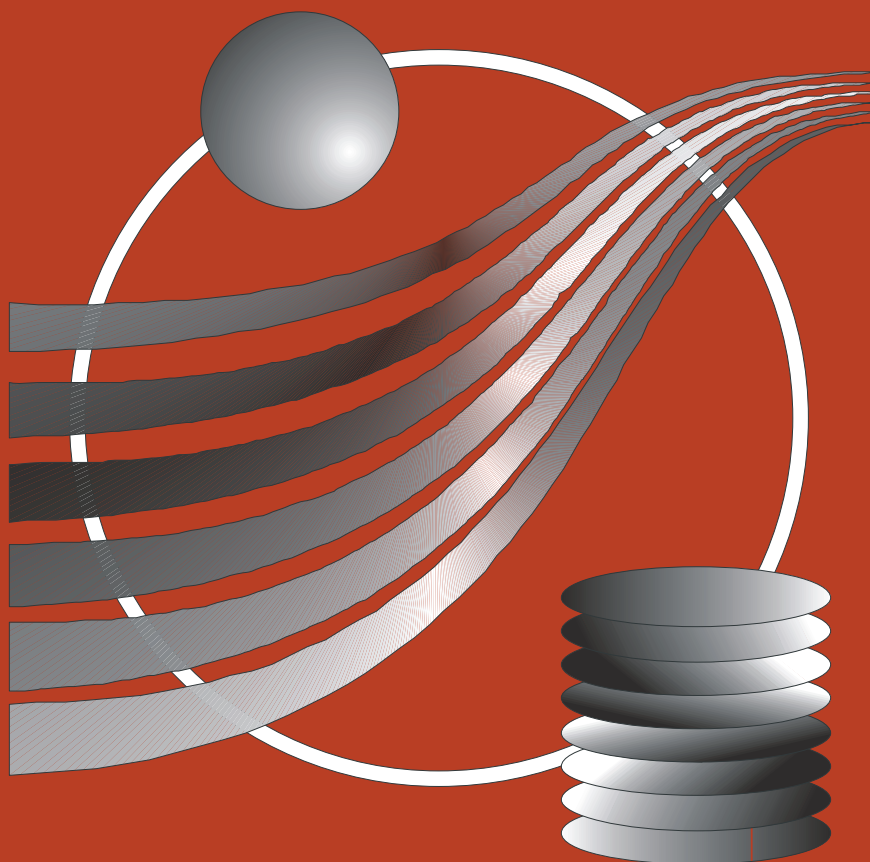


ZPRÁVA O ČINNOSTI **2008** ANNUAL REPORT



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



ZPRÁVA O ČINNOSTI

2008

ANNUAL REPORT

Červen / June 2009

Editor : Ing. Radmila Kabelková

Grafická úprava : Ing. Radmila Kabelková
Ing. Josef Hlinka

Překlad : Ing. Tomáš Štunc

© Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i. Praha
2009

ISBN 978-80-86884-46-2

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



RIAEng

Ředitel
Director

Ing. Zdeněk Pastorek, CSc.
e-mail: zdenek.pastorek@vuzt.cz
Tel.: +420 233 022 274 nebo 307



Náměstek pro výzkum
Deputy Director for Research

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



Ekonomický náměstek
Economic Deputy Director

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



Vědecký sekretář
Scientific secretary

Ing. Antonín Machálek, CSc.
e-mail: antonin.machalek@vuzt.cz
Tel.: +420 233 022 372,268



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>

Obsah

Úvod	7
Identifikační údaje	8
Orgány ústavu	8
Organizace ústavu	9
Organizační útvary a jejich činnost	10
Hlavní činnost	16
Technické zabezpečení zemědělské výroby. Výzkum využití obnovy a ekonomika zemědělských technologických systémů	19
Volba nápravných opatření pro půdy s příznaky nežádoucího zhutnění	35
Technologické systémy péče o půdu uvedenou do klidu	38
Měření infiltrace vody do půdy pomocí kruhového infiltrometru Mini Disk	42
Technologické systémy pro sklizeň, posklizňové ošetření a skladování obilovin, luštěnin a olejnin	46
Technologické systémy pro setí, ošetření porostu a sklizeň cukrovky	50
Výzkum vlivu stupně mechanického zatížení na vnitřní kvalitu brambor	57
Energetická náročnost skladování brambor	60
Technologické systémy pro sklizeň objemných krmiv sběracími návěsy z travních porostů v horských oblastech LFA a svažitých chráněných krajinných oblastech	63
Nakládka volně ložených pícnin při sklizni	72
Údržba travních porostů ve specifických podmínkách méně příznivých oblastí	77
Měření infiltrace vody a erozní odolnosti trvalých travních porostů	83
Využití separované kejdy z chovu skotu jako plastického steliva v chovech skotu	85
Hodnocení produkce odpadní biomasy v okolí silnic	89
Využití energetických trav	93
Možnosti efektivního využití zemědělských produktů k nepotravinářským účelům	98
Energetické a emisní vlastnosti standardních biopaliv	105
Porovnání poklesu podtlaku v podstrukové komoře při laboratorním a provozním měření	111
Energetická analýza míchacích krmných vozů s vertikálním šnekem	115
Technicko – ekonomická analýza výroby elektrické energie z biomasy	122
Další činnost	127
Jiná činnost	128
Mezinárodní spolupráce	129
Poradenství	135
Publikace	142

Content

Introduction	7
Identifying data	8
Institute bodies	8
Organization chart of institute	9
Organizational units and their activities	10
Main activity	16
Technical provision of agricultural production. Research work dealing with utilization, renewal and economy of technological systems in agriculture	19
Selection of corrective measures for soils with undesirable compaction indications	35
Technological systems of care for set-aside land	38
Measurement of water infiltration into soil by means of ring infiltrometer Mini Disk	42
Technological systems for harvest, post-harvest treatment and storage of cereals, pulses and oilseeds	46
Technological systems for sowing, cover treatment and sugar beet harvest	50
Investigation dealing with influence of mechanical loading degree on internal quality of potatoes	57
Energy intensity of potato storage	60
Technological systems for bulk feed harvest by pick-up semi-trailers from grasslands in mountain less favoured areas and steep plots in protected landscape areas	63
Loading of forage crops in bulk in the course of harvest	72
Grassland maintenance in specific conditions of less favoured areas	77
Measurement of water infiltration and erosion resistance of permanent grassland	83
Utilization of separated beef cattle slurry as plastic bedding in beef cattle husbandry	85
Evaluation of biomass waste production in areas along the roads	89
Utilization of grasses for energy-producing purposes	93
Possibilities of effective utilization of agricultural products for the non-food purposes	98
Energy and emission properties of standard biofuels	105
Comparison of vacuum decrease in liner chamber during the measurements in laboratory and operational conditions	111
Energy analysis of mixing fodder wagons with vertical screw	115
Technical and economic analysis of electric energy production from biomass	122
Additional activity	127
Other activity	128
International cooperation	129
Consultancy	135
Publications	142

Úvod

Introduction

Veřejná výzkumná instituce je organizační forma obchodní společnosti nového typu, zřízená ústředním orgánem státní správy nebo územním samosprávným celkem.

Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i. je instituce zřízená MZe na základě zákona

č. 341/2005 Sb. v posledním znění s účinností od 1. 1. 2007. Jedná se o právnickou osobu, jejíž hlavní činností není podnikání, nicméně zabývá se výzkumem, dalšími činnostmi pro zřizovatele a jinou hospodářskou činností. Případný zisk je povinná reinvestovat do hlavní výzkumné činnosti.

Statutárním zástupcem je ředitel ústavu, operativní činnost řídí management a volená Rada instituce, která má v případě VÚZT, v.v.i. 5 členů, z toho 2 externí pracovníky.

Kontrolní funkci plní Dozorčí rada VÚZT, v.v.i., jejíž členové jsou jmenováni zřizovatelem.

Základní poslání ústavu a orientace na aplikovaný výzkum technologií, techniky a souvisejících problémů energetických, ekonomických, organizačních a environmentálních se nezměnily. O tom se mohou zájemci přesvědčit v této ústavní ročence za období 2008 i na internetové adrese <http://www.vuzt.cz>.

Udržitelné způsoby hospodaření, energeticky úspornější technologie, alternativní zdroje paliv a energií, obnovitelné zdroje energie a surovin, optimalizace strojních linek, využití organických odpadů, minimalizace negativních dopadů výrobní činnosti i „nečinnosti“ na životní prostředí, futurologie vývojových trendů, předcházení lokálním i celonárodním krizovým stavům, zvyšování kvality zdravotní nezávadnosti a bezpečnosti zemědělských produktů, to je pouze heslovitý výčet problémů, jejichž řešením přispívá ústav k rozvoji zemědělského aplikovaného výzkumu. V této souvislosti bych se rád zmínil o velmi dobré úrovni dosažených výsledků ústavu za posledních pět let, hodnocených podle metodiky vládní Rady pro výzkum a vývoj. Za 182 evidovaných výsledků jsme získali 4372 bodů. Vzhledem k velikosti ústavu, jeho dislokaci a omezeným finančním zdrojům je tento výsledek srovnatelný s renomovanými výzkumnými institucemi ČR.

Současná hospodářská situace ve světě se negativně dotýká i České republiky, čímž se otvírá otázka dalšího financování výzkumu. Skutečností zůstává, že současné investice do výzkumu se mohou pozitivně projevit při řešení krizových stavů národního hospodářství. V nedávné historii se o tomto efektu přesvědčila řada ekonomicky úspěšných států. V případě zemědělského aplikovaného výzkumu s tím ovšem souvisí i otázka bezpečnosti potravin a jejich podíl na trhu z domácích zdrojů, který je třeba posuzovat pod vlivem rizikových situací, vyvolaných globální ekonomickou krizí.

The public research institution is an organizational form of commercial company of new type, established by central body of state administration or by a municipality.

The Research Institute of Agricultural Engineering, p.r.i. is the institution established by the Ministry of Agriculture of the Czech Republic pursuant to the Act No. 341/2005 Coll. in the latest wording with effect from 1 January 2007. It is a legal entity, whose main function is not an entrepreneurial activity, but it deals with research, another activities for the founder and other economic activity. The possible profit must be reinvested into the main research activity.

The statutory representative is the Director of Institute, operative functioning is directed by Management and elected Board of Institution, which consists, in case of RIAE p.r.i., of 5 members, of which 2 are external ones:

The control function is carried out by the Supervisory Board of RIAE, p.r.i., whose members are appointed by the founder.

The essential mission of the RIAE, p.r.i. and orientation on applied research of technologies, engineering and related energetic, economic, organizational and environmental problems were not changed. The interested persons can persuade about it in this institutional yearbook for the year of 2008 and also on website <http://www.vuzt.cz>.

The sustainable methods of husbandry, energy saving technology, alternative sources of fuels and energies, renewable sources of energy and raw materials, optimalization of machine lines, utilization of organic waste, minimalization of negative impacts of production activity and even „inactivity“ on environment, futurology of development trends, prevention of local and also nation-wide critical situations, increase of quality and safety of agricultural products – it is only a brief specification of problems, whose solution forms a contribution of the RIAE, p.r.i. to the development of agricultural applied research. In this connection I would like to mention a very good level of results achieved by institute in the last five years, which was evaluated according to methodology of governmental Council for Research and Development. For 182 registered results, we have obtained 4372 points. Taking into account the size of institute, its location and limited financial resources, it is possible to say, that this result is comparable to the reputable research institutions of the Czech Republic.

The present economic situation in the world influences negatively also the Czech Republic and thus arises a question of research funding. The fact is, that the current investments into the research can contribute positively to a solution of critical situations in national economy. Many economically successful countries have been made recently this experience. However, in case of agricultural applied research, it is necessary to take also into account a question of food safety and its share in market with domestic products, which must be assessed in relation with critical situations caused by global economic crisis.

In this situation we must believe in reasonableness of our politicians and statesmen and their decision-making, on which depends future destiny of research, including agricultural one.

Zdeněk Pastorek
ředitel

Identifikační údaje

Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i. byl zřízen podle zákona č. 341/2005 Sb. o veřejných výzkumných institucích Ministerstvem zemědělství České republiky s účinností od 1. ledna 2007. Zřizovací listina VÚZT, v.v.i. čj. 22972/2006 – 11000 ze dne 23.6.2006 je k nahlédnutí v rejstříku veřejných výzkumných organizací, vedeném Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy (<http://rvvi.msmt.cz>).

Identifikační údaje: Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i.
Drnovská 507
Praha 6 – Ruzyně
161 01

Identifying data

Research Institute of Agricultural Engineering, p.r.i. was established according to the Act No. 341/2005 Coll. on public research institutions by the Ministry of Agriculture of the Czech Republic with effectiveness from 1 January 2007. The Deed of Establishment RIAE, p.r.i., reference number 22972/2006 – 11000 from 23 June 2006 is on view in register of public research organizations conducted by the Ministry of Education, Youth and Sports (<http://rvvi.msmt.cz>).

Identifying data: Research Institute of Agricultural Engineering, p.r.i.
Drnovská 507
Prague 6 – Ruzyně
161 01
Czech Republic

Orgány ústavu

Institute bodies

Ředitel / Director

Ing. Zdeněk Pastorek, CSc.

Rada instituce / Board of Institution

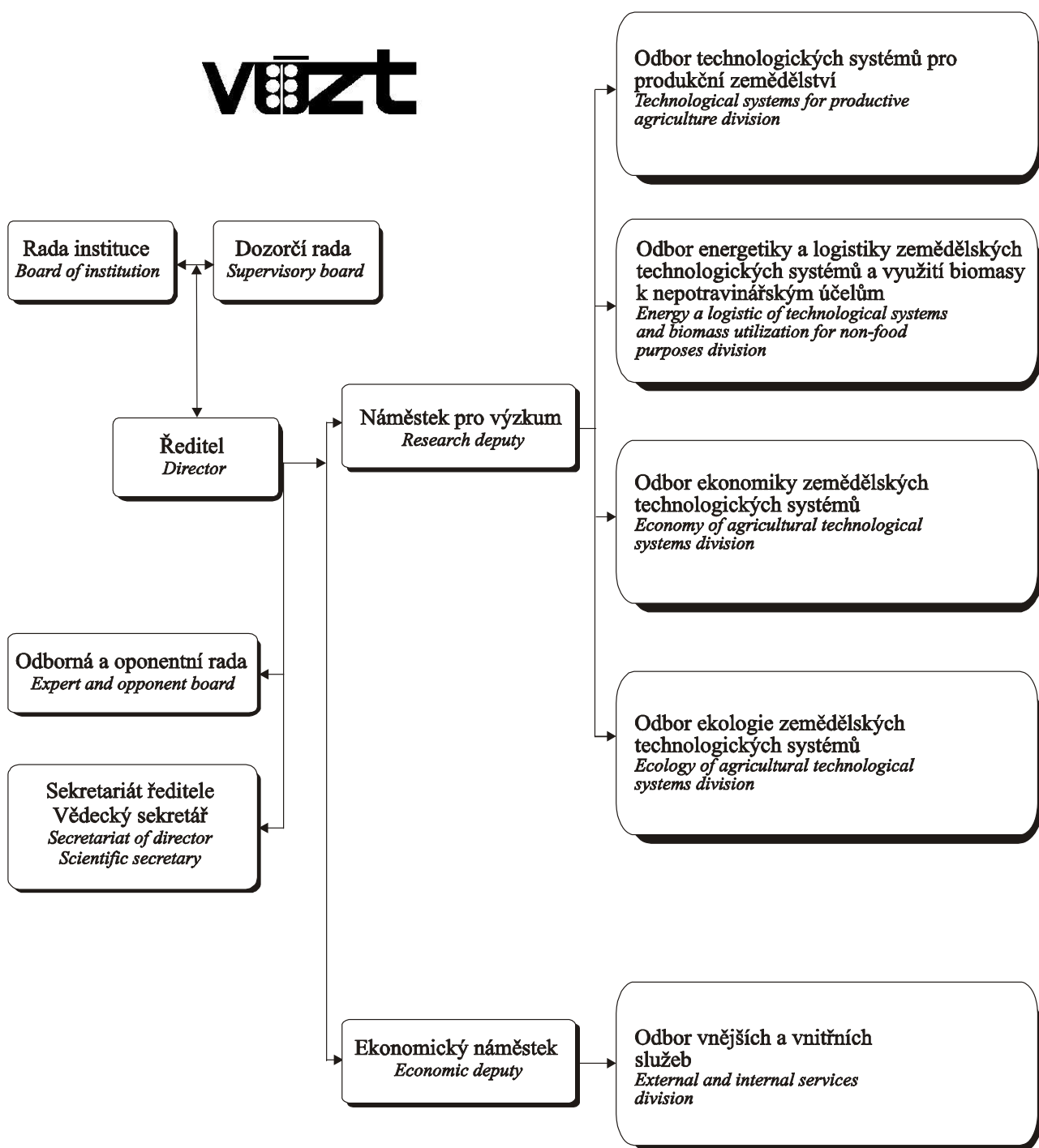
Ing. Zdeněk Pastorek, CSc. (VÚZT, v.v.i.) – předseda / chairman
Ing. Petr Plíva, CSc. (VÚZT, v.v.i.) – místopředseda / vice-chairman
Prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc. (TF ČZU)
Mgr. Jan Lipavský, CSc. (VÚRV, v.v.i.)
Ing. Jaroslav Kára, CSc. (VÚZT, v.v.i.)

Dozorčí rada / Supervisory Board

Ing. Jiří Trnka (MZe) – předseda / chairman
Ing. Světlana Nouzová (MZe) - místopředseda / vice-chairman
Ing. František Kůst (MZe)
Ing. Antonín Jelínek, CSc. (VÚZT, v.v.i.)
Ing. Jiří Souček, Ph.D. (VÚZT, v.v.i.)

Organizace ústavu

Organization chart of institute



Organizační útvary a jejich činnost

Organizational units and their activities

Sekretariát ředitele Secretariat of Director

Náplň činnosti

Zajišťování organizačních a administrativních úkolů ředitele, náměstka ředitele pro výzkum, vědeckého sekretáře

Koordinace výzkumné činnosti ústavu, vedení agendy spojené s výzkumnými projekty vč. smluv, financování projektů

Organizace oponentních řízení výzkumných periodických a závěrečných zpráv

Zajišťování prezentace ústavu a jeho odborného zaměření v zahraničních adresářích a katalozích

Zajišťování zahraničních služebních cest pracovníků ústavu

Organizační zajištění veletrhu zemědělské techniky TECHAGRO

Zpracování periodických ročenek o činnosti ústavu a výročních zpráv

Administrativní zajištění činnosti RI (Rada instituce) VÚZT, v.v.i. a DR (Dozorčí rada) VÚZT, v.v.i.

Archivace dokumentů

Spolupráce s tuzemskými i zahraničními subjekty (University, instituce, profesní organizace CEE AgEng, ENGAGE, ...)

Scope of activity

Assurance of organizational and administrative tasks for director, deputy director for research and scientific secretary

Coordination of research activity, current agenda connected with research projects including contracts and project financing

Organization of opposition procedures of periodic research and final reports

Assurance of RIAE presentation and its professional specialization in foreign directories and catalogues

Assurance of business journeys in abroad for institute employees

Organizational assurance of the Fair of Agricultural Engineering TECHAGRO

Elaboration of periodic yearbooks about institute activities and annual reports

Administrative assurance of BI activity (Board of Institute) RIAE, p.r.i. and SB (Supervisory Board) RIAE, p.r.i.

Archiving of documents

Cooperation with national and also foreign subjects (universities, professional organizations, CEE AgEng, ENGAGE, ...)

Ing. Zdeněk Pastorek, CSc.	zdenek.pastorek@vuzt.cz
Ing. Otakar Syrový, CSc.	otakar.syrovy@vuzt.cz
Blanka Stehlíková	blanka.stehlikova@vuzt.cz
Ing. Miloš Chalupa do 31.12.2008	milos.chalupa@vuzt.cz
Ing. Antonín Machálek, CSc. od / since 1.1.2008	antonin.machalek@vuzt.cz
Ing. Radmila Kabelková	radmila.kabelkova@vuzt.cz

Odbor technologických systémů pro produkční zemědělství Division of Technological Systems for Productive Agriculture

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

Náplň činnosti

Materiálová a energetická náročnost variantně řešených systémů hospodaření na půdě a chovu hospodářských zvířat a jejich optimalizace aplikací výsledků cíleně orientovaného výzkumu a nových technických systémů

Scope of activity

Material and energy intensity of variantly solved systems of soil management and farm animal breeding and their optimization by application of targeted research results and new technological systems

Zvýšení kvality zemědělských produktů a jejich bezpečnosti využitím systémů čidel, akčních členů a automatického sběru dat. Využití těchto systémů pro řízení výrobního procesu v reálném čase, kontroly kvality výrobního procesu na kritických místech a zpracování dokumentace o průběhu výrobního procesu

Vztah technických systémů pro chov hospodářských zvířat a jejich vlivu na produkční prostředí, welfare, zdravotní stav a užitkovost

Vliv moderních technických systémů a výrobních technologií produkčního i ekologického hospodaření na životní prostředí

Odezva chovaných hospodářských zvířat na variantně řešené systémy jejich chovu a jejich parametry. Přizpůsobení technických systémů požadavkům a potřebám chovaných zvířat s využitím výsledků provedených výzkumných prací

Hospodaření v krajině v podmínkách trvale udržitelného rozvoje

Péče o půdu v podmínkách multifunkčního zemědělství (rozvoj funkcí: produkčních, mimoprodukčních, ekologických, sociálních, kulturních a rekreativních), adaptace technologických systémů

Ekologicky a ekonomicky přijatelné hospodaření na půdách ohrožených erozí

Péče o půdu a porosty plodin s cílem snížit riziko výskytu reziduí pesticidů v potravinách a krmivech

Hospodaření na půdách s příznivým dopadem na krajinu ve venkovských oblastech

Péče o estetickou stránku krajiny v podmínkách intenzivní zemědělské produkce

Vytváření zón klidu v intenzivně využívané zemědělské krajině

Systém péče o půdu a krajinu v LFA oblastech

Vytváření alternativních možností zaměstnání pro obyvatele venkova při péči o krajinu

Využití a údržba půd uvedených do klidu

Kvantitativní a kvalitativní snižování ztrát při sklizni a skladování potravinářských zrnin, adaptace technologických postupů

Vytváření alternativních možností využití nadprodukce zrnin např. řešení specifík skladování a ošetřování těchto zrnin pro výrobu etanolu, využití pro výrobu tepla a energií

Péče o půdu při pěstování polních plodin se zaměřením na optimalizaci vodního režimu a omezení půdní eroze

Optimalizace a snižování chemické zátěže půdy a pracovní postupy jejich aplikace v podmínkách trvale udržitelného rozvoje

Increase of farm products quality and their safety by utilization of sensor systems, actuating devices and automatic data collection. Utilization of these systems for the control of production process in real time, control of production process quality on critical points and processing of documentation related to the course of production process

Relationship among technological systems for farm animal breeding and their effect on productive environment, welfare, health state and performance

Influence of modern technological systems and production technologies destined for productive and also ecological husbandry on the environment

Reaction of farm animals on variantly solved systems of their breeding and their parameters. Adaptation of technological systems to the requirements and needs of bred animals with utilization of results of performed research works

Landscape management under conditions of sustainable development

Land care in conditions of multifunctional agriculture (development of productive, non-productive, ecological, social, cultural and recreational functions), adaptation of technological systems

Ecologically and economically acceptable management on soils threatened by erosion

Care of soil and crop covers with the aim to reduce a risk of pesticide residues occurrence in foodstuffs and feedingstuffs

Soil management with favourable impact on landscape in rural areas

Care of aesthetic aspects of landscape in conditions of intensive agricultural production

Formation of quiet zones in intensively utilized agricultural landscape

System of land and landscape care in less favoured areas (LFA)

Formation of alternative possibilities of employment for rural population at simultaneous land care

Utilization and maintenance of set-aside land

Quantitative and qualitative reduction of losses originated during the harvest and storage of food grains, adaptation of technological processes

Creation of alternative possibilities in relation to utilization of grain overproduction, for example tackling of storage specifics and treatment of these grains for ethanol production or utilization for heat and energy production

Care of land in the process of crop growing aimed at optimization of water regime and restriction of soil erosion

Snižování kontaminace půdy povrchových a podzemních vod ze zemědělských zdrojů

Optimalizace a snižování energetické náročnosti pracovních postupů v rostlinné výrobě

Systém zpracování, skladování a finalizace plodin se zaměřením na zvyšování bezpečnosti potravin, udržení kvality, snižování ztrát a omezení energetické náročnosti

Snižování podílu odpadů při úpravě a skladování plodin (brambor) a jejich účelné využití Výzkum a vývoj nových on-line metod a hodnocení nežádoucích reziduí zemědělských produktů během procesu pěstování, úpravy a skladování

Optimalization and reduction of chemical soil burden and working procedures at application of chemical agents in conditions of sustainable development

Contamination decrease of soil, surface and underground waters from agricultural sources

Optimalization and decrease of energy intensity in crop production working processes

System of processing, storage and finalization of agricultural crops aimed at increase of food safety, quality maintenance, reduction of losses and restriction of energy intensity

Decrease of waste share in process of crop treatment and storage (potatoes) and their efficient utilization. Research and development of new on-line methods and evaluation of undesirable residues of agricultural products in the process of growing, treatment and storage

Pracovníci odboru / Division staff

Ing. Jiří Bradna, Ph.D.	jiri.bradna@vuzt.cz
Ing. Mária Fabianová	maria.fabianova@vuzt.cz
prof. Ing. Josef Hůla, CSc.	josef.hula@vuzt.cz
Ing. Pavel Kovářček, CSc.	pavel.kovaricek@vuzt.cz
Ing. Milan Kroulík	
Ing. Antonín Machálek, CSc.	antonin.machalek@vuzt.cz
Ing. Václav Mayer, CSc.	vaclav.mayer@vuzt.cz
Ing. Petr Miláček	petr.milacek@vuzt.cz
Libuše Pastorková	libuse.pastorkova@vuzt.cz
Ing. Jaroslav Skalický, CSc.	jaroslav.skalicky@vuzt.cz
doc. Ing. Jiří Vegricht, CSc.	jiri.vegricht@vuzt.cz
Ing. Daniel Vejchar	daniel.vejchar@vuzt.cz
Marcela Vlášková	marcela.vlaskova@vuzt.cz

Odbor energetiky a logistiky technologických systémů a využití biomasy k nepotravinářským účelům Division of Energy and Logistics of Technological Systems and Biomass Utilization for Non-food Purposes

Ing. Jaroslav Kára, CSc.

Tel.: +420 233 022 334

e-mail: jaroslav.kara@vuzt.cz

Náplň činnosti

Využití biomasy pro výrobu tuhých a kapalných paliv, stanovení technicko-ekonomických a kvalitativně-quantitativních parametrů

Měření kvalitativních vlastností biomasy, spalovací zkoušky různých vzorků biopaliv i směsných alternativních paliv

Tepelně-technické a emisní posouzení energetického využití biomasy a tuhých biopaliv vyrobených na její bázi

Technologické procesy a výrobní linky pro efektivní zhodnocení rostlinné biomasy

Scope of activity

Utilization of biomass for the production of solid and liquid fuels, determination of technical, economic, qualitative and quantitative parameters

Measurement of qualitative properties of biomass, combustion tests of various biofuel samples and mixed alternative fuels

Thermal-technical and emissive assessment of energetic utilization of biomass and solid fuels manufactured on its basis

Technological processes and production lines for effective evaluation of plant biomass

Laboratorní ověřování produkce bioplynu z různých substrátů

Provozní ověřování bioplynových stanic. Optimalizace provozu, sestavení vstupních dávek, určení vhodných aditiv a provozního režimu bioplynových stanic. Návrh komplexních úprav pro zvýšení efektivity bioplynových stanic

Energetické a surovinové využití zemědělské produkce

Decentralizované zpracování olejnin a stébelnin

Návrh technologických linek na výrobu FAME (bionafty)

Návrh technologických linek na výrobu pelet a briket

Optimalizace technologie dopravních a manipulačních prací v zemědělství, jejich energetická a ekonomická náročnost, doprava a manipulace s biopalivy

Tvorba databáze dopravní a manipulační techniky, prakticky využitelný expertní systém pro optimalizaci dopravních operací, modelování dopravního procesu v zemědělském podniku a tvorbu novelizované normativní základny spotřeby PHM v dopravně-manipulačních a polních technologiích

Využití zařízení a energetických polí v zemědělské výrobě

Fotosyntetické a fotoperiodické osvětlovací soustavy, desinfekce prostředí UV zářením

Ověřování nových technologických postupů, operací, pilotních zařízení a experimentálních provozů

Laboratory verification of biogas production from various substrates

Operational testing of biogas plants. Optimization of operation, formation of input batches, determination of suitable additives and operational regime of biogas plants. Proposal of comprehensive measures in order to increase the effectiveness of biogas plants

Utilization of agricultural production from the energetic and raw material point of view

Decentralized processing of oilseeds and culm crops

Proposal of technological lines for the FAME production (biodiesel)

Proposal of technological lines for the production of pellets and briquettes

Optimization of transport and handling operations technology in agriculture, their energetic and economic intensity, transport and handling with biofuels

Elaboration of transport and handling equipment database, practically utilizable expert system destined for optimization of transport operations, simulation of transport process in agricultural enterprise and formation of amended normative base of fuel and lubricants consumption at transport-handling and field technologies

Utilization of radiation and energy fields in agricultural production

Photosynthetic a photoperiodic illuminating system, ambience disinfection by means of ultraviolet radiation

Verification of new technological processes, operations, pilot equipment and experimental production units

Pracovníci odboru / Division staff

Ing. David Andert, CSc.	david.andert@vuzt.cz
Ing. Alexandr Bartolomějev	
Vlastimil Bedřich	
Bc. Ilona Gerndtová	ilona.gerndtova@vuzt.cz
Ing. Irena Hanzlíková	irena.hanzlikova@vuzt.cz
Ing. Věra Holubová, CSc.	vera.holubova@vuzt.cz
Ing. Petr Hutla, CSc.	petr.hutla@vuzt.cz
Ing. Petr Jevič, CSc.	petr.jevic@vuzt.cz
Ing. Jaroslav Kára, CSc.	jaroslav.kara@vuzt.cz
Ing. Karel Kubín	karel.kubin@vuzt.cz
Ing. Jana Mazancová, Ph.D.	jana.mazancova@vuzt.cz
Pavla Měkotová	pavla.mekotova@vuzt.cz
Michal Novák	michal.novak@vuzt.cz
Ing. Radek Pražan	radek.prazan@vuzt.cz
Ing. Jiří Souček, Ph.D.	jiri.soucek@vuzt.cz
Ing. Zdeňka Šedivá	zdenka.sediva@vuzt.cz
Ing. Kristýna Veselá	
Bc. Radka Zdeňková	

Odbor ekonomiky zemědělských technologických systémů
Division of Economy of Agricultural Technological Systems
 Ing. Zdeněk Abrham, CSc.
 Tel.: +420 233 022 399
 e-mail: zdenek.abrham@vuzt.cz

Náplň činnosti

Výzkum technických a ekonomických podmínek exploatace a inovace techniky v zemědělství
 – technické zabezpečení zemědělství, potřeba a využití strojů, provozní a investiční náklady, dotační podpora investic, návratnost investic
 Výzkum technologických, ekonomických a energetických podmínek produkčních i mimoprodukčních systémů v zemědělském podniku - modelování, doporučené technologické systémy, náklady, ekonomické přínosy, dotace, vliv na ekonomiku podniku
 Výzkum technologických a ekonomických podmínek využití pěstované i odpadní biomasy ze zemědělské výroby – modelování, doporučené technologické linky a jejich ekonomika
 Transfer nových výsledků výzkumu do praxe s využitím technologie internetu – tvorba informačních poradenských a expertní systémů pro podporu rozhodování v oblasti zemědělské techniky a zemědělských technologických systémů
 Poradenství – příručky pro praxi, metodiky, konzultace, semináře a školení

Scope of activity

Research of technical and economic conditions of exploitation and innovation of farm machinery
 – technical provision of agriculture, need and utilization of machines, operational and investment costs, subsidies destined for investments, recovery of investments
 Research of technological, economic and energetic conditions of productive and non-productive systems in agricultural enterprise - simulation, recommended technological systems, costs, economic benefits, subsidies, influence on enterprise economy
 Research of technological and economic conditions for utilization of grown and waste biomass from agricultural production – simulation, recommended technological lines and their economy
 Transfer of new research results into practice with utilization of internet technology – formation of information advisory and expert systems for support of decision-making in the sphere of agricultural engineering and agricultural technological systems
 Consultancy – manuals for pro practice, methodologies, consultations, workshops and trainings

Pracovníci odboru / Division staff

Ing. Zdeněk Abrham, CSc.	zdenek.abrham@vuzt.cz
Milan Herout	milan.herout@vuzt.cz
Ing. Marie Kovářová	marie.kovarova@vuzt.cz
Ing. Oldřich Mužík	oldrich.muzik@vuzt.cz
Ing. Jiří Richter	jiri.richter@vuzt.cz
Vladimír Scheufler	vladimir.scheufler@vuzt.cz

Odbor ekologie zemědělských technologických systémů
Division of Ecology of Agricultural Technological Systems
 Tel.: +420 233 022 398
 e-mail: antonin.jelinek@vuzt.cz

Náplň činnosti

Výzkum problematik souvisejících s vlivem zemědělské činnosti na životní prostředí – zátěž ovzduší emisemi amoniaku, skleníkových plynů, pachů a prachu

Scope of activity

Research of problems relating to the effect of agricultural activity on the environment – atmospheric burden by emissions of ammonia, greenhouse gases, odours and dust

Návrhy a ověřování nových technologií uplatňující v zemědělství prvky nanotechnologií i technologií vhodných pro udržitelné hospodaření v krajině

Ověřování způsobů využití vhodné zemědělské techniky pro obnovu historické krajiny a zpracování biologicky rozložitelných odpadů ze zemědělské činnosti nebo údržby krajiny

Přímé uplatnění výstupů z řešení jednotlivých problematik při tvorbě zákonů, nařízení vlády nebo resortních vyhlášek

Poradenská činnost pro oblasti znečišťování ovzduší, BAT-technik, zpracování BRO, zlepšení zemědělské činnosti v kulturní krajině

Autorizovaná měření emisí plynů a pachu (osvědčení)

Pracovníci odboru jsou Odborně Způsobilou Osobou (OZO) v rámci zákona o integrované prevenci (IPPC)

Proposals and verification of new technologies applying in agriculture the element of nanotechnologies as well technologies suitable for sustainable husbandry in landscape

Verification of methods serving to an utilization of suitable agricultural machinery for renewal of historic countryside and processing of biologically degradable waste originating from agricultural activity, or maintenance of countryside

Direct application of outputs resulting from solution of particular problems originated in process of formation laws, decrees of government or departmental ordinances

Advisory activity for the spheres of air pollution, Best Available Technique (BAT), BRO processing and improvement of agricultural activity in cultural landscape

Authorized measurement of gas and odour emissions (certificate)

Employees of division are „Competent person“ (CP) within the Act on integrated prevention (IPPC)

Pracovníci odboru / Division staff

Zdeněk Čejka	zdenek.cejka@vuzt.cz
Ing. Miroslav Češpiva	miroslav.cespiva@vuzt.cz
Ing. Martin Dědina, Ph.D.	martin.dedina@vuzt.cz
Zuzana Funková	
Ing. Antonín Jelínek, CSc.	antonin.jelinek@vuzt.cz
Ing. Mária Kollárová, Ph.D.	maria.kollarova@vuzt.cz
Mgr. Karolina Marešová	karolina.maresova@vuzt.cz
Ing. Barbora Petráčková	barbora.petrackova@vuzt.cz
Ing. Petr Plíva, CSc.	petr.pliva@vuzt.cz
Ing. Amitava Roy	amitava.roy@vuzt.cz
Bc. Gabriela Šedivcová	gabriela.sedivcova@vuzt.cz
Dana Tomanová	dana.tomanova@vuzt.cz
Ing. Petra Zabloudilová	petra.zabloudilova@vuzt.cz

Odbor vnějších a vnitřních služeb
Division of External and Internal Services
 Mgr. Vojtěch Smejkal
 Tel.: +420 233 022 490
 e-mail: vojtech.smejkal@vuzt.cz

Náplň činnosti

Ekonomické a provozní služby

Personální agenda

Dokumentární a překladatelské služby, knihovna, informace

Reprografické služby

Ediční činnost ústavu

Správa počítačové sítě a informací

Zpracování elektronických statistických výkazů vědy a výzkumu – CEZ, RIV

Scope of activity

Economic and internal services

Personal agenda

Documentary and translation services, library, information

Reprographic services

Editorial work of institute

Administration of computer network and information

Processing of electronic statistical statements of science and research – CEZ, RIV

Pracovníci odboru / Division staff

Ing. Jiří Bradna	
František Bukvička	
Libuše Funková	libuse.funkova@vuzt.cz
Jana Hejnicová	jana.hejnicova@vuzt.cz
Ing. Josef Hlinka	josef.hlinka@vuzt.cz
Jan Kára	jan.kara@vuzt.cz
Hana Kuthanová	hana.kuthanova@vuzt.cz
Alena Nováková	alena.novakova@vuzt.cz
Luboš Pospíšil	
Zdena Přindová	zdena.prindova@vuzt.cz
Mgr. Vojtěch Smejkal	vojtech.smejkal@vuzt.cz
Ing. Oldřich Spisar, CSc.	
Ing. Tomáš Štunc	tomas.stunc@vuzt.cz
Mária Váňová	maria.vanova@vuzt.cz
Jaroslav Veselý	

Hlavní činnost

Main activity

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

Účasti v mezinárodních a národních centrech výzkumu a vývoje

Vědecké, odborné a pedagogické spolupráce

Ověřování a přenosu výsledků výzkumu a vývoje do praxe, poradenské činnosti a zavádění nových technologií

Expertní činnosti v oblasti technické a technologické právní ochrany

V roce 2008 hlavní činnost představovala řešení následujících výzkumných úkolů.

