2007, s. 14-19

FRYDRYCH, J., ANDERT, D., JUCHELKOVÁ, D.: Teoretický model monitoringu biomasy využitelné pro energetické účely v rámci mikroregionu a výzkum a využití trav pro energetické účely. [Theoretical model of biomass monitoring usable for energy purposes within the micro region and research and utilization of grass species for energy purposes]. In *Energetika a životní prostředí 2007: sborník z mezinárodní vědecké konference 26.-27.6.2007, VŠB Ostrava. Ostrava : VŠB – TU*, 2007, s. 60-63. ISBN 978-80-248-1586-2

FRYDRYCH, J., ANDERT, D., JUCHELKOVÁ, D.: Využití trav pro energetické účely. [Use of grasses for energy generating]. In *Energetické a průmyslové rostliny – XII : sborník z konference 14.6.2007 v Chomutově [CD-ROM]. Praha : Cz-Biom&VÚRV&EnviBio*, 2007, s. 1-7

FRYDRYCH, J., ANDERT, D., JUCHELKOVÁ, D.: Výzkum trav jako obnovitelných zdrojů energie. [Research of grass species as renewable energy resources]. *Pícninářské listy*, 2007 [online], roč. XIV. Dostupné z URL: < http://www.sptjs.cz/PL/07/Frydrych_07.2.pdf > *Zubří* 2007, s. 5-8

FRYDRYCH, J., ANDERT, D., KÁRA, J.: Výzkum a využití trav pro energetické účely a monitoring potenciálu biomasy v oblasti s energetickým zařízením využívajícím obnovitelné přírodní zdroje. [Research and utilization of grasses for energy purposes and biomass potential monitoring in the field with energy equipment utilizing renewable natural resources]. *Agro*, 2007, roč. 12, č. 1, s. 59-61

FRYDRYCH, J., ANDERT, D., KOVAŘÍČEK, P.: Hospodaření na půdě v horských a podhorských oblastech se zřetelem na trvalé travní porosty. [Soil management in mountain and foothill regions with view on permanent grassland]. In *Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT*, 2007, č. 4, s. 38-41 ISBN 978-80-86884-24-0

FRYDRYCH, J., ANDERT, D., KOVAŘÍČEK, P.: Hospodaření na půdě v horských a podhorských oblastech se zřetelem na trvalé travní porosty. Soil management in mountain and foothill regions with view on permanent grassland. In *Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník anotací z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT*, 2007, s. 40. ISBN 978-80-86884-25-7

FRYDRYCH, J., ANDERT, D., KOVAŘÍČEK, P.: Hospodaření na půdě ve zranitelných oblastech se zřetelem na trvalé travní porosty. [Soil management in endangered regions with view on permanent grassland]. Agritech Science, [online], 2007, www.agritech.cz, č. 1, článek 3, s. 1-4. ISSN 1802-8942

GERNDTOVÁ, I., SYROVÝ, O., BARTOLOMĚJEV, A.: Analýza dopravy v zemědělství České republiky. [Analysis of transport in agriculture of the Czech Republic]. Mechanizace zemědělství, 2007, roč. 57, č. 6, s. 36-42

HABART, J., TLUSTOŠ, P., ŠVEHLA, P., PLÍVA, P., VÁŇA, J.: Vliv intenzity aerace na obsah huminových kyselin v kompostech z experimentálních reaktorů. [The role of aeration intensity on humic acids content in compost from experimental reactors]. In Racionální použití hnojiv: sborník přednášek z mezinárodní konference 29.11.2007 v Praze. Praha: ČZU, 2007, s. 100-104. ISBN 978-80-213-1707-9

HÁJKOVÁ, V., KOLLÁROVÁ, M., PLÍVA, P.: Údržba trvalých travních porostů (TTP) na experimentálních lokalitách v Krkonoších. [Permanent grassland maintenance on experimental localities in Krkonoše]. In PLÍVA, P., JELÍNEK, A. (Ed.): Údržba trvalých travních porostů v marginálních podmínkách: sborník přednášek z mezinárodní konference VÚZT, v.v.i., ZF MZLU v Brně, MZe ČR, 22.5.2007 Lednice. Praha: VÚZT, 2007, č. 2, s. 48-53. ISBN 978-80-86884-22-6

HEJÁTKOVÁ, K., DVORSKÁ, I., JALOVECKÝ, J., KOHOUTEK, A., KOLLÁROVÁ, M., MIČÁNKOVÁ, K., PLÍVA, P., VALENTOVÁ, L., VORLÍČEK, Z.: Kompostování přebytečné travní biomasy. [Composting of surplus grass biomass]. Náměšť nad Oslavou: Zemědělská a regionální agentura ZERA, 2007. 74 s. ISBN 80-903548-6-6

HŮLA, J., BARTOŠ, P.: Zvýšení protierozní ochrany půdy. [Increasing of soil anti-erosion protection]. Farmář, 2007, roč. 13, č. 6, s. 58-60

HŮLA, J.: Agrotechnická opatření – kapitola 3.2. [Agrarian-technical measurements]. In JANEČEK, M. a kol.: Ochrana zemědělské půdy před erozí. Metodika, VÚMOP Praha, 2007, s. 42-49. ISBN 987-80-254-0973-2

JELÍNEK, A., ANDRT, M.: Měření pachu v zemědělském sektoru. [Odour measurement in agricultural sector]. Náš chov, 2007, roč. 67, č. 9, s. 85-86

JELÍNEK, A., ČEŠPIVA, M.: Využití vhodných technologií zapravení organických hnojiv do půdy s ohledem na snížení emisí amoniaku a skleníkových plynů. [Utilization of suitable technologies for organic fertilizers placement to soil with respect to reduction of ammonia and greenhouse gases emissions]. In Biologicky rozložitelné odpady, jejich zpracování a využití v zemědělské a komunální praxi: sborník z III. mezinárodní konference 9.-11.10.2007 Hrotovice a kompostárna v Náměšti nad Oslavou. Náměšť nad Oslavou: ZERA Zemědělská a ekologická regionální agentura, 2007, s. 23-27. ISBN 80-903548-3-1

JELINEK, A., DEDINA, M., DOLEJS, J.: Research of feed and manure additives utilization for ammonia and greenhouse gases emissions abatement in livestock breeding.

[Výzkum využití biotechnologických přípravků pro snížení emisí amoniaku a skleníkových plynů v chovech hospodářských zvířat]. In MONTENY, G. J., HARTUNG, E. (eds.). Ammonia emissions in agriculture: International conference on ammonia in agriculture: Policy, Science, Control and Implementation, Wageningen UR, The Netherlands, 19.-21.3.2007. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2007 s. 108-109. ISBN 978-90-8686-029-6

JELÍNEK, A., DĚDINA, M., KRAUS, R., ČEŠPIVA, M.: Snížení vlivu emisí amoniaku a skleníkových plynů ze zemědělské činnosti na životní prostředí. [The reduction of the environmental impact of the ammonia emissions and the greenhouse gases emissions from agriculture activities]. In STŘELCOVÁ, K., ŠKVARENINA, J., BLAŽENEC, M. (eds.). Bioclimatology and natural hazards: proceedings of the international scientific conference, Zvolen – Polana nad Detvou, Slovakia, 17.-20.9.2007 [CD-ROM]. Zvolen: Slovak Bioclimatological Society at the Slovak Academy of Science and Technical University in Zvolen, 2007, s. neuvedeny. ISBN 978-80-228-17-60-8

JELÍNEK, A., DĚDINA, M., KRAUS, R.: Economical evaluation of biotechnological agents utilization exploited for ammonia emissions and greenhouse gases (GHG) reduction in livestock breeding. [Ekonomické zhodnocení využívání biotechnologických přípravků, používaných pro snížení emisí amoniaku a skleníkových plynů v chovech hospodářských zvířat]. In Applied Physics in Live Science. Proceeding of the 6th International Workshop, 14.9.2007 Praha. ČZU Praha, Technická fakulta, Katedra fyziky a Fakulta Agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Katedra kvality potravin. Praha: ČZU, 2007, s. 38-43. ISBN 978-80-213-1718-5

JELÍNEK, A., DĚDINA, M., KRAUS, R.: Research of the utilization of biotechnological agents for the reduction of ammonia and greenhouse gases emissions in livestock breeding in the Czech Republic. [Výzkum využití biotechnologických přípravků pro snížení emisí amoniaku a skleníkových plynů v chovech hospodářských zvířat v České republice]. Research in Agricultural Engineering, 2007, vol. 53, no. 4, s. 126-133

JELÍNEK, A., DĚDINA, M., KRAUS, R.: Výzkum využití biotechnologických přípravků pro snížení emisí amoniaku a skleníkových plynů v chovech drůbeže. [Research of feed additives utilization for ammonia and greenhouse gases emissions abatement in poultry breeding]. In Technika v zemědělství a potravinářství ve třetím tisíciletí. Sborník přednášek z mezinárodní vědecké konference MZLU Brno, Agronomická fakulta, Ústav zemědělské, potravinářské a environmentální techniky, 24.-25.5.2007. Brno: MZLU, 2007, s. 158-161. ISBN 978-80-7375-054-1 + [CD-ROM]

JELÍNEK, A., DĚDINA, M.: Pro velké chovy odbíjí dvánáctá. [The end of large breeding systems is approaching]. Zemědělec, 2007, roč. XV., č. 8, s. 11

JELÍNEK, A., KRAUS, R., DĚDINA, M., PLÍVA, P.: Rational assessment of livestock slurry separate from livestock breeding. [Racionální hodnocení separátu hovězí kejdy v chovu skotu]. In Current trends of primary raw materi-

als treatment for agricultural-food industry, rational evaluation of the waste. Conference proceedings from International conference of science ČZU, Technická fakulta, Katedra technologických zařízení staveb. Praha: ČZU, Technická fakulta, 2007, s. 51-56. ISBN 978-80-213-1648-5

JELÍNEK, A., KRAUS, R., DĚDINA, M.: Technologie pro separovanou kejdu. [Technology for separated slurry]. Náš chov, 2007, roč. 67, č. 1, s. 33-35

JELÍNEK, A., PLÍVA, P., KRAUS, R.: Separát kejdy využitý jako plastické stelivo v chovech skotu. [Slurry separate utilized as a plastic bedding in cattle breeding]. In Výskum moderných chovateľských technológií vo vzťahu k ochrane životného prostredia : zborník prednášok z medzinárodnej vedeckej konferencie 11.9.2007, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Mechanizačná fakulta, katedra mechanizácie živočíšnej a potravinárskej výroby. Nitra : SPU, 2007, s. 31-38. ISBN 978-80-8069-928-4 + [CD-ROM]

JELÍNEK, A., PLÍVA, P.: Využití zastřešených prostor pro výrobu faremních kompostů. [Utilization of roofed space for farm compost production]. Komunální technika, 2007, roč. 1, č. 9, s. 28-32

JEVIČ, P., DUBROVIN, V., ŠEDIVÁ, Z.: Stávající stav a výhledová potřeba technických norem pro kapalná a plyná alternativní paliva. [Existing state and prospective need of technical standards for liquid and gaseous alternative fuels]. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : zborník prednášok z medzinárodnej odbornej konferencie 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s. 196-201. ISBN 978-80-86884-24-0

JEVIČ, P., DUBROVIN, V., ŠEDIVÁ, Z.: Stávající stav a výhledová potřeba technických norem pro kapalná a plyná alternativní paliva. (Existing state and prospective need of technical standards for liquid and gaseous alternative fuels). In Zemědělská technika a biomasa 2007 : zborník anotací z medzinárodnej odbornej konferencie 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, s. 48. ISBN 978-80-86884-25-7

JEVIČ, P., HUTLA, P., MALAŤÁK, J., ŠEDIVÁ, Z.: Efficiency and gases emissions with incineration of composite and one-component biofuel briquettes in room heater. [Účinnost a plynné emise při spalování kompozitních a jednosložkových biopalivových briket ve vyhřívacích kamnech]. *Research in Agricultural Engineering*, 2007, vol. 53, no. 3, s. 94-102

JEVIČ, P., HUTLA, P., ŠEDIVÁ, Z.: Standardized fuels from fast-growing woody species. In *The free and flower - a part of life. Proceedings from the scientific conference with international participation organized by the Silva Tarouca Research Institute of Landscape and Ornamental Gardening, a public research institute to honor 80 years of horticulture and landscape research in Průhonice*. VÚKOZ Praha, 4.-5.9.2007, s. 189-194

JEVIČ, P., MALAŤÁK, J., DUBROVIN, V. O.: Quality and specification of solid biofuels in Europe. *Journal of Research and applications in agricultural engineering*. Poznaň, 2007, vol. 52 (1), s. 13-20. ISSN 1642-686X

JEVIČ, P., POREV, I., DUBROVIN, V., O., VACULÍK, P.: Quality and controlled emissions of 30% mono-alkyl esters

of rapeseed oil blend in motor diesel. In *Proceeding of 5th Research and development conference of Central – and Eastern European institutes of agricultural engineering – part 2, Ukraine, Kiev 20-24 June, 2007*. Kiev : National Agricultural University of Ukraine, 2007, s. 63-69. ISBN 966-8302-16-08

JEVIČ, P., ŠEDIVÁ, Z., PŘIKRYL, M.: Monitoring of winter rape variety composition quality for raw material utilization. In *Trends in Agricultural Engineering 2007 (3rd International Conference TAE)*. Czech University of Life Science Prague, 12.-14.9.2007. Prague : Czech University of Life Sciences, 2007, s. 189-194. ISBN 978-80-213-1668-3

JEVIČ, P., ŠEDIVÁ, Z.: Stav a perspektivy udržitelného rozvoje využití řepky olejné pro výrobu motorových paliv. [State and perspectives of sustainable rapeseed development utilization for automotive fuels production]. In *Systém výroby řepky, systém výroby slunečnice: 24. vyhodnocovací seminář*, Hluk, 21.-22.11.2007. Praha : Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin - SZPO, s. 387-402. ISBN 978-80-87065-03-7

JEVIČ, P., VACULÍK, P., MALAŤÁK, J., ŠEDIVÁ, Z.: Standardization and quality of fuel blends with bioethanol. In *Technical and technological progress in agriculture*. No. 12, Kaunas, Institute of agricultural engineering LUA, 20.-21.9.2007, s. 186-192. EurAgEng, ISSN 1822-2706

JEVIČ, P.: Biodiesel in der Tschechischen Republik, Produktionskosten, Qualitätssicherung, Absatzstrategien. [Biodiesel in Czech Republic, production costs, quality ensuring, sale strategy]. In *Die Zukunft von Biotreibstoffen in der Tschechischen Republik und Deutschland. Botschaft des Bundes Republik Deutschland*. Prag 19.4.2007, s. 99-111

JEVIČ, P.: Tuhá alternativní paliva – Specifikace a třídy. TNI 83 8302. [Solid recovered fuels — Terminology, definitions and descriptions TNI 83 8302]. Technická normalizační informace. Praha : Český normalizační institut, 2007, 15 s.

JEVIČ, P.: Tuhá alternativní paliva – Terminologie, definice a popis. TNI 83 8300. [Solid recovered fuels — Specifications and classes TNI 83 8300]. Technická normalizační informace. Praha : Český normalizační institut, 2007, 27 s.

JÍLEK, L., PRAŽAN, R., GERNDTOVÁ, I.: Porovnání lisů na válcové a hranolové balíky. [Comparison of presses for round and square bales]. *Mechanizace zemědělství*, 2007, roč. 57, č. 4, s. 44-50

JÍLEK, L., PRAŽAN, R., GERNDTOVÁ, I.: Využití výkonu motoru a spotřeba paliva v dopravě. [Engine performance utilization and fuel consumption in transport]. *Mechanizace zemědělství*, 2007, roč. 57, č. 6, s. 56-59

JÍLEK, L., PRAŽAN, R., SYROVÝ, O.: Návěsná traktorová řezačka JF FCT 1350 v testu. [Semi-trailed tractor cutter JF FCT 1350 under testing]. *Mechanizace zemědělství*, 2007, roč. 57, č. 3, s. 46-51

JUCHELKOVÁ, D., RAČLAVSKÁ, H., FRYDRYCH, J., ANDERT, D., KOPPE, K.: Utilization of Energy Grasses for Combustion. In *TOP2007 : zborník*. Bratislava : STU, 2007, s. 153-156. ISBN 978-80-227-2693-1

JUCHELKOVÁ, D., RAČLAVSKÁ, H., FRYDRYCH, J.: Energetické využívání trav. [Grasses utilization for energy

purposes]. Acta Mechanica, Slovaca, Košice, 4-D/2007, roč. 11, s. 1

JUCHELKOVÁ, D., RACLAVSKÁ, H., FRYDRYCH, J., ANDERT, D., KOPPE, K.: Utilization of Energy Grasses for Combustion. In ICEE 2007 : sborník 3.–7. September 2007 Coimbra, Portugal : University of Coimbra, 2007, s. 1-3. ISBN 978-972-8055-14-1

KÁRA, J., KOUTNÝ, R., KOUŘA, J.: Využití fermentačních zbytků anaerobní digesce jako paliva. [Application of fermented anaerobic digestion remainders as fuel]. Agri-tech Science, [online], 2007, www.agritech.cz, č. 1, článek 4, s. 1-5. ISSN 1802-8942

KÁRA, J., KOUTNÝ, R., KOUŘA, J.: Využití fermentačních zbytků jako paliva. [Application of fermented remainders as fuel]. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s. 57-61. ISBN 978-80-86884-24-0

KÁRA, J., KOUTNÝ, R., KOUŘA, J.: Využití fermentačních zbytků jako paliva. Application of fermented remainders as fuel. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník anotací z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, s. 44. ISBN 978-80-86884-25-7

KÁRA, J., PASTOREK, Z., PŘIBYL, E. a kol.: Výroba a využití bioplynu v zemědělství. [Biogas production and utilization in agriculture]. Praha : VÚZT, 2007. 117 s. ISBN 978-80-86884-28-8

KÁRA, J., PASTOREK, Z.: Suroviny k výrobě bioplynu a hnojiv. [Raw materials for biogas and fertilizers production]. Zemědělec, 2007, roč. 15, č. 36, s. 10-14

KÁRA, J., PASTOREK, Z.: Zpracování biologicky rozložitelných odpadů. [Processing of biologically degradable waste]. Komunální technika, 2007, roč. 1, č. 11, s. 24-30

KÁRA, J., PETŘÍKOVÁ, V.: Krmný šťovík a jeho využití pro výrobu bioplynu. [Feeding sorrel and its utilization for biogas production]. Biom.cz [online]. 2007-11-27 [cit. 2008-01-08]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/index.shtml?x=2059402>>. ISSN: 1801-2655

KÁRA, J.: Podmínky výroby a využití biopaliv. [Conditions for biofuels production and utilization]. Zemědělec, 2007,

KÁRA, J.: Směry rozvoje bioplynových stanic v zemědělství. [Trends in biogas plants development in agriculture]. Mechanizace zemědělství, 2007, roč. 57, č. 5, s. 26-30

KÁRA, J.: Využití zelené biomasy pro výrobu plynu. [Utilisation green biomass for biogas production]. In Energetické a průmyslové rostliny – XII : sborník z konference 14.6.2007 v Chomutově. [CD-ROM]. Praha : Cz-Biom&VÚRV&EnviBio, 2007, s. 1-13

KMOCH, J., ŠINDELÁŘ, R., ZLÍNSKÝ, M., LOCH, T.: Rovnoměrné rozmetání posklizňových zbytků. [Regular spreading of after harvest residue]. Farmář, 2007, roč. 13, č. 3, s. 65-69. ISSN 1210-9789

KOLÁŘOVÁ, M., MAZANCOVÁ, J., JEVIČ, P., HUTLA, P.: Tuhé alternativní palivo s podílem biomasy. [Solid recovered fuel with the share of biomass]. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní od-

borné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s. 62-67. ISBN 978-80-86884-24-0

KOLÁŘOVÁ, M., MAZANCOVÁ, J., JEVIČ, P., HUTLA, P.: Tuhé alternativní palivo s podílem biomasy. Solid recovered fuel with the share of biomass. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník anotací z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, s. 20. ISBN 978-80-86884-25-7

KOLÁŘOVÁ, M., HABART, J., PLÍVA, P.: Reduction of ammonia and greenhouse gas emissions during composting process. [Snížení emisí amoniaku a skleníkových plynů během kompostovacího procesu]. In STŘELCOVÁ, K., ŠKVARENINA, J., BLAŽENEC, M. (eds.). Bioclimatology and natural hazards : proceedings of the international scientific conference, 17.-20.9.2007, Zvolen – Polana nad Devtou, Slovakia [CD-ROM]. Zvolen : Slovak Bioclimatological Society at the Slovak Academy of Science and Technical University in Zvolen, 2007, s. neuvedeny. ISBN 978-80-228-17-60-8

KOLÁŘOVÁ, M., HÁJKOVÁ, V., STONAWSKÁ, P.: Údržba trvalých travních porostů jako prvků územního systému ekologické stability krajiny. [Maintenance of permanent grassland as elements of territorial system of landscape ecological stability]. In Ekológia trávneho porastu VII : zborník príspevkov z mezinárodnej vedeckej konferencie, Banská Bystrica 28.-30.11.2007. Banská Bystrica : SCPV - Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, 2007, s. 411-416. ISBN 978-80-88872-69-6

KOLÁŘOVÁ, M., MIMRA, M., STONAWSKÁ, P.: Ověření vhodné technologie pro využití zbytkové biomasy z údržby krajiny. [Verification of suitable technology for utilization of residual biomass from landscape maintenance]. In Biologicky rozložitelné odpady, jejich zpracování a využití v zemědělské a komunální praxi : sborník z III. mezinárodní konference 9.-11.10.2007 Hrotovice a kompostárna v Náměšti nad Oslavou. Náměšť nad Oslavou : ZERA Zemědělská a ekologická regionální agentura, 2007, s. 64-67. ISBN 80-903548-3-1

KOLÁŘOVÁ, M., PLÍVA, P., HÁJKOVÁ, V.: Údržba TTP a kompostování vznikající biomasy. [Permanent grassland maintenance and composting of generating biomass]. Mechanizace zemědělství, 2007, roč. 57, č. 2, s. 31-35

KOLÁŘOVÁ, M., PLÍVA, P., JELÍNEK, A., ZEMÁNEK, P., BURG, P., ALTMANN, V., MIMRA, M., HÁJKOVÁ, V.: Zásady pro obhospodařování trvalých travních porostů. [Principles for farming permanent grassland]. Praha : VÚZT, 2007, č. 1. 53 s. ISBN 978-80-86884-20-2

KOLÁŘOVÁ, M., PLÍVA, P.: Řešení údržby trvalých travních porostů v oblastech se specifickými podmínkami. [Solving of permanent grasslands maintenance in less favoured areas]. In PLÍVA, P., JELÍNEK, A. (Ed.): Údržba trvalých travních porostů v marginálních podmínkách : sborník přednášek z mezinárodní konference VÚZT, ZF MZLU v Brně, MZe ČR, 22.5.2007 Lednice. Praha : VÚZT, 2007, č. 2, s. 6-10. ISBN 978-80-86884-22-6

KOLÁŘOVÁ, M., PLÍVA, P.: Stroje pro údržbu trvalých travních porostů. [Machines for permanent grassland ma-

intenance]. *Komunální technika*, 2007, roč. 1, č. 7, s. 24-27.