Subjects of main activity are basic and applied research and development in the spheres of agricultural engineering, technology, energy industry and building and also in boundary science disciplines of animated and lifeless nature, which are relating to these branches. It means especially agricultural, technical, economic and environmental sciences. Research and development are also aimed at solution of problems in agriculture, rural areas and municipal sphere including.

Participation in international and national centres of research and development

Scientific, professional and pedagogic cooperation

Verification and transfer of research and development results into practice, advisory activities and implementation of new technologies

Expert activity in the field of technical and technological legal protection

In 2008 the main activity of institute represented solutions of the following research projects.

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

Ident.kód NAZV <i>Ident.code NAZV</i>	Název projektu <i>Title of project</i>	Řešitel <i>Author</i>
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. Srový, CSc. Ing. J. Skalický, CSc.
1G46086	Strategie chovu dojníc v konkurenčních podmínkách (nositel VUŽV) <i>Strategy of dairy cows breeding under competitive conditions (VUŽV 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 (NPV) <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 (NPV) <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“ (NPV) <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 svažitého chráněného krajinného území 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.
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.
QH81200	Optimalizace vodního režimu v krajině a zvýšení retenční schopnosti krajiny uplatněním kompostů z biologicky rozložitelných odpadů na orné půdě i trvalých travních porostech <i>Optimization of water regime in landscape and increasing of its retention ability through application of compost from biologically degradable waste on arable land and permanent grassland</i>	Ing. P. Plíva, CSc.

QH82283	Výzkum interakce mezi vodou, půdou a prostředím z hlediska hospodaření se statkovými hnojivými v trvale udržitelném zemědělství (nositel VÚRV, v.v.i.) <i>Study on interaction between water, soil and environment from the point of view of manure management in sustainable agriculture</i>	doc. Ing. J. Vegrícht, CSc.
QH82191	Optimalizace dávkování a zapravení organické hmoty do půdy s cílem omezit povrchový odtok vody při intenzivních dešťových srážkách <i>Optimization of batching and placement of organic matter into soil with aim to limit the surface water runoff during intensive rainfall</i>	Ing. P. Kovaříček, CSc.
QH81195	Nové technologické systémy pro hospodárné využití bioplynu <i>New technological systems for effective utilization of biogas</i>	Ing. J. Kára, CSc.

Výzkumný záměr MZe / Research project of the Ministry of Agriculture

Ident.kód MZe <i>Ident. code MZE</i>	Název projektu <i>Title of project</i>	Řešitel <i>Author</i>
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 MČMT

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.
2B08058	Efektivní využití energetických rostlin pro rekultivaci a asanaci devastovaných oblastí (nositel ÚEB AVČR, v.v.i.) <i>Utilization of energy plants for phytoremediation</i>	Ing. J. Kára, 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.

Technické zabezpečení zemědělské výroby Výzkum využití obnovy a ekonomika zemědělských technologických systémů

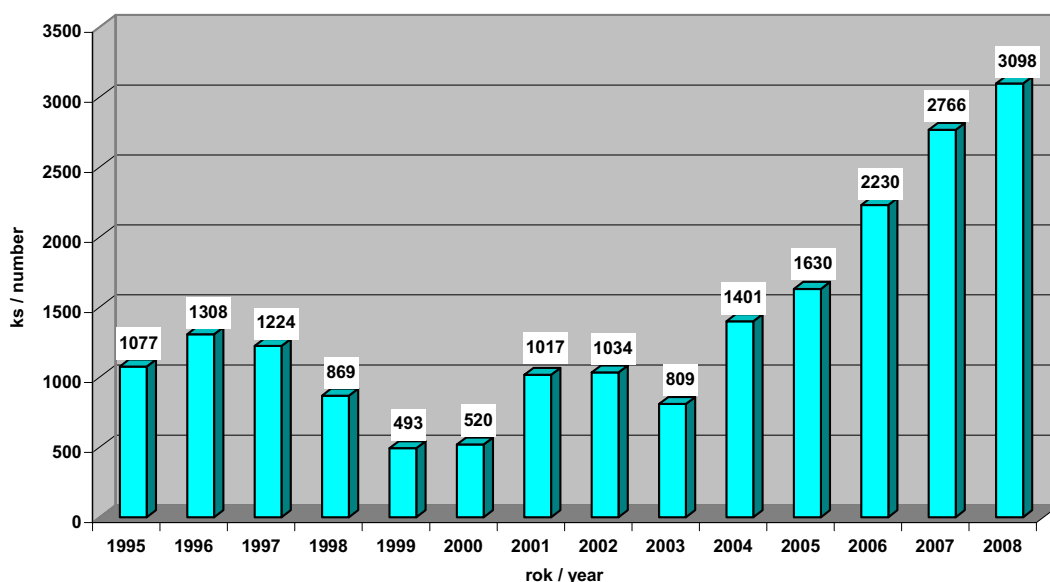
Technical provision of agricultural production Research work dealing with utilization, renewal and economy of technological systems in agriculture

1. Dodávky techniky do zemědělství

V posledních 2 až 3 letech dochází významnému zlepšení dodávek nových strojů do zemědělství a tedy i ke změně struktury strojového parku v zemědělství. Investice do techniky se orientují především na výkonné traktory a sklízecí mlátičky. Vývoj dodávek těchto strojů od roku 1995 je znázorněn na obr. 1.1 a 1.2.

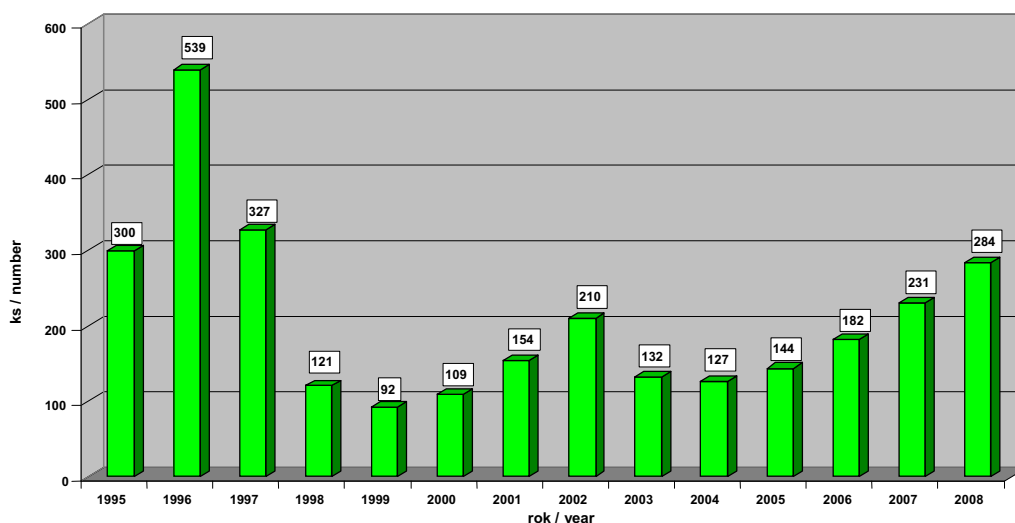
1. Supply of technical means into agriculture

Over the last 2 - 3 years it was recorded a significant improvement in new machinery supplies into agriculture, which leads to a change of agricultural machine fleet structure. The investments in machinery are aimed above all at heavy-duty tractors and combine harvesters. The development of above mentioned machines supply since 1995 is illustrated on fig. 1.1 and 1.2.



Obr.1.1 Vývoj dodávek traktorů do zemědělství

Fig.1.1 Development of tractors supply in agriculture

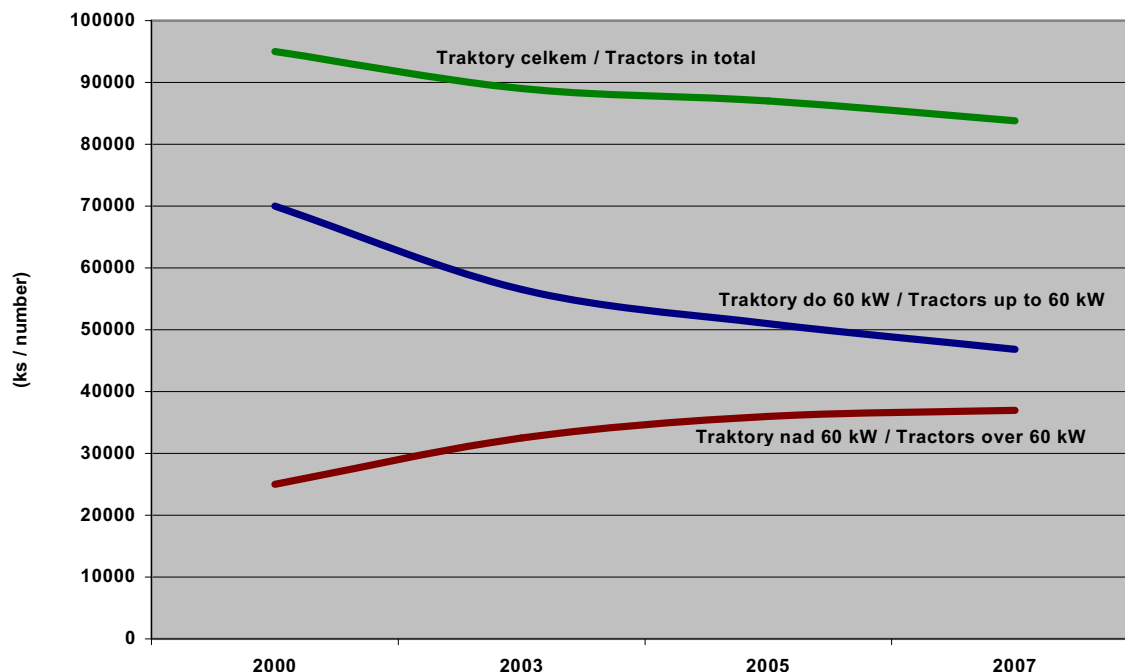


Obr. 1.2 Vývoj dodávek sklízecích mlátiček do zemědělství

Fig. 1.2 Development of combine harvesters supply in agriculture

Za období od roku 2000 dochází rovněž ke změně struktury traktorového parku. Nákup nových strojů se orientuje na vyšší výkonové třídy (nad 60 kW). Vývoj struktury traktorového parku je znázorněn na obr. 1.3.

In the period since 2000 it has been also recorded a change of tractor fleet structure. Purchase of new machinery is aimed at higher performance classes (over 60 kW). Development of tractor fleet structure is illustrated on fig. 1.3.



Obr. 1.3 Vývoj struktury traktorového parku

Fig. 1.3 Development of tractor fleet structure

V roce 2007 byl ve VÚZT v.v.i. zpracován návrh změny struktury dat pro statistické šetření. Český statistický úřad návrh akceptoval a podle tohoto návrhu realizoval „Strukturální šetření ZEM 2007“. Výsledky byly zpracovány k 30. 9. 2007 a jsou publikovány v publikaci ČSÚ 2126-08 „Strukturální výsledky za zemědělství v roce 2007“.

Z výsledků sledování lze rovněž vyhodnotit strukturu traktorového parku a tendence obnovy traktorového parku. Výsledky jsou uvedeny v grafu na obr. 1.4. Z grafu je zřejmé, že investice v posledních 10 letech v oblasti traktorového parku plynou především do vyšších výkonových tříd.

Ze sledování rovněž vyplývá dosti výrazný rozdíl v potřebě strojů v závislosti na obhospodařované výměře. U právnických osob (průměrná výměra 844 ha z.p.) připadá 14,3 traktorů na 1000 ha z.p., u fyzických osob (průměrná výměra 28 ha z.p.) je to 46,7 traktorů na 1000 ha z.p. V grafu na obr. 1.5 jsou tyto rozdíly v potřebě strojů uvedeny v členění podle výkonových tříd. Podobné rozdíly se nechají vysledovat i u přípojných mechanizačních prostředků. Výbrané údaje výměry na specifikovanou jednotku jsou uvedeny v tabulce 1.

Z těchto rozborů se dá usuzovat, že potřeba strojů v podnicích fyzických osob je tedy z důvodů velikosti těch-

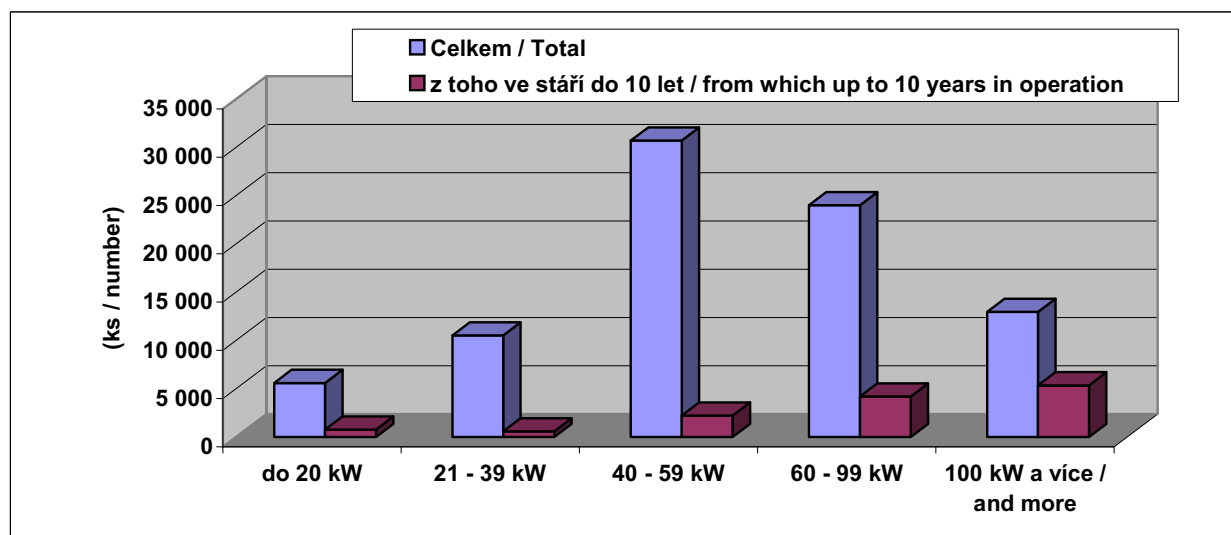
In 2007 there was elaborated in the RIAE p.r.i. a proposal concerning a change of data structure for the purpose of statistical investigation. The Czech Statistical Office accepted this proposal and according to it realized „Structural investigation ZEM 2007“. The results was worked up to the deadline 30.9. 2007 and are published in issue ČSÚ (Czech Statistical Office) 2126-08 „Structural results in agriculture in 2007“.

From the results of monitoring it is also possible to assess the tractor fleet structure and trends in tractor fleet renewal. The results are shown in graph on fig. 1.4, from which is evident, that the investments into the tractor fleet in the last 10 years are destined mainly for the higher performance classes.

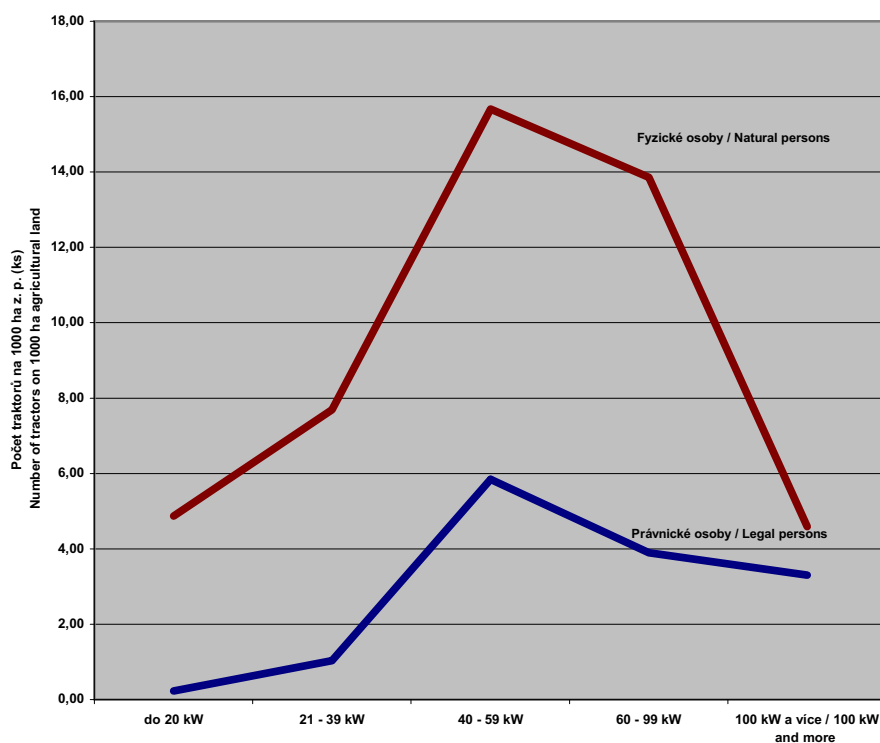
It results as well from the monitoring the outstanding difference in necessity of machinery dependent on managed land area. In case of legal persons (average land area 844 ha agricultural land) it falls 14,3 tractors on 1000 ha agricultural land, at natural persons (average land area 28 ha agricultural land) the number is 46,7 tractors on 1000 ha agricultural land. These differences in necessity of machinery structured according to performance classes are mentioned in graph on fig. 1.5. The similar differences can be also traced at attached mechanization means. The selected data related to land area on specified unit are shown in tab. 1.

to podniků výrazně vyšší než u právnických osob a rovněž lze usuzovat, že jejich využití je tedy v podnicích fyzických osob výrazně nižší. Nižší využití traktorů se může negativně projevit ve vyšších provozních nákladech strojů a souprav.

From these analyses it is possible to presume, that the necessity of machines in enterprises owned by natural persons is, owing to the size of these enterprises, considerably higher, than in case of enterprises owned by legal persons. It is possible to state as well, that machines utilization is considerably lower in enterprises owned by natural persons. This lower utilization of tractors can have a negative effect in higher operational costs of machines and sets.



Obr. 1.4 Struktura traktorového parku v roce 2007 a podíl strojů ve stáří do 10 let
Fig. 1.4 Structure of tractor fleet in 2007 and share of machines up to 10 years in operation



Obr. 1.5 Měrné počty traktorů (ks na 1000 ha obhospodařované z.p.)
Fig. 1.5 Specific number of tractors (number on 1000 ha managed agricultural land)

Tab. 1 Výměra obhospodařované z.p. na specifikovanou jednotku
Tab. 1 Managed agricultural land area on specified unit

	Název specifikované jednotky Name of specified unit	Výměra z.p. na specifikovanou jednotku Agricultural land area on specified unit		
		Jednotka Unit	Právníkové osoby Legal persons	Fyzické osoby Natural persons
a	1	4	5	6
Pluhy Ploughs	počet radlic number of shares	ha.radl ⁻¹ ha.share ⁻¹	77,3	15,1
Kypřiče a kombinátory Tillers and combinators	pracovní záběr (m) working width (m)	ha.m ⁻¹	80,0	22,8
Rotační žací stroje Rotating mowers	pracovní záběr (m) working width (m)	ha.m ⁻¹	145,4	32,0
Secí stroje Sowing machines	pracovní záběr (m) working width (m)	ha.m ⁻¹	113,5	22,3
Rozmetadla tuhých minerálních hnojiv Spreaders of solid mineral fertilizers	užitečná hmotnost (t) payload (t)	ha.t ⁻¹	244,9	65,9
Rozmetadla hnoje a kompostu Manure and compost spreaders	užitečná hmotnost (t) payload (t)	ha.t ⁻¹	77,5	27,8

2. Odborné poradenství

Vzhledem k tomu, že součástí řešení této etapy výzkumného záměru byly i nové metody v technickém a technologickém poradenství – internetové poradenství a expertní systémy, pro komplexnost řešení dané problematiky zařazujeme proto body 2. Odborné poradenství a 3. Internetové expertní systémy do tohoto příspěvku. V samostatné kapitole PORADENSTVÍ pak bude uveden přehled příslušných webových stránek VÚZT, v.v.i.

V roce 2008 bylo cíle vypracování internetové metodiky pro podporu rozhodovacích procesů v oblasti využití a obnovy strojů, technologie a ekonomiky pěstování plodin, technologie a ekonomiky využívání pěstované a odpadní biomasy. Internetové poradenství má tyto hlavní části:

a) Investiční a provozní náklady zemědělských strojů

Normativy jsou zpracovány pro cca 170 typů strojů. Příklad pro žací stroje přípojně je uveden v tabulce 2.1. Pro uživatele jsou přístupné na webové stránce řešitele v rubrice PORADENSTVÍ na adrese:

<http://www.vuzt.cz/?menuid=592>

b) Provozní náklady strojních souprav

Příklad provozně-ekonomických ukazatelů pro doporučené soupravy „Sečení pícnin na orné půdě“ jsou uvedeny v tabulce 2.2.

Kompletní soubor normativů provozních údajů a nákladů doporučených strojních souprav je pro uživatele přístupný na webové stránce řešitele v rubrice Poradenství, adresa:

<http://www.vuzt.cz/?menuid=205>

2. Professional consultancy

With regard to the fact, that the integral part of solution of this research intention stage has been also new method in technical and technological consultancy – internet consultancy and expert systems, we include therefore, with the view of complexity of given problems solution, the point 2. Professional consultancy and 3. Internet expert systems into this contribution. In the separate section CONSULTANCY will be mentioned an overview of relevant websites RIAE, p.r.i.

In 2008 it was an objective the elaboration of internet methodology for support of decision-making processes in the sphere of utilization and renewal of machinery, technology and economy of crop growing, technology and economy of grown and waste biomass utilization. Internet consultancy can be divided into the following main parts:

a) Investment and operational costs of agricultural machines

The standard values are processed for about 170 machine types. The example related to the attached mowing machines is mentioned in table 2.1. There are available for users on the solver website in column CONSULTANCY:

<http://www.vuzt.cz/?menuid=592>

b) Operational costs of machine sets

The example of operational and economic indicators for the recommended sets „Forage crops mowing on arable land“ is shown in the table 2.2.

The complete set of standard values of operational data and costs of recommended machine sets is accessible for users on solver website in column Consultancy:

<http://www.vuzt.cz/?menuid=205>

Tab. 2.1 Investiční a provozní náklady – žací stroje přípojně
Tab. 2.1 Investment and operational costs – attached mowing machines

Pol. Item	Název-typ-parametr Name-type-parameter	Pořizovací cena Purchase price (tis.Kč) (thous.CZK)	Fixní náklady Fixed costs		Výkon- nost Perfor- mance (ha.h ⁻¹)	Roční nasazení Annual application (h)	Náklady na 1 h provozu Costs per 1 h operation			Náklady na 1 hektar Costs per 1 ha		
			Odpisy/De- preciations (Kč.r ⁻¹) (CZK.y ⁻¹)	Celkem Total (Kč.r ⁻¹) (CZK.y ⁻¹)			Fixní Fixed (Kč.h ⁻¹) (CZK.h ⁻¹)	Variabilní Variable (Kč.h ⁻¹) (CZK.h ⁻¹)	Celkem Total (Kč.h ⁻¹) (CZK.h ⁻¹)	Fixní Fixed (Kč.ha ⁻¹) (CZK.ha ⁻¹)	Variabilní Variable (Kč.ha ⁻¹) (CZK.ha ⁻¹)	Celkem Total (Kč.ha ⁻¹) (CZK.ha ⁻¹)
30	Žací stroje Mowers											
30.1	Lištové žací stroje se záběrem do 2 m Cutter bar mowers working width up to 2 m	34	5667	6357	1,00	150	42	65	107	42	65	107
		53	8833	9569	1,10	150	64	80	144	58	73	131
30.2	Rotační žací stroje se záběrem do 2 m Rotating mowers working width up to 2 m	69	11500	12369	0,90	200	62	70	132	69	78	146
		206	34333	35128	1,00	300	117	83	200	117	83	200
30.3	Rotační žací stroje se záběrem 3 m Rotating mowers working width up to 3 m	165	27500	28640	1,60	300	95	139	234	60	87	147
		387	64500	65632	2,00	300	219	139	358	109	70	179
30.3	Rotační žací stroje se záběrem 4 m Rotating mowers working width up to 4 m	195	32377	33562	2,20	300	112	182	294	51	83	134
		560	93333	95595	2,50	300	319	166	485	127	66	194
30.3.	Rotační žací stroje se záběrem 8 m Rotating mowers working width up to 8 m	695	115847	117032	4,60	400	293	396	689	64	86	150
		1400	233333	235853	5,00	400	590	428	457	118	86	204

Tab. 2.2 Sečení pícnin na orné půdě

Tab. 2.2 Forage crops mowing on arable land

Souprava Set	Výkonnost Performance (ha.h ⁻¹)	Spotřeba paliva Fuel con- sumption (l.ha ⁻¹)	Náklady (Kč.h ⁻¹) Costs (CZK.h ⁻¹)			Náklady (Kč.ha ⁻¹) Costs (CZK.ha ⁻¹)		
			variabilní variable	fixní fixed	celkem total	variabilní variable	fixní fixed	celkem total
Traktor 4x4, 40 kW Tractor 4x4, 40 kW	1,1	6,2	512	195	707	466	177	643
Rotační žací stroj-záb. 1,65 m Rotating mower work. width 1,65 m								
Traktor 4x4, 50 kW Tractor 4x4, 50 kW	1,6	6,2	681	275	956	426	172	598
Rotační žací stroj - záb. 2,5 m Rotating mower working width 2,5 m								
Traktor 4x4, 75 kW Tractor 4x4, 75 kW	2,4	6,0	953	415	1368	397	173	570
Rotační žací stroj - záb. 3,9 m Rotating mower working width 3,9 m								
Traktor 4x4, 125 kW Tractor 4x4, 125 kW	4,5	6,0	1745	690	2435	384	152	536
Žací kombinace - 8 m Mowing combination - 8 m								

c) *Katalog zemědělské techniky*

Uvádí přehled zemědělské techniky na trhu, její základní technicko-ekonomická data a vazbu na výrobce/dovozce a prodejce. Pro uživatele je katalog přístupný na adrese:

<http://www.vuzt.cz/index.php?l=1&menuid=467>

d) *Technologické postupy pěstování plodin*

Technologické postupy pěstování obsahují časový sled technologických operací, jejich opakovatelnost a dále specifikaci materiálových vstupů a produkce. Jsou zpracovány pro většinu běžných zemědělských plodin v členění podle 3 výrobních oblastí:

- kukuřičná a řepařská (27 plodin)
- bramborářská (24 plodin)
- bramborářsko-ovesná a horská (19 plodin)

Příklad výstupní informace je uveden v tabulce 2.3.

Normativy jsou pro uživatele přístupné na webové stránce řešitele v rubrice PORADENSTVÍ na adrese

<http://www.vuzt.cz/?menuid=324>

e) *Ekonomika pěstování plodin*

Obsahuje podrobnější specifikaci nákladů na pěstování plodiny a vyhodnocení jejich produkce. Dále uvádí řadu měrných ukazatelů pro vyhodnocení výsledné ekonomiky plodiny bez dotací i s využitím dotací.

Normativy jsou zpracovány pro stejné druhy plodin jako technologické postupy a rovněž v členění podle 3 výrobních oblastí. Příklad je uveden v tabulce 2.4.

c) *Check-list of agriculture technology*

It gives an overview of agricultural technology on the market, its basic technical and economic data a information about manufacturers/importers and dealers. This check-list is available for users on the website

<http://www.vuzt.cz/index.php?l=1&menuid=467>

d) *Technological procedures in crop growing*

These technological procedures include time sequence of technological operations, their repeatability and in addition the specification of material inputs and production. There are elaborated for large part of common agricultural crops and divided into the 3 production regions:

- maize-growing and sugar beet-growing (27 crops)
- potato-growing (24 crops)
- potato and oats-growing and mountain (19 crops)

The example of target information is shown in the table 2.3.

The standard values are accessible for users on solver website in column CONSULTANCY:

<http://www.vuzt.cz/?menuid=324>

e) *Economy of crop growing*

It includes more detailed cost specification for a crop growing and assessment of its production. Furthermore, there are mentioned some specific indicators for evaluation of total economic data of a particular crop without subsidies and also with subsidies. The standard values are elaborated for the same kinds of crops as in case of technological procedures and there are also divided into the 3 production regions. The example is shown in the table 2.4.

Tab. 2.3 Technologický postup pěstování – ječmen jarní
Tab. 2.3 Technological procedure of growing – spring barley

Název Name	Operace Operation	ATL	Opakování Repetition	Material Name	Material Quantity	Množství materiálu (MJ/ha) Material quantity (UM/ha)
Vápnění do 2t/ha vč. dopravy a nakládání Liming up to 2 t/ha incl. transport and loading		20.09.	0,10	Vápenec jemně mletý Fine limestone	t	2,00 2,00 2,00
Hnojení TMH do 0,2 t/ha vč. dopravy a nakládání TMH fertilization up to 0,2 t/ha incl. transport and loading		12.10.	1,00	Amofos + K sůl Amofos + potassium salt	t	0,20 0,17 0,16
Rozmetání hnoje 30t/ha vč. dopravy a nakládání Manure spreading 30 t/ha incl. transport and loading		13.10.	0,15	Chlévský hnůj Farm manure	t	30,00 30,00 30,00
Střední orba Medium ploughing		15.10.	1,00			
Hnojení TMH do 0,2t/ha vč. dopravy a nakládání TMH fertilization up to 0,2 t/ha incl. transport and loading		28.03.	1,00	LAV / Calcium Ammonium Saltpeter	t	0,10 0,10 0,10
Kombinátorování Combined cultivation		30.03.	1,00			
Seti do zpracované půdy Sowing in to prepared soil		02.04.	1,00	Osivo ječmen jarní Spring barley seed	t	0,19 0,19 0,19
Hnojení TMH do 0,2 t/ha vč. dopravy a nakládání TMH fertilization up to 0,2 t/ha incl. transport and loading		01.05.	1,00	LAV / Calcium Ammonium Saltpeter	t	0,10 0,10 0,07
Plošný postřik do 300l/ha vč. dopravy vody Surface spraying up to 300 l/ha incl. water transport		07.05.	1,00	Sekator Secator	kg	0,225 0,225 0,225
Plošný postřik do 300l/ha vč. dopravy vody Surface spraying up to 300 l/ha incl. water transport		02.06.	1,00	Bumper 25 EC	l	0,50 0,50 0,50
Skizeň obilnin Cereals harvest		25.07.	1,00	Ječmen jarní sladovnický Spring malting barley	t	5,00 4,20 3,80
Doprava maloobjemových hmot Small volume material transport		25.07.	1,00			
Lisování svinovacími lisů slámy Straw pressing by round bale machine		27.07.	0,80	Ječná sláma krmná Feeding barley straw	t	3,00 2,50 2,30
Doprava středněobjemových hmot Medium volume material transport		27.07.	1,00			
Podmítka talířovými podmítači Stubble ploughing by disc stubble plough		05.08.	1,00			

Pozn.: Sláma se sklízí z 80 % plochy, 20 % se zaoará.

Note: Straw is harvested from 80 % area, 20 % is ploughed under.

Tab. 2.4 *Ekonomika pěstování plodiny - ječmen jarní*

Tab. 2.4 *Economy of crop growing - spring barley*

Ukazatel Indicator		Jednotka Unit	Normativ / výrobní oblast Normative / production region		
			K + Ř M + SB	B P	BO + H PO + M
Náklady Costs	Materiálové náklady celkem Material costs in total	Kč.ha ⁻¹ CZK.ha ⁻¹	6976	6736	6360
	Mechanizované práce Mechanized work	Kč.ha ⁻¹ CZK.ha ⁻¹	7073	7043	7029
	Spotřeba paliva Fuel consumption	l.ha ⁻¹	67,3	68,9	69,5
	Potřeba práce Work need	h.ha ⁻¹	4,5	5,5	6,2
	Variabilní náklady celkem Variable costs in total	Kč.ha ⁻¹ CZK.ha ⁻¹	14049	13779	13389
	Fixní náklady Fixed costs	Kč.ha ⁻¹ CZK.ha ⁻¹	3500	3500	3500
	Náklady celkem (variabilní + fixní) Costs in total (variable+fixed)	Kč.ha ⁻¹ CZK.ha ⁻¹	17549	17279	16889
		Kč.t ⁻¹ CZK.t ⁻¹	3510	4114	4444
Produkce Production	Hlavní produkt – výnos Main product - yield	t.ha ⁻¹	5,0	4,2	3,8
	- jednotková cena - unit price	Kč.t ⁻¹ CZK.t ⁻¹	4729	4729	4729
	Celková hodnota hlavního produktu Total value of main product	Kč.ha ⁻¹ CZK.ha ⁻¹	23645	19862	17970
	Finanční hodnota vedlejšího produktu (sláma) Financial value of by product (straw)	Kč.ha ⁻¹ CZK.ha ⁻¹	720	600	552
	Hodnota produkce celkem Production value in total	Kč.ha ⁻¹ CZK.ha ⁻¹	24365	20462	18522
Ekonomika bez dotací Economy without subsidies	Hrubý výnos (příspěvek na úhradu) Gross yield (contribution for payment)	Kč.ha ⁻¹ CZK.ha ⁻¹	10316	6683	5133
	Zisk (+), Ztráta (-) Profit (+), Loss (-)	Kč.ha ⁻¹ CZK.ha ⁻¹	6816	3182,8	1633
	Rentabilita Profitability	%	38,84	18,42	9,67
	Výnosový práh pro nulovou rentabilitu Yield threshold for zero profitability	t.ha ⁻¹	3,60	3,55	3,46
Ekonomika včetně dotací Economy including subsidies	Dotace 2007 (SAPS + TOP UP) Subsidies 2007 (SAPS + TOP UP)	Kč.ha ⁻¹ CZK.ha ⁻¹	4547	4547	4547
	Hrubý výnos (příspěvek na úhradu) Gross yield (contribution for payment)	Kč.ha ⁻¹ CZK.ha ⁻¹	14863	11230	9680
	Zisk (+), Ztráta (-) Profit (+), Loss (-)	Kč.ha ⁻¹ CZK.ha ⁻¹	11363	7730	6180
	Rentabilita Profitability	%	64,75	44,74	36,59
	Výnosový práh pro nulovou rentabilitu Yield threshold for zero profitability	t.ha ⁻¹	2,67	2,61	2,53

3. Internetové expertní systémy

Internetové expertní systémy představují jednu z moderních metod odborného poradenství. Jsou zaměřeny na tyto hlavní oblasti:

a) Výpočet provozních nákladů strojů

Uživatel má přes internet přístup k databázi strojů a s využitím modelovacího programu si může zadat výpočet provozních nákladů stroje pro jeho lokální podmínky. Uživatel si může z této databáze vybrat stroj a upravit jeho vstupní data pro provedení výpočtu. Může však zadat i zcela nový stroj, který dosud v databázi není, a po doplnění vstupních dat provést výpočet provozních nákladů. Expertní systém je uživateli k dispozici na webové stránce řešitele projektu v rubrice „EXPERTNÍ SYSTÉMY“ na adrese:

<http://212.71.135.254/vuzt/zvoltyp.htm?menuid=141>

b) Technologie a ekonomika plodin

V úvodu expertního systému jsou uživateli předloženy výsledky databázového modelovacího programu AGROTEKIS a jsou zobrazeny na první výstupní relaci „Náklady technologických operací“. Uživatel může do této první výstupní relace v širokém rozsahu (do každé technologické operace) vstupovat a přizpůsobit si výsledky získané z databáze modelovacího programu AGROTEKIS svým lokálními podmínkami pěstování vybrané plodiny. Příklad výstupní relace je uveden v tabulce 3.1. Na základě těchto převzatých, případně uživatelem upravených vstupních údajů jsou pak vypočteny ekonomické ukazatele – viz tabulka 3.2

c) Ekonomické hodnocení technologií pro zpracování a využití zbytkové a odpadní biomasy

Uživatel v postupných krocích zadává vstupní údaje výpočtu podle obecných doporučení nabízených internetovou aplikací a podle lokálních potřeb a podmínek uživatele. Dialog s uživatelem se liší podle specifik každé technologie, ale zjednodušeně jej lze rozdělit do čtyř základních kroků:

- druh a vlastnosti biomasy,
- složení technologické linky,
- využití produktů,
- financování investice.