KOLLÁROVÁ, M.: Prostředky k úpravě parametrů kompostovacího procesu. [Means used for composting process parameters adaptation]. *Komunální technika*, 2007, roč. 1, č. 9, s. 33-37.

KOUTNÝ, R., ČECHOVÁ, B., HUTLA, P., JEVIČ, P.: Properties of heat briquettes on basic of cotton processing. [Vlastnosti topných briket na bázi odpadů ze zpracování bavlny]. *Research in Agricultural Engineering*, 2007, vol. 53, no. 2, s. 39-46

KOVAŘÍČEK, P., ABRHAM, Z.: Vliv provozních faktorů na kvalitu práce postřikovače. [Effect of operational factors on sprayer work quality]. *Agro*, 2007, roč. XII., č. 3, s. 90-94

KOVAŘÍČEK, P., ABRHAM, Z.: Využití a ekonomika strojních linek na ochranu rostlin. [Utilisation and economy of machine lines for crop protection]. *Mechanizace zemědělství*, 2007, roč. 57, č. 11, s. 28-35

KOVAŘÍČEK, P., HŮLA, J.: Hnojení a precizní hospodaření. [Fertilization and precise farming]. *Mechanizace zemědělství*, 2007, roč. 57, č. 9, s. 52-58

KOVAŘÍČEK, P., HŮLA, J.: Jarní aplikace minerálních hnojiv - Preciznost hnojení. [Spring application of mineral fertilizer - Fertilization precision]. *Zemědělec*, 2007, roč. XV, č. 3, s. 11-14

KOVAŘÍČEK, P., ŠINDELÁŘ, R., ANDERT, D., VLÁŠKOVÁ, M., FRYDRYCH, J.: Hodnocení infiltrace vody do půdy na trvalých travních porostech. [Evaluation of water infiltration into the soil on grassland]. In *Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze*. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s. 68-72. ISBN 978-80-86884-24-0

KOVAŘÍČEK, P., ŠINDELÁŘ, R., ANDERT, D., VLÁŠKOVÁ, M., FRYDRYCH, J.: Hodnocení infiltrace vody do půdy na trvalých travních porostech. Evaluation of water infiltration into the soil on grassland. In *Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník anotací z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze*. Praha : VÚZT, 2007, s. 44. ISBN 978-80-86884-25-7

KOVAŘÍČEK, P., ŠINDELÁŘ, R., HŮLA, J., KROULÍK, M.: Effect of working operations and machines on water infiltration into soil. In *Advances in labour and machinery management for a profitable agriculture and forestry : XX-XII CIOSTA-CIGR Section V, conference 17.-19.9.2007*, Slovak University of Agriculture, Nitra. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2007, s. 400-408. ISBN 978-80-8069-924-6

KOVAŘÍČEK, P., ŠINDELÁŘ, R., KROULÍK, M., HŮLA, J.: Vliv způsobu zpracování půdy na rychlost infiltrace vody do půdy. [Effect soil cultivation method on water infiltration into land]. *Listy cukrovarnické a řepařské*, 2007, ročník 123, č. 9/10, s. 272-275

KRAUS, R., ČEŠPIVA, M., JELÍNEK, A.: Environmetální aspekty provozu technologie využití separátu hovězí kejdy jako plastického steliva. [The environmental of technology operation for cattle slurry separate utilization as plastic litter]. In *Biologicky rozložitelné odpady, jejich zapracování a využití v zemědělské a komunální praxi : sborník z III. mezinárodní konference 9.-11.10.2007 Hrotovice a kompostárna v Náměšti nad Oslavou*. Náměšť nad Oslavou : ZERA Zemědělská a ekologická regionální agentura, 2007, s. 113-115. ISBN 80-903548-3-1

KROULÍK, M., HŮLA, J., ŠINDELÁŘ, R., ILLEK, F.: Water infiltration into soil related to the soil tillage intensity. *Soil & Water Research*, 2007, no. 2, s. 15-24

KROULÍK, M., HŮLA, J., KVÍZ, Z., PRIKNER, P., PROŠEK, V.: Variability of undesirable soil compaction within large plots. In *MALAŤÁK, J. (eds). Trends in Agricultural Engineering 2007. 3rd International Conference TAE 2007, Prague, Czech Republic, 12-14.9.2007*. Prague : Czech University of Life Sciences, 2007, p. 224-229, ISBN 978-80-213-1668-3

KROULÍK, M., LOCH, T., HŮLA, J.: Nové možnosti ochrany půd před zhutňováním. [New possibilities in soil production against compaction]. *Mechanizace zemědělství*, 2007, roč. 57, č. 8, s. 44-46

KROULÍK, M., LOCH, T., ZLÍNSKÝ, M., HŮLA, J.: Prvky automatizace a kontroly u zemědělských strojů. [Automation and control elements for agricultural machines]. *Farmář*, 2007, roč. 13, č. 11, s. 41-45

KROULÍK, M., LOCH, T., ZLÍNSKÝ, M., HŮLA, J.: Přínosy satelitní navigace pro zemědělskou praxi. [Contribution of satellite guidance system for agricultural practice]. In *Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze*. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s. 73-78. ISBN 978-80-86884-24-0

KROULÍK, M., LOCH, T., ZLÍNSKÝ, M., HŮLA, J.: Přínosy satelitní navigace pro zemědělskou praxi. Contribution of satellite guidance system for agricultural practice. In *Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník anotací z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze*. Praha : VÚZT, 2007, s. 21. ISBN 978-80-86884-25-7

KROULÍK, M., KOVAŘÍČEK, P., ŠINDELÁŘ, R., PROCHÁZKA, P.: Metody detekce plevelů a mapování prostorového uspořádání plevelných ohnisek pomocí senzorové techniky. [Methods of detection of weeds and mapping of spatial arrangement of weeds focuses via sensor mechanization]. *Listy cukrovarnické a řepařské*, 2007, roč. 123, č. 4, s. 122-129. ISSN 1210-3306

LOCH, T., KROULÍK, M., ZLÍNSKÝ, M.: Proces vytváření řídicí křivky a její následné zadání pro systém automatizovaného řízení při jízdách po vrstevnicích. [Process of controlling curve creation and its consequent including to the system of automated steering in driving on contour lines]. In *KROČKO, Vladimír (eds.) IX Mezinárodní vědecká konference mladých 2007, Nitra, Slovakia, October 10-11, 2007, MF SPU Nitra*, 2007, p. 133-139. ISBN 978-80-8069-946-8

LOCH, T., ZLÍNSKÝ, M., HŮLA, J., KOVAŘÍČEK, P.: Využití satelitní navigace při seti. [GPS utilization for seeding]. In *Technika v zemědělství a potravinářství ve třetím tisíciletí. Mezinárodní vědecká konference 24.-25.5.2007 Brno*. MZLU Brno, 2007, s. 215-222. ISBN 978-80-7375-054-1

LOCH, T., ZLÍNSKÝ, M., HŮLA, J.: The accuracies rating of parallel tracking on the field. In *MALAŤÁK, J. (eds)*.

Trends in Agricultural Engineering 2007. 3rd International Conference TAE 2007, Prague, Czech Republic, 12-14.9. 2007. Prague : Czech University of Life Sciences, 2007, p. 305-308. ISBN 978-80-213-1668-3

MACHÁLEK, A., VEGRICHT, J., AMBROŽ, P.: Technické aspekty dojení vysokoužitkových krav. [Technical aspects of high-yield dairy cows milking]. *Náš chov*, 2007, roč. 67, č. 12, s. 30-32

MAŠEK J., PROCHÁZKA, P., KVÍZ, Z., ŠINDELÁŘ, R.: Technika v postupech úsporného zpracování půdy. [Mechanization in processes of economy soil tillage]. In KROČKO, Vladimír (eds.) IX Mezinárodní vědecká konference mladých 2007, Nitra, Slovakia, 10-11.10.2007. Nitra : MF SPU, 2007, p. 147-153. ISBN 978-80-8069-946-8

MAŠEK, J., PROCHÁZKA, P., KROULÍK, M.: Crop residue management by different soil tillage. In MALATĚK, J. (eds). Trends in Agricultural Engineering 2007. 3rd International Conference TAE 2007, Prague, Czech Republic, 12-14.9.2007. Prague : Czech University of Life Sciences, 2007, p. 305-308. ISBN 978-80-213-1668-3

MAŠEK, J., ŠINDELÁŘ, R., PROCHÁZKA, P., HŮLA, J., MAYER, V.; HEŘMÁNEK, P.: Hodnocení kvality práce radličkového kypřiče Horsch Tiger 4 AS. [Evaluation of work quality of blade tiller Horsch Tiger 4 AS]. In Technika v zemědělství a potravinářství ve třetím tisíciletí. Mezinárodní vědecká konference 24.-25.5.2007 Brno. Brno : MZLU, 2007, s. 259-264. ISBN 978-80-7375-054-1

MAYER, V., FÉR, J.: Sazení s lokálním přihnojením. [Planting with local after - fertilization]. *Zemědělec*, 2007, roč. XV, č. 9, s. 11-12

MAYER, V., FÉR, J.: Technika a technologie sazení brambor. [Techniques and technology of potato planting]. *Agromagazín*, 2007, roč. 8, č. 2, s. 68-70

MAYER, V., KASAL, P.: Lokální aplikace minerálních N-hnojiv u brambor. [Local application mineral N – fertilizers on potato]. *Agritech Science*, [online], 2007, www.agritech.cz, č. 2, článek 2, s. 1-9. ISSN 1802-8942

MAYER, V., KASAL, P.: Vliv lokální aplikace minerálních hnojiv u brambor na výnos a kvalitu. [Effect of mineral fertilizers local application potato yield and quality]. In *Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze*. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s. 85-93. ISBN 978-80-86884-24-0

MAYER, V., KASAL, P.: Vliv lokální aplikace minerálních hnojiv u brambor na výnos a kvalitu. Effect of mineral fertilizers local application potato yield and quality. In *Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník anotací z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze*. Praha : VÚZT, 2007, s. 23. ISBN 978-80-86884-25-7

MAYER, V., VEJCHAR, L., PASTORKOVÁ, L.: Odolnost hlíz brambor vůči mechanickému zatížení při různém hnojení. [Potato tubers resistance against mechanical load in different fertilization]. In *Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze*. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s. 94-101. ISBN 978-80-86884-24-0

MAYER, V., VEJCHAR, L., PASTORKOVÁ, L.: Odolnost hlíz brambor vůči mechanickému zatížení při různém hnoje-

ní. [Potato tubers resistance against mechanical load in different fertilization]. In *Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník anotací z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze*. Praha : VÚZT, 2007, s. 22. ISBN 978-80-86884-25-7

MAYER, V., VLÁŠKOVÁ, M.: Mulčování na půdách uváděných do klidu. [Set-aside land cultivation by mulching]. *Agritech Science*, [online], 2007, www.agritech.cz, č. 2, článek 1, s. 1-5. ISSN 1802-8942

MAYER, V., VLÁŠKOVÁ, M.: Ošetřování půd uváděných do klidu mulčováním. [Set-aside land cultivation by mulching]. In *Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze*. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s. 79-84. ISBN 978-80-86884-24-0

MAYER, V., VLÁŠKOVÁ, M.: Ošetřování půd uváděných do klidu mulčováním. Set-aside land cultivation by mulching. In *Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník anotací z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze*. Praha : VÚZT, 2007, s. 43. ISBN 978-80-86884-25-7,

MAYER, V.: Technika ošetřování půdy uváděné do klidu mulčováním. [Cultivation procedures of set-aside land through mulching]. *Agromagazín*, 2007, roč. 8, č. 9, s. 68-72

MAZANCOVÁ, J., HUTLA, P., JEVIČ, P.: Vliv doplňkové biomasy na užitné vlastnosti topných briket. [Effect of additional biomass on use properties of heating briquettes]. In *Briketovanie a peletovanie : mezinárodní odborný seminář 20.11.2007 v Bratislavě*. Bratislava : Slovenská technická univerzita v Bratislavě, 2007, s. 4-11. ISBN 978-80-227-2776-1

MAZANCOVÁ, J., HUTLA, P., SLAVÍK, J.: Vlastnosti paliv z RRD v závislosti na formě jejich zpracování. [The properties of fuel produced from fast-growing wood depending on their processing form]. In *Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze*. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s. 102-107. ISBN 978-80-86884-24-0

MAZANCOVÁ, J., HUTLA, P., SLAVÍK, J.: Vlastnosti paliv z RRD v závislosti jejich zpracování. [The properties of fuel produced from fast-growing wood depending on their processing]. *Agritech Science*, [online], 2007, www.agritech.cz, č. 1, článek 6, s. 1-7. ISSN 1802-8942

MAZANCOVÁ, J., HUTLA, P., SLAVÍK, J.: Vlastnosti paliv z RRD v závislosti na formě jejich zpracování. The properties of fuel produced from fast-growing wood depending on their processing form. In *Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník anotací z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze*. Praha : VÚZT, 2007, s. 24. ISBN 978-80-86884-25-7

MAZANCOVÁ, J., NOVÁK, M., KREPL, V.: Assessment of food supply in the selected area of the Bie province, Angola. *Agricultura Tropica et Subtropica*, 2007, vol. 40, no. 3, p. 1-6. ISSN 1801-0571 (on-line)

MILÁČEK, P., VEGRICHT, J., MACHÁLEK, A., AMBROŽ, P.: Effect of drink troughs location and their different technical solution on water amount received by dairy cows in stable. [Die Positionierung und technische Ausführung von Tränken und deren Einfluss auf die aufgenommene

Wassermenge bei Milchkühen in Stall]. In 8. Tagung: Bau, Technik und Umwelt 2007 in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. Tagung 8.-10. Oktober 2007 in Bonn. 2007, s. 358-363. ISBN 978-3-939371-41-0

MILÁČEK, P., VEGRICHT, J., MACHÁLEK, A., AMBROŽ, P.: Water consumption on dairy farms during day and year from different trough. [Spotřeba vody na mléčných farmách z různých žlabů během dne a roku]. Proceedings of the 5th Research and development conference of Central – and Eastern European institute of agricultural engineering. Ukraine, Kiev 20–24 June 2007, s.112–118. ISBN 966-8302-16-08

MILÁČEK, P.: Míchací krmné vozy ve výživě skotu. [Feeding mixing wagons in cattle breeding]. Mechanizace zemědělství, 2007, roč. 57, č. 12, s. 36-39

MILÁČEK, P.: Příprava a založení směsné dávky. [Preparation and establishing of mixed portion]. Zemědělec, 2007, roč. 15, č. 37, s. 13-15

MIMRA, M., ALTMANN, V., KOLLÁROVÁ, M.: Aplikace různých kompostů a jejich vliv na půdu a brambory. [Application of different compost types and its influence on soil and potatoes]. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s. 113-115. ISBN 978-80-86884-24-0

MIMRA, M., ALTMANN, V., KOLLÁROVÁ, M.: Aplikace různých kompostů a jejich vliv na půdu a brambory. [Application of different compost types and its influence on soil and potatoes]. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník anotací z mezinárodní odborné konference 20.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, s. 8. ISBN 978-80-86884-25-7

MIMRA, M., ALTMANN, V., KOLLÁROVÁ, M.: Využití strojů pro údržbu trvalých travních porostů. [Utilisation of machines for permanent grassland maintenance]. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s. 120-123. ISBN 978-80-86884-24-0

MIMRA, M., ALTMANN, V., KOLLÁROVÁ, M.: Využití strojů pro údržbu trvalých travních porostů. Utilisation of machines for permanent grassland maintenance. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník anotací z mezinárodní odborné konference 20.11.2007, Praha. Praha : VÚZT, 2007, s. 13. ISBN 978-80-86884-25-7

MIMRA, M., ALTMANN, V., PLÍVA, P.: Vzcházivost cukrovky po aplikaci kompostu. [Sugar beet germination after compost application]. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní odborné konference 20.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s.116-120. ISBN 978-80-86884-24-0

MIMRA, M., ALTMANN, V., PLÍVA, P.: Vzcházivost cukrovky po aplikaci kompostu. Sugar beet germination after compost application. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník anotací z mezinárodní odborné konference 20.11.2007, Praha. Praha : VÚZT, 2007, s. 12. ISBN 978-80-86884-25-7

MIMRA, M., ALTMANN, V., TOMANOVÁ, D.: Vliv apli-

kace kompostu na výnos trávy. [Effect of compost application on grass yield]. In PLÍVA, P., JELÍNEK, A. (Ed.): Údržba trvalých travních porostů v marginálních podmínkách : sborník přednášek z mezinárodní konference VÚZT, v.v.i., ZF MZLU v Brně, MZe ČR, 22.5.2007 v Lednici. Praha : VÚZT, 2007, č. 2, s. 44-47. ISBN 978-80-86884-22-6

MIMRA, M., ALTMANN, V., TOMANOVÁ, D.: Vliv aplikace různých druhů kompostu na výnos brambor. [The effect of application different compost types on potato yield]. In Biologicky rozložitelné odpady, jejich zpracování a využití v zemědělské a komunální praxi : sborník z III. mezinárodní konference 9.-11.10.2007 Hrotopovice a kompostárna v Náměšti nad Oslavou. Náměšť nad Oslavou : ZERA Zemědělská a ekologická regionální agentura, 2007, s. 73-75. ISBN 80-903548-3-1

MUŽÍK, O., SOUČEK, J., ABRHAM, Z.: Topné brikety z odpadního dřeva po řezu vinic. [Heating briquettes from waste wood after vineyard pruning]. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s. 127-130. ISBN 978-80-86884-24-0

MUŽÍK, O., SOUČEK, J., ABRHAM, Z.: Topné brikety z odpadního dřeva po řezu vinic. Heating briquettes from waste wood after vineyard pruning. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník anotací z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, s. 26. ISBN 978-80-86884-25-7

MUŽÍK, O., SOUČEK, J., ABRHAM, Z.: Utilization of waste wood after vineyard pruning via production of solid bio-fuels. In Advances in labour and machinery management for a profitable agriculture and forestry : XXXII CIOSTA-CIGR Section V, conference 17-19.9.2007, Slovak University of Agriculture, Nitra. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2007, s. 519-525. ISBN 978-80-8069-924-6

PASTOREK, Z., KÁRA, J., ADAMOVSÝ, R.: Energy utilization of agricultural, food industry and municipal wastes in Czech Republic. In 5th CEEAgEng Conference of Central- and Eastern European Institutes of Agricultural Engineering : National Agricultural University of Ukraine, Kiev. 20-24.6.2007. KIEV : NAUU, 2007, s. 32-39. ISBN 966-8302-16-08

PASTOREK, Z., KÁRA, J., KOUTNÝ, R., KÁRA, Jan: Processing of slaughterhouse waste in the biogas plants. In 15th European Biomass Conference & Exhibition, ETA Berlin 7.-11.5.2007. Florence : ETA – Florence, 2007, s. 1822-1825. ISBN 3-936338-21-3

PASTOREK, Z.: Vliv změn v legislativě ČR na energetické využívání biomasy. [Influence of changes in the legislative of the CR on the energetic biomass utilization]. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s. 131-133. ISBN 978-80-86884-24-0

PASTOREK, Z.: Vliv změn v legislativě ČR na energetické využívání biomasy. Influence of changes in the legislative of the CR on the energetic biomass utilization. In Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník anotací z mezi-

národní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, s. 42. ISBN 978-80-86884-25-7

PLÍVA, P., JELÍNEK, A. (Ed.): Údržba trvalých travních porostů v marginálních podmínkách : sborník přednášek z mezinárodní konference VÚZT, v.v.i., ZF MZLU v Brně, MZe ČR, 22.5.2007, Lednice. [Permanent grassland maintenance under marginal conditions : proceedings of international conference RIAEng, p.r.i., AF MAFU Brno, Ministry of Agriculture, Czech Republic, 22.5.2007, Lednice]. Praha : VÚZT, 2007, č. 2. 95 s. ISBN 978-80-86884-22-6

PLÍVA, P., JELÍNEK, A., ZEMÁNEK, P.: Energetické prostředky z kategorie malé mechanizace. [Energy means from category of small mechanization]. *Komunální technika*, 2007, roč. 1, č. 5, 18-24

PLÍVA, P., KRAUS, R., KOLLÁROVÁ, M.: Technologická linka pro termickou úpravu kejdy. [Technological line for thermal modification of cattle slurry]. *Náš chov*, 2007, roč. 67, č. 1, s. 38-40

PLÍVA, P.: Kompostovací linka s jedním energetickým prostředkem obsluhovaná jedním pracovníkem. [One – man composting line consisting of one energy mean]. *BIOM*, 2007, roč. 10, č. 2, s. 4

PLÍVA, P.: Současný trend v mechanizaci kompostáren. [Current trend in composting plants mechanization]. In *Biologicky rozložitelné odpady, jejich zpracování a využití v zemědělské a komunální praxi : sborník z III. mezinárodní konference 9.-11.10.2007 Hrotovice a kompostárna v Náměšti nad Oslavou*. Náměšť nad Oslavou : ZERA Zemědělská a ekologická regionální agentura, 2007, s. 60-63. ISBN 80-903548-3-1

PLÍVA, P.: Technika pro malé a střední kompostovací jednotky. [Mechanization for small and medium composting units]. *Komunální technika*, 2007, roč. 1, č. 9, s. 39-43

PLÍVA, P.: Zařízení a mechanizace pro kompostování. [Equipment and mechanization for composting]. In *Biotechnologické metody úpravy bioodpadu a související legislativa II. Sborník přednášek ze semináře 15.5.2007*. Praha : Družstevní asociace ČR, 2007, s. 22-43.