Výsledkem jsou vedle výše zmíněných údajů (zpracovávané druhy biomasy, složení linky, využití produkce) kompletní ekonomické údaje linky (kompostárny, bioplynové stanice, briketovací či peletizační linky), které jsou vypočteny z dat obsažených v databázích a údajů od uživatelů pomocí vzorců obsažených v programu. Příklad výstupní relace je uveden v tabulce 3.3

3. Internet expert systems

Internet expert systems represent one of the modern methods of professional consultancy. There are aimed at these main areas:

a) Calculation of machine operational costs

An user has an access into machine database by means of internet and with use of model programme he can order a calculation of machine operational costs for its local conditions. The user can select from this database a machine and amend its input data for calculation. However, he can also order a new machine, which isn't in database so far and after input data completion, make a calculation of operational costs. The users have the expert system available on the website of project solver in column „EXPERT SYSTEMS

<http://212.71.135.254/vuzt/zvoltyp.htm?menuid=141>

b) Technology and economy of crops

In introduction of expert system there are presented to the users the results of database model programme AGROTEKIS and there are illustrated in the first output relation „Costs of technological operations“. The user can enter into this first output relation in wide scope (in every technological operation) and adapt the results obtained from database model programme AGROTEKIS to his local conditions of selected crop growing.

Example of output relation is shown in the table 3.1. On the basis of these assumed or by user adapted input data there are calculated the economic indicators – see table 3.2

c) Economic evaluation of technologies for processing and utilization of residual and waste biomass

The user gives step by step the input data of calculation according to general recommendation offered by internet application, and then also according to local needs and user conditions. Dialogue with a user differs according to specification of every technology, but in a simplified way it is possible to divide it into four basic steps:

- kind and properties of a biomass,
- composition of technological line,
- product utilization,
- financing of investments

The results are, besides of above mentioned data (processed kinds of biomass, line composition, utilization of production), completely economic data of line (composting plant, biogas plant, briquetting or pelletizing lines), which are calculated from data included in databases and data obtained from users by means of formulas contained in programme. The example of output relation is mentioned in the table 3.3

Tab. 3.1 Náklady technologických operací - ječmen jarní (K + Ř výrobní oblast)

Číslo - Název operace		Materiálové vstupy			Technické zajištění operace			Variabilní náklady	
Opa- kovat	Název	Množství MJ/ha	Cena Kč/MJ	Náklady Kč/ha *	Souprava	Prac- nost h/ha	Spot- reba l/ha	Náklady Kč/ha *	Náklady celkem Kč/ha *
10-Vápnění do 2t/ha vč. dopr. a nakládky	0,1x Vápenec jemně mletý	2 t	635	127	Kolové traktory 4x4 100-119 kW	0,71	5,2	707	197,7
30-Hnoj. TMH do 0,2 t/ha vč. dopr. a nakl.	1x Amofos 0.09+K. sůl 0.11	0,2 t	8273	1654,6	Kolové traktory 4x4 100-119 kW	0,29	1,8	248	1902,6
50-Rozmet. hnoje 30 t/ha vč. d.a.n.	0,15x Chlévský hnůj	30 t	150	675	Kolové traktory 120-199 kW	1,67	24	2173	325,95
60-Střední orba	1x	0	0	0	Kolové traktory 120-199 kW	0,71	17	1330	1330
80-Hnoj. TMH do 0,2 t/ha vč. d. a nak.	1x LAV	0,1 t	9267	926,7	Kolové traktory 4x4 100-119 kW	0,29	1,8	248	1174,7
90-Příprava půdy-kombinátory	1x	0	0	0	Kolové traktory nad 200 kW	0,22	8,2	738	738
100-Setí do zpracované půdy	1x	0,19 t	9300	1767	Kolové traktory 4x4 80-99 kW	0,31	3,5	406	2173
110-Hnoj. TMH do 0,2t/ha vč. d.a.nak.	1x LAV	0,1 t	9267	926,7	Kolové traktory 4x4 100-119 kW	0,29	1,8	248	1174,7
120-Ploš. postř. do 300 l/ha vč. d.vody	1x Sekator	0,225 kg	1471	330,975	Kolové traktory 4x4 50-59 kW	0,22	2	230	560,98
130-Ploš. postř. do 300 l/ha vč. d.vody	1x Bumper 25 EC	0,5 l	1136	568	Postřikovače přívěsné+navěsné	0,22	2	230	798
135-Ploš. postř. do 300 l/ha vč. d.vody	1x Nurelle D	0,6 l	684	410,4	Postřikovače přívěsné+navěsné	0,22	2	230	640,4
140-Sklizeň obilnin (kromě žita)	1x Ječmen jarní sladovnický	5 t	4729	23645	Kolové traktory 120-199 kW	0,53	15	1953	1953
150-Doprava maloobjemových hmot	5x	0	0	0	Kolové traktory 120-199 kW	0,03	0,2	23	115
160-Lisování svinov. lisem sena-slámy	0,8x Ječmen jarní sláma krmná	3 t	300	720	Trakt. návěsy sklápěcí nad 10 t	0,56	4,6	606	484,8
170-Doprava středněobjemových hmot	2,4x	0	0	0	Svinovací lis	0,03	0,3	30	72
200-Podmítka talířovými podmítači	1x	0	0	0	Kolové traktory 120-199 kW	0,25	5,6	526	526
Plodina celkem *				7386,375	Kypřiče talířové	4,54	70,2	7455,45	14841,83

Tab. 3.1 Costs of technological operations – spring barley (M + SB production region)

Number – Name of operation		Material inputs			Technical provision of operation				Variable costs in total
Repe- tion	Name	Quan- tity	Price	Costs	Set	Labour input	Consum- ption	Price	Costs
		UM/ha	CZK/UM	CZK/ha		h/ha	l/ha	CZK	CZK/ha
				*					*
10- Liming up to 2 t/ha incl. transport and loading	0,1x Fine limestone	2 t	635	127	Wheel tractors 4x4 100-119 kW Fertilizer spreaders trailer+semi-trailer	0,71	5,2	707	70,7
30- TMH fertilization up to 0,2 t/ha incl. trans. and loading	1x Amofos 0.09 + potassium salt 0.11	0,2 t	8273	1654,6	Wheel tractors 4x4 100-119 kW Fertilizer spreaders trailer+semi-trailer	0,29	1,8	248	248
50- Manure spreading 30 t/ha incl. transport and loading	0,15x Farmyard manure	30 t	150	675	Wheel tractors 120-199 kW Manure spreaders trailer+semi-trailer	1,67	24	2173	325,95
60- Medium ploughing	1x	0	0	0	Wheel tractors 120-199 kW Swing ploughs with 7 shares	0,71	17	1330	1330
80- TMH fertilization up to 0,2 t/ha incl. transp. and loading	1x Calcium Ammonium Saltpeter	0,1 t	9267	926,7	Wheel tractors 4x4 100-119 kW Fertilizer spreader trailer+semi-trailer	0,29	1,8	248	248
90- Combined cultivation	1x	0	0	0	Wheel tractors over 200 kW Combinators - width 6 m	0,22	8,2	738	738
100- Sowing into prepared soil	1x Spring barley seed	0,19 t	9300	1767	Wheel tractors 4x4 80-99 kW Universal sowing machines over 6 m	0,31	3,5	406	406
110- TMH fertilization up to 0,2 t/ha incl. transp. and loading	1x Calcium Ammonium Saltpeter	0,1 t	9267	926,7	Wheel tractors 4x4 100-119 kW Fertilizer spreaders trailer+semi-trailer	0,29	1,8	248	248
120- Surface spraying up to 300 l/ha incl. water transport	1x Secator	0,225 kg	1471	330,975	Wheel tractors 4x4 50-59 kW Tractor trailed and mounted sprayers	0,22	2	230	230
130- Surface spraying up to 300 l/ha incl. water transport	1x Bumper 25 EC	0,5 l	1136	568	Wheel tractors 4x4 50-59 kW Tractor trailed and mounted sprayers	0,22	2	230	230
135- Surface spraying up to 300 l/ha incl. water transport	1x Nurelle D	0,6 l	684	410,4	Wheel tractors 4x4 50-59 kW Tractor trailed and mounted sprayers	0,22	2	230	230
140- Cereals harvest (without rye)	1x Spring malting barley	5 t	4729	23645	Combine harvesters over 200 kW	0,53	15	1953	1953
150- Small volume material transport	5x	0	0	0	Wheel tractors 120-199 kW Tractor tilting semi-trailers over 10 t	0,03	0,2	23	115
160- Pressing by rolling balers of hay and straw	0,8x Spring barley feeding straw	3 t	300	720	Wheel tractors 4x4 80-99 kW Rolling balers	0,56	4,6	606	484,8
170- Medium volume material transport	2,4x	0	0	0	Wheel tractors 120-199 kW Tractor tilting semi-trailers over 10 t	0,03	0,3	30	72
200- Stubble ploughing by disc stubble ploughs	1x	0	0	0	Wheel tractors 120-199 kW Disc tillers	0,25	5,6	526	526
Crop in total*				7386,375		4,54	70,2	7455,45	14841,83

Tab. 3.2 *Ekonomika plodiny - ječmen jarní (K+Ř výrobní oblast)*

Tab. 3.2 *Economy of crop – spring barley (M+SB production)*

Ukazatel Indicator	Měrná jednotka Unit of measure	Výnos MJ/ha Yield UM/ha	Hodnota produkce Kč/MJ Production CZK/UM	Celkem Kč/ha Total CZK/ha
Ječmen jarní sladovnický Spring malting barley	t	5	4729	23645
Ječmen jarní sláma krmná Spring barley feeding straw	t	2,4	300	720
Hodnota produkce celkem Production value in total				24365
Variabilní náklady celkem Variable costs in total	Kč/ha CZK/ha			14843
Fixní náklady Fixed costs	Kč/ha CZK/ha			3500
Náklady celkem Total costs	Kč/ha CZK/ha			18343
Náklady na MJ produktu Costs per product unit of measure	Kč/t CZK/t			3669
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 Subsidies in total	Kč/ha CZK/ha			4547
Po odpočtu dotací - náklady celkem After subsidies subtraction – total costs	Kč/ha CZK/ha			13796
- náklady celkem na MJ produkce - total costs per UM production	Kč/t CZK/t			2759
- zisk (+) resp. ztráta (-) - profit (+) resp. loss (-)	Kč/ha CZK/ha			10569
- zisk (+) resp. ztráta (-) - profit (+) resp. loss (-)	Kč/t CZK/t			2114
Minimální výnos hlavního produktu pro nulovou rentabilitu / Minimal yield of main product for zero profitability	t/ha	2,9		

Tab. 3.3 *Ekonomika linky na využití odpadní biomasy – kompostárna*

Tab. 3.3 *Economy of line for utilization of waste biomass – composting plant*

1) *Zadané vstupní parametry*

1) *Given input parameters*

Vstupní materiál Input material	Roční množství v tunách Annual quantity in tons	Cena Kč/t Price CZK/t
Bioodpady vyříděné / Biowaste sorted	1500	0
Kejda skotu / Cattle slurry	500	0
Seno / Hay	1000	0
Štěpka dřevní / Wood chips	50	1000

2) Výběr objektu

Velikost plochy pro kompostování: 8426 m²
 Zvolený typ plochy pro kompostování a parametry stavebních investic: Vodohospodářsky zabezpečená plocha
 Zastřešení plochy v procentech: 0 %

2) Selection of object

Composting area: 8426 m²
 Selected type of composting area and parameters of building investments: Secured area from the water management point of view
 Roofing of area in percentage: 0 %

3) Výběr strojní linky

Zvolená strojní linka: 3. varianta - kompostovací linka kombinovaná

3) Selection of machine line

Selected machine line: 3rd variant - composting line combined

Druh zařízení Kind of machine	Požadavek pro nákup Demand for purchase
Zakoupit energetický prostředek (traktor, nakladač)? Buy an energy means (tractor, loader)?	Ne no
Zakoupit zařízení pro vlhčení kompostu? Buy a machine for compost moistening?	Ne No
Zakoupit zařízení pro manipulaci s příkrývací plachtou? Buy a machine for handling with covering canvas?	Ne no

4) Produkce

Využití produkce kompostu - odhad je 2621 tun ročně tj. 10.5 tun denně

4) Production

Utilization of compost production – estimation is 2621 tons annually, it means 10.5 tons daily

Druh kompostu Kind of compost	Roční množství v tunách Annual quantity in tons	Sazba Rate
Vlastní využití / Own utilization	0	500 Kč/t / CZK/t
Prodej kompostu / Sales of compost	2621	800 Kč/t / CZK/t

5) Financování

Celkové investiční náklady jsou 17 638 713 Kč.

5) Funding

Total investment costs are 17 638 713 CZK

Druh financování Kind of funding	Procento z celkové investice Percentage from total investment
Dotace / Subsidies	70 %
Úvěr / Credit	30 %

6) Výsledná ekonomika - kompostárna

6) Resulting economy - composting plant

Druh financování Kind of funding	Investiční náklady Investment costs	Jednotka Unit
Investiční náklady - stavba / Investment costs – construction	16 188 713	Kč / CZK
Investiční náklady – technologie / Investment costs – technology	1 450 000	Kč / CZK
Investiční náklady – celkem / Investment costs – total	17 638 713	Kč / CZK
z toho – dotace / from which – subsidies	12 347 099	Kč / CZK
z toho – úvěr / from which – credit	5 291 614	Kč / CZK
z toho - vlastní kapitál / from which – shareholders capital	0	Kč / CZK
Druh nákladů Kind of funding	Fixní náklady Fixed costs	Jednotka Unit
Odpisy - stavba / Depreciations – construction	161 803	Kč / CZK
Odpisy - technologie / Depreciations - technology	36 462	Kč / CZK
Zúročení investičního kapitálu / Interest bearing of investment capital	211 665	Kč / CZK
Ostatní fixní náklady / Other fixed costs	88 194	Kč / CZK
Fixní náklady celkem / Fixed costs total	498 124	Kč / CZK
Druh nákladů Kind of costs	Variabilní náklady Variable costs	Jednotka Unit
Materiálové vstupy / Material inputs	50 000	Kč / CZK
Energie / Energy	259 250	Kč / CZK
Obsluha / Operating staff	530 400	Kč / CZK
Opravy a udržování / Repairs and maintenance	138 944	Kč / CZK
Ostatní variabilní náklady / Other variable costs	0	Kč / CZK
Variabilní náklady celkem / Variable costs total	978 594	Kč / CZK
Celkové náklady / Total costs	1 476 718	Kč / CZK

Druh produkce Kind of production	Množství produkce Production quantity	Jednotka Unit	Cena produkce Production price	Jednotka Unit
Produkce kompostu Compost production	2 621	t.rok ⁻¹ t.year ⁻¹	2 096 800	Kč / CZK

Ekonomické ukazatele Economic indicators	Velikost Amount	Jednotka Unit
Zisk / Profit	620 082	Kč.rok ⁻¹ / CZK.year ⁻¹
Příspěvek na úhradu fixních nákladů / Contribution for fixed costs	1 118 206	Kč.rok ⁻¹ / CZK.year ⁻¹
Rentabilita celkových nákladů / Profitability of total costs	42	%
Rentabilita variabilních nákladů / Profitability of variable costs	63.4	%
Prostá návratnost investice / Simple recovery of investment	10	rok / year

Internetový expertní systém „Ekonomika kompostování na pásových hromadách“ je uživatelům k dispozici na adrese

<http://212.71.135.254/vuzt/komp.htm?menuid=629>

Internetový expertní systém „Ekonomika bioplynových stanic“ je uživatelům k dispozici na adrese:

<http://212.71.135.254/vuzt/biom.htm?menuid=630>

Internet expert system „Economy of composting in belt piles“ is available for users on website:

<http://212.71.135.254/vuzt/komp.htm?menuid=629>

Internet expert system „Economy of biogas plants“ is available for users on website:

<http://212.71.135.254/vuzt/biom.htm?menuid=630>

Internetový expertní systém „Ekonomika výroby tvarovaných biopaliv a spalování biomasy“ je uživatelům k dispozici na adrese:

<http://212.71.135.254/vuzt/spal.htm?menuid=631>

Internetový poradenský a expertní systém umožňuje sestavení řady variant technologických linek pro zpracování odpadní biomasy v zemědělství a vyhodnocení jejich nákladů, produkce a výsledné ekonomiky.

Odborné poradenství i expertní systémy slouží na podporu rozhodovací činnosti v oblasti sestavení výrobních záměrů v zemědělských podnicích, využívají je rovněž pracovníci resortního poradenského systému. Poradenské i expertní systémy jsou rovněž uživatelům přístupné na poradenském portálu

www.agroporadenstvi.cz

4. Technologie a ekonomika pevných biopaliv z energetických plodin

Jedním z řešení využití půdy, která není potřebná nebo vhodná pro produkci potravin je zvyšování ploch průmyslových a energetických plodin a vytvoření podmínek pro zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie na celkové spotřebě energie.

Celkové náklady na pěstování vybraných energetických plodin bez dotací i s využitím dostupných dotací v přepočtu na 1 t produkce ve formě lisovaných balíků jsou uvedeny na obr. 4.1, porovnání nákladů na výroby briquet/pelet je uvedeno na obr. 4.2.

Internet expert system „Economy of formed biofuels production and biomass combustion“ is available for users on website:

<http://212.71.135.254/vuzt/spal.htm?menuid=631>

Internet advisory and expert system enables compilation of some variants of technological lines for processing of waste biomass in agriculture and evaluation of their costs, production and resulting economy.

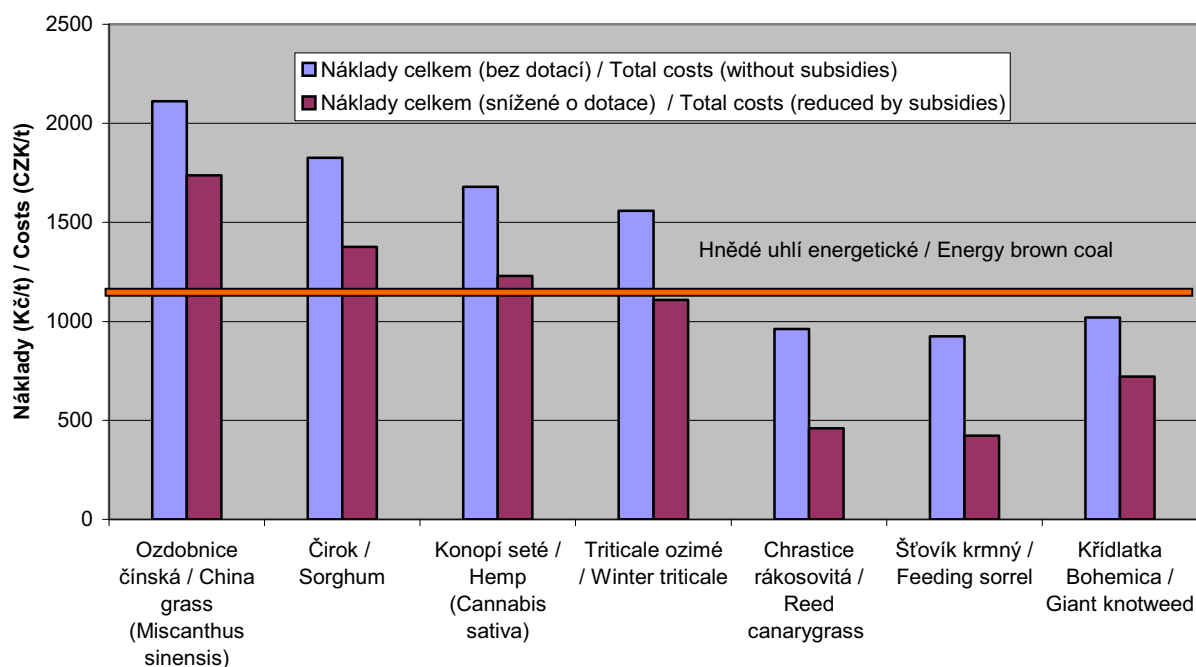
The professional consultancy and expert systems support the decision-making activities in the sphere of production purposes assembly in agricultural enterprises. They also utilized by employees of departmental advisory system. The advisory and expert systems are as well accessible to users on counselling website

www.agroporadenstvi.cz

4. Technology and economy of solid biofuels produced from energy crops

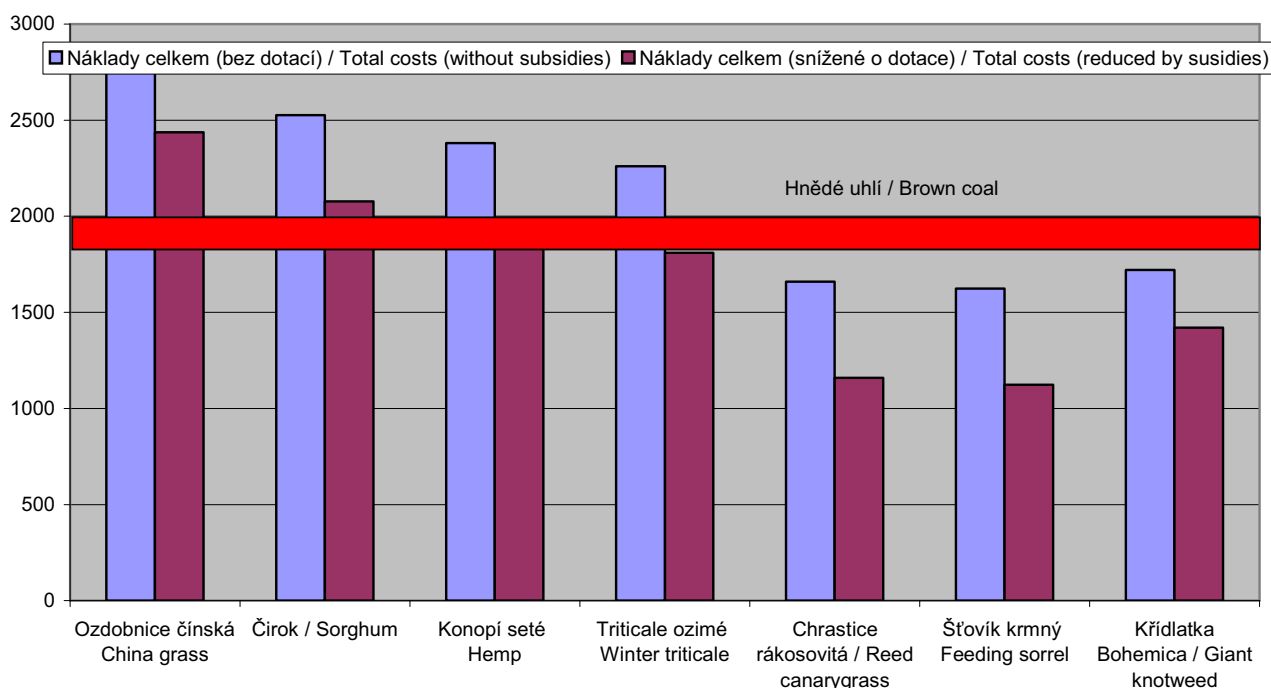
One of the solutions related to use of land, which is not necessary or suitable for food production, is the increase of industrial and energy crop areas and formation of conditions for augmentation of renewable energy resources share on total energy consumption.

The total costs for growing of selected energy crops both without subsidies and with utilization of available subsidies in conversion on 1 t production in form of pressed bales are illustrated on fig. 4.1; comparison of costs for briquettes/pellets production is shown on fig. 4.2.



Obr. 4.1. Porovnání nákladů na 1 tunu tuhých biopaliv ve formě lisovaných balíků z vybraných energetických plodin s cenou konkurenčního paliva

Fig. 4.1. Comparison of costs on 1 ton solid biofuels in form of pressed bales produced from selected energy crops with the price of a competitive fuel



Obr. 4.2. Porovnání nákladů na 1 tunu briket/pelet z vybraných energetických plodin s cenou konkurenčního paliva

Fig. 4.2. Comparison of costs on 1 ton briquettes/pellets produced from energy crops with the price of competitive fuel

Ekonomicky příznivé výsledky vykazují především některé víceleté plodiny (chrastice rákosovitá, šťovík krmný, křídlatka Bohemica). Perspektivní se jeví i energetické využití některých obilovin (triticale ozimé). U obilovin je výhodou zemědělské praxi dobře známá a rutinní technologie výroby, flexibilita změny druhu plodiny a výměry a rovněž možnost uplatnění části produkce za tržní ceny potravinářské nebo krmné. U obilovin lze dále uvažovat, že přibližně 50 % produkce tvoří zrno, které samo má charakter pelety, není ho tedy nutno pro spalování již upravovat a lze tím tedy snížit celkové náklady na úpravu biopaliva.

Podpory v rámci EU se vyvíjejí a podléhají častým změnám. Při přípravě a realizaci podnikatelského záměru na delší časové období zůstává tedy určitým problémem jistota a výše dotačních podpor.

Výsledky prezentované 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.

Economically favourable results there were recorded mainly in case of some perennial plants (Reed canary grass, Feeding sorrel, Giant knotweed Bohemica). As perspective solution there is shown as well energy utilization of some cereals (Winter triticale). In case of cereals it can be an advantage in agricultural practice well-known and routine production technology, flexibility of crop change and land area and also application possibility of production part for food or feeding market prices. Furthermore, at cereals we can consider, that about 50 % of production is grain, which in itself has the form of a pellet and it is not necessary to modify it for combustion. In this way it is possible to reduce the total costs for biofuel treatment.

The system of subsidies within the EU is subject to a development and frequent changes. Therefore, in the course of preparation and realization of a business purpose for a longer time period, there are some problems related to guarantee and amount of these subsidies.

The results presented in this article have been obtained within the solution of research intention MZe ČR 0002703101 Research of new knowledge of the scientific sector agricultural technologies and mechanization and application of innovations of the sector into the agriculture of the Czech Republic.

**Kontakt: Ing. Zdeněk Abrham, CSc.
Ing. Marie Kovářová
Ing. Oldřich Mužik
Ing. Jiří Richter**

Volba nápravných opatření pro půdy s příznaky nežádoucího zhuštění

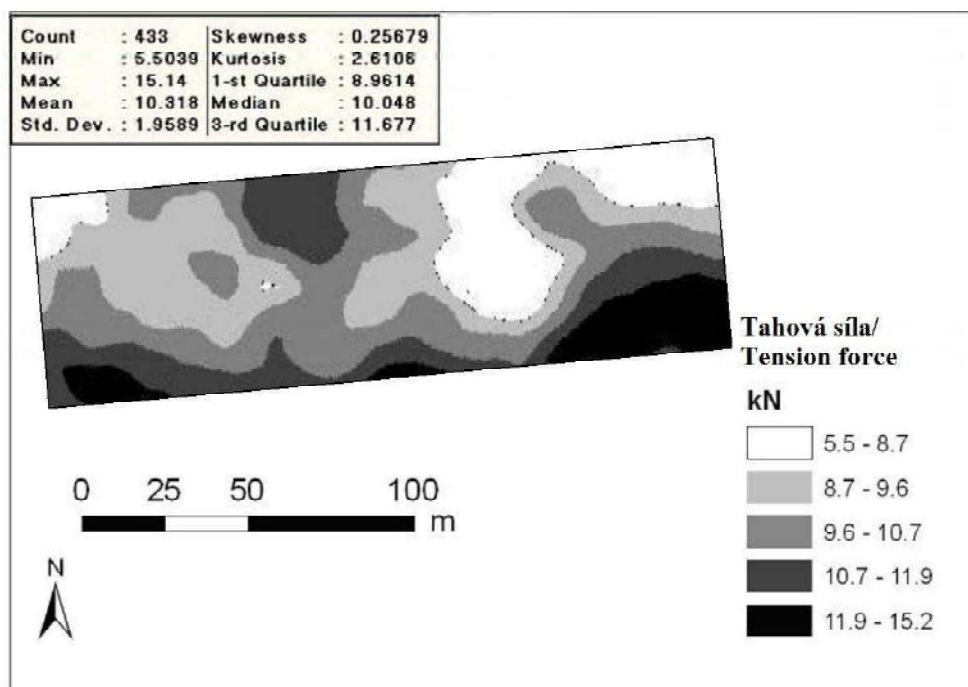
Pro omezení nežádoucího zhušťování půdy mají význam především metody preventivní. Středně hluboké a hluboké kypření dlátovými kypřiči má charakter nápravného opatření pro podmínky, kdy se v půdním profilu již vyskytují výrazné příznaky zhuštění. Jednorázové prokypření ornice do hloubky srovnatelné s hloubkou orby, ale bez obracení zpracovávané vrstvy půdy, je potřebné na některých pozemcích po dlouhodobém využívání minimalizace zpracování půdy. Dlátové kypřiče vyráběné v současnosti jsou pro tyto účely využitelné. Lze je však použít i v technologiích zpracování půdy s orbou, protože jimi lze prokypřit zhuštělou podorniční vrstvu, která je typická pro dlouhodobé využívání orby do stejné hloubky. V půdoochranných technologiích je možné docílit při hlubším prokypření půdy dlátovým kypřičem minimální narušení povrchu půdy a zachovat funkci mulče.

Na obr. 1 je znázorněna mapa tahové síly potřebné pro kypření na části pozemku, kde se uskutečnilo měření. Heterogenita tohoto ukazatele je způsobena zejména přejezdy strojů po pozemku. Výsledky měření a hodnocení ukazují na vhodnost využití lokálně diferencovaných zásahů hlubšího kypření půdy na základě vyhodnocení potřebnosti hlubšího prokypření půdy.

Selection of corrective measures for soils with undesirable compaction indications

For restriction of undesirable soil compaction there are important mainly the precautionary measures. The medium and deep soil loosening by chisel plough serves as a corrective measure in conditions, in which there are already distinctive indications of compaction in soil profile. The single topsoil loosening into the depth, which can be comparable to deep ploughing, but without topsoil turning, is necessary on some plots with long-term application of minimal soil cultivation method. The chisel plough, which is manufactured at the present time, can be used for these purposes. However, it is possible to use them as well in technologies of soil cultivation with ploughing, because they can loosen compacted subsoil, which is typical effect caused by long-term use of ploughing into the same depth. In soil-protection technologies, at deeper loosening of soil by a chisel plough, it is possible to achieve minimal disturbance of soil surface and retain mulch function.

In fig. 1 there is illustrated the map of tension force necessary for loosening in the part of the plot, where measurement was carried out. The heterogeneity of this indicator is caused particularly by passages of farm machines through the plot. The results of measurements and evaluations show the suitability of locally differentiated deeper soil lo-



Obr. 1 Mapa tahové síly připadající na 1 těleso při kypření části pozemku – tahová síla odpovídá zónám s různou obtížností zpracovatelnosti půdy

Fig. 1 Map of tension force falling on 1 working organ during the loosening of plot part – tension force corresponds to sections with different difficulty of soil workability

Výsledky hodnocení energetické náročnosti a kvality práce dlátových kypřičů vedou k následujícímu závěru.

Je-li cílem kypření narušit kompaktní vrstvu půdy v hloubce 0,25 m a větší (obr. 2), je vhodnou operací kypření dlátovým kypřičem se šikmými slupicemi a nastavitelnými křídly, která navazují na dláta. Výhodou využití této skupiny kypřičů je skutečnost, že při hlubším kypření se neuvolňují velké hroudy. Tyto kypřiče lze použít i při lokálním zpracování míst na pozemcích, kde je potřebné uskutečnit hlubší zpracování půdy.

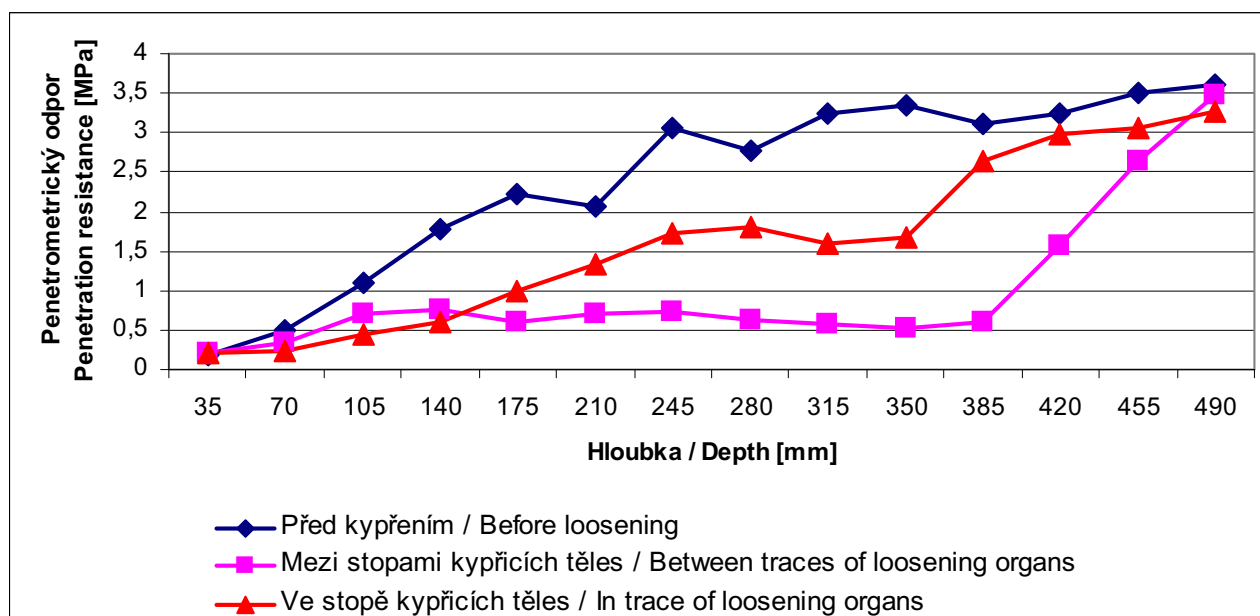
Kombinovaný dlátový kypřič s dláty, která půdu kypří postupně do narůstající hloubky (obr. 3), se osvědčil při středně hlubokém kypření, zejména v podmínkách, kdy je zpracování půdy více let založeno na mělkém kypření charakteru podmítky.

osening on the basis of previous assessment of its necessity.

The results of energy intensity evaluation and work quality of chisel plough lead us to the following conclusion.

If the loosening is aimed at disturbance of compacted soil layer in depth 0,25 m and more (fig. 2), the suitable operation is loosening carried out by chisel plough with sloping sharebeams and adjustable wings attached to chisels. The advantage of utilization of this tiller group is the fact, that there are not formed the big clods during deeper loosening. These tillers can be also used at some places in plots, where it is necessary to carry out deeper soil preparation.