PROCHÁZKA, P., KOVÁŘÍČEK, P., ŠINDELÁŘ, R., HŮLA, J., KROULÍK, M., PROŠEK, V.: The evaluation of sunflower growth stage with using of aerial photographs. In MALÁČEK, J. (eds). *Trends in Agricultural Engineering 2007. 3rd International Conference TAE 2007, Prague, Czech Republic, 12-14.9.2007*. Prague : Czech University of Life Sciences, 2007, p. 394-397. ISBN 978-80-213-1668-3

ROY, A., KOCÁN, P., PLÍVA, P.: Ověřování výsledků výzkumu na experimentální kompostárně VÚZT, v.v.i. [Verification of research results at experimental composting plant RIAEng, p.r.i.]. In *Biologicky rozložitelné odpady, jejich zpracování a využití v zemědělské a komunální praxi : sborník z III. mezinárodní konference 9.-11.10.2007 Hrotovice a kompostárna v Náměšti nad Oslavou*. Náměšť nad Oslavou : ZERA Zemědělská a ekologická regionální agentura, 2007, s. 82-87. ISBN 80-903548-3-1

RYBOVÁ, A., KNOTEK, M., HUTLA, P.: Linka na výrobu topných pelet ze slámy. [Technological line for the production of straw pellets]. In *Zemědělská technika a bio-*

masa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s. 154-156. ISBN 978-80-86884-24-0

SKALICKÝ, J., BRADNA, J.: Mezerovitost, hustota porostu, pojezdová rychlost a kvalita sklizené cukrovky. [Gap rates, negation density, traveling speed and sugar beet harvest quality]. *Agritech Science*, [online], 2007, www.agritech.cz, č. 2, článek 6, s. 1-6. ISSN 1802-8942

SKALICKÝ, J., KROUPA, P., BRADNA, J. ml.: Posklizňové ošetřování a skladování zrnin. [Grain crops after – harvest treatment and storage]. In *Skladování zrnin ve věžových zásobnících : sborník přednášek ze semináře 26.9.2007, ZAS Podchotucí, a.s., Křinec*. Praha : VÚZT, 2007, č. 3, s. 24-26. ISBN 978-80-86884-23-3

SKALICKÝ, J., KROUPA, P.: Adaptace stávajících silážních věží Vítkovice pro ošetřování a skladování zrnin. [Adaptation of existing silo towers Vítkovice for grain crops treatment and storage]. In *Skladování zrnin ve věžových zásobnících : sborník přednášek ze semináře 26.9.2007, ZAS Podchotucí, a.s., Křinec*. Praha : VÚZT, 2007, č. 3, s. 27-40. ISBN 978-80-86884-23-3

SKALICKÝ, J., KROUPA, P.: Soubor metod na omezení výše kvalitativních a kvantitativních ztrát v průběhu ošetřování a skladování potravinářských a krmných zrnin. [Complex of methods for limitation of qualitative and quantitative loss during treatment and storage of market and feed grain crops]. In *Skladování zrnin ve věžových zásobnících : sborník přednášek ze semináře 26.9.2007, ZAS Podchotucí, a.s., Křinec*. Praha : VÚZT, 2007, č. 3, s. 16-23. ISBN 978-80-86884-23-3

SKALICKÝ, J.: Linka na příjem, ošetřování a skladování zrnin 3000 tun. [System for reception, treatment and storage of grain crops with 3000 tons capacity]. In *Skladování zrnin ve věžových zásobnících : sborník přednášek ze semináře 26.9.2007, ZAS Podchotucí, a.s., Křinec*. Praha : VÚZT, 2007, č. 3, s. 7-15. ISBN 978-80-86884-23-3

Skladování zrnin ve věžových zásobnících : sborník přednášek ze semináře 26.9.2007, ZAS Podchotucí, a.s., Křinec. [Grain crops storage in tower silos : proceedings of seminar held on 26.9.2007, ZAS Podchotucí, a.s., Křinec]. Praha : VÚZT, 2007, č. 3. 52 s. ISBN 978-80-86884-23-3

SLADKÝ, V.: Metody úpravy bioplynu na kvalitu zemního plynu. [Methods of biogas treatment onto natural gas quality]. In *Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodního odborného semináře, Praha 20.11.2007*. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s. 157-161. ISBN 978-80-86884-24-0

SOUČEK, J., BARTOLOMĚJEV, A.: Doprava jako součást logistiky energetických surovin v zemědělství. [Transport as part of energy raw materials logistic in agriculture]. *Agritech Science*, [online], 2007, www.agritech.cz, č. 2, článek 3, s. 1-5. ISSN 1802-8942

SOUČEK, J., BARTOLOMĚJEV, A.: Doprava rostlinných hmot v komunální sféře. [Transport of crop mass in municipal transport]. *Komunální technika*, 2007, roč. 1, č. 10, s. 28-31

SOUČEK, J., KOCÁNOVÁ, V., NOVÁK, M.: Parameters of energy crop biomass handling. [Parametry manipulace s

roslinnou energetickou biomasou]. *Research in Agricultural Engineering*, 2007, vol. 53, s. 161-165

SOUČEK, J., PLÍVA, P., KOCÁN, P.: Stanovení parametrů štěpkování výřezu z údržby krajiny. [Determination of parameters for pruning of chipping from landscape maintenance]. In *Biologicky rozložitelné odpady, jejich zpracování a využití v zemědělské a komunální praxi : sborník z III. mezinárodní konference 9.-11.10.2007 Hrotovice a kompostárna v Náměšti nad Oslavou*. Náměšť nad Oslavou : ZERA Zemědělská a ekologická regionální agentura, 2007, s. 79-81. ISBN 80-903548-3-1

SOUČEK, J.: Zpracování rostlinného materiálu štěpkovači a drtiči. [Processing of crop material by chippers and crushers]. *Komunální technika*, 2007, roč. 1, č. 9, s. 44-47

STEHNO, L., VEGRICHT, J. a kol.: Kvalita práce KMV na Dni Zemědělce. [KMV work quality at the Day of Farmer]. *Mechanizace zemědělství*, 2007, roč. 57, č. 2, s. 46-47

STONAWSKÁ, P., KOLLÁROVÁ, M.: Řešení údržby trvalých travních porostů v méně příznivých oblastech. [Grassland management in Less Favoured Areas]. In *Méně příznivé oblasti pro zemědělství a venkov (Less Favoured Areas for Agriculture and Rural Areas)*. Sborník příspěvků z mezinárodní konference, 7.-10.11.2007. Jihlava : VÚZE a Kraj Vysočina 2007, s. 332-344. ISBN 978-80-86671-46-8

SYROVÝ, O., PODPĚRA, V.: Podvozky traktorových přípojných vozidel. [Undercarriage of tractor attached vehicles]. *Mechanizace zemědělství*, 2007, roč. 57, č. 6, s. 43-48

SYROVÝ, O.: Čelní a teleskopické nakladače. [Front and telescopic loaders]. *Zemědělec*, 2007, roč. 15, č. 10, s. 9-10, 12-13

ŠEDIVÁ, Z., JEVIČ, P., PŘIKRYL, M., HUTLA, P.: Technická specifikace pro zajištění kvality tuhých biopaliv. [Technical specification for solid biofuels quality assurance]. In *Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní odborné konference 21.11.2007 v Praze*. Praha : VÚZT, 2007, č. 4, s. 202-207. ISBN 978-80-86884-24-0

ŠEDIVÁ, Z., JEVIČ, P., PŘIKRYL, M., MALAŤÁK, J.: Possibilities and assumptions of energy grain utilization as a solid fuel. In *Technical and technological progress in agriculture*. No. 12, Kaunas, Institute of agricultural engineering LUA, 20.-21.9.2007, s. 213-221. EurAgEng, ISSN 1822-2706

ŠEDIVÁ, Z., JEVIČ, P., PŘIKRYL, M.: Standardization and assurance of solid fuels quality on basis of biomass. In *Proceeding of 5th Research and development conference of Central – and Eastern European institutes of agricultural engineering – part 2*, Ukraine, Kiev 20-24 June, 2007. Kiev : National Agricultural University of Ukraine, 2007, s. 45-56. ISBN 966-8302-16-08

ŠINDELÁŘ, R., HŮLA, J., KOVAŘÍČEK, P., KROULÍK, M., PROCHÁZKA, P.: Assessment of work quality and energy input of combined chisel tiller. In MALAŤÁK, J. (eds). *Trends in Agricultural Engineering 2007. 3rd International Conference TAE 2007, Prague, Czech Republic, September 12-14, 2007*. Prague : Czech University of Life Sciences, 2007, p. 432-436

ŠINDELÁŘ, R., KOVAŘÍČEK, P., KROULÍK, M., HŮLA, J.: Hodnocení povrchového odtoku vody metodou simulace deště. [Evaluation of water surface runoff using rain simulation method]. *Agritech Science*, [online], 2007, www.agritech.cz, č. 2, článek 5, s. 1-7. ISSN 1802-8942

ŠINDELÁŘ, R., KOVAŘÍČEK, P., VLÁŠKOVÁ, M., ANDERT, D., FRYDRYCH, J.: Měření povrchového odtoku vody na trvalých travních porostech. [Measuring water surface runoff on grassland]. *Agritech Science*, [online], 2007, www.agritech.cz, č. 2, článek 4, s. 1-5. ISSN 1802-8942

ŠINDELÁŘ, R., KROULÍK, M., MAŠEK J., PROCHÁZKA, P., HŮLA, J., KOVAŘÍČEK, P.: Hodnocení infiltrace vody do půdy. [Water soil infiltration evaluation]. In KROČKO, V. (eds.) *IX Mezinárodní vědecká konference mladých* 2007, Nitra, Slovakia, October 10-11, 2007. Nitra : MF SPU, 2007, p. 179-186. ISBN 978-80-8069-946-8

ŠINDELÁŘ, R., KOVAŘÍČEK, P., PROCHÁZKA, P., HŮLA, J., MATOUŠ, J.: Hodnocení kvality práce kypriče při půdoochranném zpracování půdy. [Evaluation of work quality of tiller in soil protective cultivation]. In *Technika v zemědělství a potravinářství ve třetím tisíciletí. Mezinárodní vědecká konference 24.-25.5.2007 Brno*. Brno : MZLU, 2007, s. 375-378. ISBN 978-80-7375-054-1

VEGRICHT, J., MACHÁLEK, A., AMBROŽ, P., BREHME, U., ROSE, S.: Influence of milking equipment on teat temperature change during milking. [Der Einfluss der Melkausstattung auf die Temperaturveränderung an den Zitzen während des Melkens]. In 8. Tagung: Bau, Technik und Umwelt 2007 in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. Tagung 08.-10. Oktober 2007 in Bonn. 2007, s. 380-384. ISBN 978-3-939371-41-0

VEGRICHT, J., MACHÁLEK, A., AMBROŽ, P., BREHME, U., ROSE, S.: Milking-related changes of teat temperature caused by various milking machines. [Vliv různých dojících zařízení na teplotu struku během dojení]. *Research in Agricultural Engineering*, 2007, vol. 53, no. 4, s. 121-125

VEGRICHT, J., MACHÁLEK, A., AMBROŽ, P.: Technical and technological systems in cattle breeding in the Czech republic. [Technické a technologické systémy v chovu skotu v České republice]. In *Proceedings of the 5th Research and development conference of central – and eastern european institute of agricultural engineering*. Ukraine, Kiev 20 – 24 June 2007, s.75–81. ISBN 966-8302-16-08

VEGRICHT, J., MILÁČEK, P., AMBROŽ, P., MACHÁLEK, A.: Parametric analysis of the properties of selected mixing feeding wagons. [Parametrická analýza vlastností vybraných krmných vozů]. *Research in Agricultural Engineering*, 2007, vol. 53, no. 3, s. 85–93

VEGRICHT, J., MILÁČEK, P., MACHÁLEK, A., AMBROŽ, P.: Provozní test MKV. Seko Sam 5500/115. [Operational test MKV. Seko Sam 5500/115]. *Mechanizace zemědělství*, 2007, roč. 57, č. 6, s. 30-34

VEGRICHT, J., MILÁČEK, P., MACHÁLEK, A., AMBROŽ, P.: Provozní test MKV. Frasto Storm 130. [Operational test MKV. Frasto Storm 130]. *Mechanizace zemědělství*, 2007, roč. 57, č. 9, s. 45-50

VEGRICHT, J., MILÁČEK, P., MACHÁLEK, A., AMBROŽ, P.: Provozní test MKV. Faresin Master TMR 1200.

[Operational test MKV Faresin Master TMR 1200]. Mechanizace zemědělství, 2007, roč. 57, č. 8, s. 24-28

VEGRICHT, J., MILÁČEK, P., MACHÁLEK, A., AMBROŽ, P.: Test MKV – Trioliet Triomix. [MKV test – Trioliet Triomix]. Mechanizace zemědělství, 2007, roč. 57, č. 1, s. 20-24

VEGRICHT, J., MILÁČEK, P., MACHÁLEK, A., AMBROŽ, P.: Test MKV – Trioliet Gigant 900. [MKV test – Trioliet Gigant 900]. Mechanizace zemědělství, 2007, roč. 57, č. 2, s. 41-45

VEGRICHT, J., MILÁČEK, P., MACHÁLEK, A., AMBROŽ, P.: Test MKV Luclar Star System Taurus 12 MC Vorax. [MKV test Luclar Star System Taurus 12 MC Vorax]. Mechanizace zemědělství, 2007, roč. 57, č. 3, s. 53-56

VEGRICHT, J., MILÁČEK, P., MACHÁLEK, A., AMBROŽ, P.: Test MKV Seko Sam 5500/155 Self. [Test MKV Seko Sam 5 500/155 Self]. Mechanizace zemědělství, 2007, roč. 57, č. 12, s. 40-44

VEGRICHT, J., MILÁČEK, P., MACHÁLEK, A., AMBROŽ, P.: Test MKV Sgariboldi Monofeeder 10 DF. [MKV test Sgariboldi Monofeeder 10 DF]. Mechanizace zemědělství, 2007, roč. 57, č. 5, s. 20-24

VEGRICHT, J., MILÁČEK, P., MACHÁLEK, A., AMBROŽ, P.: Test MKV Storti Labrador DS 90. [MKV test Storti Labrador DS 90]. Mechanizace zemědělství, 2007, roč. 57, č. 4, s. 54-59

VEVERKA, V., KOVÁŘOVÁ, M.: Optimalizace sklizně a dopravy naťových zelenin. [Optimization of tops vegetable harvest and transport]. In Technika v zemědělství a potravinářství ve třetím tisíciletí : příspěvek ve sborníku z mezinárodní vědecké konference MZLU v Brně 23.-25.5.2007. 2007, s. 449-455. ISBN 978-80-7375-054-1

ZABLOUDILÁ, P., PECEN, J., ČEŠPIVA, M.: Some types of gas sensors for methane monitoring and their properties. [Různé typy plynových senzorů pro měření metanu a jejich vlastnosti]. In Applied Physics in Live Science. Proceeding of the 6th International Workshop, Praha, 14.9.2007. ČZU Praha, Technická fakulta, Katedra fyziky a Fakulta Agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Katedra kvality potravin. Praha : ČZU 2007, s. 69-73. ISBN 978-80-213-1718-5

ZAJÍČEK, P., MILÁČEK, M., JELÍNEK, A., DĚDINA, M.: IPPC podruhé. [IPPC on second times]. *Farmář*, 2007, roč. 13, č. 1, s. 10-12

Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník přednášek z mezinárodní odborné konference VÚZT, v.v.i. s podporou MZe, 21.11.2007 v Praze. [Agricultural engineering and biomass 2007 : Lectures proceedings of international experts conference of RIAEng, p.r.i., supported by the Ministry of Agriculture, Prague 20.11.2007]. Praha : VÚZT, 2007, č. 4. 211 s. ISBN 978-80-86884-24-0

Zemědělská technika a biomasa 2007 : sborník anotací z mezinárodní odborné konference VÚZT, v.v.i. s podporou MZe, 21.11.2007 v Praze. [Agricultural engineering and biomass 2007 : Proceeding of abstracts of international experts conference of RIAEng, p.r.i., supported by the Ministry of Agriculture, Prague 20.11.2007]. Praha : VÚZT, 2007. 48 s. ISBN 978-80-86884-25-7

Zpráva o činnosti 2006 VÚZT, Praha. Annual report RIAEng, Prague. Praha : VÚZT, 2007. 150 s. ISBN 978-80-86884-21-9

Patenty / Patents

DUBROVIN, V. O., MELNIČUK, M. D., SURŽIKOV, A. F., VALENDJUK, S. L., PERECHODKO, O. J. *Kotel Opaljuvalnij*. Vynachidniki: Valerij Oleksandrovič DUBROVIN, Maksim Dmitrovič MELNIČUK, Andrij Fedorovič SURŽIKOV, Sergij Leonidovič VALENDJUK, Oleksij Jakovič PERECHODKO, Petro JEVIČ, Leopold BENDA. MPK (2006) F 24 H 1/08. Ukraina (UA), Ministerstvo osviti i nauki Ukraini, Deržavnij department intelektualnoj vlasnosti. *Deklaracij-nij patent na korisnu model* 16905, (dani stocovno zajaki: 14.06.2006, data nabutja činosti: 15.08.2006, publikacija vidomostěj pro vidaču patentu (deklaracijnogo patentu): 15.08.2007, Bjul. a 8)

DUBROVIN, V. O., MELNIČUK, M. D., SURŽIKOV, A. F., VALENDJUK, S. L., PERECHODKO, O. J. *Kotel Opaljuvalnij*. Vynachidniki: Valerij Oleksandrovič DUBROVIN, Maksim Dmitrovič MELNIČUK, Andrij Fedorovič SURŽIKOV, Sergij Leonidovič VALENDJUK, Oleksij Jakovič PERECHODKO, Petro JEVIČ, Zdenek LIČKA. MPK (2006) F 24 H 1/08. Ukraina (UA), Ministerstvo osviti i nauki Ukraini, Deržavnij department intelektualnoj vlasnosti. *Deklaracij-nij patent na korisnu model* 16906, (dani stocovno zajaki: 14.06.2006, data nabutja činosti: 15.08.2006, publikacija vidomostěj pro vidaču patentu (deklaracijnogo patentu): 15.08.2007, Bjul. a 8)

Užitné vzory / Use examples

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v.v.i., PRAHA. Přídavné zařízení pro dávkování kapalin do kompostu. [Additional equipment for liquid dosing to compost]. Původce vynálezu: Petr PLÍVA, Jan PATHO. Int. Cl. C05F 17/02. Česká republika, Úřad průmyslového vlastnictví. Spis užitných vzorů 17523 (přihlášeno 22.11.2006, zapsáno 14.05.2007, zveřejnění zápisu 23.05.2007)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v.v.i., PRAHA. Zařízení pro aeraci kompostu a odsávání zápašných plynů. [Equipment for compost aeration and odour gases withdrawal]. Původce vynálezu: Jaroslav VÁŇA, Sergej UŠŤAK, Petr PLÍVA, Antonín JELÍNEK. Int. Cl. A01C 3/02, C05F 9/04. Česká republika, Úřad průmyslového vlastnictví. Spis užitných vzorů 17246 (přihlášeno 14.12.2006, zapsáno 12.02.2007, zveřejnění zápisu 21.02.2007)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v.v.i., PRAHA. Zadešťovací zařízení pro měření infiltrace vody do půdy. [Rainfall equipment for water soil infiltration measurement]. Původce vynálezu: Pavel KOVAŘÍČEK, Josef

HŮLA, RudolfŠINDELÁŘ. Int. Cl. G01N 33/24. Česká republika, Úřad průmyslového vlastnictví. Spis užitných vzorů 17247 (přihlášeno 14.12.2006, zapsáno 12.02.2007, zveřejnění zápisu 21.02.2007)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v.v.i., PRAHA, ATEA PRAHA s.r.o, Rudná u Prahy. Linka na zpracování slámy a/nebo balíků slámy do granulí. [Line for straw and/or straw bales processing into pellets]. Původce vynálezu: Petr HUTLA, Václav BEJLEK. Int. Cl. A01F 12/40, B01J 2/00. Česká republika, Úřad průmyslového vlastnictví. Spis užitných vzorů 17283 (přihlášeno 21.12.2006, zapsáno 19.02.2007, zveřejnění 28.02.2007)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v.v.i., PRAHA. Čisticí násadec. [Cleaning teat cup]. Původce vynálezu: Antonín MACHÁLEK. Int. Cl. A01J 7/04, A01J 5/02. Česká republika, Úřad průmyslového vlastnictví. Spis užitných vzorů 17386 (přihlášeno 10.01.2007, zapsáno 19.03.2007, zveřejnění 28.03.2007)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v.v.i., PRAHA, ATEA PRAHA s.r.o, Rudná u Prahy. Palivo na bázi obilní slámy. [Fuel based on grain straw]. Původce vynálezu: Petr HUTLA, Milan KNOTEK. Int. Cl. C10L 5/44. Česká republika, Úřad průmyslového vlastnictví. Spis užitných vzorů 17419 (přihlášeno 01.02.2007, zapsáno 26.03.2007, zveřejnění 04.04.2007)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v.v.i., PRAHA. Zařízení pro zpracování biologicky rozložitelných surovin kompostováním. [Equipment for processing of biologically degradable raw materials through composting]. Původce vynálezu: Petr PLÍVA, Antonín JELÍNEK. Int. Cl. C05F 15/00. Česká republika, Úřad průmyslového vlastnictví. Spis užitných vzorů 17565 (přihlášeno 25.04.2007, zapsáno 31.05.2007, zveřejnění zápisu 13.06.2007)