The combined chisel plough with chisels, which loose the soil into gradually increasing depth (fig. 3), show its importance at medium deep loosening, mainly in conditions, in which the soil cultivation is based for many years on shallow loosening similar to stubble ploughing.



Obr. 2 Odpor půdy vůči průniku kužele penetrometru před kypřením a po kypření dlátovým kypřičem Howard Paraplow do hloubky 0,45 m

Fig. 2 Resistance of soil against penetrometer cone intrusion before loosening and after loosening by chisel plough Howard Paraplow into depth 0,45 m



Obr. 3 Dláta kombinovaného dlátového kypříče DMI Ecolo Tigar
Fig. 3 Chisels of combined chisel plow DMI Ecolo Tigar

Výsledky prezentované v příspěvku byly řešeny v rámci výzkumného projektu NAZV MZe ČR 1G57042 Péče o půdu v podmínkách se zvýšenými nároky na ochranu životního prostředí.

The results presented in article have been solved within the research project NAZV MZe ČR 1G57042 Care for land under conditions with increased demand for environment protection.

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

Technologické systémy péče o půdu uvedenou do klidu

Při řešení etapy výzkumného záměru byly ověřovány technologické systémy a pracovní postupy z oblasti údržby travních porostů, technologií sečení a mulčování, postupy zakládání travních porostů, víceletých pícnin a půdoochranných plodin na těchto půdách. Bylo provedeno vyhodnocení postupů z hlediska spotřeby paliva a nákladů. Součástí výzkumu bylo i měření vlivů pracovních postupů na některé fyzikální vlastnosti půdy. Byla zjišťována charakteristika a výnosy biomasy porostů na polních pokusech založených na trvalém travním porostu a orné půdě ponechané několik let ladem s nesklízeným víceletým porostem pícniny (vojtěška).

Na základě průběžně odebíraných vzorků porostu na výnos a sušinu biomasy během ročního vegetačního období na orné půdě s druhým rokem nesklízenou víceletou pícninou (VLP-vojtěškou) a nesklízeným trvalém travním porostu (TTP) byly zjištěny a zpracovány výsledky průběhu výnosových ukazatelů a sušiny víceleté pícniny na orné půdě. Výsledky z měření na pokusech jsou znázorněny na grafu (obr. 1). Pro porovnání je uvedeno i jedno měření nárůstu biomasy s nesklízeným jarním ječmenem. Další měření byla prováděna na pokusném pozemku nesklízeného trvalého travního porostu ponechaném v klidu (pozemek naposledy sklizen před 2 roky na podzim pouze jednou sečí s odvozem). Výsledky ročního ověřovacího měření výnosových parametrů z roku 2008 jsou znázorněny na grafu (obr. 2). Z porovnání nárůstu biomasy v obou případech lze pozorovat z počátku shodný výnos u víceleté pícniny i u travního porostu v jarním období. Nárůst výnosu víceleté pícniny oproti travní biomase i jarnímu ječmenu se projevil v letním období až o 90 %, ale s výrazným, o 20 % nižším procentem sušiny. V následujícím raném podzimním období roku byl již výnosový potenciál biomasy na trvalém travním porostu a porostu s víceletou pícninou (výnos biomasy 11-12 t.ha⁻¹) srovnatelný i v obsahu sušiny 40-50 %. Ke konci vegetačního období v říjnu nastal prudký úbytek výnosu biomasy (5 t.ha⁻¹) u víceleté pícniny (VLP) oproti travnímu porostu (11,7 t.ha⁻¹) při cca 10 % nárůstu obsahu sušiny v biomase u travního porostu.

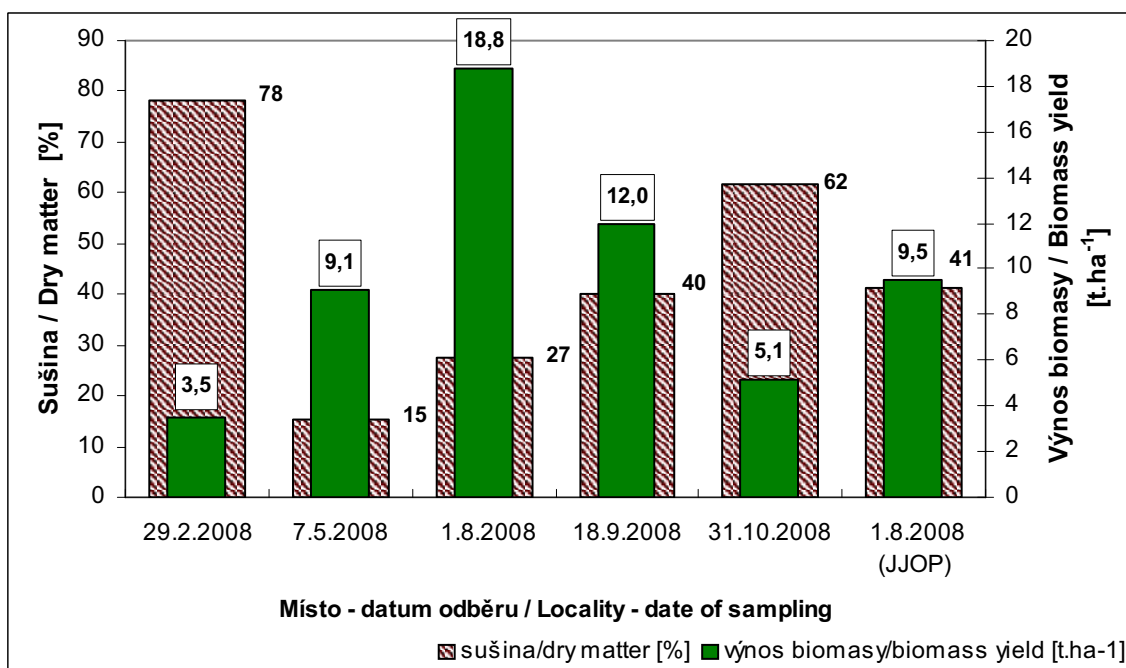
Z vyhodnocení odběrů půdních vzorků na vlhkost půdy v jarním období na pokusných lokalitách s travním porostem (TTP), víceletou pícninou (VLP) a pravidelně zpracovávanou ornou půdou (OP) v různých hloubkách ornice byly na založených polních pokusech zjištěny následující výsledky. V orniční vrstvě zjištěné vlhkosti půdy prokázaly vyšší vododržnost půdy v tomto jarním období roku na pozemku s travním porostem o 5-10 % vlhkosti v hloubce ornice do 10 cm oproti pozemkům s víceletou pícninou nebo obilninou. V hloubce ornice do 20 cm jsou hodnoty půdní vlhkosti u všech ověřovaných porostů srovnatelné (cca

Technological systems of care for set-aside land

In the course of solving of research intention stage there were verified the technological systems and working procedures relating to grassland maintenance by mowing and mulching, methods of establishment of grassland, perennial forage crops and soil protective crops on this land. There was carried out an evaluation of these procedures on the basis of fuel consumption and spent costs. The part of this research was as well the measurement of working procedures influence on some soil physical properties. There was investigated the characteristics and biomass yields in the field experiments established on perennial grassland and arable land, which was set aside for several years and was covered by perennial forage crop (alfalfa), which has not been harvested.

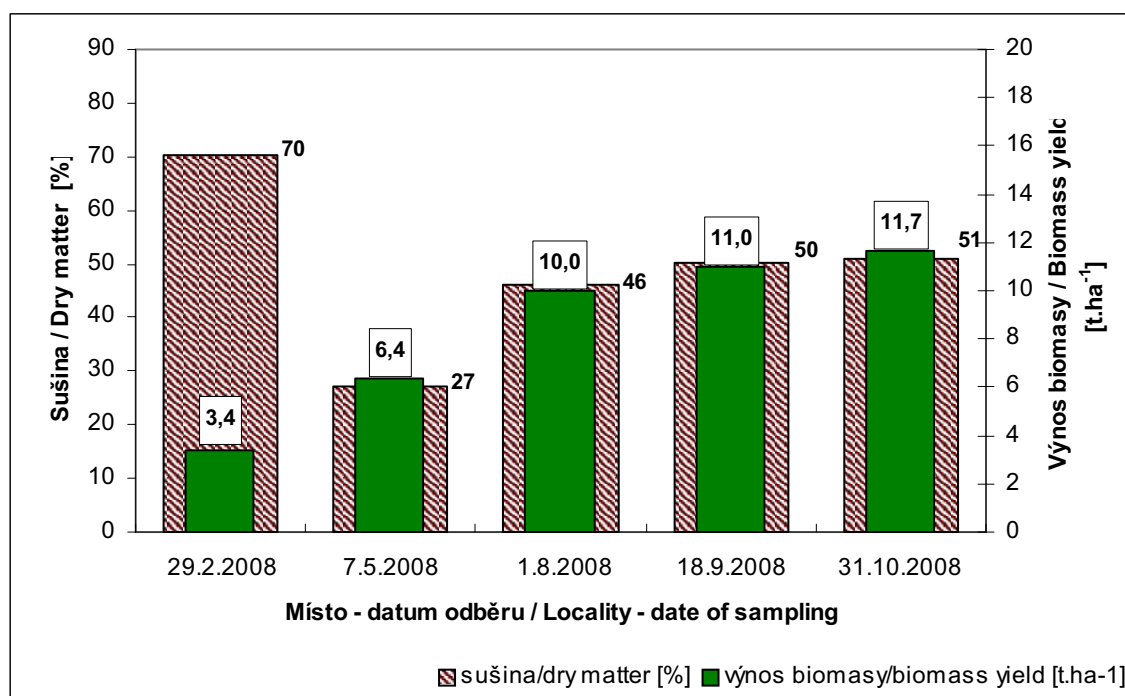
On the basis of cover samples taken off continuously in order to determinate biomass yield and dry matter in the course of vegetation period on arable land with perennial forage crop (PFC-alfalfa) non-harvested already second year and non-harvested perennial grassland (PG) there were found out and processed the results related to the development of yield indicators and dry matter of perennial forage crop on arable land. The results of measurements in the experimental plots are shown on the graph (fig. 1). For comparison it is mentioned also one measurement of biomass increase at non-harvested spring barley. The further measurements have been carried out on the experimental plot with non-harvested, set-aside perennial grassland (this plot was harvested for the last time 2 years ago in autumn by one mowing only with transport). The results of annual verification measurement of yield parameters from 2008 are shown in the graph (fig. 2). From the comparison of biomass increase in both cases it can be seen the same yield at perennial forage crop and at grass cover in spring season. The increase of perennial forage crop yield in comparison with grass biomass and spring barley was in summer season higher by 90 %, but with considerably lower dry matter percentage (by 20%). At the early autumn of this year, the yield potential of biomass at perennial grassland and perennial forage plant cover (biomass yield 11-12 t.ha⁻¹) was already comparable also in dry matter content 40-50 %. At the end of vegetation period, in October, came a steep fall in biomass yield (5 t.ha⁻¹) at perennial forage crop (PFC) in comparison with grass cover (11,7 t.ha⁻¹) at cca 10 % increase of dry matter content in biomass of grass cover.

From the evaluation of soil sampling with determination of soil moisture in spring period on experimental sites covered by perennial grassland (PG), perennial forage crop (PFC) and regularly cultivated arable land (AL) in various topsoil depths there were found out in the established field experiments the following results. The determined soil moistures in topsoil layer proved higher water holding ca-



Obr. 1 Roční průběh výnosových parametrů a sušiny biomasy víceleté pícniny (VLP) a jarního ječmene na orné půdě (JJOP)

Fig. 1 Annual course of yield parameters and biomass dry matter of perennial forage crop (PFC) and spring barley on arable land (SBAL)

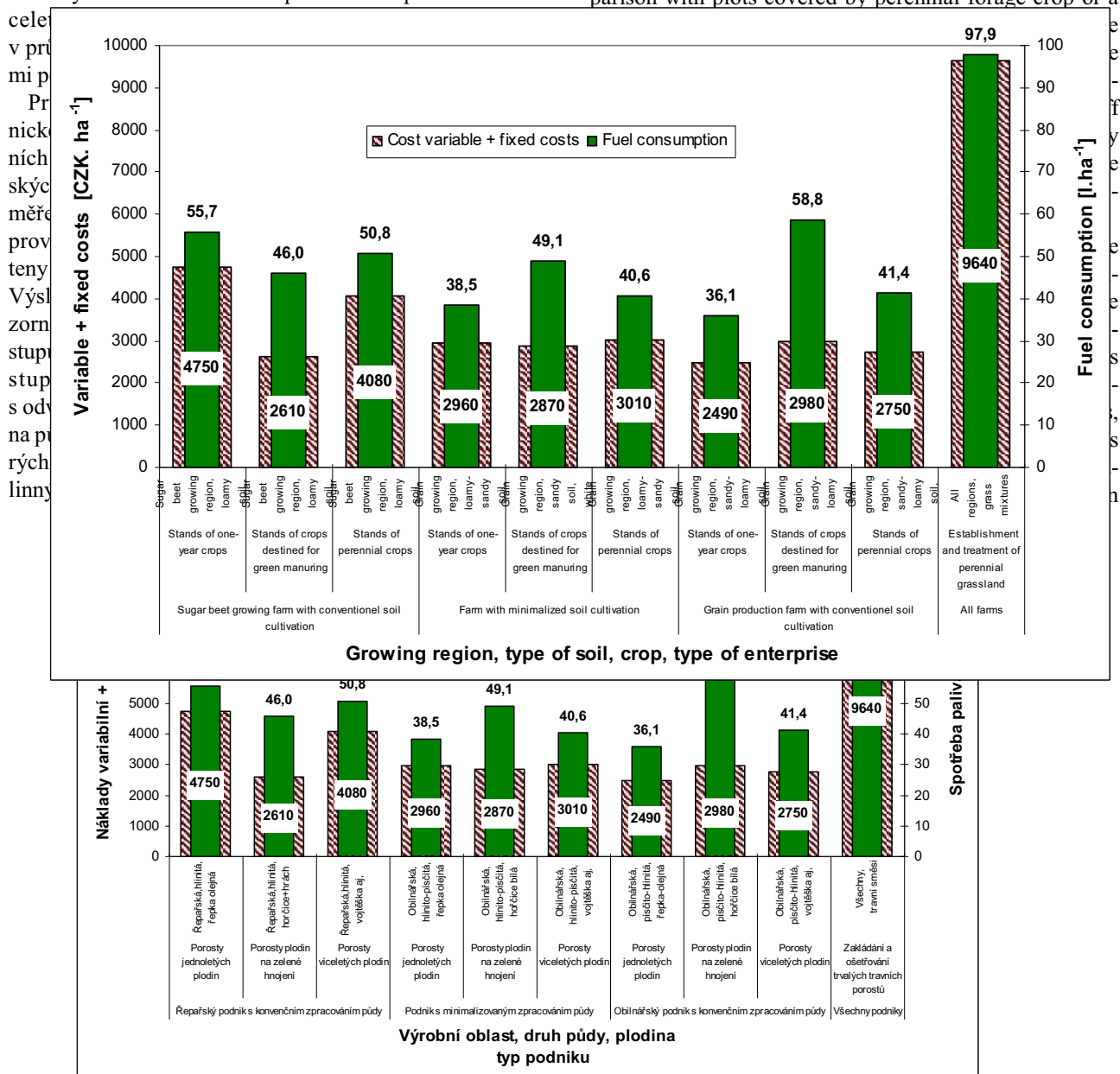


Obr. 2 Roční průběh výnosových parametrů a sušiny biomasy na trvalém travním porostu (TTP)

Fig. 2 Annual course of yield parameters and biomass dry matter on perennial grassland (PG)

17 %). Výsledky měření potvrdily předpoklad zvýšeného rizika vyššího povrchového odtoku a smyvu ornice do hloubky 10 cm vodní erozí na pozemcích a porostech s více-

capacity of soil in this spring period on plot covered by grass by 5-10 % of moisture in topsoil depth up to 10 cm in comparison with plots covered by perennial forage crop or a



Obr. 3 Náklady a spotřeba paliva na přípravu půdy, založení porostu a ošetření porostů při uvedení orné půdy do klidu (náklady uvedeny bez ceny osiv a přípravků)

Závěrem je možno konstatovat, že uvedení orné půdy do klidu způsobem, který pokud možno zachová půdní úrodnost a nezpůsobí degradaci půdy a smyv cenných povrchových vrstev ornice erozí, vyžaduje trvalý pokryv povrchu porostem. Pouze tak je zajištěna přiměřená ochrana půdy v klidu. To však vyžaduje přiměřené vynaložené náklady na založení porostů a udržovací postupy, nebo u víceletých porostů a trvalých travních porostů jednorázově vyšší náklady s delší dobou využití (viz obr. 3). Náklady na postupy založení a ošetření jednoletých porostů sečí nebo

the case of these mentioned recommended procedures it is also necessary to add other annual costs destined for maintenance procedures and plant cover treatment by regular mowing with transport or mulching, in order to be ensured the permanent protection of soil against erosion and in order to protect this soil against possible occurrence of some weed communities and save the biodiversity.

In conclusion it is possible to state, that the arable land set-aside by method, which, if possible, maintain the soil fertility and doesn't create soil degradation and washing off valuable surface layers of topsoil by erosion, require a

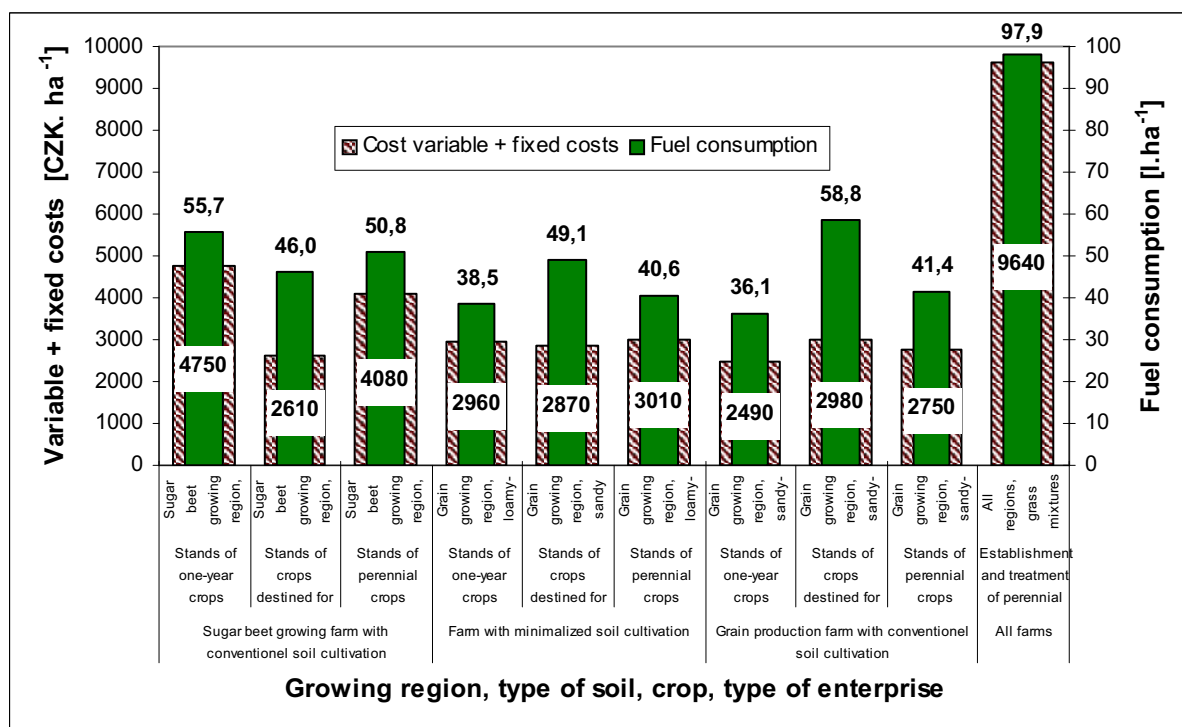


Fig. 3 Costs and fuel consumption related to soil cultivation, cover establishment and cover treatment at arable land set-aside (costs are mentioned without prices of seeds and herbicides)

mulčováním se liší podle výrobní oblasti, půdního druhu a plodiny. Roční náklady se pohybují v rozmezí 2 500 - 4 750 Kč.ha⁻¹, u víceletých porostů dosahují 2 750 - 4 000 Kč.ha⁻¹ na několik let. Nejvyšší náklady jsou na založení a ošetření trvalého travního porostu ve všech výrobních oblastech a dosahují až 10 000 Kč.ha⁻¹. U všech doporučených postupů založení porostů je nutno přitom počítat i s každoročními náklady na postupy údržby a ošetření porostů sečí, mulčováním apod., tak aby byla zajištěna trvalá ochrana půdy. Rizika při těchto postupech jsou v možné gradaci některých plevelných společenstev a snížení rozmanitosti rostlinných prvků na půdách uváděných do klimu těmito postupy.

Výsledky prezentované 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.

**Kontakt: Ing. Václav Mayer, CSc.
Marcela Vlášková**

permanent cover of this surface. Only by this method it can be ensured an adequate protection of set-aside land. However, it requires an adequate costs spending on cover establishment and maintenance procedures, or, in the case of perennial covers and perennial grasslands, higher costs spent in single expenditure with longer period of using (see fig. 3). The costs destined for the establishment and treatment of one-year plant covers by mowing or mulching differs according to the production region, soil type and crop. The annual costs move between 2 500 - 4 750 CZK.ha⁻¹, in the case of perennial covers reach 2 750 - 4 000 CZK.ha⁻¹ for several years. The highest costs must be spent on establishment and treatment of perennial grassland in all production regions and reach up to 10 000 CZK.ha⁻¹. At all recommended procedures of covers establishment it is also necessary to count on annual costs determined for maintenance procedures and cover treatment by mowing, mulching etc. so, that the permanent soil protection was ensured. The risks of these procedures are represented by possible spread of some weed communities and by reduction of biodiversity on lands, which are set aside by means of these procedures.

The results, presented in this article, have been obtained within the solution of research intention MZe ČR 0002703101 Research of new knowledge of the scientific sector agricultural technologies and mechanization and application of innovations of the sector into the agriculture of the Czech Republic.

Měření infiltrace vody do půdy pomocí kruhového infiltrometru Mini Disk

Infiltrace vody na orných půdách je závislá na půdních podmínkách v orniční vrstvě. Na změnu hydrofyzikálních vlastností půdy v orniční vrstvě má vliv i použitá technologie zpracování půdy. Pro hodnocení pohybu vody v nenasycené půdě potřebujeme znát hydraulické funkce, především retenční funkci půdy $\theta(h)$ a funkci hydraulické vodivosti půdy K_{sat} . Nejrozšířenějším zařízením pro určování hydraulických vlastností půdy je kruhový infiltrometr. Měření hydraulické vodivosti půdy při polním měření je obtížné a zdlouhavé.

Zhang (1997) ve své studii zjednodušil výpočet hydraulické vodivosti půdy z časové řady kumulativní infiltrace naměřené pomocí kruhového infiltrometru.

Infiltrometr Mini Disk se skládá z polykarbonátové trubky o průměru 31 mm a výšce 327 mm (obr. 1), která je rozdělena na dvě části. Obě části se naplní vodou. Vrchní část zvaná bublinková komora slouží pro nastavení sací výšky $h_0 = 0$ až 50 mm. Voda naplněná do spodní části se přes polopropustnou nerezovou membránu ($r = 22$ mm) na dně trubky infiltrované do půdy. Sací výšku h_0 lze měnit podle půdního druhu ponořením kontrolní trubky sání do vody (stupnice 1 až 5). Na spodní části polykarbonátové trubky infiltrometru je stupnice, ze které se po 60 sekundách odečítá hodnota objemu vody v ml. Infiltrometr je určen pro krátkodobá měření po dobu 20 až 30 minut. Deklarovaná maximální relativní chyba měření je pro infiltrometr s průměrem do 50 mm menší než 2 %.

Měření s infiltrometry Mini Disk je jednoduché a nenáročné na obsluhu. Spotřeba vody oproti jiným metodám měření infiltrace vody do půdy je nízká, jen 135 ml vody na jedno měření. Materiálová nenáročnost a vysoká operativnost měření s infiltrometry Mini Disk umožňují vysokou opakovatelnost měření v polních podmínkách. Z naměřených dat je pomocí empirické rovnice (Zhang 1997) vypočtena nasycená hydraulická vodivost půdy (K_{sat}) v orniční vrstvě.

Měření se uskutečnilo na pokusném pozemku s jílovitohlinitou půdou a s třemi technologiemi zpracování půdy uplatňovanými na pozemku po dobu 8 let:

- ORBA – konvenční zpracování založené na každoroční orbě do hloubky 300 mm,
- MINIMALIZACE - minimální zpracování půdy do hloubky 120 mm,
- PŘÍMÉ SETÍ – bez zpracování (přímé setí s výskytem rostlinných zbytků předplodiny na povrchu půdy).

U každé varianty technologie zpracování půdy bylo provedeno měření se 6 kruhovými infiltrometry při nastavení sacího tlaku 20 mm. Všechna měření z jedné varianty zpracování půdy byla zprůměrována a vynesena do grafu kumulativní infiltrace závislé na druhé odmocnině času (obr. 2). Pro časovou řadu průměrných kumulativních objemů

Measurement of water infiltration into soil by means of ring infiltrometer Mini Disk

Water infiltration in arable lands is dependent on topsoil conditions. The change of soil hydrophysical characteristics in this layer is also influenced by used technology of soil cultivation. In order to evaluate water movement in unsaturated soil, we need to know hydraulic functions, mainly retentive ability of a soil $\theta(h)$ and soil hydraulic conductivity K_{sat} . The most widespread device used for determination of soil hydraulic characteristics is ring infiltrometer. The measurement of soil hydraulic conductivity in the fields is difficult and time consuming. Zhang (1997) simplified in his study the calculation of soil hydraulic conductivity from time line of cumulative infiltration, which was measured by means of ring infiltrometer.

Infiltrometer Mini Disk consists of polycarbonate tube with diameter 31 mm and height 327 mm (fig. 1), which is divided into two parts. Both of these parts are filled with water. Upper part, called bubble chamber, serves for adjustment of suction height $h_0 = 0$ up to 50 mm. The water filled into the lower part comes through semi-permeable stainless membrane ($r = 22$ mm) on tube bottom and infiltrates into the soil. Suction height h_0 can be changed according to the soil type by submersion of suction control tube into the water (scale 1 up to 5). On the lower part of polycarbonate tube of infiltrometer is a scale, from which can be subtracted after 60 seconds the value of water volume in millimeters. The infiltrometer is destined for short-term measurements for a period 20 up to 30 minutes. The declared ceiling relative error of measurement for infiltrometer with diameter up to 50 mm is less than 2 %.

The measurements, which utilize infiltrometers Mini Disk, are simple and nearly service-free. The water consumption, in comparison with other methods measuring water infiltration into the soil, is low, only 135 ml water for one measurement. The material modesty and high operativeness of the method using infiltrometers Mini Disk enable high repeatability of measurements in the field conditions. From measured data there is calculated by means of empiric equation (Zhang 1997) saturated hydraulic conductivity of soil (K_{sat}) in arable layer.

The measurement was carried out in experimental plot with clay-loam soil and three types of soil cultivation technologies applied in this plot for 8 years:

- PLOUGHING – conventional cultivation based on annual ploughing up to depth 300 mm,
- MINIMALIZATION - minimal soil cultivation up to depth 120 mm,
- DIRECT SOWING – without cultivation (direct sowing with occurrence of foregoing crop residues on soil surface).

At each variant of soil cultivation technology there was carried out a measurement with using 6 ring infiltrometers

infiltrované vody do půdy je navržena regresní rovnice druhého řádu s počátkem v bodě 0. Koeficient v regresní rovnici u členu druhého řádu C_2 je úměrný hydraulické vodivosti půdy, koeficient u prostého členu C_1 je úměrný schopnosti retence vody v půdě (tab. 1).

Po dobu měření 30 minut je průměrná kumulativní infiltrace u varianty zpracování půdy s přímým setím nejmenší a kumulativní infiltrace u varianty s orbou výrazně nejvyšší. Tomu odpovídají i vypočítané hodnoty hydraulické vodivosti půdy K_{sat} . Parametr $A_2 = 6,8$ je bezrozměrný, empiricky určený pro průměr kruhového infiltrometru a pro jílovitohlinitou půdu.

Výsledky z měření infiltrace umožňují hodnocení technologie zpracování půdy a jejich protierozních účinků. Nejvyšší hodnota hydraulické vodivosti půdy $1,03 \times 10^{-4} \text{ cm.s}^{-1}$ byla u technologie s orbou. U technologií s mělkým zpracováním půdy a s přímým setím byly rozdíly hydraulické vodivosti půdy statisticky neprůkazné (tab. 1). Z naměřených dat je zřejmé, že největší hydraulická vodivost půdy K_{sat} byla vypočtena u varianty s orbou. U varianty s minimálním zpracováním půdy je méně než poloviční a při přímém setí byly vypočtené hodnoty hydraulické vodivosti půdy 14krát nižší než u varianty s orbou. Koeficient sorbtivity vody v půdě (retence) C_1 má ale u sledovaných variant opačný trend. Podle něho je retence vody v půdě orané poloviční než u půdy s minimálním zpracováním nebo s přímým setím.

and at suction pressure 20 mm. From all measurements coming of one variant of soil cultivation there was made an average and this value was recorded in graph of cumulative infiltration dependant on square root of time (fig. 2). For a time line of average cumulative volumes of water infiltrated into soil there is proposed regression equation of second rank with beginning in point zero (0). Coefficient in regression equation at link of second rank C_2 is proportional to hydraulic conductivity of soil, coefficient at plain link C_1 is proportional to the ability of water retention in soil (tab.1).

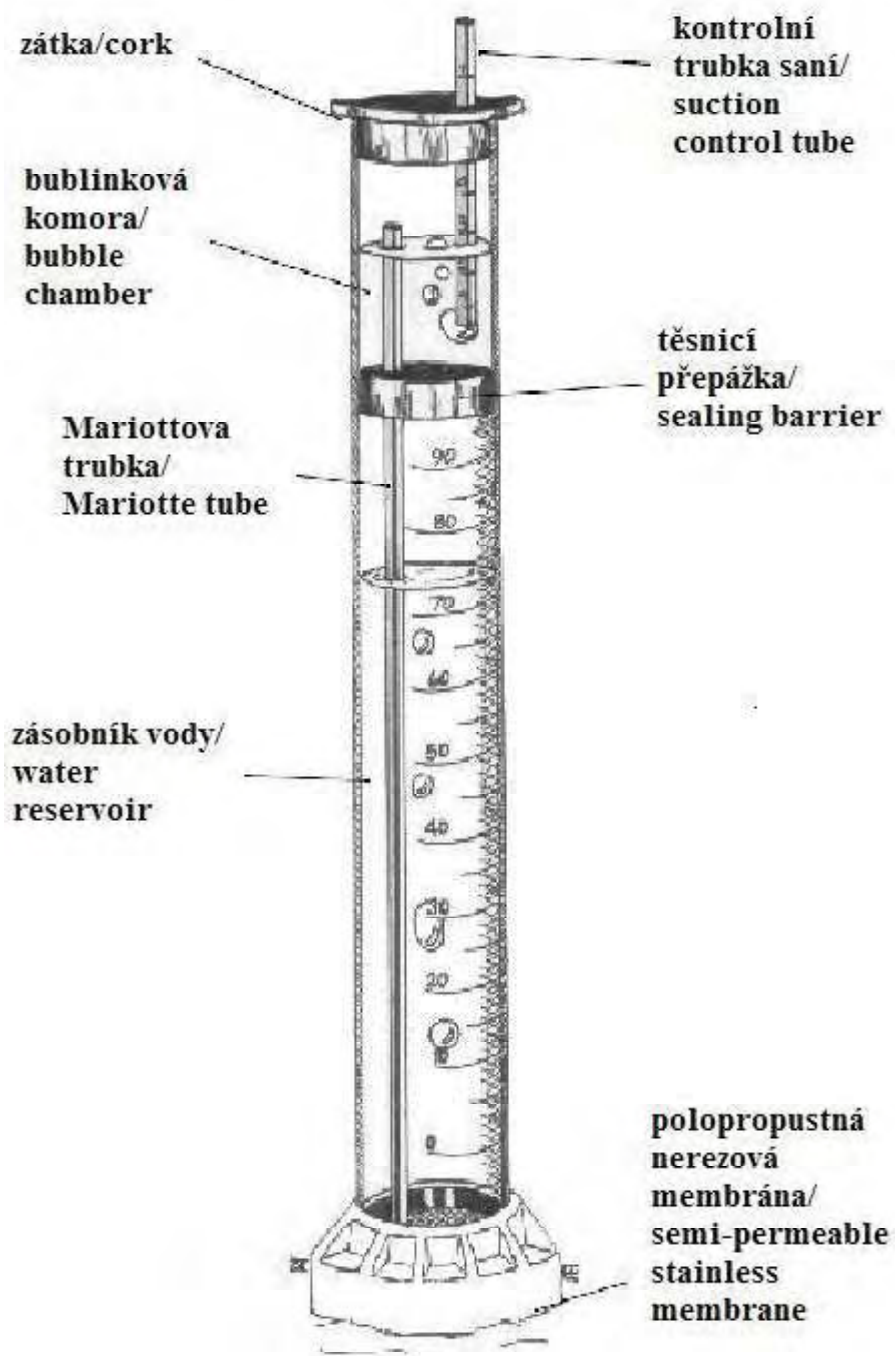
For a period of measurement 30 minutes there is an average cumulative infiltration at variant of soil cultivation with direct sowing minimal and cumulative infiltration in the case of variant with ploughing markedly highest. In conformity with this fact there are also calculated values of hydraulic conductivity of soil K_{sat} . Parameter $A_2 = 6,8$ is non-dimensional, destined empirically for diameter of ring infiltrometer and for clay-loam soil.

The results of infiltration measurement enable an evaluation of soil cultivation technology and its protective effects against erosion. The highest value of soil hydraulic conductivity $1,03 \times 10^{-4} \text{ cm.s}^{-1}$ was recorded at technology with ploughing. In case of technologies with shallow soil cultivation and with direct sowing the differences in hydraulic conductivity were statistically unconvincing (tab. 1). From measured data results, that the highest soil hydraulic conductivity K_{sat} was calculated in case of variant with ploughing.

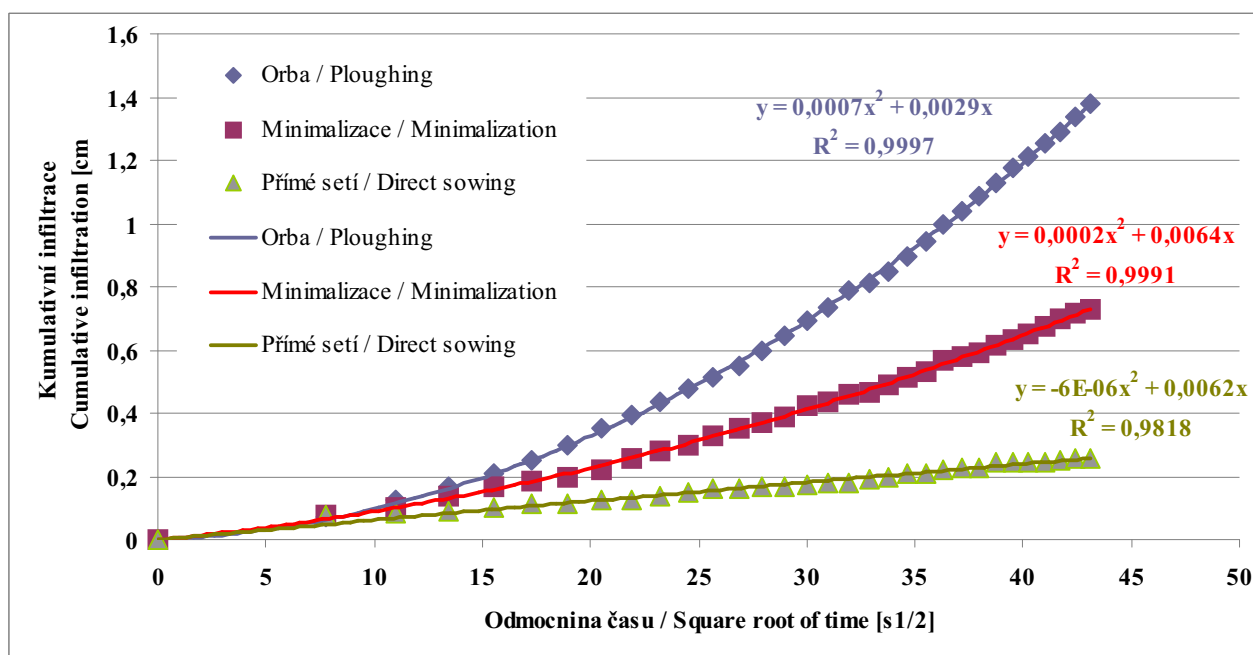
Tab. 1 Koeficienty regresní rovnice pro časovou řadu kumulativní infiltrace a vypočtené hodnoty hydraulické vodivosti K_{sat} u půdy na pokusném pozemku s dlouhodobě uplatňovanými 3 technologiemi zpracování půdy metoda výpočtu podle Zhanga 1997)

Tab. 1 Coefficients of regression equation for time line of cumulative infiltration and calculated values of hydraulic conductivity K_{sat} at soil on experimental plot with long-term applied 3 technologies of soil cultivation (calculation method according to Zhang 1997)

Koeficient Coefficient	Orba Ploughing	Minimalizace Minimalization	Přímé setí Direct sowing
$C_2 \text{ (cm.s}^{-1/2}\text{)}$	0,0007	0,0003	0,00005
$C_1 \text{ (cm.s}^{-1/2}\text{)}$	0,0029	0,0064	0,0062
A_2	6,8	6,8	6,8
$K_{sat} \text{ (cm.s}^{-1}\text{)}$	$1,03 \times 10^{-4}$	4.41176E-05	7.35294E-06



Obr. 1 Schematické znázornění a popis infiltrometru Mini Disk
Fig. 1 Schematic illustration and description of infiltrometer Mini Disk



Obr. 2 Graf závislosti kumulativní infiltrace vody do půdy (cm vody na 1 m²) na času v dlouhodobém pokusu pro porovnání technologií zpracování půdy - orba, mělké zpracování a přímé setí (výpočet zjednodušenou metodou – Zhang, 1997)

Fig. 2 Graph of dependence of water cumulative infiltration into soil (cm water on 1 m²) on time in long-term experiment for comparison of soil cultivation technologies - ploughing, shallow cultivation and direct sowing (calculation by simplified method – Zhang, 1997)

Prezentované údaje a materiály 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 a výzkumného projektu NAZV MZe QH 82191 Optimalizace dávkování a zapravení organické hmoty do půdy s cílem omezit povrchový odtok vody při intenzivních dešťových srážkách.

At variant with minimal soil cultivation it is less than half of this value and in case of direct sowing there were calculated the values of soil hydraulic conductivity 14 times lower than at variant with ploughing. However, coefficient of water retention in soil C₁ shows at monitored variants an opposite trend. According to this trend the water retention in ploughed soil has only half of value in comparison with minimally cultivated soils or variant with direct sowing.

The presented date and facts in this article have been obtained within the solution of research intention MZE 0002703101 Research of new knowledge of scientific branch agricultural technologies and engineering and the branch innovation application to the Czech agriculture and research project NAZV MZe QH 82191 Optimization of batching and placement of organic matter into soil with aim to limit the surface water runoff during intensive rainfall.

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

Technologické systémy pro sklizeň, posklizňové ošetření a skladování obilovin, luštěnin a olejnin

- V této etapě výzkumného záměru se výzkum zaměřil na:
- vymezení základních požadavků na sklizeň a posklizňové ošetření a skladování zrnin,
 - kvantifikaci rizikových faktorů vznikajících při posklizňovém ošetřování a skladování zrnin, luskovin, olejnin a návrh metod na jejich omezování,
 - návrh a ověření technologických systémů pro posklizňové ošetření a skladování obilnin, kukuřice, luskovin a olejnin - metoda skladování v ochranné atmosféře oxidu uhličitého (CO₂).

Specifikace problémů ovlivňující kvalitu ošetřovaných a skladovaných zrnin

Vzhledem k tomu, že se ošetřování a skladování potravinářských zrnin v zemědělské prvovýrobě se často provádí i na zastaralých posklizňových linkách, je proto třeba při jejich rekonstrukci dodržovat jistá pravidla a požadavky správného skladování. Pro udržení vysoké biologické hodnoty zrnin žádoucí načasovat sklizeň tak, abychom dostali zrno z pole v plné zralosti a požadované kvalitě. Vnější kvalita zrna (fyzikálně-mechanické vlastnosti materiálu - podíl příměsí a nečistot, objemová hmotnost, hmotnost 1000 zrn atd.) je v praxi ovlivňována nevhodnými dopravníky při posklizňovém ošetřování (vytváření zlomků a ostatního mechanického poškození). Vnitřní ukazatele kvality jsou dány biochemickými vlastnostmi materiálu, které se uplatňují vždy ve vztahu k předpokládanému použití dané obiloviny.

Příjem, čištění a manipulace v posklizňových linkách souvisí s čistotou a především mechanickým poškozením zrna. Příjem zrna je ve většině případů řešen podúrovňovým přejezdovým zásobníkem nebo žlabem a mechanické poškození je zde téměř zanedbatelné. Nedochází ke ztrátám na kvalitě, ale u přejezdových zásobníků dochází ke znečišťování zrna (od kol dopravních prostředků, netěsnost hydraulických okruhů atd.).

Riziko ztrát na kvalitě na příjmu vzniká, když se z nedostatku příjmové kapacity vytvářejí tzv. volné skládky. Z těchto skládek se obiloviny odebírají většinou mobilními nakladači a mechanické poškození zde je značné (zvláště u olejnin a potravinářských zrnin).

V praxi se ukázalo, že je optimální volit výkonnost příjmu zrna o 1/3 vyšší než je souhrnná výkonnost nasazených sklízecích mlátiček, aby bylo docíleno návaznosti sklízecích mlátiček na dopravní prostředky i plynulé návaznosti dopravních prostředků na příjmové zásobníky. Ty mohou být podúrovňové nebo nadúrovňové, s kapacitou 10 - 80 t a ovládáním uzávěrů shora. Pro potravinářské obilí se doporučuje používat zásadně příjmové zásobníky nepřejezdové. Délka příjmových zásobníků se musí volit podle používaných dopravních prostředků, zpravidla 8 - 13 - 16 m.

Technological systems for harvest, post-harvest treatment and storage of cereals, pulses and oilseeds

In this stage of research purpose the investigation was aimed at:

- determination of basic requirements for harvest, post-harvest treatment and storage of grain crops,
- quantification of hazard factors originating during the post-harvest treatment and storage of grain crops, pulses and oilseeds and also proposal of methods to their restraint,
- suggestion and verification of technological systems for post-harvest treatment and storage of cereals, maize, pulses and oilseeds – method of storage in controlled atmosphere of carbon dioxide (CO₂).

Specification of problems influencing the quality of treated and stored grain crops

With respect to the fact, that the treatment and storage of food grain crops in the primary agricultural production are often carried out with use of outdated post-harvest lines, it is necessary to observe certain rules in case of their reconstruction and ensure as well the proper storage conditions. In order to maintain high biological value of grain crops, it is desirable to choose the time of harvest so, that we could take the grain from a field in full ripeness and required quality. The outer grain quality (physical and mechanical properties of material - share of impurities, volume weight, weight of 1000 grains etc.) is influenced in practice by unsuitable conveyors used during the post-harvest treatment (occurrence of fragments and other mechanical damage). The internal quality indicators are determined by biochemical properties of material, which are related to the intended utilization of a given cereal.

Reception, cleaning and handling in post-harvest lines relates to purity and above all mechanical damage of grains. The grain reception is solved in the majority of cases by under surface passable silo or trough and the mechanical damage is here almost insignificant. There are not any quality losses, but at passable silos can occur grain contamination (caused by wheels of transport means, leakage of hydraulic circuits etc.).

The risk of quality losses at grain reception occurs, when there are founded so-called stockyards on open areas owing to the lack of reception capacity. From these stockyards the cereals are taken off mostly by mobile loaders and mechanical damage is here serious (especially in case of oilseeds and food grain crops).

It was proved in practice, that it is optimal to choose the grain reception capacity by 1/3 higher, than is total capacity of used combine harvesters, in order the sequence of combine harvesters on transport means and also their continuous sequence on reception silos to be achieved. These silos can be under and above surface, with capacity of 10-80 t and control of covers from above. For the food

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. *Pásové dopravníky* jsou pro horizontální dopravu zrna nejšetnější a s nejmenším množstvím zlomků. U *řetězových dopravníků* (redlerů) je třeba dodržovat jmenovitou výkonnost řetězového dopravníku, aby bylo poškození zrna ještě přijatelné. Pokud jsou dopravníky používány pro dopravu potravinářského obilí a luskovin, doporučuje se pogumovat unašeče u řetězových dopravníků. U nově budovaných posklizňových linek je nutné používat řetězové dopravníky s plastovými unašeči a plastovým dnem. Praxe ukazuje, že korečkové elevátory mají spíše sklon k drcení zrna, tj. vytváření zlomků než k drobnějšímu mechanickému poškozování. Nejvyšší poškození dopravovaného zrna bylo zjištěno u korečkového elevátoru při souprůdém plnění korečků, proto se nedoporučuje. Pro dopravu potravinářského obilí je vhodné používat korečkové elevátory typu „SANFON“, zvýšit vlastní násypku na 1600 mm, aby docházelo k plnění korečků násypným způsobem. *Šnekové dopravníky* není vhodné používat pro potravinářské obilí (sladovnický ječmen – ulamují se klíčky). Pro vyskladňování zrna z věžových zásobníků je však použití šnekového dopravníku v oběžném provedení výhodné, efektivní a energeticky málo náročné. Tyto dopravníky jsou rovněž vhodné pro dopravu zužitkovatelných odpadů u posklizňových linek nebo pro dopravu makro a mikro komponent u linek na výrobu krmných směsí

Vliv na snížení kvality zrnin kromě jeho ošetřování např. provzdušňováním má i způsob naskladňování zrna do věžových zásobníků. Platí to především pro kvalitní potravinářské obilí, sladovnický ječmen, luskoviny a zrnovou kukuřici, používanou pro potravinářské účely. Proto se doporučuje dodatečně nainstalovat do věžových zásobníků pro skladování těchto plodin kaskádové brzdiče zrna. U nových linek těmito brzdiči vybavit i manipulační zásobníky.

Základní požadavky na posklizňové ošetření a skladování zrnin

Ošetřování potravinářských zrnin ve skladovacím prostoru musí být vždy řešeno rovnoměrným intenzivním provzdušňováním. Základním požadavkem potravinářských zrnin je vlhkostní rovnoměrnost. Z toho důvodu je třeba dimenzovat intenzivní provzdušňování uskladněného zrna tak, aby bylo dosaženo 20 – 35 m³ vzduchu na 1 tunu uskladněného zrna za 1 hodinu.

Kvantifikace rizikových faktorů vznikajících při posklizňovém ošetřování a skladování zrnin, luskovin, olejnin a návrh metod na jejich omezení

Při kvantifikaci rizikových faktorů vznikajících při sklizni, posklizňovém ošetřování a skladování zrnin, luskovin, olejnin a návrhu metod na jejich omezení se v jednotlivých letech zjišťovaly hodnoty mechanického poškození zrna na jednotlivých uzlech posklizňových linek, zejména poškození zrna rozdílnými typy dopravníků, poškození zrna

cereals it is recommended to use on principle the unpassable reception silos. The length of reception silos must be selected according to the used transport means, usually 8 - 13 - 16 m.

Grain handling is generally source of great mechanical damage. The biggest share of transport in existing lines falls on belt conveyors, chain conveyors, bucket elevators and partially also screw conveyors. *The belt conveyors* are for horizontal grain transport the most sparing and with the smallest quantity of fragments. In case of *chain conveyors* it is necessary to observe their nominal capacity in order to be ensured still acceptable level of grain damage.

If the conveyors are used for transport of food cereals and pulses, it is recommended to rubberize the tenons of chain conveyors. At newly constructed post-harvest lines it is necessary to use the chain conveyors equipped by plastic tenons and plastic bottom. The practice show us, that *bucket conveyors* incline more to the grain crushing, it means fragments formation, than to mild mechanical damage. The greatest damage of transported grain was found out in case of bucket elevator during uniflow filling of buckets and therefore it is not possible to recommend it. For the transport of food cereals it is suitable to use the bucket elevators type „SANFON“ and increase the proper filling up to 1600 mm in order to fill the buckets by top-fed method. There are not suitable to use the *screw conveyors* for food cereals (malting barley – breaking of germs). However, in case of grains unloading from tower silos, the use of circulating screw conveyor is suitable, effective and little energy-intensive. These conveyors are also convenient for the transport of exploitable waste from the post-harvest lines, or for the transport of macro and micro components in case of production lines of feeding mixtures.

The influence on grain quality decrease, besides treatment, for example by aeration, has also the method of grain loading into tower silos. It can be said above all in case of quality food cereals, malting barley, pulses and grain maize used for food purposes. Therefore, it is recommended to install additionally into tower silos destined for storage of these crops, the cascade retarding devices of grains and in case of new lines equip as well the handling silos with these retarding devices.

The basic demands for post-harvest treatment and storage of grains

The food grains treatment in a storage space must be always solved by evenly intensive aeration. The basic demand of food grains is uniform moisture. For that reason there is necessary to set the intensive aeration of stored grains in order to achieve 20 – 35 m³ air/1 ton stored grain/ 1 hour.

Quantification of hazard factors originating in the course of post-harvest treatment and storage of grains, pulses, oilseeds and proposal of methods of their reduction

During the quantification of hazard factors originating in the course of harvest, post-harvest treatment and storage of grains, pulses, oilseeds and proposal of methods of their

pádem na dno věžového zásobníku, změny kvality zrna aspiracním čištěním, čištěním a tříděním na čističce zrna.

Při řešení této problematiky bylo využito jednotek, ná-zvosloví, postupů měření a metod daných především nor-mami ČSN ISO 950 (Obiloviny).

Vzorky byly odebrány z ověřovacích pracovišť Z.A.S. Kačina Svatý Mikuláš, Z.O.D. Potěhy, AGRO Podlesí Čer-vené Janovice, Z.A.S. Podchotucí, a.s., Křinec.

Celkem bylo odebráno 8 souborů vzorků a provedeny rozborů jejich kvality (viz. obr. 2). Vybraná místa odběru vzorků - věžové zásobníky - jsou rozdílného provedení a jsou voleny tak, aby postihovaly nejvíce používané typy v ČR (LIPP, DENIS-privé, DINA, BROOK).

Pro uchování kvality zrna při skladování potravinářských zrnin ve věžových zásobnících se doporučuje předčištění zrna aspirací před jeho uskladněním. Toto aspirační před-čištění zrna odstraní až 90 % nečistot, zejména lehkých. Dalším doporučením je intenzivní provzdušňování zrna podle zjištěné vlhkosti a teploty zrna. Dodržením těchto dvou základních požadavků na skladování odpadá jakáko-liv nutnost přepouštění zrna pro dodržení jeho kvality. To má příznivý vliv na: snížení ztrát zrna vlivem jeho mechanic-kého poškození, snížení opotřebení strojního zařízení, sní-žení spotřeby elektrické energie při docílení stejného stup-ně ochlazení.

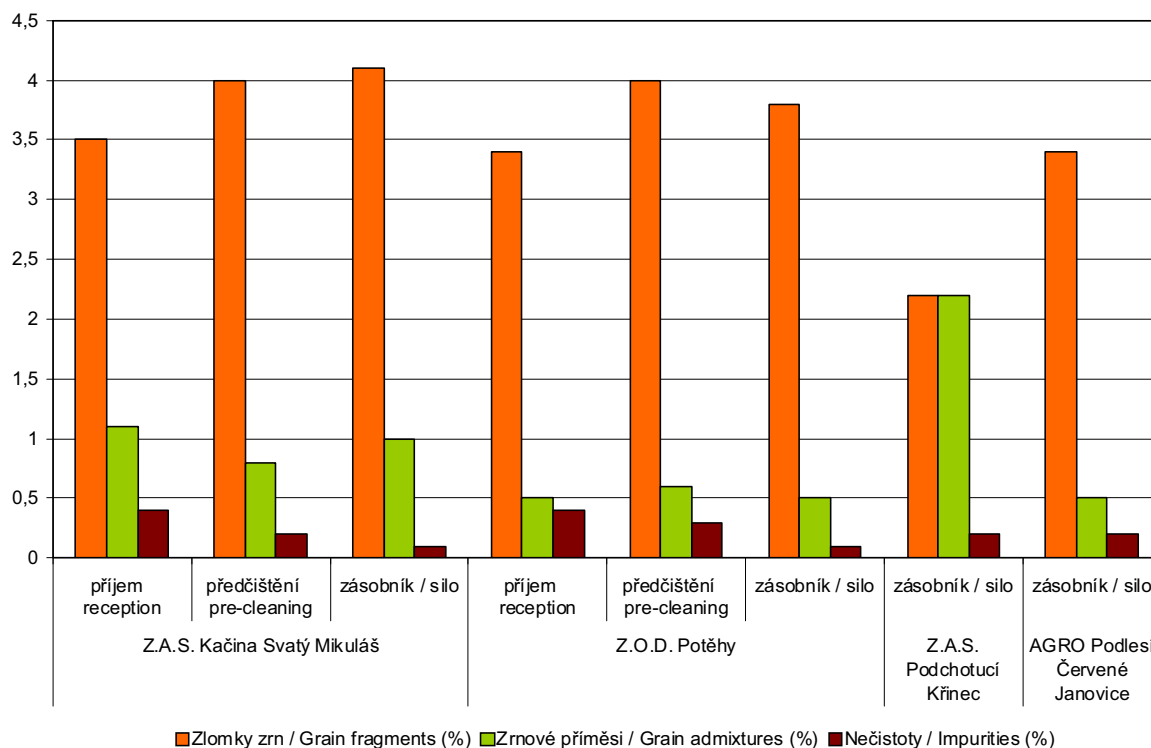
Jako příklad navržené posklizňové linky na zrno, zrealizo-vané investorem a ověřované po stránce plnění požadova-ných kvalitativních parametrů je uvedena posklizňová lin-ka pro ošetřování a skladování zrnin v ZOD Potěhy (obr. 2). Navržená posklizňová linka pro ošetřování a skladování zrnin (návrh VÚZT) plně odpovídá požadavkům sklizně jak

reduction there were determined in individual years the data related to mechanical damage of grains in particular nodal points of post-harvest lines. There are especially grain da-mage caused by different types of conveyors, damage of grains caused by fall on the bottom of a tower silo, changes of grain quality by aspiration cleaning and sorting on grain cleaner. During the solution of these tasks there were used the units, terminology and measuring procedures mentio-ned mainly in the standard ČSN ISO 950 (Cereals).

The sampling was carried out in testing workplaces Z.A.S. Kačina Svatý Mikuláš, Z.O.D. Potěhy, AGRO Podlesí Čer-vené Janovice, Z.A.S. Podchotucí, a.s., Křinec.

The total number of sample sets was 8 and then there have been made the analyses of their quality (see fig. 2). The selected sampling points - tower silos - represented the different types and their selection was made in order to include the most used types in the Czech Republic CR(LIPP, DENIS-privé, DINA, BROOK).

Owing to the preservation of grain quality in the course of food grain storage in tower silos, it is recommended the grain pre-cleaning by aspiration before storage. This grain aspiration pre-cleaning remove up to 90 % impurities, espe-cially light ones. Further it is possible to recommend the intensive grain aeration according to the determined moistu-re and temperature of grains. If there are fulfilled these two basic requirements for storage, it is not necessary to do the grain passage due to maintenance of its quality. These facts have a favourable effect on: reduction of grain losses caused by its mechanical damage, decrease of machinery wear, and reduction of electric energy consumption at the attain-ment of the same degree of cooling.



Obr. 1 Příměsi a nečistoty zjištěné na jednotlivých uzlech posklizňových linek

Fig. 1 Admixtures and impurities determined in particular nodal points of post-harvest lines

v dimenzi příjmu zrna, v dispozičním uspořádání, tak 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 vzniklé nevhodným skladováním, zlepšila se hygiena práce, zvýšila se kvalita uskladněného zrna a zároveň byla zajištěna možnost dlouhodobého skladování zrna. Navržená linka umožňuje následující operace:

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

As an example of proposed post-harvest grain line, realized by an investor and evaluated according to the fulfillment of required qualitative parameters can be mentioned the post-harvest line for treatment and storage of grain crops in ZOD Potěhy (fig. 2). This proposed post-harvest line for treatment and storage of grain crops (proposal RIAE) corresponds fully to the harvest requirements relating to grain reception, dispositional layout and also low investment costs.

The purpose of this construction was to ensure the post-harvest treatment and storage grain crops, which are destined for food and feeding use. By construction of this line was increased reception capacity of grains delivered from combine harvesters, the losses caused by improper storage was reduced, work hygiene was improved and the qua-



Obr. 2 Posklizňová linka pro ošetřování a skladování zrnin 12x 1000 tun ZOD Potěhy
Fig. 2 Post-harvest line for treatment and storage of grains 12x 1000 tons ZOD Potěhy

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.

lity of stored grains was enhanced. At the same time it was ensured the possibility of long-term grain storage. The proposed line enables the following operations:

- reception, pre-cleaning and dispatch
- reception, cleaning (standard) and dispatch
- reception, pre-cleaning, storage including the grain treatment by aeration, standard clearing and dispatch
- reception, cleaning, storage, 2nd cleaning and dispatch.

The results and data presented in this article have been obtained within the solution of research purpose MZE00027031 Research of new knowledge of scientific branch agricultural technologies and engineering and innovation application of this branch into the Czech agriculture.

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

Technologické systémy pro setí, ošetření porostu a sklizeň cukrovky

Výzkum v této oblasti se zaměřil na několik základních okruhů.

- Vymezení vlivu vnějších rizikových faktorů setí cukrovky na vzešlost, mezerovitost a kvalitu produkce při sklizni a kvantifikace míry jejich rizika v technologickém postupu.
- Stanovení kvalitativních parametrů sklizeň cukrovky ve vztahu ke kvalitě porostu vzešlosti a mezerovitosti a použité metody hodnocení v technologickém postupu.
- Ověření kvality práce vybraných typů sklizeň v provozních podmínkách a účinnosti čištění bulev dočistovacími zařízeními na přicestných skládkách řepy před jejím transportem ke zpracovateli, do cukrovarů.
- Vliv mechanických vlastností řepy při sklizni, tj. stanovení hodnot poškození bulev při uvolnění z půdy a vyorávání, čištění a pádem do dopravních prostředků.

Kvalita a účinnost čištění bulev na skládkách

V posledních letech jsou do technologických linek často zařazována stacionární čistící zařízení, a to buď přímo na polních skládkách řepy před jejím transportem do cukrovaru a nebo přímo v cukrovarech na skládkách před vlastním zpracováním řepy.

Byly ověřovány dva typy přívěsných strojů - HOLMER a KLEINE L6 a jeden samojízdný KLEINE RL 200-SF a sledování se zaměřilo na zjištění účinnosti při čištění, zjištění ztrát bulev při čištění, zjištění nárůstu poškození bulev při čištění, ověření výkonnosti a energetické náročnosti. Jako jednoznačně výhodnější se jeví jejich použití přímo na pozemku (skládce), kde probíhá sklizeň bulev, protože tím nedochází ke zbytečnému převozu hlíny na centrální skládku cukrovarů.

Použití v linkách bude závislé na kvalitě sklizených bulev, zejména množství nečistot. Čistící a nakládací zařízení dokáže podle výsledků měření odstranit až 85 % nečistot. Kvalita sklizených bulev po čištění je přijatelná. Energetická náročnost je vzhledem k přepravním nákladům na cukrovku a při zamezení zbytečné přepravy hlíny zanedbatelná.

Ověření kvalitativních parametrů sklizeň bulev cukrovky

Celý technologický postup výroby cukrovky zakončuje sklizeň. Stanovení kvalitativních parametrů sklizeň při sklizni cukrovky ve vztahu ke kvalitě porostu, vzešlosti a mezerovitosti určuje výnos bulev (tab. 1).

Z výsledků pokusu je patrné, že každé snížení počtu jedinců na hektar vede ke snížení výnosu (zde až o 27 %), u nízkého počtu jedinců na hektar z důvodu opožděnosti výsevu činí pokles výnosu až 20 %. U variant setých poz-

Technological systems for sowing, cover treatment and sugar beet harvest

Research in this area was aimed at several basic topics.

- Definition of influence of external risk factors at sugar beet sowing on field emergence rate, gaps between plants and production quality during the harvest and their quantification in technological process.
- Determination of qualitative parameters of harvesters during the sugar beet harvest in relation to a crop cover quality, rate of emergence and interspace in crop and used method of evaluation in technological process.
- Verification of work quality of selected harvester types in working conditions and efficiency of root cleaning by means of cleaner equipment on roadside beet storage places before its transport into the sugar factories.
- Influence of sugar beet mechanical properties during the harvest, it means a determination of roots damage in the process of their release from a soil, lifting, cleaning and a fall into transport means

Quality and efficiency of roots cleaning on storage places

In recent years the stationary cleaning devices are often included into the technological lines, either directly on the field beet storage places before its transport into a sugar factory, or directly in sugar factories on storage space before the actual beet processing.

There were verified two types of trailer harvesters - HOLMER and KLEINE L6 and one self-propelled KLEINE RL 200-SF. The monitoring was aimed at determination of efficiency during the cleaning, root losses and increase of root damage during the cleaning, verification of performance and energy intensity. It can be stated, that their using directly on the given plot (storage place), where is carried out the harvest, is markedly more advantageous, because the earth from the field is not uselessly transported to the central storage space of sugar factories.

The utilization in technological lines will be dependent on the quality of harvested roots, especially on amount of impurities. The cleaning and loading equipment is able to remove according to the results of measurements up to 85 % impurities. The quality of harvested roots after cleaning is acceptable. Taking into account the transport costs for sugar beet and prevention of useless soil transport, the energy intensity is insignificant.

Verification of qualitative parameters of sugar beet roots harvesters

The whole technological process of sugar beet production is terminated by harvest. The determination of qualitative parameters during the sugar beet harvest in relation to the cover quality, field emergence and gaps between plants quantifies the root yield (table 1).

Tab. 1 Vliv hustoty porostu, časnosti a délky vzházení na kvalitu porostu a výnos

Hustota porostu (počet jedinců na 1 ha)	Časnost vzházení	Délka vzházení (dny)	Charakteristika a vzhled porostu	Vliv na výnos bulev (%)
80 000 (optimum)	1. týden IV.	3 – 5	Velikostně vyrovnaný, bez mezer a shluků	100
		6 – 9	Velikostně nevyrovnaný, bez mezer a shluků	98
	3. týden IV.	3 – 5	Velikostně vyrovnaný, nižší hmotnost bulev, bez mezer a shluků	97
		6 – 9	Velikostně nevyrovnaný, bez mezer a shluků	95
60 000 (nízká)	1. týden IV.	4 – 6	Velikostně vyrovnaný, s mezerovitostí 3 %	93
		6 – 9	Velikostně nevyrovnaný, s mezerovitostí 5 %	88
	3. týden IV.	4 – 7	Velikostně vyrovnaný, značně nižší hmotnost bulev, s mezerovitostí 6 %	78
		6 – 9	Velikostně nevyrovnaný, s mezerovitostí > 10 %	73

Tab. 1 Effect of cover density, time period and duration of emergence period on cover quality and yield

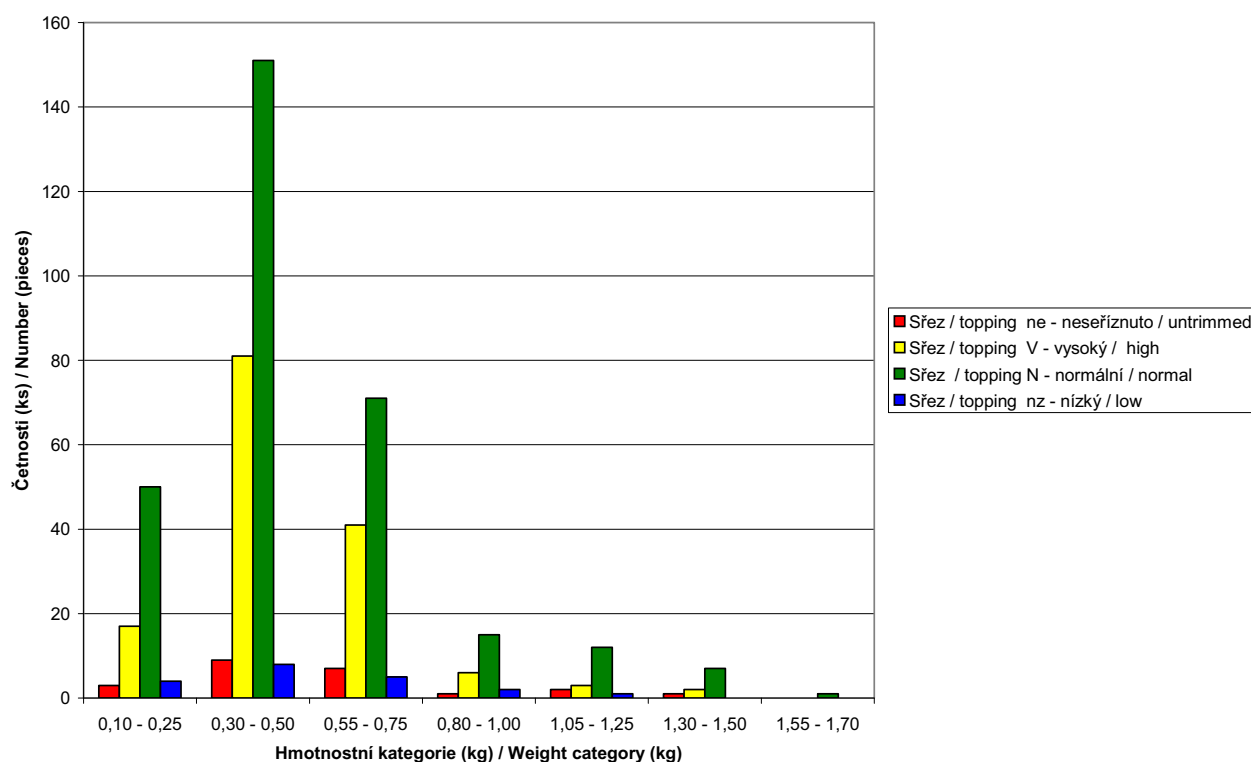
Cover density (number of plants per 1 ha)	Time of emergence	Period of emergence (days)	Characteristics and appearance of cover	Effect on root yield (%)
80 000 (optimum)	First week IV.	3 – 5	The same size of plants, without gaps and clusters	100
		6 – 9	Different size of plants, without gaps and clusters	98
	Third week IV.	3 – 5	The same size of plants, lower weight of roots, without gaps and clusters	97
		6 – 9	Different size of plants, without gaps and clusters	95
60 000 (low)	First week IV.	4 – 6	The same size of plants, with gaps rate 3 %	93
		6 – 9	Different size of plants, with gaps rate 5 %	88
	Third week IV.	4 – 7	The same size of plants, considerably lower weight of roots, with gaps rate 6 %	78
		6 – 9	Different size of plants, with gaps rate > 10 %	73

ději (3. týden IV.) je rozdíl v délce vzházení nulový, na vzhledu porostu se tato skutečnost projeví nárůstem mezerovitosti až o 10 % a zároveň snížením výnosu bulev o 22 %.

Z grafického znázornění (obr. 1 – 4) je rovněž zřejmé, že porost s nízkým počtem jedinců na hektar snižuje kvalitu ořezávání. Výrazně stoupl podíl nízkých sřezů, který způsobil ve svých důsledcích pokles výnosu bulev. Hmotnostní nevyrovnanost bulev je příčinou nárůstu ztrát bulev (až 1,7 %). Poškození bulev má také rostoucí tendenci s rostoucí nevyrovnaností a mezerovitostí porostu.

From the results of experiment it is evident, that every reduction of plant number per 1 hectare leads to yield decrease (here up to by 27 %) and in case of low plant number per 1 ha owing to a delay in sowing a yield decrease makes up to 20 %. In case of variants sowed later (third week IV.) the difference in emergence duration period is zero. This fact influences plant stand appearance so, that the interspace in crop will increase by 10 % and at the same time root yield will drop by 22 %.

From the graphic illustration (figures 1 – 4) it is also evident, that the crop stand with low number of plants per 1 ha



Obr. 1 Kvalita sřezu v závislosti na hmotnosti bulev u sklizeče KLEINE SF-10
Fig. 1 Quality of topping in dependence on root weight at harvester KLEINE SF-10

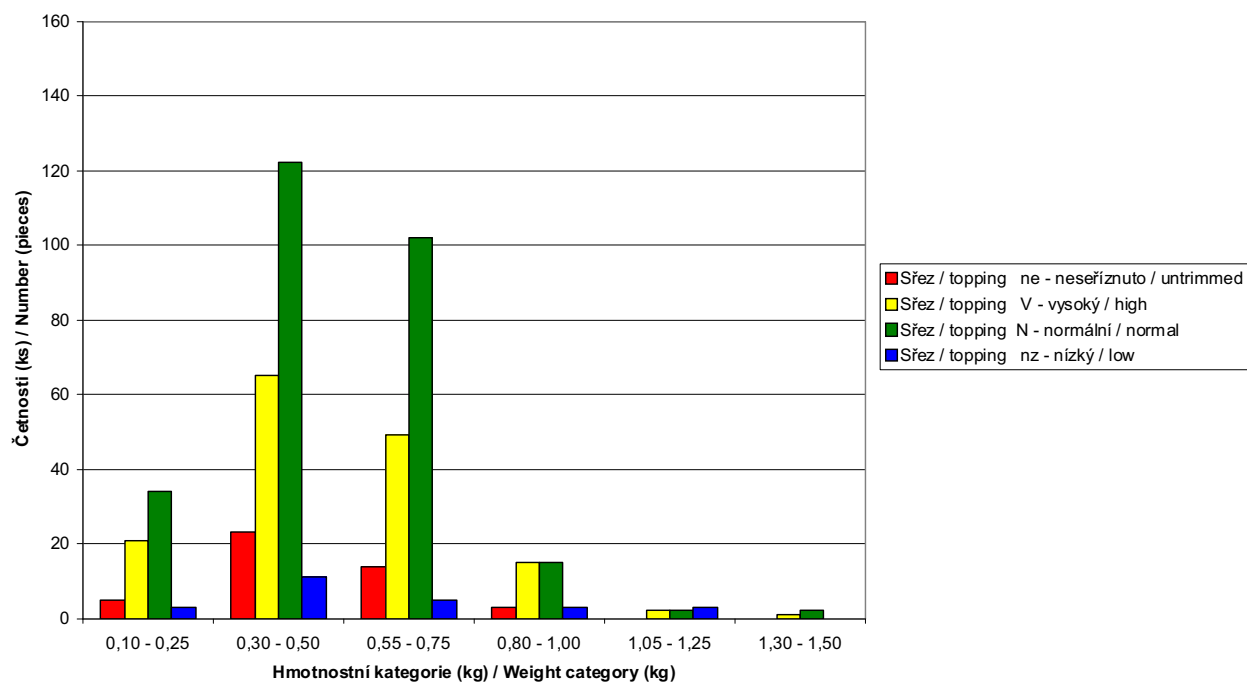
Cukrovka je v ČR v současnosti vykupována na základě kupní smlouvy mezi výrobcem – zemědělským podnikem a zpracovatelem – cukrovarem, jejíž podmínky korespondují s požadavky ČSN 470136 a ČSN 462110 a dalšími doplňujícími požadavky. Za nejdůležitější lze kromě cukernatosti považovat obsah minerálních nečistot, rostlinných příměsí a podíl nesprávně seříznutých bulev jako ukazatele zhoršující kvalitu bulev jako suroviny.