OSVĚTLENÍ ČERNOCH, s.r.o., PRAHA, VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v.v.i., PRAHA. Optická soustava svítidla, především pro místní osvětlení vemene v dojárnách. [Optical set of lamp, mainly for local lightening of udder in milking hall]. Původce vynálezu: Jakub ČERNOCH, Petr HUTLA. Int. Cl. F21V 5/00, F21V 5/04, A01K 1/12. Česká republika, Úřad průmyslového vlastnictví. Spis užitných vzorů 17882 (přihlášeno 12.06.2007, zapsáno 24.09.2007, zveřejnění 03.10.2007)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v.v.i., PRAHA. Zařízení k ochlazování vnitřních prostorů. [Equipment for inner space cooling]. Původce vynálezu: Jiří VEGRICHT. Int. Cl. F24F 6/00, A01K 1/00, A01K 29/00. Česká republika, Úřad průmyslového vlastnictví. Spis užitných vzorů 17744 (přihlášeno 27.06.2007, zapsáno 14.08.2007, zveřejnění zápisu 22.08.2007)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v.v.i., PRAHA. Ochlazovací zařízení. [Cooling equipment]. Původce vynálezu: Jiří VEGRICHT. Int. Cl. F24F 6/00, A01K 1/00, A01K 29/00. Česká republika, Úřad průmyslového vlastnictví. Spis užitných vzorů 17745 (přihlášeno 27.06.2007, zapsáno 14.08.2007, zveřejnění zápisu 22.08.2007)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v.v.i., PRAHA. Zařízení pro přesné dávkování biotechnických

přípravků do netlakové napájecí vody v intenzivních chovech hospodářských zvířat. [Equipment for precise portioning of bio-technical agents to non-pressured drink water in livestock intensive breeding]. Původce vynálezu: Petr PLÍVA, Antonín JELÍNEK. Int. Cl. A01K 7/00, G01F 13/00, G05D 11/02. Česká republika, Úřad průmyslového vlastnictví. Spis užitných vzorů 18158 (přihlášeno 18.10.2007, zapsáno 21.12.2007, zveřejnění zápisu 09.01.2008)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v.v.i., PRAHA. Zařízení pro přesné dávkování biotechnických přípravků do tlakové napájecí vody v intenzivních chovech hospodářských zvířat. [Equipment for precise portioning of bio-technical agents to pressured drink water in livestock intensive breeding]. Původce vynálezu: Petr PLÍVA, Antonín JELÍNEK. Int. Cl. A01K 7/00, G01F 13/00, G05D 11/02. Česká republika, Úřad průmyslového vlastnictví. Spis užitných vzorů 18159 (přihlášeno 18.10.2007, zapsáno 21.12.2007, zveřejnění zápisu 09.01.2008)

Doktorské disertační práce / Post – gradual thesis

BRADNA, J.: *Zhodnocení a zefektivnění výroby a využití biopaliv ze zemědělské a zpracovatelské produkce : doktorská disertační práce.* [Evaluation and effectiveness of production a utilization of biofuels from agricultural and processing production : post gradual thesis]. Praha : Česká zemědělská univerzita – Technická fakulta, katedra technologických zařízení staveb, 2007, 175 s.

KRAUS, R.: *Snížení negativních účinků vybraných skleníkových plynů ze zemědělské činnosti na životní prostředí : doktorská disertační práce.* [Reduction of negative impacts of chosen greenhouse gases from agriculture post environments post-gradual thesis]. Praha : Česká zemědělská univerzita – Technická fakulta, katedra technologických zařízení staveb, 2007, 131 s.

Závěrečné zprávy / Final reports

ABRHAM, Z., ZEMÁNEK, P., BURG, P., KOVÁŘOVÁ, M.: *Technologické systémy a ekonomika integrované produkce zeleniny a révy vinné : závěrečná zpráva o řešení projektu NAZV 1G46082.* Praha : VÚZT, 2007, Z – 2500, 51 s. + 27 příloh

ANDERT, D.: *Využití trav pro energetické účely : závěrečná zpráva o řešení projektu NAZV QF4179.* Praha : VÚZT, 2007, Z – 2493, 42 s.

HŮLA, J., PROCHÁZKOVÁ, B. a kol.: *Minimalizace zpracování půdy. Rukopis knižní publikace. Výstup k projektu NAZV 1G57042 Péče o půdu v podmínkách se zvýšenými nároky na ochranu životního prostředí.* Praha : VÚZT, 2007, Z – 2490, 311 s.

JELÍNEK, A.: Omezení emisí skleníkových plynů a amoniaku do ovzduší ze zemědělské činnosti : závěrečná zpráva o řešení projektu NAZV QF3140. Praha : VÚZT, 2007, Z – 2483, 91 s.

KÁRA, J., SOUČEK, J., BARTOLOMĚJEV, A., POLÁK, M.: Logistika bioenergetických surovin : závěrečná zpráva o řešení projektu NAZV QF4079. Praha : VÚZT, Z – 2491, 2007, 74 s.

MAYER, V.: Inovace systému hnojení brambor lokální aplikací minerálních hnojiv se zřetelem na ochranu životního prostředí : závěrečná zpráva o řešení projektu NAZV QF4081. Praha : VÚZT, 2007, Z – 2498, 54 s.

PASTOREK, Z., KÁRA, J.: Výzkum nových technologických postupů pro efektivnější využití zemědělských a potravinářských odpadů : závěrečná zpráva za rok 2007 o průběhu prací na projektu NAZV QF3160. Praha : VÚZT, 2007, Z – 2495, 96 s.

PLÍVA, P. a kol.: Přeměna zbytkové biomasy, zejména z oblasti zemědělství, na naturální bezzářezové produkty, využitelné v přírodním prostředí ve smyslu programu harmonizace legislativy ČR a EU : závěrečná zpráva za rok 2007 o řešení projektu NAZV QF3148. Praha : VÚZT, 2007, Z – 2484, 81 s.

SYROVÝ, O.: Vývoj energeticky méně náročných technologií rostlinné výroby : závěrečná zpráva za rok 2007 o řešení projektu NAZV QF4080. Praha : VÚZT, 2007, Z – 2497, 148 s.

SYROVÝ, O.: Výzkum racionálních dopravních systémů pro zemědělství ČR v podmínkách platnosti legislativy EU: závěrečná zpráva za rok 2007 o řešení projektu NAZV QF3145. Praha : VÚZT, 2007, Z – 2501, 505 s.

VEGRICHT, J.: Parametrická analýza a multikriteriální hodnocení technologických systémů pro chov dojníc a krav bez tržní produkce mléka z hlediska požadavků EU, zlepšení environmentálních funkcí a kvality produktů : závěrečná zpráva o řešení projektu NAZV QF4145. Praha : VÚZT, 2007, Z – 2499, 108 s.

Periodické zprávy (pouze pro interní potřebu) Periodical reports (for internal use only)

ANDERT, D.: Hospodaření na půdě v horských a podhorských oblastech se zřetelem na trvalé travní porosty : periodická zpráva za rok 2007 o průběhu prací na projektu NAZV QG60093. Praha : VÚZT, 2007, Z – 2494, 54 s.

ANDERT, D.: Kompozitní fytopaliva : periodická zpráva za rok 2007 o průběhu prací na projektu SP/3g1/180/07/1780. Praha : VÚZT, 2007, Z – 2482, 42 s.

HŮLA, J., PROCHÁZKOVÁ, B.: Péče o půdu v podmínkách se zvýšenými nároky na ochranu životního prostředí : periodická zpráva za rok 2007 o průběhu prací na projektu NAZV IG57042. Praha : VÚZT, 2007, Z – 2489, 118 s.

JELÍNEK, A.: Výzkum užití separované hovězí kejdy jako plastického organického steliva ve stájových prostorách

pro skot při biotechnologické optimalizaci podmínek welfare : periodická zpráva za rok 2007 o průběhu prací na projektu NAZV IG58053. Praha : VÚZT, 2007, Z – 2485, 52 s.

JELÍNEK, A.: Výzkum základních environmentálních aspektů v chovech hospodářských zvířat z hlediska skleníkových plynů, pachu, prachu a hluku, podporujících welfare zvířat a tvorbu BAT : periodická zpráva za rok 2007 o průběhu prací na projektu NAZV QH72134. Praha : VÚZT, 2007, Z – 2487, 44 s.

PASTOREK, Z. a kol.: Výzkum nových poznatků vědního oboru zemědělské technologie a technika a aplikace inovací oboru do zemědělství České republiky : periodická zpráva o řešení projektu záměru MZE0002703101. Praha : VÚZT, Z – 2488, 2007, 206 s.

PASTOREK, Z.: Obhospodařování porostů a údržby krajiny v podmínkách svažitých chráněných krajinných oblastí a horských oblastí LFA : periodická zpráva o průběhu prací na projektu NAZV IG58055. Praha : VÚZT, 2007, Z – 2496, 123 s.

PLÍVA, P., KOLLÁROVÁ, M. a kol.: Komplexní metodické zabezpečení údržby trvalých travních porostů pro zlepšení ekologické stability v zemědělské krajině se zaměřením na oblasti se specifickými podmínkami : periodická zpráva za rok 2007 o průběhu prací na projektu NAZV IG57004. Praha : VÚZT, 2007, Z – 2486, 73 s.

SOUČEK, J., BURG, P., KROULÍK, M., POLÁK, M.: Konkurenceschopnost bioenergetických produktů : periodická zpráva za rok 2007 o průběhu prací na projektu NAZV QG60083. Praha : VÚZT, 2007, Z – 2492, 48 s.

Přednášky (nepublikované) – Postery Lectures (non-published) - Posters

ADAMEC, T., DOLEJŠ, J., DĚDINA, M., TOUFAR, O., NĚMĚČKOVÁ, J.: *The influence of exposure time and air flow rate on dust sedimentation in a cattle stable* (poster). Mezinárodní konference „DUSTCONF 2007“, Maastricht (Nizozemí) 23.-24.4.2007

ANDERT, D., GERNDTOVÁ, I., HANZLÍKOVÁ, I., FRYDRYCH, J., JUCHELKOVÁ, D.: *Grass utilization for the energy* (poster). Konference „Energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe“, ATB Potsdam Bornim, 12.6.-14.6.2007

ANDERT, D., JUCHELKOVÁ, D., FRYDRYCH, J.: *Ausnutzung von Biomasse aus Dauergrünländern für energetische Zwecke* (poster). Europäische Pelletskonferenz 28.2.2007, Stadthalle (Rakousko)

DĚDINA, M.: *Ochrana ovzduší a integrovaná prevence v chovech hospodářských zvířat* (přednáška). Odborný kurz „Ekolog podniku“. ZERA, Náměšť nad Oslavou 23.3.2007

DĚDINA, M.: *Ochrana ovzduší a integrovaná prevence v chovech hospodářských zvířat*. Odborný kurz „Ekolog podniku“. ZERA, Náměšť nad Oslavou 29.6.2007

DĚDINA, M.: Ochrana ovzduší a integrovaná prevence v chovech hospodářských zvířat (přednáška). Odborný kurz „Ekolog podniku“. ZERA, Náměšť nad Oslavou 17.10.2007

DĚDINA, M.: Zásady správné zemědělské praxe pro potřeby procesu IPPC ve velkochovech hospodářských zvířat (přednáška). Seminář Správná zemědělská praxe. Institut vzdělávání v zemědělství Praha, Hodkovice 9.-10.1.2007

DĚDINA, M.: Zásady správné zemědělské praxe pro potřeby procesu IPPC ve velkochovech hospodářských zvířat (přednáška). Seminář Správná zemědělská praxe. Institut vzdělávání v zemědělství, Šlapanice u Brna 23.-24.1.2007

DĚDINA, M.: Zásady správné zemědělské praxe pro potřeby procesu IPPC ve velkochovech hospodářských zvířat (přednáška). Seminář Správná zemědělská praxe. Institut vzdělávání v zemědělství, Litomyšl 13.-14.2.2007

DĚDINA, M.: Zásady správné zemědělské praxe pro potřeby procesu IPPC ve velkochovech hospodářských zvířat (přednáška). Seminář Správná zemědělská praxe. Institut vzdělávání v zemědělství, Starý Jičín 13.-14.3.2007

DĚDINA, M.: Zásady správné zemědělské praxe pro potřeby procesu IPPC ve velkochovech hospodářských zvířat (přednáška). Seminář Správná zemědělská praxe. Institut vzdělávání v zemědělství, Hrádek 27.3.2007