Dalším ukazatelem je poškození bulev a to poškození při vyorávání, poškození při čištění a poškození při dopravě a pádu bulev do odvozočných dopravních prostředků, případně do zásobníků sklizečů.

Hodnoty poškození bulev v závislosti na podložce a výšce pádu znázorňují další 3 obrázky (obr. 5 - 7).

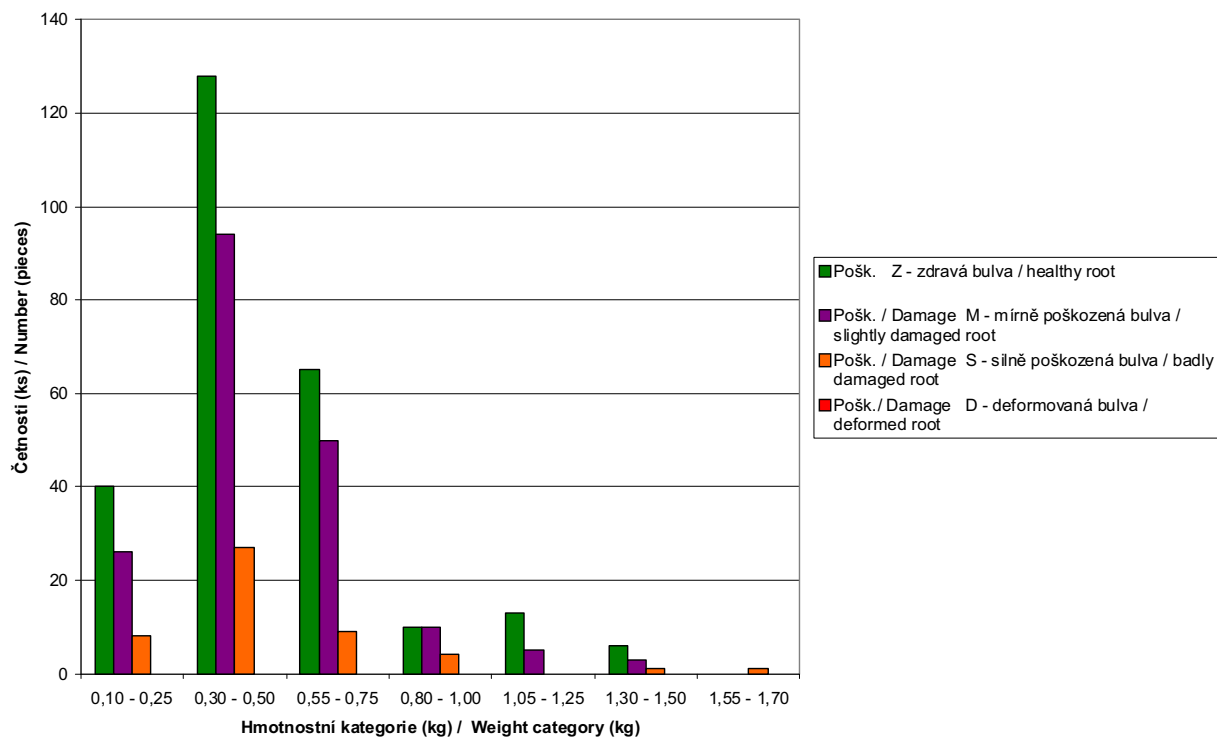
decreases the trimming quality. The share of low toppings increased considerably and caused in consequence a reduction of root yield. The specific difference among size of roots is a cause of increase in root losses (up to by 1,7 %). The damage of roots increases simultaneously with growing differences in plant size and number of gaps in stand.

The sugar beet is purchased in the Czech Republic at the present time on the basis of purchase contract between a producer – agricultural enterprise and a processor – sugar factory. The conditions of this contract correspond with the requirements of ČSN 470136, ČSN 462110 and another supplementary ones. We can consider for the most important, besides sugar content, the content of mineral impurities, plant admixtures and share of incorrectly cut roots, which serves as indicator of deteriorating quality of roots as a raw material.



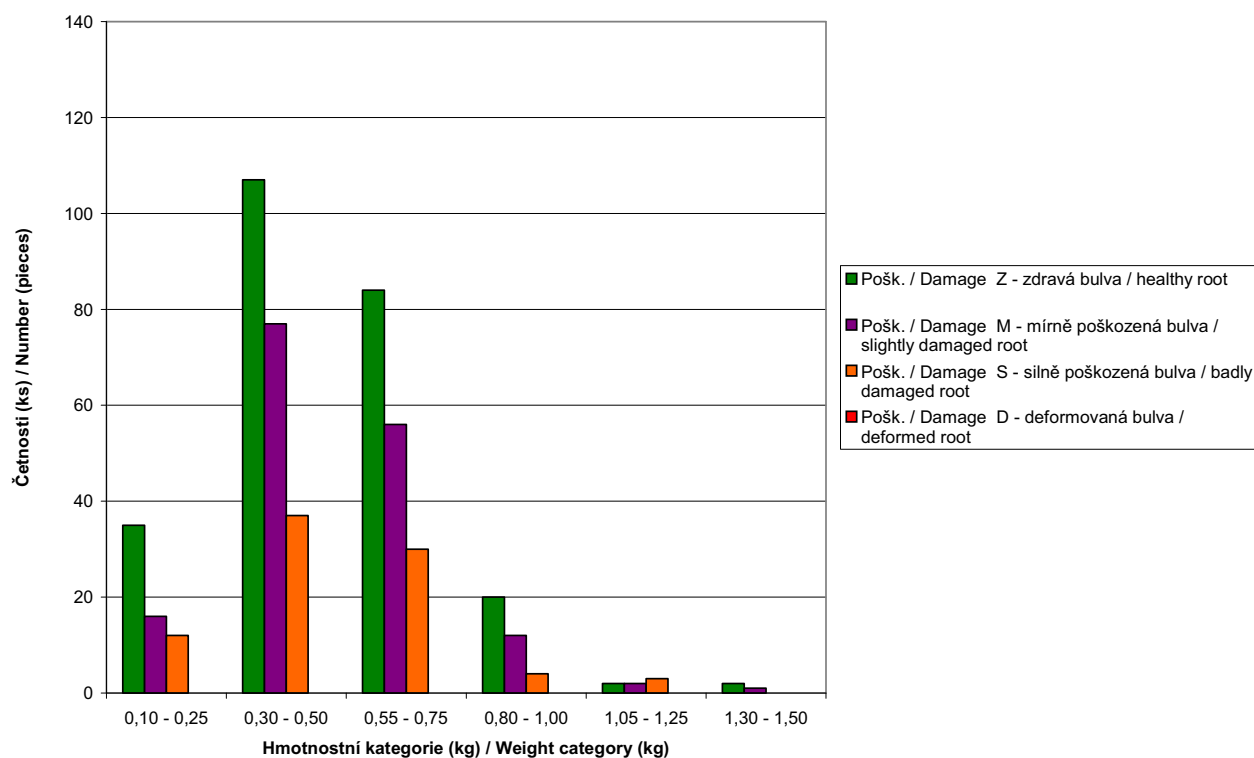
Obr. 2 Kvalita sřezu v závislosti na hmotnosti bulv u sklizeče HOLMER 12-CS

Fig. 2 Quality of topping in dependence on root weight at harvester HOLMER 12-CS

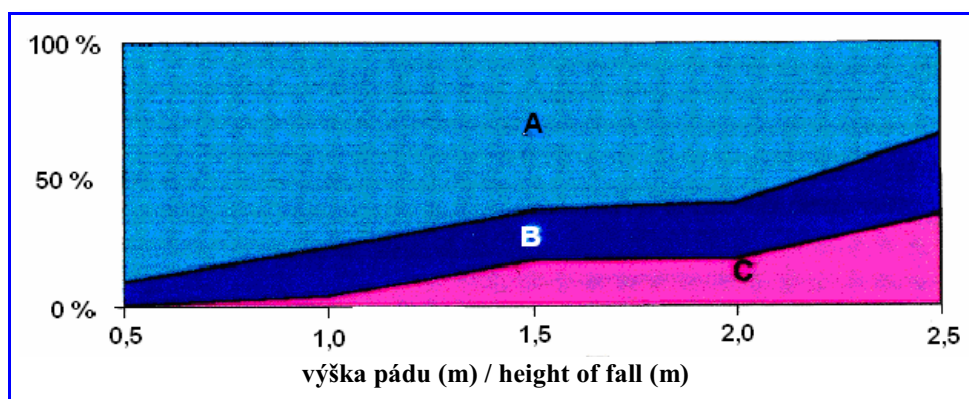


Obr. 3 Poškození kořene v závislosti na hmotnosti bulv u sklizeče KLEINE SF-10

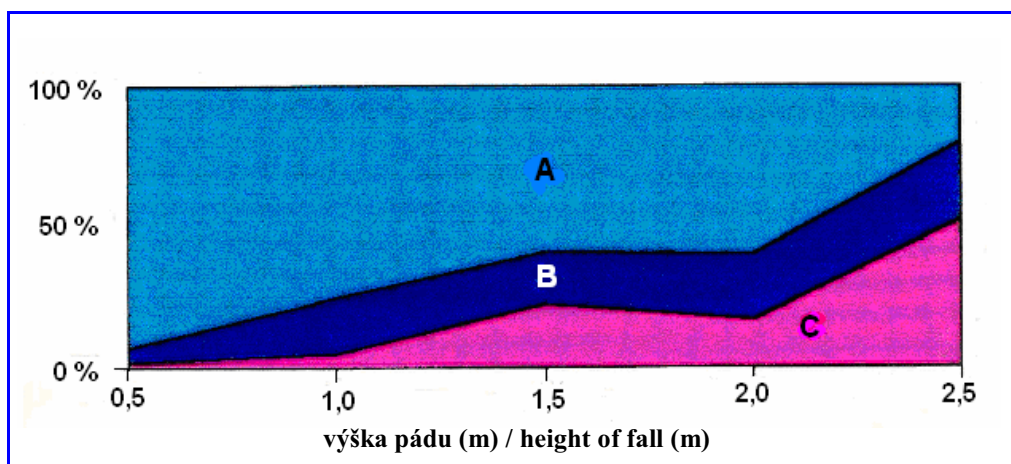
Fig. 3 Root damage in dependence on root weight at harvester KLEINE SF-10



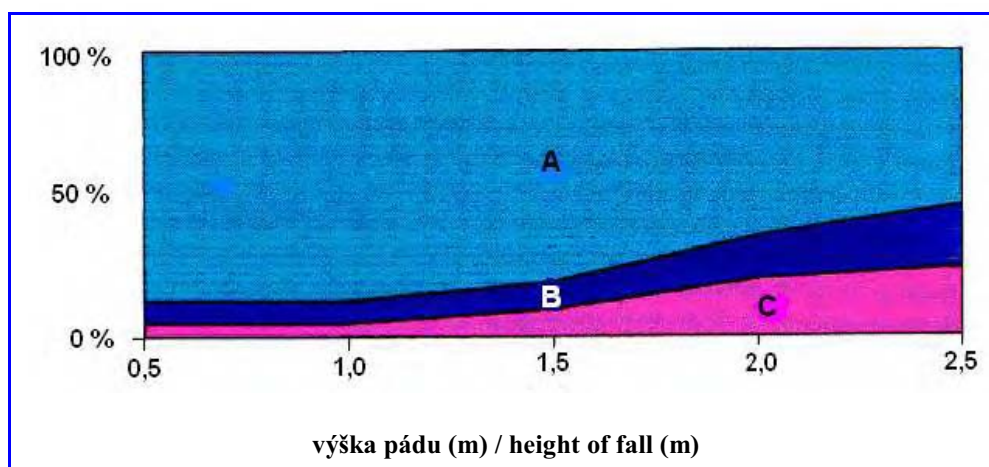
Obr. 4 Poškození kořene v závislosti na hmotnosti bulv u sklizeče HOLMER 12-CS
Fig. 4 Root damage in dependence on root weight at harvester HOLMER 12-CS



Obr. 5 Poškození bulv v závislosti na podložce a výšce pádu - dopad na dřevěnou podložku
Fig. 5 Damage of roots in dependence on base material and height of fall - drop on wooden bottom



Obr. 6 Poškození bulv v závislosti na podložce a výšce pádu - dopad na železnou podložku
Fig. 6 Damage of roots in dependence on base material and height of fall - drop on iron Bottom



Obr. 7 Poškození bulv v závislosti na podložce a výšce pádu - dopad na hromadu bulv
Fig. 7 Damage of roots in dependence on base material and height of fall - drop on pile of roots

A - zdravé bulvy
A - healthy roots

B - mírně poškozené bulvy
B - slightly damaged roots

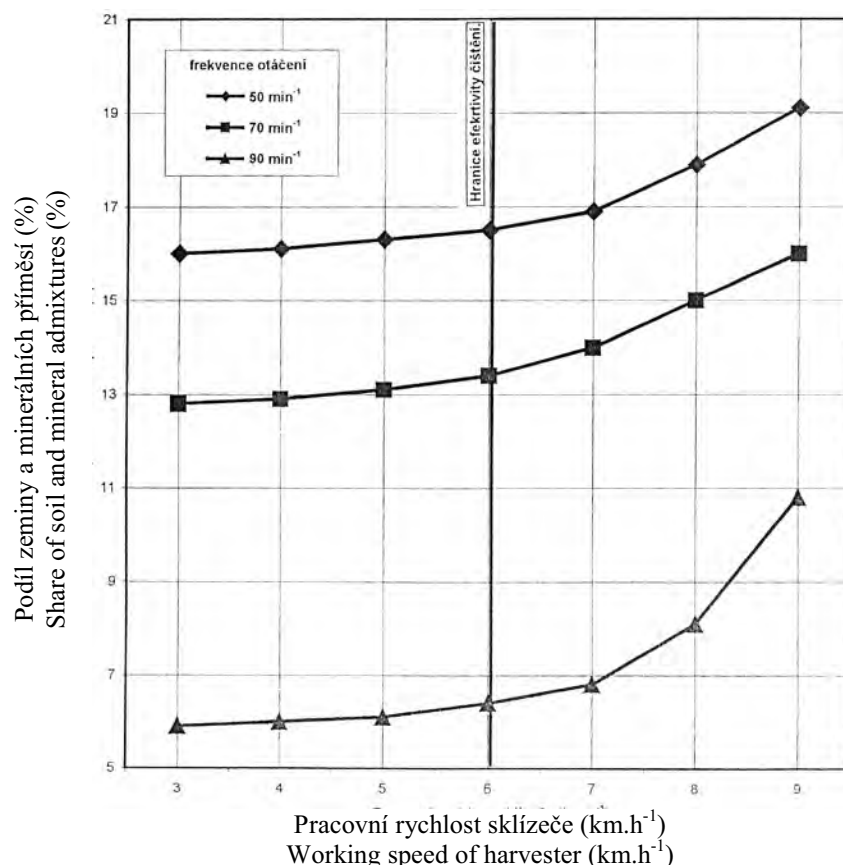
C - silně poškozené bulvy
C - badly damaged roots

Poškození bulv na čistících orgánech je závislé opět na celé řadě faktorů (např. typu čistícího ústrojí, jeho délce a technickém provedení, množství směsi bulv a zeminy, pracovní rychlosti apod.) Lze odvodit určitou závislost pojzdové rychlosti a nutnosti sladit účinnost čistícího ústrojí změnou jeho počtu otáček. Současně lze vymezit hranici (mez efektivity čištění), kdy její překročení znamená zmenšení čistícího efektu. Tato hranice pojzdové rychlosti se pro testovaný sklizeč v uvedeném příkladu pohybovala kolem 6 km.h⁻¹ ve všech 3 režimech otáček čistícího zařízení sklizeče.

Another indicator is the damage of roots. It means root damage during the lifting, damage arisen during the cleaning and also in the course of transport and fall of roots into the transport means, eventually into storing bunkers of harvesters.

The data relating to the damage of roots in dependence on base material and height of fall are illustrated on another three figures (5 - 7).

Damage of roots on cleaning mechanism depends again on many factors (for example type of cleaning mechanism, its length and technical design, quantity of mixture of roots and soil, work speed etc.) It is possible to derive a certain



Frekvence otáčení
Rational frequency

Hranice efektivity čištění
Limit of cleaning effectiveness

Obr. 8 Závislost podílu minerálních příměsí a zeminy na pracovní rychlosti sklízecí a intenzitě čištění
Fig. 8 Dependence of share of mineral admixtures and soil in harvester work speed and cleaning intensity

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.

dependence between traverse speed and necessity to ensure the effectiveness of cleaning mechanism by means of change of its number of revolutions. At the same time there is possible to determine a limit (limit of cleaning effectiveness), whose exceeding means a decrease of cleaning effect. The. This limit of traverse speed for the testing harvester varied in mentioned example around 6 km.h⁻¹ in all 3 regimes of revolutions of harvester cleaning mechanism.

The results and data presented in this article have been obtained within the solution of research project MZE00027031 Research of new knowledge of scientific branch agricultural technologies and engineering and branch innovation application into the agriculture of the Czech Republic.

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

Výzkum vlivu stupně mechanického zatížení na vnitřní kvalitu brambor

V rámci měření vlivu mechanického zatížení na změny barvy dužniny hlíz byla testována odrůda Samantana. Cílem bylo zjistit průběh poškození dané procentickým vyjádřením změněné plochy (zčernáním, zešednutím) na řezu hlízy v závislosti na stupni mechanického zatížení dané frekvencí simulátoru pohybu. Pro testování odolnosti vzorků měřené odrůdy brambor se použil ve VÚZT v.v.i. ověřený a upravený způsob testování podle ATB Potsdam-Bornim. Vzorky brambor byly vystavovány vertikálnímu zatížení (vibracím) při nastavitelné amplitudě (pomocí měniče frekvence elektromotoru) na zařízení, tzv. simulátoru pohybu (konstrukce VÚZT v.v.i.), pro testování vzorků hlíz na mechanické zatížení. V největším průřezu poškozených hlíz se nařezaly řízky, obrázky řezů vzorků brambor se snímaly skenerem a barevné změny na řezech se hodnotily pomocí speciálního softwaru určujícímu plochu barevné změny a celkovou plochu řízku. Výsledky řady měření byly tabulkově zpracovány v programu Excel a byly zjištěny závislosti poškození vzorků na stupni mechanického zatížení.

Samantana je velmi pozdní konzumní odrůda s dlouhou vegetační dobou s vysokým výnosem s 8. stupněm odolnosti vůči mechanickému poškození, je náchylná k šednutí dužniny, hlízy jsou střední až malé velikosti kulovitého tvaru s hlubokými očky a žlutou dužninou. Patří k varnému typu B, vařené hlízy jsou středně moučnaté, středně vlhké, chutné, slabě až středně tmavnou.

Nejdůležitější podmínkou zatěžování hlíz měřených vzorků je stupeň zatížení při nastavení frekvence měniče simulátoru pohybu:

- 50Hz	F max 120 N, F stř 27 N
- 60Hz	F max 150 N, F stř 33 N
- 65Hz	F max 160 N, F stř 35 N

Počet variant / opakování: 50Hz, 60Hz, 65Hz / 3 opakování
Velikost vzorku: 10 hlíz o celkové hmotnosti 1,2 – 1,5 kg

Zatěžování vzorků odrůdy brambor SAMANTANA probíhalo za následujících podmínek:

frekvence měniče při pohybu simulátoru 50, 60 a 65 Hz

doba poškozování: T = 60 s a 120 s (s označením v grafech 1 min a 2 min)

čas doběhu: $T_d = 11$ s

teplota vzorku při poškozování: 12 °C

doba skladování poškozeného vzorku: 48 hod

teplota skladování poškozeného vzorku: 36 °C

Porovnání různých variant zatížení hlíz odrůdy Samantana uvádí grafy. Z výsledků je jednoznačně patrné jak hlíza odolává zvyšujícímu se zatížení. Zátěže při 50, 60 a 65 Hz s dobou trvání 1 min. projevily menší porušení dužniny hlíz než u hlíz při stejné frekvenci nastavení, ale s dobou trvání 2 min. Z grafů zřetelně vyplývá, že stoupající procentuální

Investigation dealing with influence of mechanical loading degree on internal quality of potatoes

Within the measurement of mechanical loading influence on colour change of tuber pulp there was tested the variety Samantana. The objective was to determine the course of damage given by percentual expression of altered surface (blackening, graying) on tuber cut in dependence on mechanical loading degree given by frequency of motion simulator. For testing of sample resistance of measured potato variety there was used in RIAE p.r.i. the verified and adapted testing method according to ATB Potsdam-Bornim. Potato samples have been exposed to vertical loading (vibrations) at adjustable amplitude (by means of frequency transducer of electric motor) with using of a device, so-called motion simulator (produced in RIAE p.r.i.), destined for tuber samples testing for mechanical loading. In the biggest cross-section of damaged tubers there were cut slices, the figures of these potato sample cross-sections have been scanned by scanner and colour changes on them were evaluated by means of special software determining an area of colour change and total area of slice. The results of series of measurements were processed in tables by means of computer programme Excel and there were found out dependencies of samples damage on mechanical loading degree.

Samantana is very late –ripening market variety with long vegetation period, with high yield and with 8st degree of resistance against mechanical damage. It is also susceptible to the pulp greying, the tubers are small or medium, spherical with deep eyelets and yellow pulp. It belongs to the boiling type B, cooked tubers are medium farinaceous, medium wet, tasteful, weakly up to medium darken.

The most important condition of tubers loading of measured samples is loading degree at adjustment of motion simulator transducer frequency:

- 50Hz	F max 120 N, F med 27 N
- 60Hz	F max 150 N, F med 33 N
- 65Hz	F max 160 N, F med 35 N

Number of variants / repetition: 50Hz, 60Hz, 65Hz / 3 repetitions

Sample size: 10 tubers with total weight 1,2 – 1,5 kg

The loading of potato variety SAMANTANA samples was carried out under the following conditions:

transducer frequency at simulator motion 50, 60 a 65 Hz

damage time: T = 60 s and 120 s (with marking in graphs 1 min and 2 min)

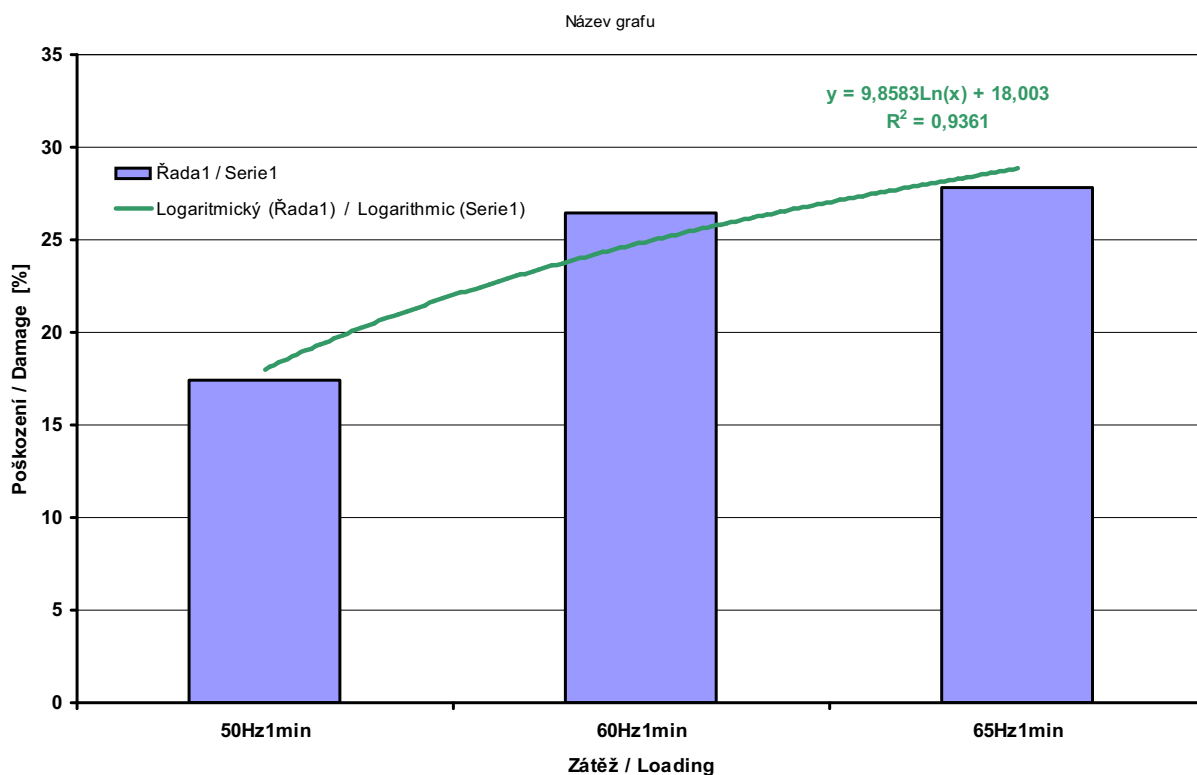
lag time: $T_d = 11$ s

sample temperature at damage: 12 °C

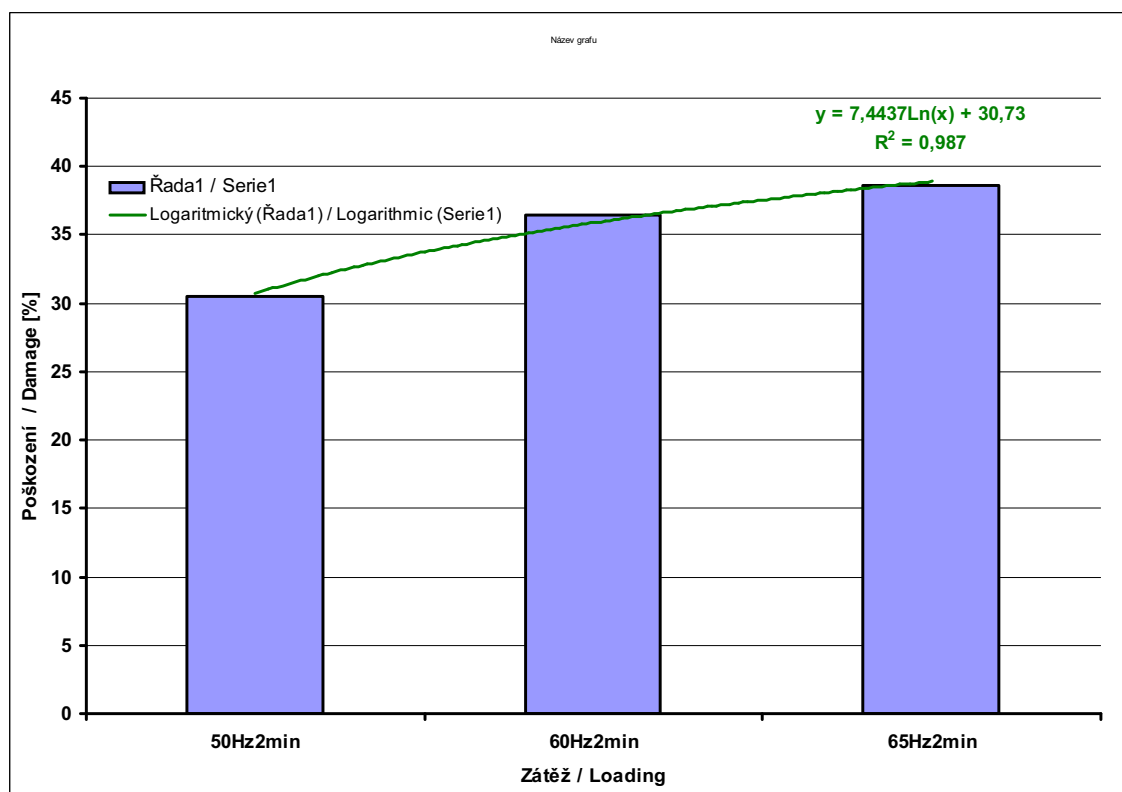
storage time of damaged sample: 48 hour

storage temperature of damaged sample: 36 °

Comparison of various variants of potato tubers variety Samantana loading can be seen in graphs. From the results



Obr. 1 Průběh poškození hlíz v závislosti na zatížení 50, 60 a 65 Hz s dobou trvání 60 s
Fig. 1 Course of tubers damage in dependence on loading 50, 60 a 65 Hz with duration 60 s



Obr. 2 Průběh poškození hlíz v závislosti na zatížení 50, 60 a 65 Hz s dobou trvání 120 s
Fig. 2 Course of tubers damage in dependence on loading 50, 60 a 65 Hz with duration 120 s

poškození hlízy stoupá se stupněm zatížení na danou hlízu, a to logaritmicky v obou případech při různé době trvání zatížení (obr. 1, obr. 2).

Lze konstatovat, že výsledky v uvedeném měření potvrdily poměrně vysoký stupeň odolnosti odrůdy Samantana vůči mechanickému zatížení. V praxi se pro manipulaci hlíz během skladování doporučuje teplota cca 10 °C. Pokud před manipulací a při manipulaci nebudou hlízy vystaveny této a nižší teplotě po značně delší dobu, nemělo by se mechanické poškození na hlíze vlivem teploty výrazněji projevit. Ve výše popsaném měření byla teplota vzorků hlíz při měření 12 °C, a proto zjištěné závislosti procenta poškození hlíz na grafech vlivem doby a stupně zatížení jsou dostatečně průkazné.

Metoda ověřená v rámci řešení výzkumného záměru a výsledky měření při testování vnitřní kvality brambor dané procentem barevných změn plochy na řízku hlíz různých odrůd při různé mechanické zátěži jsou využitelné i v dalších oblastech zjišťování vnitřní kvality brambor. Metodu lze využít například při kontrole kvality hlíz v technologických procesech zemědělské výrobní praxe, při kontrole jakosti při odbytu produkce, obchodu apod. Metodický postup ověřený VÚZT, v.v.i. umožňuje objektivní srovnatelné posouzení odolnosti hlíz různých odrůd brambor jak při různém stupni a době trvání mechanického zatížení, tak i podle fyziologických vad hlíz daných pěstebními podmínkami. Měření touto metodou lze využít i pro stanovení mezí a zjištění kritických mechanických zatížení při manipulaci s hlízami brambor během sklizně, skladování i posklizňového zpracování v zemědělském i zpracovatelském podniku a při dalších kontrolních činnostech při distribuci produkce a v další výzkumné činnosti.

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.

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

it is clear, how tuber resists to the growing loading. The loadings at 50, 60 a 65 Hz with duration time 1 min. showed smaller harm of tuber pulp, than it was at tubers with the same frequency, but with duration time 2 min. From graphs results clearly, that the increasing percentage of damaged tubers grows logarithmically with loading on given tuber in both of cases at different duration time of loading (fig. 1, fig. 2).

It is possible to state, that the results of mentioned measurement confirmed relatively high degree of resistance of variety Samantana to the mechanical loading. For the tubers handling during the storage period it is recommended in practice the temperature about 10°C. If the potato tubers will not be exposed before and after handling to the same or lower temperature for considerably longer time, it should not manifest to a larger extent any mechanical damage of a tuber caused by temperature. In above described measurement the temperature of tuber samples was 12 °C and therefore the established dependence of tuber damage percentage on time and degree of loading shown in graphs is sufficiently conclusive.

The method verified within the solution of research intention and measurement results obtained at testing of potato internal quality determined by percentage of colour changes of tuber slices of various varieties at different degree of mechanical loading, are also utilizable in other areas of potato internal quality determination. This method can be used for example at tuber quality control in technological processes of agricultural practice, at quality control connected with production sales, marketing etc. Methodical procedure verified in RIAE, p.r.i. enables impartial comparable check of tuber resistance of various potato varieties, both at the different degree and duration period of mechanical loading, and as well by physiological defects of tubers caused by given grower conditions. Measurement by means of this method is possible to utilize also for determination of limits and detection of critical mechanical loading at potato tubers handling in the course of harvest, storage and post harvest processing in agricultural enterprise and as well in processing plant and other control activities realized during production distribution and in other research work.

The results and date, presented in this article, have been obtained within the solution of research intention MZE00027031 Research of new knowledge of the scientific sector agricultural technologies and mechanization and application of innovations of the sector into the agriculture of the Czech Republic.

Energetická náročnost skladování brambor

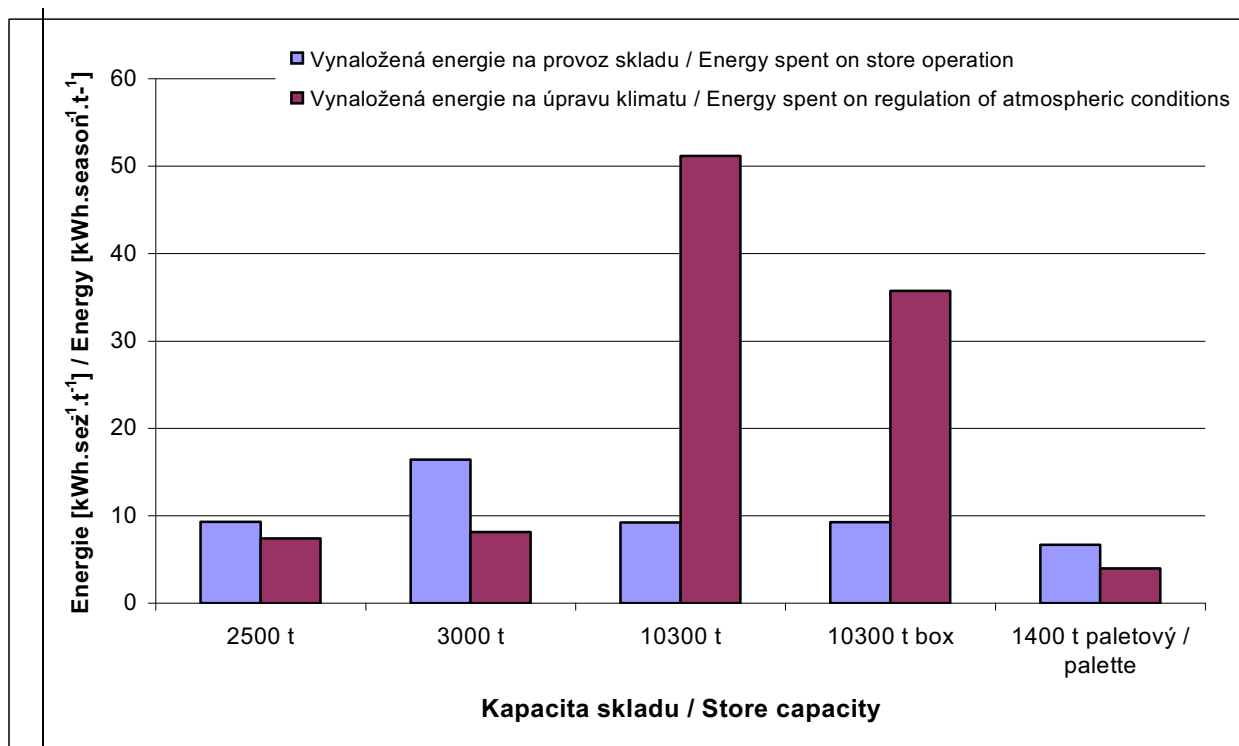
Ve spolupráci se zemědělskými výrobními podniky byly v rámci etapy výzkumného záměru navrhovány a sledovány nové pracovní postupy a pracovní operace při přípravě půdy, sázení, sklizni, posklizňové úpravě a skladování brambor. Průběžně se získávala data měření, dále byly upřesňovány a doplňovány údaje z podnikové evidence o energetické náročnosti, provozně-ekonomických parametrech nových pracovních postupů, strojních linkách a soupravách strojů a zařízení při přípravě půdy, záhonovém sázení, ošetřování během vegetace, sklizni, skladování a posklizňové úpravě brambor při výrobě brambor v podmínkách zemědělských prvovýrobců.

Výsledky vyhodnocení ze zjištěných dat o spotřebě elektrické energie na provoz technologických systémů skladování a technologií řízení a úpravu klimatu ve skladech brambor jsou uvedeny na příkladu grafu na obr. 1. Uvedeny jsou zde výsledky z měření energetické náročnosti technologií posklizňové úpravy a skladování v různých typech skladů o kapacitách 1 400 – 10 300 tun skladovaných brambor a různého výrobního zaměření podniků.

Energy intensity of potato storage

In cooperation with agricultural enterprises within solution of research intention stage there were proposed and monitored new working procedures and operations related to soil preparation, planting, harvest, postharvest treatment and storage of potatoes. There were continuously obtained data by measurement, further there have been specified and completed data concerning company energy intensity records and data about operational and economic parameters of new working procedures, machine lines and sets used in the course of soil preparation, bed planting, treatment during vegetation period, harvest, storage and postharvest treatment in potato production under conditions of basic producers.

The results obtained from evaluation of data relating to the consumption of electric energy utilized for operation of technological storage systems, control technologies and regulation of indoor atmosphere in stores of potatoes are illustrated in graph on fig. 1. In this article there are mentioned the measurement results of energy intensity of postharvest treatment technologies and storage in various types



Obr. 1 Porovnání spotřeby energie na úpravu klimatu a provozu skladů podle jejich velikosti, typu skladů (boxový, volně ložených brambor a paletový) a zaměření na sadbové a konzumní brambory

Fig. 1 Comparison of energy consumption destined for regulation of atmospheric conditions and operation in stores according to their size, type (box store, potatoes in bulk, palette store) and focus on seed and ware potatoes

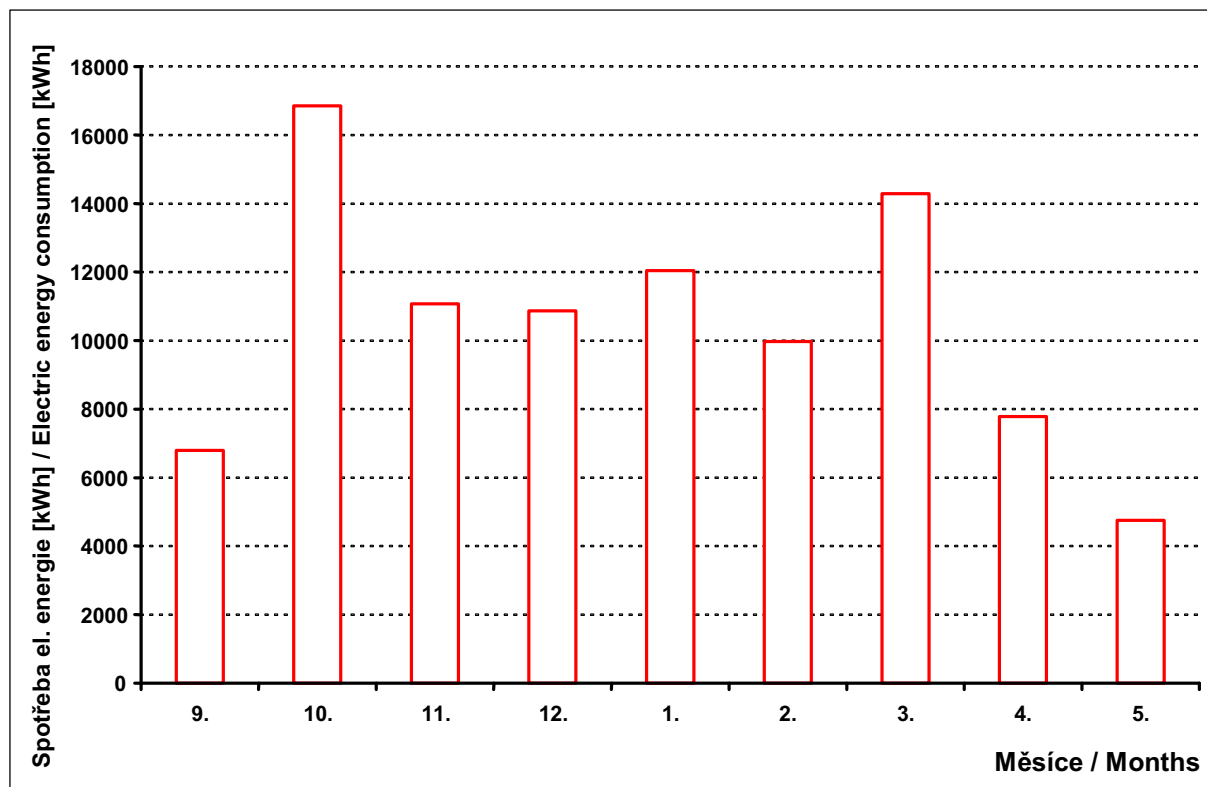
Náklady vynaložené na skladování brambor se výrazně liší podle typu skladu, např. paletové jsou méně energeticky náročné než sklady volně ložených brambor. Spotřeba energie významně závisí na použité zastaralé či modernizované technologii pro provoz i úpravu a udržování klimatu ve skladu. Modernizované technologické linky jsou samozřejmě méně energeticky náročné. Velmi potřebné proto v této oblasti jsou inovace technologických systémů provozu a úpravy klimatu stávajících skladů i nové investice do úprav stavebních konstrukcí skladů (zejména izolací) z hlediska snížení spotřeby energie.

Příklad průběhu celkové spotřeby elektrické energie v boxovém skladu volně ložených brambor na 6000 tun za období tří sezón je na grafu (obr. 2). Znárodněn je průběh celkového odběru elektrické energie téhož skladu z průměru tří skladovacích sezón. Největší odběr a spotřeba elektřiny je v období počátku uskladnění v měsíci září, tj. období naskladnění a osušování na optimální podmínky uskladnění, potom opět stoupá odběr v zimním období, zejména v lednu vlivem nutné kompenzace nízkých venkovních teplot. Zvýšený odběr je opět zaznamenán v březnu, tj. v období přípravy a začátku vyskladňování brambor.

of stores with potato storage capacity 1 400–10 300t at agricultural enterprises of various productive specialization.

The costs spent on potato storage differ considerably according to the type of a storage facility, for example storage in pallets has lower energy intensity, than storage of potatoes in bulk. The energy consumption depends significantly on used technology, outdated or advanced, destined for operation, regulation and maintenance of atmospheric conditions in store. The advanced technological lines have evidently lower energy intensity. Therefore, there is very necessary to introduce in this area the innovations of technological systems of operation and carry out improvement of atmospheric conditions of existing storage facilities as well new investments in renovations of store constructions (especially isolations) for purpose of energy consumption decrease.

The example of the course of total electric energy consumption in box store for 6000 t potatoes in bulk for the period of three seasons is illustrated on graph (fig. 2). It was used the average of these three storage seasons. The highest consumption of electric energy was recorded at



Obr. 2 Průběh celkové spotřeby elektrické energie v boxovém skladu brambor na 6000 t

Fig. 2 Course of total electric energy consumption in box potato store with capacity of 6000 t

Energetická náročnost a spotřeba paliv u skladů brambor je závislá na mnoha činitelích. Jsou to zejména velikost skladů (kapacita), skladovací podmínky, stavební dispozice (např. izolace), podíl volně ložených a paletových částí skladů, podíl skladované sadby a konzumu, způsob organizace prací a především použité technologie. Technologie na úpravu a udržování klimatu ve skladu představují z energetického hlediska, tj. spotřeby elektrické energie, největší položku. Spotřeba elektřiny na větrání dosahuje u skladů velikosti 1 400 až 3 000 tun 37 až 44 % z celkové spotřeby. U velkých skladů až na 10 000 tun, určených pro skladování sadby, byl zjištěn 80 až 85 procentní podíl spotřeby elektřiny

Celková spotřeba elektrické energie se u menších skladů do 3000 tun a podle použité technologie naskladnění a vyskladnění pohybuje od 25 tis. do 75 tis. kWh za sezónu. Nové rekonstrukce technologických systémů vybavení a inovace skladů prokázaly možné snížení spotřeby elektrické energie až o 50 % oproti starším skladům s energeticky náročnou technologií. Velké starší sklady na 6000 – 10 000 tun zejména pro sadbu jsou energeticky výrazně náročnější a celková spotřeba elektřiny zde může dosáhnout 150 tis. – 400 tis. kWh za sezónu. Spotřebu paliv pro vnitřní obsluhu a dopravu ve skladech zejména vysokozdviznými vozíky a dalšími energetickými prostředky na naftový, plynový nebo elektrický pohon a případně lehké topné oleje na vytápění ovlivňuje velikost a typ skladu. Z tohoto hlediska je u paletových skladů jednotková spotřeba vyšší například u plynu na provoz vozíků - 2 kg plynu/t.sez. skladovaných brambor. U velkých skladů volně ložených brambor je jednotková spotřeba nafty nižší v mezích 0,05 - 0,25 l/t.sez a plynu 0,1 - 0,15 kg plynu/t.sez uskladněných brambor.

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.

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

the beginning of storage period in September, it means in time of store filling and dewatering for ensuring of optimal storage conditions. The further period of rising consumption is in winter, mainly in January owing to the necessary compensation of low outdoor temperatures. The increased consumption of energy has been also recorded in March, it means in period of preparations and beginning of delivering the potatoes from storehouse.

The energy intensity and fuel consumption in potato stores depend on many factors. There are especially store capacity, storage conditions, building equipment (for example isolations), proportion between the store parts with potatoes in palettes and in bulk, proportion between stored seed and ware potatoes, methods of work organization and above all used technologies. The biggest part of consumed electric energy is destined for technologies related to regulation and maintenance of store indoor conditions. The consumption of electric energy for ventilation reaches in the case of stores with capacity 1 400 - 3 000 t 37 až 44 % from the total electricity consumption. At big stores with capacity up to 10 000 t potatoes destined for seed storage, there was determined a share 80 až 85 % from the total electricity consumption.

The total electric energy consumption at smaller stores with capacity up to 3000 t moves from 25 000 up to 75 000 kWh for season according to the used technology of store filling and delivering potatoes from the store. The renewal of technological systems of store equipment and innovation showed possible reduction of electric energy consumption up to by 50 % in comparison with older stores equipped by technology with high energy intensity. The older big stores with capacity of 6000 – 10 000 t, especially for seed potatoes, have the energy intensity considerably higher and the total electricity consumption can reach up to 150 000 – 400 000 kWh for season. The consumption of fuels for indoor service and transport in stores, especially by high-lift trucks and further energy means equipped by oil, gas or electric drive, possibly light heating oils, is influenced by size and type of storehouse. Therefore, in case of stores with potatoes placed in palettes, unit consumption is higher owing to higher quantity of gas necessary for operation of high-lift trucks - 2 kg gas/t.season stored potatoes. At large stores with potatoes in bulk, the unit consumption of oil is lower, 0,05 - 0,25 l/t.season and in case of gas 0,1 - 0,15 kg gas/t.season of stored potatoes.

The results and data presented in this article have been obtained within the solution of research intention MZE00027031 Research of new knowledge of scientific branch agricultural technologies and engineering and the branch innovation application into the Czech agriculture.

Technologické systémy pro sklizeň objemných krmiv sběracími návěsy z travních porostů v horských oblastech LFA a svažitých chráněných krajinných oblastech

Využití zemědělské krajiny v horších výrobních podmínkách doznalo v posledním desetiletí podstatných změn. Mění se způsob využití jejího zemědělského půdního fondu (ZPF). Intenzivní zemědělská výroba je v ní omezoována a přesouvá se do produkčních oblastí. Důraz se klade na stabilizační, krajinotvorné, vodohospodářské, rekreační a estetické funkce.

V České republice je téměř 50 % výměry zemědělské půdy zařazeno do méně příznivých oblastí pro hospodaření (LFA). Horské oblasti LFA zaujímají 14,6 % zemědělské půdy.

Nezanedbatelnou část těchto oblastí tvoří chráněné krajinné oblasti (CHKO), vyhlášené podle zákona č. 114/1992 Sb. Chráněné krajinné oblasti a národní parky svými 368 tis. ha ZPF zaujímají 8,6 % z celkového ZPF.

Zemědělská výroba v horských oblastech LFA a v CHKO se musí vyrovnat s řadou problémů vyplývajících jednak z nutnosti ochrany dochovaných ekosystémů v těchto oblastech, jednak z potřeby využívat pro toto území šetrné extenzivní zemědělství, které zároveň pečuje o údržbu.

Pro zemědělské podniky to znamená zvolit takový způsob hospodaření, který by při respektování požadavků na zachování krajinného rázu a ochranu biodiverzity umožnil při minimalizaci nepříznivého působení zemědělské výroby na životní prostředí dosáhnout co nejnižších výrobních nákladů, které zabezpečí jejich konkurenceschopnost. Ke splnění tohoto cíle mohou přispět vhodné technologické systémy pro obhospodařování travních porostů v horských oblastech LFA a svažitých CHKO.

Řešení technologických systémů vyžadovalo zabývat se řadou problémů technologických, technických, exploatačních, energetických a ekonomických.

Použití strojů při obhospodařování travních porostů v podmínkách horských oblastí LFA a svažitých CHKO ovlivňuje především svažitost pozemků, jejich výměra a tvar, členitost a průjezdnost terénem, délka a druh dopravních tras.

Horské oblasti, včetně svažitých CHKO se vyznačují značným rozsahem svažitosti pozemků, a to od mírného svahu až po příkré svahy, vysokým zastoupením luk a pastvin, malým stupněm zornění, vysokou až velmi vysokou lesnatostí a převážně písčitohlinitými, středně hlubokými až mělkými, šterkovými až kamenitými půdami. Výměra pozemků je malá a jejich tvar značně nepravidelný.

Uvedené skutečnosti určují technické a exploatační parametry strojů a zařízení určené pro tyto oblasti. Jde zejména o jejich svahovou dostupnost, záběr, užitečnou hmotnost, polohu těžiště, druh pneumatik apod.

Podle svahové dostupnosti lze stroje používané k obhospodařování travních porostů rozdělit do dvou sku-

Technological systems for bulk feed harvest by pick-up semi-trailers from grasslands in mountain less favoured areas and steep plots in protected landscape areas

The utilization of agricultural landscape in less favoured production conditions in the last decades went through the substantial changes. There is changed the manner of using of its agricultural land fund (ALF). The intensive agricultural production is here restricted and is transferred into the production areas. The stress is put on the stability, landscaping, water management, recreational and aesthetic functions. Almost 50 % of agricultural land area in the Czech Republic belong to less favoured areas (LFA). The mountain regions LFA occupy 14,6 % of agricultural land. Inconsiderable part of these areas is ranked among protected landscape areas (PLA), which are proclaimed in conformity with the Act No. 114/1992 Coll. The protected land areas and national parks with 368 thous. ha occupy 8,6 % from the total agricultural land fund.

The agricultural production in mountain less favoured areas (LFA) and protected landscape areas (PLA) must solve many problems arising partly from the need of conserved ecosystems protection in these areas and partly from necessity to utilize for these territories the regardful methods of extensive agriculture, which serve at the same time to landscape maintenance.

It means, that the agricultural enterprises must select such a method of farming, which enables to achieve as low as possible production costs ensuring the competitiveness at observance of requirements for conservation of landscape pattern and biodiversity protection and minimalization of unfavourable impact of agricultural production on environment. To the accomplishment of this objective can contribute the selection of suitable technological systems of grassland maintenance in mountain less favoured areas (LFA) and steep plots in protected landscape areas (PLA).

In the course of solution of technological system there was necessary to deal with many technical, exploitative, energy and economic problems.

The utilization of machines during grassland maintenance in conditions of mountain less favoured areas (LFA) and steep plots in protected landscape areas (PLA) is influenced mainly by slope gradient of plots, their acreage, shape, topography, passage through the terrain, length and kind of transport routes.

Mountain areas, including steep land in PLA, have a wide range of slope gradient plots, from mild up to steep slopes, high share of grasslands, small rate of ploughing, high and very high forest coverage and predominantly sandy-loamy, medium deep or shallow, gravel and stony soils. The plots area is small and their shape is largely irregular.

The mentioned facts determines the technical and exploitative parameters of machines and equipment destined

Tab. 1 Stroje pro obhospodařování travních porostů na pozemcích se svažitostí nad 12°
Tab. 1 Machines for grasslands maintenance on plots with slope gradient over 12°

Stroj Machine	Charakteristický údaj Characteristic data	Jednotka Unit	Hodnota Numerical value	Poznámka Note
Energetický prostředek / Energy means				
Traktor se sníženým těžištěm / Tractor with lowered gravity centre	jmenovitý výkon motoru engine rated power	kW	50-70	
Svahový nosič nářadí Slope tool carrier	jmenovitý výkon motoru engine rated power	kW	30-50	
Samojízdný nosič účelových nástaveb Self-propelled carrier of specific bodies	jmenovitý výkon motoru engine rated power	kW	30-70	
Příslušenství k traktorům a svahovým nosičům nářadí / Accessories to tractors and slope tool carriers				
Rotační žací stroj Rotary mower	záběr working width	m	2,5-3,0	
Obraceč Teddling machine	Záběr working width	m	4,5-6,0	
Shrnovač Raking machine	Záběr working width	m	3,0-3,5	
Čelní nakládač Frontal loader	jmenovitý výkon motoru použitého traktoru / engine rated power of used tractor	kW	50-70	
Přepravník válcových balíků / Transporter of round bales	počet balíků number of bales		6-8	
Sběrací návěs Pick-up semi-trailer	ložný objem loading capacity	m ³	10-16	
Základní podvozek, nástavby a příslušenství samojízdného nosiče účelových nástaveb Basic chassis, bodies and accessories of self-propelled carrier of specific bodies				
Základní podvozek Basic chassis	užitečná hmotnost payload	kg	2700-4600	
Sklápěcí nástavba Tilting body	užitečná hmotnost payload	kg	2400-3900	
Sběrací nástavba Pick-up body	ložný objem loading capacity	m ³	6-13	
Rozmetadlo hnoje Manure spreader	užitečná hmotnost payload	kg	2250-3800	
Fekální cisterna Gulley sucker	užitečná hmotnost payload	kg	2400-3900	
Čelní žací stroj Frontal mower	záběr working width	m	2,2-2,3	
Naviják / Winder				
Sněhová fréza Rotary snow plough				
Sněhový pluh Snow plough				
Jednonápravové stroje / One-axled machines				
Žací stroj Mower	záběr working width	m	1,5-1,9	Obvykle lištový Usually with cutting bars
Shrnovač Raking machine	záběr working width	m	2,5	Obvykle dopravníkový (pásový) / Usually with belt conveyor

pin. Stroje se svahovou dostupností do 12° a stroje se svahovou dostupností nad 12°. Zatímco pro pozemky se svažností do 12° lze do značné míry doporučit standardní zemědělskou techniku, musí na vyšších svazích z hlediska bezpečnosti práce pracovat speciální stroje, které se vyznačují vysokou svahovou dostupností (tab. 1).

Na svazích vyšších než 12° je nezbytné, z hlediska bezpečnosti, kvality práce, působení pneumatik podvozků strojů na travní porost a ovladatelnosti strojů, použít speciální energetické prostředky vybavené příslušenstvím, které umožňuje vykonávat operace spojené s obhospodařováním travních porostů i na výrazných a příkrých svazích.

Z hlediska konstrukčního řešení se tyto energetické prostředky mohou rozčlenit na:

- traktory s nízko položeným těžištěm (horské traktory),
- svahové nosiče nářadí,
- samojízdné podvozky s výměnnými nástavbami,
- jednonápravové stroje.

Výše uvedené stroje mají vysoký technický standard. Koncepční i konstrukční provedení jednotlivých výrobců se příliš neliší. Ve srovnání se standardní zemědělskou technikou jsou tyto stroje dražší.

Horské traktory (obr. 1) jsou koncepčně řešeny jako traktory standardní s menšími koly vybavenými širokoprofilovými pneumatikami popř. terra-pneumatikami nebo jako horské traktory speciální konstrukce s níže položeným těžištěm, které se koncepčně ani provedením od svahových nosičů nářadí výrazně neliší a mnohdy je možno je mezi ně zařadit.

Zatím co svahová dostupnost horských traktorů odvozených od traktorů standardních dosahuje 16°, svahová dostupnost speciálních horských traktorů je shodná se svahovou dostupností svahových nosičů nářadí.

Svahové nosiče nářadí (obr. 2) mají z dvounápravových energetických prostředků nejvyšší svahovou dostupnost. Jejich těžiště je položeno nízko nad podložkou (přibližně 650-750 mm), což zaručuje dobrou příčnou i podélnou stabilitu. Jejich svahová dostupnost při použití širokoprofilových pneumatik na suchém povrchu je při jízdě po spádnicí až 30°, po vrstevnici až 33°. Na nejvyšších svazích se používá dvojmontáž pneumatik.

Samojízdné podvozky s výměnnými nástavbami (obr. 3) se používají k nejrůznějším účelům, jak je zřejmé z tab.2.

Největší svahová dostupnost na suchém povrchu při použití širokoprofilových pneumatik a řízení vozidla zkušeným řidičem, který je obeznámen s terénem je při jízdě po spádnicí až 27° při jízdě po vrstevnici až 20°.

Pro obhospodařování travních porostů na malých pozemcích, které jsou na příkrých svazích se v zahraničí používají jednonápravové žací stroje. Některá konstrukční řešení těchto strojů umožňují výměnu žacího ústrojí za jiné stroje např. shrnovač, rozmetadlo tuhých minerálních hnojiv, mulčovač apod. Vzhledem k jejich malé výkonnosti a značné fyzické náročnosti jejich obsluhy se nepředpokládá jejich širší uplatnění v našich podmínkách. Speciální konstrukce pojezdového ústrojí umožňuje dosažení vysoké svahové dostupnosti (obr. 4).

for these areas. It relates especially to their slope accessibility, working width, payload, placing of gravity centre, kind of tyres etc.

According to the slope accessibility it is possible to divide the machines used to grassland maintenance into two groups. The machines with slope accessibility up to 12° and machines with slope accessibility over 12°. While for the plots with slope gradient up to 12° it is possible to recommend the standard agriculture machinery to a large extent, in the case of steeper slopes it is necessary to use, from the viewpoint of labour protection, the special machines with high slope accessibility (tab. 1).

Owing to the labour safety and quality, machine chassis tyre action on grass cover and machine steering control it is necessary to use on the slopes over 12° special energy means equipped by accessories, which enable to carry out the operations connected with grasslands maintenance even on distinctive and steep slopes.

From the constructional point of view it is possible to divide these energy means into:

- tractors with lowly placed gravity centre (mountain tractors),
- slope tool carriers,
- self-propelled chassis with replaceable bodies,
- one-axled machines.

The above mentioned machines have high technical level. Conceptual and construction design of individual manufacturers doesn't differ very much. In comparison with standard agricultural machinery these machines are more expensive.

Mountain tractors (fig. 1) are conceptually constructed as the standard tractors with smaller wheels equipped by wide profile tyres or terra-tyres as mountain tractors of special construction with lower placed gravity centre, which don't differ considerably neither conceptually nor by design from slope tool carriers and it is often possible to rank them among these carriers.

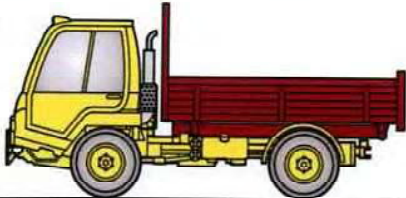
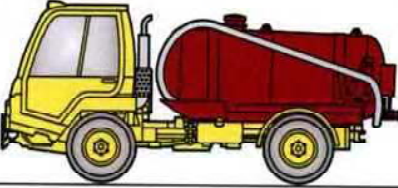
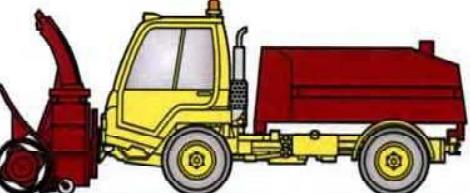
While the slope accessibility of mountain tractors derived from standard tractors reaches 16°, the slope accessibility of special mountain tractors is consistent with slope accessibility of slope tool carriers.

Slope tool carriers (fig. 2) have the highest slope accessibility from all two-axled energy means. Their gravity centre is placed low above the ground (about 650-750 mm), which is a guarantee of good transverse and linear stability. Their slope accessibility at the use of wide profile tyres and on dry surface is during driving along the fall line up to 30° and along contour line up to 33°. On the steepest slopes there are used double mounting tyres.

Self-propelled chassis with replaceable bodies (fig. 3) are used to the various purposes, as it is evident from the tab.2.

The highest slope accessibility on the dry surface at using of wide profile tyres and vehicle driving by an experienced driver, who knows the terrain very well, is during the drive along the fall line up to 27° and along the contour line up to 20°.

Tab. 2 Užití samojízdných podvozků s výměnnými nástavbami
Tab. 2 Using of self-propelled chassis with replaceable bodies

Použití operace Use of operation	Nástavba, nářadí Body, tool	Schéma Scheme
Přeprava materiálu Material transport	Valníková Sklápěcí Drop-side Tilting	
Sklizeň a doprava pícnin Harvest + forage grass transport	Velkoobjemová sběrací nástavba Large volume pick-up body	
Doprava a aplikace kapalných statkových hnojiv Transport and application of liquid farmyard manure	Aplikační cisterna pro kapalná statková hnojiva Application tank for liquid farmyard manure	
Sečení Cutting	Žací stroj Mowing machine	
Obracení Shrnování Tedding Raking	Obraceč Shrnovač Tedding machine Raking machine	
Odkliz sněhu Snow removal	Šípková radlice V-shaped share	
Odkliz sněhu Snow removal	Sněhová fréza Rotary snow plough	



Obr. 1 Horský traktor s čelně neseným rotačním žací strojem

Fig. 1 Mountain tractor with frontal mounted rotary mowing machine



Obr. 2 Svahový nosič nářadí s čelně nesenou protiběžnou žací lištou

Fig. 2 Slope tool bar with frontal mounted counter-rotating cutter bar

Zdrojem pícnin pro výrobu objemných krmiv v horských a svažitých CHKO jsou především louky. Louky lze charakterizovat jako velmi bohatá druhová společenstva, s dominantními trávami, podmíněná lidskou činností.

Obhospodařování lučních travních porostů je spojeno s pracovními postupy zahraničními:

- ošetřování porostů,
- hnojení,
- sklizeň.

Pro tyto pracovní postupy byly stanoveny exploatační, energetické a ekonomické ukazatele. Jako příklad je dále uveden pracovní postup sklizeň pícnin z lučních porostů sběracími návěsy.

Pícniny jako objemná krmiva jsou významnou součástí



Obr. 3 Samojízdný podvozek Transporter AEBI s velkoobjemovou sběrací nástavbou

Fig. 3 Self-propelled chassis Transporter AEBI with large volume pick-up body



Obr. 4 Speciální konstrukce pojízdného ústrojí s protiběžnou žací lištou

Fig. 4 Special construction of travelling mechanism with counter-rotating counter bar

For the grasslands maintenance on small plots, which are placed on steep slopes there are used in abroad one-axle mowing machines. Some constructions of these machines enable the exchange of mowing mechanism for other machines, for example raking machine, spreader of solid mineral fertilizers, mulching machine etc. Owing to their low performance and high physical severity for their operators there isn't expected a wider utilization in our conditions. The special construction of travelling mechanism enables an attainment of high slope accessibility (fig. 4).

The source of forage crops for bulk feed production in mountainous and steep regions of Protected Landscape Areas (PLA) are mainly the meadows. The meadows can be characterized as very rich species communities with dominant grasses influenced by human activity.

krmných dávek chovu skotu, ovcí a koz. Pícniny nejsou finálním produktem, ale náklady na jejich výrobu výrazně ovlivňují ekonomickou efektivnost především chovu skotu.

Při dodržení optimální doby sklizně a získání kvalitní biomasy je výsledná hodnota objemných krmiv vyrobených z pícnin do značné míry závislá na vhodném provedení operací sklizně a dopravy, zajištění optimálního procesu konzervace a účelném uskladnění.

Luční pícniny patří z technologického hlediska mezi objemné hmoty. Ty se vyznačují nízkou objemovou hmotností a s tím spojenými vysokými jednotkovými náklady na dopravu a skladování.

Způsob sklizně, volbu pracovního postupu, způsob řešení dopravních a manipulačních operací a skladování pícnin určuje forma, ve které bude pícnina využívána, tzn. jako seno nebo senáž. Od použití čerstvých pícnin jako krmiva se postupně upouští. Pícniny se sklízí jako volně ložené sběracími návěsy nebo se lisují.

Pracovní postupy sklizně volně ložených zavadlých pícnin z trvalých travních porostů sběracím návěsem do silážního žlabu a sena jsou uvedeny v tabulce 3. Exploatační, energetické a ekonomické ukazatele udává tabulka 4 pro zavadlé pícniny, uskladňované ve žlabovém sile a tabulka 5 pro seno.

Meadow grasslands maintenance is connected with operations including:

- grass cover treatment,
- fertilization,
- harvest.

For these operations there were determined the exploitative, energy and economic indicators. As an example can be mentioned operational sequence of forage crop harvest from meadow covers by pick-up semi-trailers.

The forage crops as bulk feeds are the important component of feeding rations for beef cattle, sheeps and goats. The forage crops aren't a final product, but the costs for their production influence considerably the economic efficiency mainly in beef cattle breeding.

At the observance of optimal harvest time and attainment of high quality biomass, the resultant value of volume feeds produced from forage crops depends to a large extent on suitable method of harvest and transport, optimal process of preservation and efficient way of storage.

Meadow forage crops belong from the technological point of view to the volume substances, which have low volume weight and high unit transport and storage costs connected with it.

The method of harvest, selection of operational sequences, way of solution of transport and handling operations

Tab. 3 Pracovní postupy sklizně volně ložených zavadlých pícnin a sena z trvalých travních porostů sběracím návěsem

Operace	Termín	Požadavky
Sečení	V bramborářském výrobním typu 1. seč 25.5. až 10.6. V horském výrobním typu o 1 až 2 týdny později. 2. seč za 60 až 65 dní po 1. seči.	Termín 1. seče v době počátku metání až vymetání převládajících druhů trav v porostu.
Obracení	Po posečení v závislosti na počasí.	Dosažení požadované sušiny pro konzervaci: - senážováním 35 až 40 % - seno 85 %.
Shrnování	Po dosažení požadované sušiny.	Shrnutí do řad s hmotností řádku u : - zavadlých pícnin 8 až 12 kg/m, - suchých pícnin 2 až 5 kg/m.
Sběr přeprava a vykládka sběracím návěsem		Délka řezanky 25 až 300 mm podle způsobu konzervace a uskladnění.
Uskladnění zavadlých a suchých materiálů ze sběracího návěsu		Do silážního žlabu nebo silážního vaku v krátkém časovém úseku.

Tab. 3 Harvest operational sequences of wilted forage crops in bulk and hay from perennial grasslands by pick-up semi-trailer

Operation	Period	Requirements
Cutting	In potato production region the first cutting 25.5. up to 10.6. In mountain production region by 1 - 2 weeks later. Second cutting 60 - 65 days after the first cutting.	Date of first cutting in time from beginning of ear formation up to ending of earing of predominant grass species in cover.
Tedding	After cutting in dependence on weather conditions.	Attainment of required dry matter for preservation: - by haylage 35 up to 40 % - hay 85 %.
Raking	After attainment of required dry matter.	Hacking with row weight at : - wilted forage crops 8 až 12 kg/m, - dry forage crops 2 až 5 kg/m.
Collection, transport and unloading by pick-up semi-trailer		Length of chopped straw 25 až 300 mm, according to the method of preservation and storage.
Storage of wilted and dry materials from pick-up semi-trailer		In the silo or silo bag in a short time.

Výsledky prezentované v příspěvku byly řešeny v rámci výzkumného projektu NAZV MZeČR 1G58055 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**

and storage of forage crops are determined by form, in which a forage crop will be utilized, it means hay or haylage. The use of fresh forage crops is gradually phased out. The forage crops are harvested in bulk by pick-up semi-trailers or they are pressed.

The harvest operational sequences of wilted forage crops in bulk from perennial grasslands harvested by pick-up semi-trailer with transport in the silo and haymaking are shown in the table 3. The exploitative, energy and economic indicators for wilted forage crops stored in silo are mentioned in the table 4 and for hay in the table 5.

The results presented in this article have been obtained within the solution of research project NAZV MZeČR 1G58055 Management of grassland and landscape maintenance under conditions of sloping protected landscape areas and LFA mountain regions.

Tab. 4 Exploatační, energetické a ekonomické ukazatele operací pracovního postupu sklizně zavadých pčin sběracím návěsem do silážního žlabu

Tab. 4 Exploiting, energy and economic indicators of operational sequences at harvest of wilted forage crops by pick-up semi-trailer into the silo

Ukazatel Indicator	Jednotka Unit	Operace / Operation								zakryvání fólií + odpis žlabu covering by foil + silo depreciation
		sečení cutting	obracení tedding	shrnování raking	sběr a nakládka collection and loading	převážka transport	vykládka unloading	uskladnění storage	dusání punning	
Potřeba práce Work need	h/t	0,04–0,07	0,04–0,10	0,05–0,13	0,02–0,05	–	0,01	0,08	0,05	–
	h/tkm	–	–	–	–	0,01 ³⁾ 0,03 ⁴⁾	–	–	–	–
Jednotková spotřeba nafty / Unit consumption of diesel fuel	h/ha	0,54–0,60	0,25–0,40	0,25–0,40	0,12–0,15	–	0,04	0,35	0,20	–
	l/t	0,46–0,72	0,38–0,67	0,54–1,10	0,30–0,45	–	0,05	0,60	0,80	–
Jednotkové přímé náklady Unit direct costs	l/tkm	–	–	–	–	0,12 ³⁾ 0,35 ⁴⁾	–	–	–	–
	l/ha	5,50–5,80	2,30–2,70	2,70–3,20	1,30–1,50	–	0,20	2,40	3,30	–
Jednotkové přímé náklady Unit direct costs	Kč/t/CZK/t	42,60–70,00	37,50–85,00	54,00–126,70	58,00–121,00	–	24,00	74,00	53,00	57,00 ¹⁾ –68,00 ²⁾
	Kč/tkm CZK/tkm	–	–	–	–	23,20 ³⁾ 69,00 ⁴⁾	–	–	–	–
Jednotkové přímé náklady Unit direct costs	Kč/ha CZK/ha	510,60–560,00	225,00– 340,00	270,00–380,00	290,00– 364,00	–	96,00	296,00	212,00	228,00 ¹⁾ – 272,00 ²⁾

Pozn.: ¹⁾ Odpis skladu 30 roků Note: ¹⁾ Storehouse depreciation 30 years

²⁾ Odpis skladu 25 roků ²⁾ Storehouse depreciation 25 years

³⁾ Silnice ³⁾ Road

⁴⁾ Strniště ⁴⁾ Stubble

Tab. 5 *Exploatační, energetické a ekonomické ukazatele operací pracovního postupu sklizně sena sběracím návěsem*
 Tab. 5 *Exploiting, energy and economic indicators of operational sequences at hay harvest by pick-up semi-trailer*

Ukazatel Indicator	Jednotka Unit	Operace / Operation						
		sečení cutting	obracení tedding	shrnování raking	sběr a nakládka collection and loading	přeprava transport	vykládka unloading	uskladnění storage
Potřeba práce Work need	h/t	0,04–0,07	0,04–0,10	0,06–0,20	0,03–0,04	–	0,02	0,10
	h/tkm	–	–	–	–	0,03 ¹⁾ 0,06 ²⁾	–	–
Jednotková spotřeba nafty consumption of diesel fuel	h/ha	0,54–0,60	0,25–0,40	0,25–0,40	0,10–0,12	–	0,08	0,40
	l/t	0,46–0,72	0,38–0,67	0,60–1,50	0,35–0,50	–	0,09	0,60
	l/tkm	–	–	–	–	0,30 ¹⁾ 0,60 ²⁾	–	–
		l/ha	5,50–5,80	2,30–2,70	2,50–3,00	1,40–2,00	–	0,35
Jednotkové přímé náklady Unit direct costs	Kč/t / CZK/t	42,60–70,00	37,50–85,00	58,00–185,00	72,00–96,00	–	44,00	85,00 ³⁾
	Kč/tkm/CZK/tkm	–	–	–	–	69,00 ¹⁾ 138,00 ²⁾	–	–
	Kč/ha/CZK/ha	510,00–560,00	225,00–340,00	233,00–370,00	240,00–288,00	–	176,00	340,00 ³⁾

Pozn.: ¹⁾ Silnice

²⁾ Strniště

³⁾ Včetně nákladů na zastřešený sklad

Note: ¹⁾ Road

²⁾ Stubble

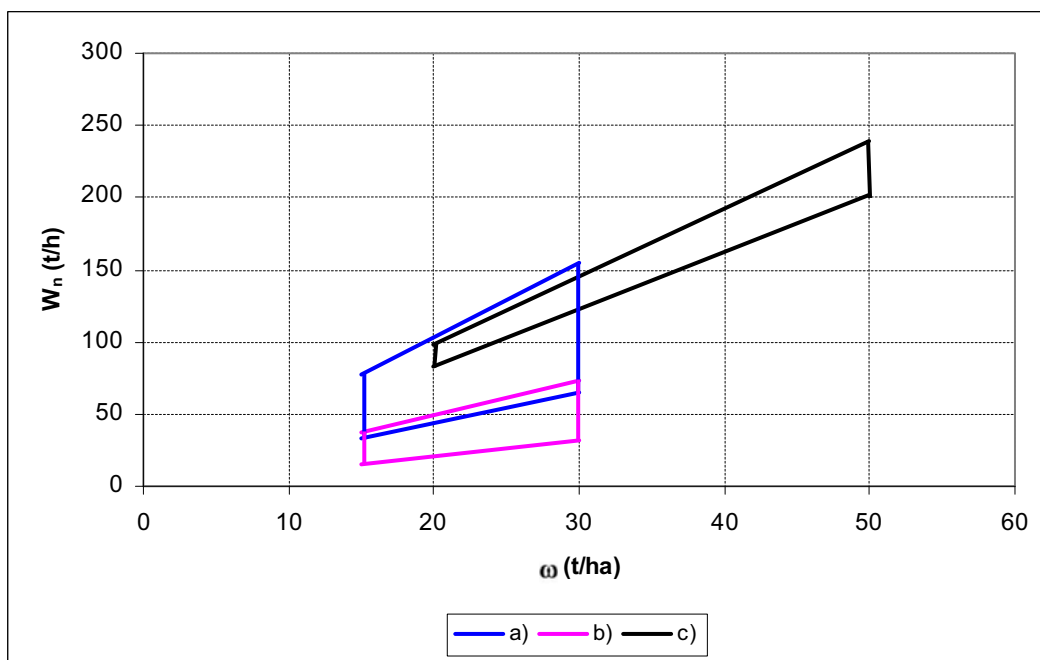
³⁾ Including costs for roofed storehouse

Nakládka volně ložených píceň při sklizni

Ze souboru prací věnovaných sklizni, dopravě a uskladnění píceň byly vybrány výsledky, které hodnotí nakládku volně ložených píceň při sklizni. Při sklizni píceň jsou do dopravních linek zařazeny i sklízecí prostředky – sklízecí a sběrací řezačky, sběrací návěsy a sběrací lisy. Pro nakládku volně ložených píceň jsou hlavními technickými prostředky sklízecí a sběrací řezačky a sběrací návěsy. Výkonnost řezaček při sklizni čerstvých píceň je ovlivňována výnosem (obr. 1) a délkovou hmotností řádku (obr. 2).