DĚDINA, M.: Zásady správné zemědělské praxe pro potřeby procesu IPPC ve velkochovech hospodářských zvířat (přednáška). Seminář Správná zemědělská praxe. Institut vzdělávání v zemědělství, Klatovy 3.-4.4.2007

DOLEJŠ, J., TOUFAR, O., DĚDINA, M., ADAMEC, T., NĚMÉČKOVÁ, J.: Air ionization and its effect on dust sedimentation in dairy cow stable (přednáška). Mezinárodní konference „DUSTCONF2007“, Maastricht (Nizozemí) 23.-24.4.2007

HŮLA, J.: Zásady správné zemědělské praxe v agrotechnice (přednáška). Seminář Správná zemědělská praxe. Institut vzdělávání v zemědělství Praha, Hodkovice 9.-10.1.2007

HŮLA, J.: Zásady správné zemědělské praxe v agrotechnice (přednáška). Seminář Správná zemědělská praxe. Institut vzdělávání v zemědělství, Šlapanice u Brna 23.-24.1.2007

HŮLA, J.: Zásady správné zemědělské praxe v agrotechnice (přednáška). Seminář Správná zemědělská praxe. Institut vzdělávání v zemědělství, Litomyšl 13.-14.2.2007

HŮLA, J.: Zásady správné zemědělské praxe v agrotechnice (přednáška). Seminář Správná zemědělská praxe. Institut vzdělávání v zemědělství, Starý Jičín 13.-14.3.2007

HUTLA, P., JEVIČ, P., MUZIKANT, M.: Bystorastuščije dereva (přednáška). Moldavská státní zemědělská univerzita v Kišiněvě, 20.4.2007

HUTLA, P., JEVIČ, P.: Uborka bystorastuščich derev (přednáška). Moldavská státní zemědělská univerzita v Kišiněvě, 27.11.2007

HUTLA, P., MUZIKANT, M., STRAŠIL, Z.: Energetičeskie rastenija – Sorty i Svojsťva (přednáška). Moldavská státní zemědělská univerzita v Kišiněvě, 19.4.2007 a 18.4.2007

HUTLA, P., MUZIKANT, M.: Uborka, obrabotka, i chranenie energetičeskich rastenij – Energetičeskij ščavel (přednáška). Moldavská státní zemědělská univerzita v Kišiněvě, 20.4.2007

HUTLA, P.: Sovremennyye sposoby šžiganiya tvjordych biotopliv (přednáška). Moldavská státní zemědělská univerzita v Kišiněvě, 28.11.2007

JELÍNEK, A.: Zásady správné zemědělské praxe v chovech skotu (přednáška). Seminář Výživa dojníc. Delacon, Nitra 21.2.2007

JELÍNEK, A.: Zásady správné zemědělské praxe z hlediska ochrany ovzduší (přednáška). Seminář Správná zemědělská praxe. Institut vzdělávání v zemědělství Praha, Hodkovice 9.-10.1.2007

JELÍNEK, A.: Zásady správné zemědělské praxe z hlediska ochrany ovzduší (přednáška). Seminář Správná zemědělská praxe. Institut vzdělávání v zemědělství Praha, Šlapanice u Brna 23.-24.1.2007

JELÍNEK, A.: Zásady správné zemědělské praxe z hlediska ochrany ovzduší (přednáška). Seminář Správná zemědělská praxe. Institut vzdělávání v zemědělství Praha, Litomyšl 13.-14.2.2007

JELÍNEK, A.: Zásady správné zemědělské praxe z hlediska ochrany ovzduší (přednáška). Seminář Správná zemědělská praxe. Institut vzdělávání v zemědělství Praha, Starý Jičín 13.-14.3.2007

JELÍNEK, A.: Zásady správné zemědělské praxe z hlediska ochrany ovzduší (přednáška). Seminář Správná zemědělská praxe. Institut vzdělávání v zemědělství Praha, Hrádek 27.3.2007

JELÍNEK, A.: Zásady správné zemědělské praxe z hlediska ochrany ovzduší (přednáška). Seminář Správná zemědělská praxe. Institut vzdělávání v zemědělství Praha, Klatovy 3.-4.4.2007

JEVIČ, P., ŠEDIVÁ, Z.: Biokraftstoffe für Kraftfahrzeuge-motoren in der Tschechischen Republik – ist Stand und Perspektiven (prezentace). 13. Internationale Fachtagung „Energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe“, 6.-7. September 2007 an der TU Bergakademie Freiberg (Němec-ko)

KOLLÁROVÁ, M.: Legislativa odpadového hospodářství (přednáška). MZLU Brno, Zahradnická fakulta, Břec-lav 3.5.2007

KOLLÁROVÁ, M.: Monitoring vlivu biologického zpracování odpadů na životní prostředí (přednáška). Odborný čtyřdenní kurz „Biologické zpracování bioodpadu“. ZERA, Náměšť nad Oslavou 18.-21.6.2007

KOLLÁROVÁ, M.: Operace, procesy a zařízení pro nakládání s BRO – Monitoring a řízení procesu (přednáška). Odborný čtyř denní kurz „Biologicky rozložitelné odpady“. ZERA, Náměšť nad Oslavou 12.-15.2.2007

KOLLÁROVÁ, M.: Základní podmínky kompostovacího procesu (přednáška). Odborný čtyřdenní kurz „Biologické zpracování bioodpadu“. ZERA, Náměšť nad Oslavou 18.-21.6.2007

KOUTNÝ, R., HUTLA, P., KÁRA, J., JEVIČ, P.: Heating pellets from grain and rape straw (poster). Europäische Pelletskonferenz 28.2.-1.3.2007, Stadthalle (Rakousko)

KOVAŘÍČEK, P.: GPS při navazování pracovních záběrů postřikovačů (přednáška). Česká společnost rostlinolé-kařská, Ústí nad Orlicí, 15.2.2007

MAZANCOVÁ, J.: Characteristics of fuels from fast-growing wood in dependency on the processing forms (přednáška). Moldavská státní zemědělská univerzita v Kišiněvě, 27.11.2007

MAZANCOVÁ, J.: Sžiganie obrabotanných otopitel-ných briketov (přednáška). Moldavská státní zemědělská univerzita v Kišiněvě, 28.11.2007

MUZIKANT, M., KÁRA, J., HUTLA, P.: Ispolzovanie tvjordých biotopliv – Sžiganie (přednáška). Moldavská státní zemědělská univerzita v Kišiněvě, 20.4.2007

PASTOREK, Z., KÁRA, J.: Presentation UK Meeting 5th and 6th of September 2007 k projektu EU-AGRO-BIOGAS (prezentace). IGER - Institute of Grassland & Environmental Research of Exeter (Velká Británie) 5.9.2007, dostupná na: www.eu-agrobiogas.net

PASTOREK, Z.: Využití biomasy na nepotravinářské účely v ČR (přednáška). Agrokomplex Nitra, 16.8.2007

PLÍVA, P.: Kompostovací linka s jedním energetickým prostředkem obsluhovaná jedním pracovníkem (přednáška). V. Den komunální techniky. SOME, Veselí nad Moravou 31.5.2007

PLÍVA, P.: Operace, procesy a zařízení pro nakládání s BRO – Technika a technologie (přednáška). Odborný čtyřdenní kurz „Biologicky rozložitelné odpady“. ZERA, Náměšť nad Oslavou 12.-15.2.2007

PLÍVA, P.: Operace, procesy a zařízení pro nakládání s BRO (centrální zařízení) (přednáška). Odborný čtyřdenní kurz „Biologické zpracování bioodpadu“. ZERA, Náměšť nad Oslavou 18.-21.6.2007

PLÍVA, P.: Popis procesů, technika, technologie, praktické příklady kompostáren (přednáška). Odborný čtyřdenní kurz „Biologické zpracování bioodpadu“. ZERA, Náměšť nad Oslavou 18.-21.6.2007

PLÍVA, P.: Technika pro výrobu kompostů s praktickými příklady (přednáška). Odborný kurz „Systémy sběru a zpracování bioodpadu“. ZERA, Pelhřimov 30.5.2007

PLÍVA, P.: Technika pro výrobu kompostů s praktickými příklady (přednáška). Odborný kurz „Systémy sběru a zpracování bioodpadu“. ZERA, Náměšť nad Oslavou 15.10.2007

PLÍVA, P.: Technika pro výrobu kompostů s praktickými příklady (přednáška). Odborný kurz „Systémy sběru a zpracování bioodpadu“. ZERA, Náměšť nad Oslavou 7.2.2007

PLÍVA, P.: Technika pro výrobu kompostů s praktickými příklady (přednáška). Odborný kurz „Systémy sběru a zpracování bioodpadu“. ZERA, Náměšť nad Oslavou 3.4.2007

PLÍVA, P.: Technika pro výrobu kompostů s praktickými příklady (přednáška). Odborný kurz „Systémy sběru a zpracování bioodpadu“. ZERA, Náměšť nad Oslavou 25.4.2007

PLÍVA, P.: Technika pro výrobu kompostů s praktickými příklady (přednáška). Odborný kurz „Systémy sběru a zpracování bioodpadu“. ZERA, Náměšť nad Oslavou 10.12.2007

SKALICKÝ, J.: Skladování krmných zrnin a kukuřice v ochranné atmosféře (přednáška). Konference „Skladování zrnin ve věžových zásobnících“. Z.A.S., Křinec 26.9.2007

SOUČEK, J.: *Doprava jako součást logistiky energetických surovin v zemědělství* (přednáška). Mezinárodní odborná konference „Zemědělská technika a biomasa 2007“. VÚZT, v.v.i., Praha, 20.11.2007

SOUČEK, J.: Sklizeň a úpravy rostlin pro energetické využití (přednáška). Den odborné diskuse na téma „Hospodaření v méně příznivých podmínkách“. VÚRV, Lukavec, 25.10.2007

SOUČEK, J.: Využití odpadů ze zemědělství a lesnictví (přednáška). Přednáška v rámci výuky. MZLU, Břeclav, 19.4.2007

VEGRICHT, J., AMBROŽ, P.: Software pro modelování technických a technologických systémů pro chov dojníc. Workshop “Výsledky řešení projektu NAZV QF4145 Parametrická analýza a multikriteriální hodnocení technologických systémů pro chov dojníc a krav bez tržní produkce mléka“, Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i., 31.10.2007

VEGRICHT, J.: Technické a technologické vlastnosti systémů pro chov dojníc. Workshop “Výsledky řešení projektu NAZV QF4145 Parametrická analýza a multikriteriální hodnocení technologických systémů pro chov dojníc a krav bez tržní produkce mléka“, Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i., 31.10.2007

Posudky návrhů norem / Standards proposals review

Posudky norem (pro SZZPLS, a.s):

Připomínky k opravené verzi ČSN EN 14910 Zahradní stroje – Ručně vedené vyžinače se spalovacím motorem – Bezpečnost

Připomínky k návrhům změn (pro ČNI)

ČSN EN 60335-2-70 ed. 2 Změna A1 Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely – Bezpečnost – Část 2-70: Zvláštní požadavky na dojíací stroje

ČSN EN 60335-2-71 ed. 2 Změna A1 Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely – Bezpečnost – Část 2-71: Zvláštní požadavky na elektrické tepelné spotřebiče na lihnutí a odchov zvířat

ČSN EN 60335-2-87 ed. 2 Změna A1 Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely – Bezpečnost – Část 2-87: Zvláštní požadavky na elektrické zařízení na omračování zvířat