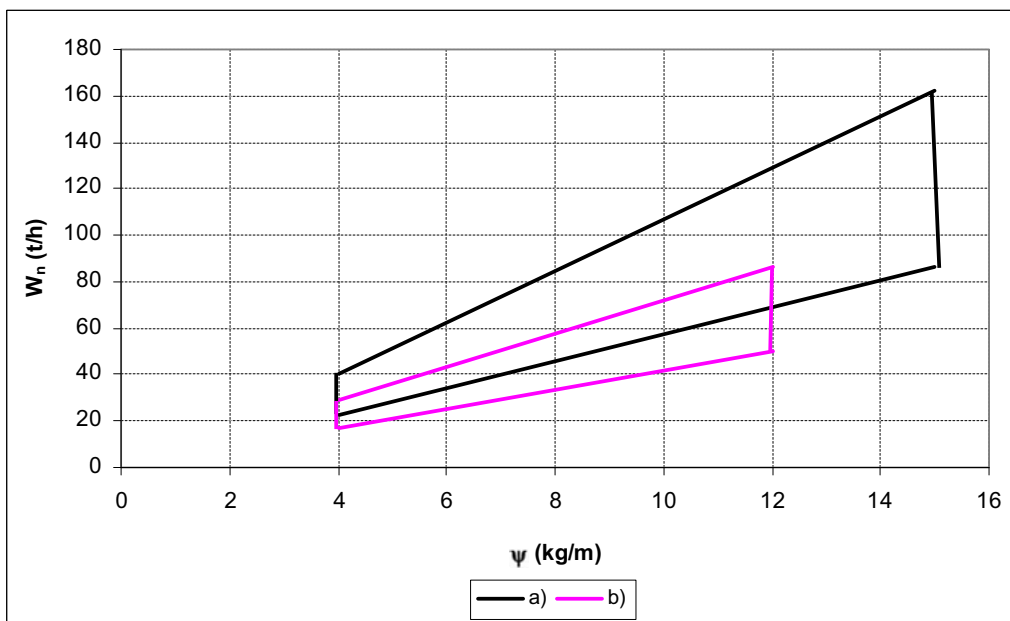
Loading of forage crops in bulk in the course of harvest

From the complete works dealing with harvest, transport and storage of forage crops there were selected the results, which evaluate the loading of forage crops in bulk in the course of harvest. At this harvest of forage crops there are also harvest means – field choppers and pick-up cutting machines, pick-up semi-trailers and pick-up balers included into transport lines. For the loading of forage crops in bulk there are the main technical means field choppers and pick-up cutting machines and pick-up semi-trailers. The efficiency of cutting machines during the harvest of fresh forage crops is influenced by yield (fig.1) and linear mass of a row (fig.2).



Obr. 1 Rozsahy obvykle dosahovaných výkonností u samojízdných a traktorových řezaček při sečení a nakládce tenkostébelnatých píceň a kukuřice (W_n) v závislosti na výnosu (ω):
tenkostébelnaté píceň ~ a) samojízdná řezačka, b) traktorová řezačka
kukuřice ~ c) samojízdná řezačka

Fig. 1 Extensions of usually achieved efficiencies at self-propelled and tractor cutting machines during the mowing and loading of thin-stalky forage crops and maize (W_n) in dependence on the yield (ω):
thin-stalky forage crops ~ a) self-propelled cutting machine, b) tractor cutting machine for maize,
~ c) self-propelled cutting machine

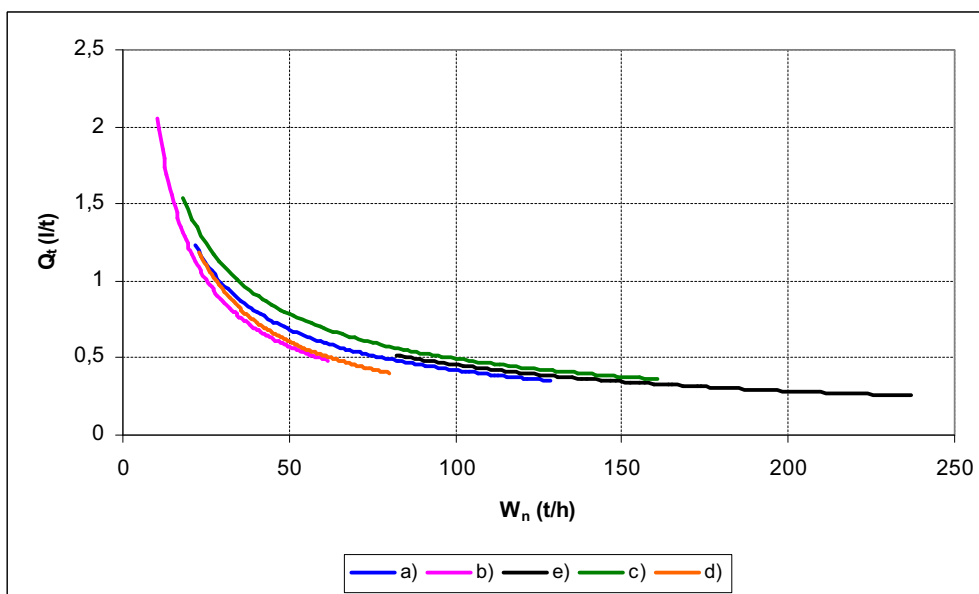


Obr. 2 Rozsahy obvykle dosahovaných výkonností sběracích řezaček při nakládce zavadlých píceň (W_n) v závislosti na hmotnosti řádku (ψ): a) samojízdná sběrací řezačka, b) traktorová řezačka

Fig. 2 Extensions of usually achieved efficiencies of pick-up cutting machines during the loading of wilted forage crops (W_n) in dependence on mass of a row (ψ): a) self-propelled pick-up cutting machine, b) tractor cutting machine

Spotřebu nafty na naložení tuny píceň řezačkami v závislosti na jejich výkonnosti uvádí obr. 3.

Diesel consumption for loading of one ton of forage crops by cutting machines in dependence on their efficiency is mentioned in fig. 3.



Obr. 3 Průměrná jednotková spotřeba nafty (Q) na naložení tenkostébelnatých píceň a silážní kukuřice řezačkami v závislosti na jejich výkonnosti v nakládce (W_n): čerstvé tenkostébelnaté píceň ~ a) samojízdná řezačka, b) traktorová řezačka zavadlé tenkostébelnaté píceň ~ c) samojízdná řezačka, d) traktorová řezačka kukuřice ~ e) samojízdná řezačka

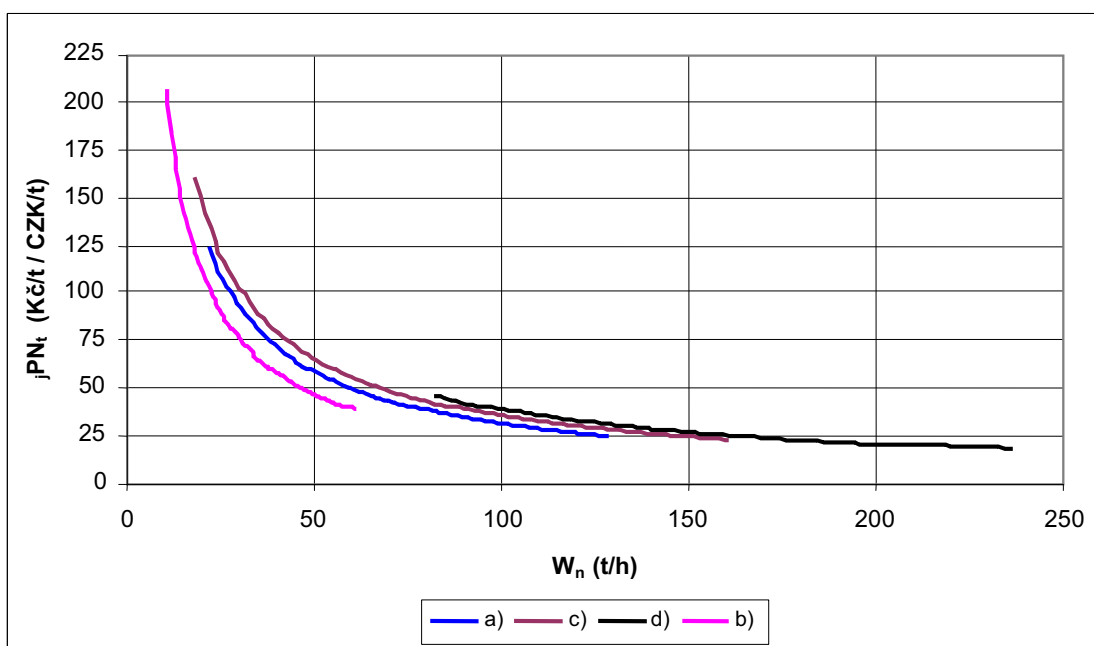
Fig. 3 Average unit consumption of diesel (Q) for loading thin-stalky forage crops and silage maize by cutting machines in dependence on their efficiency at loading (W_n): fresh thin-stalky forage crops ~ a) self-propelled cutting machine, b) tractor cutting machine of wilted thin-stalky forage crops ~ c) self-propelled cutting machine d) tractor cutting machine for maize ~ e) self-propeller cutting machine

Rozhodujícím ekonomickým ukazatelem pro nakládku jsou přímé náklady na naložení jednotky hmotnosti materiálu (jPN_l). Tyto náklady ovlivňuje jednak výše nákladů na hodinu práce samojízdné řezačky nebo soupravy traktoru s řezačkou (jPN_h), jednak výkonnost řezaček (W_n).

Průměrné jednotkové přímé náklady (jPN_l) zjištěné u nakládky tenkostébelnatých píceň a kukuřice v závislosti na výkonnosti řezaček (W_n) jsou uvedeny na obrázku 4.

The decisive economic index for loading is represented by direct costs for loading of a unit of material weight (jPN_l). These costs are on the one hand influenced by amount of costs for one hour working activity of self-propelled cutting machine or tractor set with cutting machine (jPN_h) and on the other hand by the efficiency of cutting machines (W_n).

Average unit direct costs (jPN_l) determined at loading of thin-stalky forage crops and maize in dependence on efficiency of cutting machines (W_n) are illustrated on figure 4.

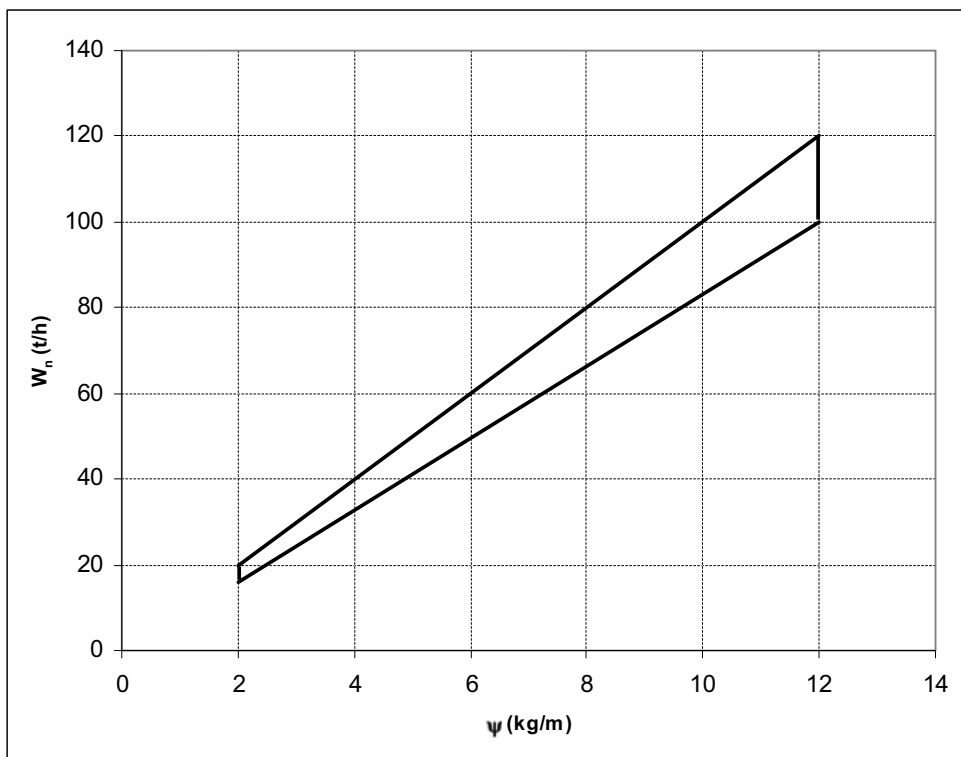


Obr. 4 Průměrné jednotkové náklady řezaček na nakládku píceň (jPN_l) v závislosti na dosahované výkonnosti (W_n):
čerstvé tenkostébelnaté píceň ~ a) samojízdná řezačka, b) traktorová řezačka
zavádlé tenkostébelnaté píceň ~ c) samojízdná řezačka
kukuřice ~ d) samojízdná řezačka

Fig. 4 Average unit costs of cutting machines for loading of forage crops (jPN_l) in dependence on achieved efficiency (W_n):
fresh thin-stalky forage crops ~ a) self-propelled cutting machine b) tractor cutting machine of wilted
thin-stalky forage crop ~ c) self-propelled cutting machine of maize
~ d) self-propelled cutting machine

Sběrací návěsy představují významný sklízecí a dopravní prostředek pro objemné materiály v čerstvém, zavádlém i suchém stavu. Obvykle dosahované výkonnosti sběracích návěsů v nakládce (W_n) v závislosti na délkové hmotnosti řádku (Ψ) znázorňuje obr. 5. Pomocné operace při nakládání spolu s otáčením na souvrati snižují technickou výkonnost v nakládce (průchodnost) o 10 až 35 % podle velikosti a tvaru pozemku

Pick-up semi-trailers represent the important harvest and transport means for voluminous materials in fresh, wilted and dry state. The usually achieved efficiencies of pick-up semi-trailers at loading (W_n) in dependence on linear mass of a row (Ψ) is illustrated on fig. 5. The auxiliary operations during loading together with turning on headland decrease technical efficiency at loading (passage rate) by 10 up to 35 % according to the size and shape of plot.

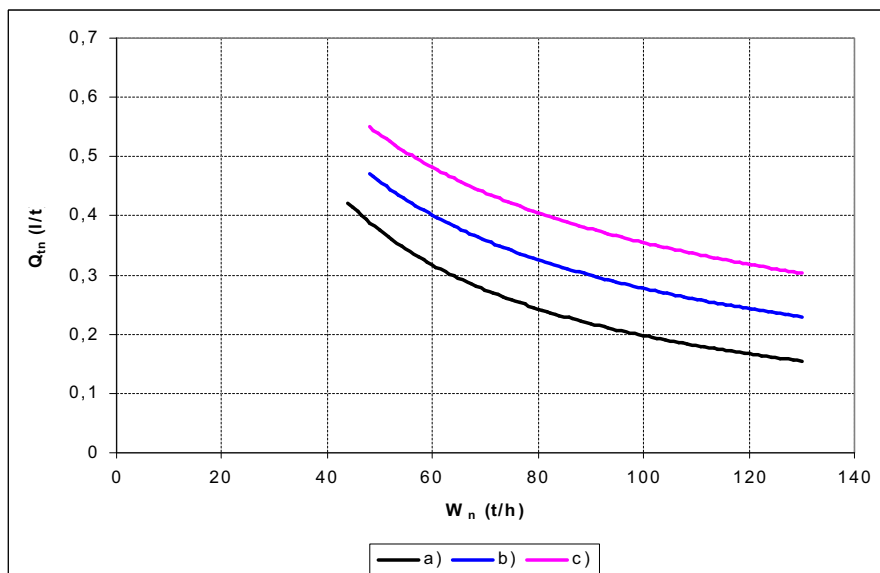


Obr. 5 Obvyklé výkonnosti sběracích návěsů v nakládce (W_n) v závislosti na délkové hmotnosti řádku (ψ)

Fig. 5 The usual efficiencies of pick-up semi-trailers at loading (W_n) in dependence on linear mass of a row (ψ)

Spotřebu nafty na naložení tuny materiálu (Q_m) výrazně ovlivňuje výkonnost při nakládce (W_n) jak znázorňuje obr. 6.

Diesel consumption for loading of one ton of material (Q_m) is influenced considerably by efficiency at loading (W_n) as it is illustrated on fig. 6.



Obr. 6 Jednotková spotřeba nafty při nakládání (Q_m) v závislosti na výkonnosti nakládce (W_n) u sběracích návěsů o užitečné hmotnosti: a) 5000 kg, b) 10000 kg, c) 15000 kg

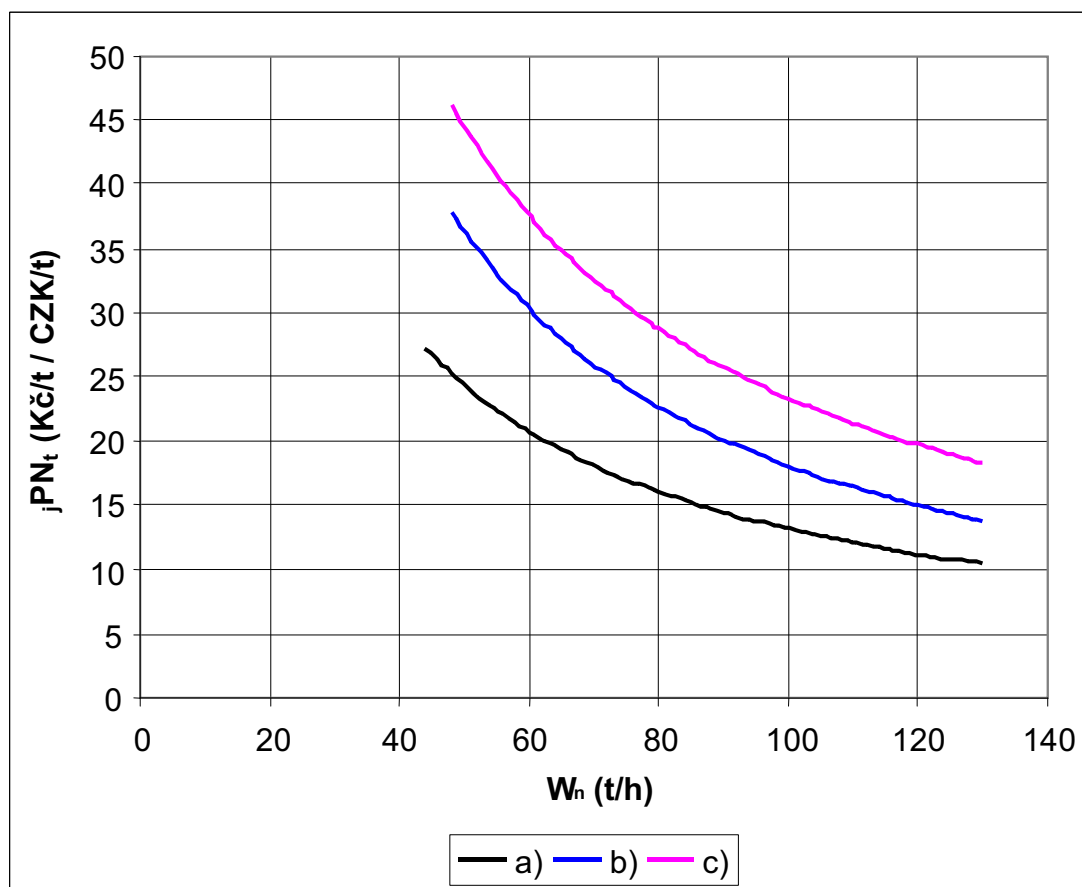
Fig. 6 Unit diesel consumption at loading (Q_m) in dependence on efficiency at loading (W_n) in case of pick-up semi-trailers with payload: a) 5000 kg, b) 10000 kg, c) 15000 kg

Se vzrůstající výkonností klesá jednotková spotřeba nafty. Sběrací návěsy s nižší užitečnou hmotností jsou při nakládce méně energeticky náročné, protože potřebují, vzhledem ke své hmotnosti, nižší příkon na jízdu při nakládce a příkon odebíraný vývodovým hřídelem užitečná hmotnost návěsu neovlivňuje.

Výkonnost při nakládání (W_n), ovlivňuje i jednotkové přímé náklady na nakládku (jPN_m), jak je zřejmé z obr. 7.

With increasing efficiency the unit diesel consumption decreases. The pick-up semi-trailers with lower payload have lower energy intensity at loading, because they need, owing to their weight, lower power input for drive at loading and power input withdrawn by power take-off shaft is not influenced by payload of semi-trailer.

The efficiency at loading (W_n) influences as well the unit direct costs for loading (jPN_m), as it is evident from fig. 7.



Obr. 7 Jednotkové přímé náklady sběracích návěsů při nakládce (P_m) v závislosti na výkonnosti v nakládce (W_n) o užitečné hmotnosti: a) 5000 kg, b) 10000 kg, c) 15000 kg

Fig. 7 Unit direct costs at pick-up semi-trailers during the loading (P_m) in dependence on efficiency at loading (W_n) with payload: a) 5000 kg, b) 10000 kg, c) 15000 kg

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 results and data, presented in this article, have been obtained within the solution of research intention MZE 00027031 Research of new knowledge of the scientific sector agricultural technologies and mechanization and application of innovations of the sector into the agriculture of the Czech Republic.

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

Údržba travních porostů ve specifických podmínkách méně příznivých oblastí

Trvalé travní porosty (dále jen TTP) jsou nedílnou součástí kulturní krajiny České republiky. Z hlediska ekologického, ale i hospodářského se jedná o mimořádně různorodou skupinu biotopů. Kromě produkční funkce plní travní porosty v krajině i celou řadu mimoprodukčních funkcí. Značný podíl TTP je v méně příznivých oblastech a oblastech s ekologickými omezeními, kde zabírají až 35,9 % plochy.

Ekologický význam trvalých travních porostů je v mimolesní krajině natolik významný, že je s ním nutné počítat i při plánování a tvorbě ekologických sítí. Tvorba ekologických sítí se v ČR realizuje prostřednictvím Územních systémů ekologické stability (dále jen ÚSES). ÚSES funguje jako nástroj ochrany a tvorby krajiny, přispívá k uchování a podpoře jejího přirozeného genofondu. ÚSES podporuje polyfunkční využívání krajiny, čímž se podílí na naplňování cílů evropského, tzv. multifunkčního modelu zemědělství.

Podmínkou pro plně funkční travní porost po stránce produkční i mimoprodukční je jeho pravidelná údržba, kterou je potřeba zabezpečit tak, aby zohledňovala specifické podmínky obhospodařovaného území.

V roce 2008 byl ve VÚZT, v.v.i. ukončen projekt NAZV IG57004 Komplexní metodické zabezpečení údržby trvalých travních porostů pro zlepšení ekologické stability v zemědělské krajině se zaměřením na oblasti se specifickými podmínkami. Nejdůležitější výsledky a výstupy tohoto projektu se uvádí v dalším textu.

V rámci řešení projektu byly ověřeny a ekonomicky vyhodnoceny způsoby využívání travních porostů z hlediska potřeby zabezpečit ekonomicky a ekologicky přijatelnou údržbu zemědělské krajiny.

Dále byly navrženy technologické systémy vhodné pro údržbu TTP ve specifických podmínkách méně příznivých oblastí, byly zpracovány základní normativy pro obhospodařování prvků ÚSES, zvláště pak TTP (ukázku uvádí tab. 1) a databáze vhodných strojů pro pracovní operace související s problematikou ÚSES.

Byly zpracovány **příručky** o základních charakteristikách TTP, ale i o zásadách zpracování zbytkové biomasy z jejich údržby.

V rámci řešení projektu byla **ověřena technologie** zpracování zbytkové biomasy z údržby zemědělské krajiny kompostováním v pásových hromadách na volné ploše.

Praktické návody pro **zemědělskou praxi** upravují tři zpracované **metodiky** (obr. 1).

Grassland maintenance in specific conditions of less favoured areas

Perennial grassland (hereinafter PG) forms integral part of cultural landscape of the Czech Republic. From ecological as well economic point of view it is particularly heterogeneous group of biotopes. Apart from production capability, the grassland has in countryside quite a number of non-productive functions. The considerable part of PG is situated in less favoured areas and in regions with ecological restrictions, where occupies as far as 35,9 % areas.

The ecological importance of PG is in countryside without forests in such a degree significant, that it is necessary to take it into account also in planning and formation of ecological networks, which are carried out in the Czech Republic by means of Territorial system of ecological stability (hereinafter TSES). This system operates as an instrument of landscape management and contributes to maintenance and support of natural genetic resources in countryside. The TSES supports multifunctional use of landscape, thereby participates in accomplishment of objectives so-called European multifunctional model of agriculture.

The condition for fully functional grassland, in respect of its productive and non-productive functions, is regular maintenance, which is necessary to carry out so, that the specific features of managed territory are taken into account.

In 2008 it was finished in Research Institute of Agricultural Engineering p.r.i. (RIAE) project NAZV IG57004 Complex methodology providing the perennial grassland maintenance to improve ecological stability in agricultural landscape focused on regions with specific conditions. The most important results and outputs of this project are mentioned in the following text.

Within the project solution there were verified and evaluated economically the methods of grassland use in order to ensure economically and ecologically acceptable maintenance of agricultural landscape.

Furthermore there were proposed technological systems suitable for PG maintenance in specific conditions of less favoured areas and there were elaborated basic normatives for management of TSES elements, especially PG (see tab.1) and database of machinery suitable for working operations relating to TSES matters

There were elaborated manuals concerning PG basic characteristics, but also related to the principles of residual biomass processing from its maintenance. Within the project solution there was **verified technology** of residual biomass processing from agricultural landscape maintenance by composting in belt piles on free surface. Practical instructions **for farm practice** are included in three elaborated **methodologies** (Fig. 1).

Tab. 1 Sečení travního porostu – velkoparcelní plocha

Energetický prostředek			Pracovní stroj			Souprava	Souprava náklady		
JOHN DEERE 6910			POETTINGER NOVA CAT 260 CR				[Kč.ha ⁻¹]		
Roční nasazení	Přímé náklady [Kč.h ⁻¹]		Roční nasazení	Přímé náklady [Kč.h ⁻¹]		Náklady	pro výkonnost [ha.h ⁻¹]		
[h.rok ⁻¹]	fixní	variabilní	[h.rok ⁻¹]	fixní	variabilní	[Kč.h ⁻¹]	1,5	1,7	1,9
800	930,78	757,75	400	151,02	86,10	1 925,65	1284	1133	1014
			500	120,82	86,10	1 895,45	1264	1115	998
			600	100,68	86,10	1 875,31	1250	1103	987
1000	744,63	757,75	400	151,02	86,10	1 739,49	1160	1023	916
			500	120,82	86,10	1 709,29	1140	1005	900
			600	100,68	86,10	1 689,15	1126	994	889
1200	620,52	757,75	400	151,02	86,10	1 615,39	1077	950	850
			500	120,82	86,10	1 585,19	1057	932	834
			600	100,68	86,10	1 565,05	1043	921	824

Tab. 1 Grassland mowing– large plot area

Power means			Working machine			Set	Set costs [Kč.ha ⁻¹]		
JOHN DEERE 6910			POETTINGER NOVA CAT 260 CR						
Annual working time	Direct costs [CZK.h ⁻¹]		Annual working time	Direct costs [CZK.h ⁻¹]		Costs	for performance[ha.h ⁻¹]		
[h.year ⁻¹]	fixed	variable	[h.year ⁻¹]	Fixed	variable		[CZK.h ⁻¹]	1,5	1,7
800	930,78	757,75	400	151,02	86,10	1 925,65	1284	1133	1014
			500	120,82	86,10	1 895,45	1264	1115	998
			600	100,68	86,10	1 875,31	1250	1103	987
1000	744,63	757,75	400	151,02	86,10	1 739,49	1160	1023	916
			500	120,82	86,10	1 709,29	1140	1005	900
			600	100,68	86,10	1 689,15	1126	994	889
1200	620,52	757,75	400	151,02	86,10	1 615,39	1077	950	850
			500	120,82	86,10	1 585,19	1057	932	834
			600	100,68	86,10	1 565,05	1043	921	824



Pavel Zemánek, Patrik Borg
ZÁSADY PRO ZPRACOVÁNÍ
TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ
PŘI ÚDRŽBĚ TTP V ÚSES

Metodika pro praxi



Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně
Zemědělská fakulta v Lednici

listopad 2008



Petr Pliva a kol.
STROJNÍ VYBAVENÍ
KOMPOSTOVACÍ LINKY

METODIKA PRO PRAXI



Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i.
Červen 2008



Mária Kollárová, Petr Pliva
KOMPOSTOVÁNÍ TRavní HMOTY
Z ÚDRŽBY
TRVALÝCH TRavních POROSTŮ

METODIKA PRO PRAXI



Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i.
Srpen 2008

Obr. 1 Metodiky pro praxi

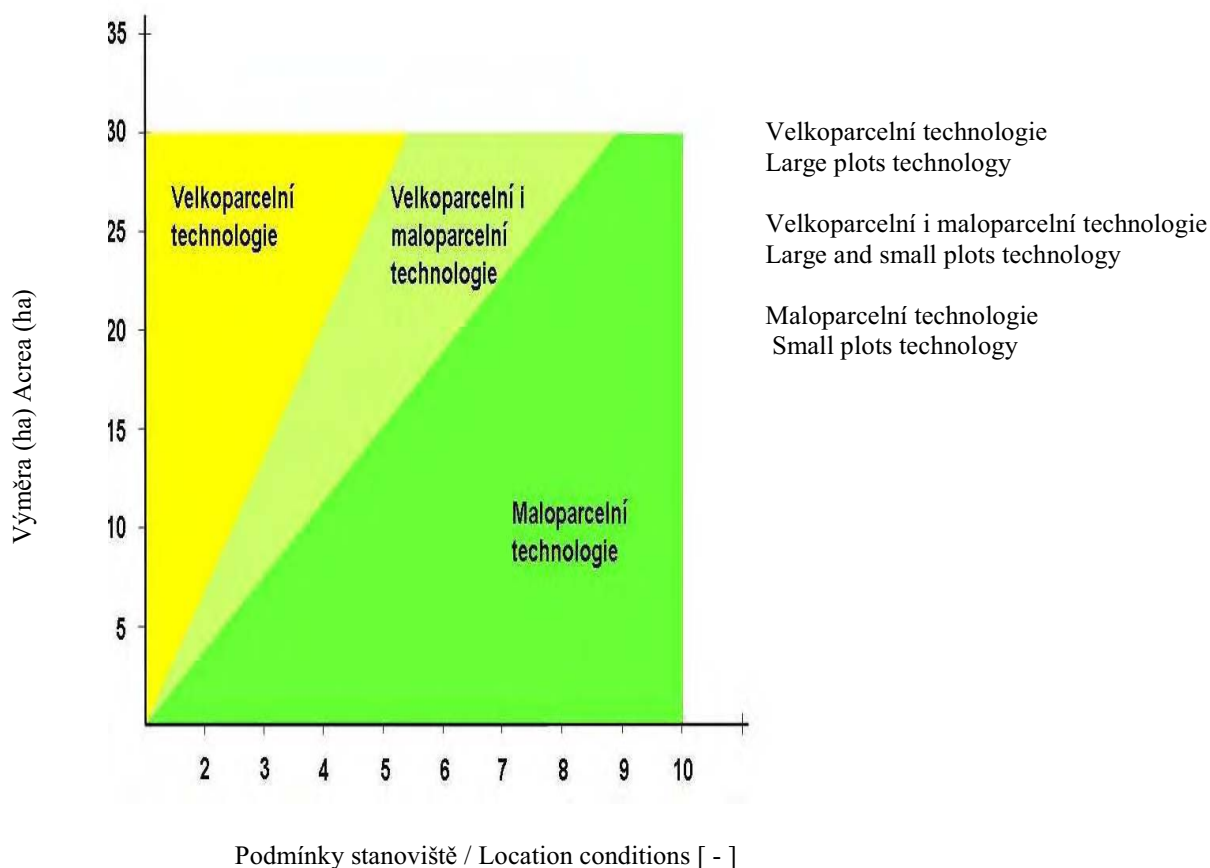
Fig.1 Methodologies for practice

ZEMÁNEK, P., BURG, P. *Zásady pro zpracování technologických postupů při údržbě TTP v ÚSES*. Schválená metodika pro praxi. Mendlova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici, listopad 2008, 20 s. ISBN 978-80-7375-250-7

Metodika je vypracována pro potřeby subjektů zajišťujících údržbu trvalých travních porostů v prvcích ÚSES. Zabývá se problematikou návrhu technologického postupu údržby při zohlednění územních zvláštností lokality. Rozlišuje hlediska maloparcelních a velkoparcelních podmínek, zohledňuje požadavky na odvoz získané travní biomasy a její možné využití. Důležitou částí metodiky jsou zásady pro výběr strojů pro zajištění jednotlivých pracovních operací v technologickém postupu.

ZEMÁNEK, P., BURG, P. *Principles for processing of technological processes in PG maintenance in TSES*. Approved methodology for practice. MZLU in Brno, Faculty of Gardening in Lednice, November 2008. 20 s. ISBN 978-80-7375-250-7.

Methodology is elaborated for subjects ensuring perennial grassland maintenance in TSES elements. It deals with problems of proposal of technological process maintenance with regard to territorial particularities of a locality. It differentiates large and small plots conditions, takes into account requirements for transport of obtained grass biomass and its possible use. To the important part of methodology belong principles for selection of machinery ensuring particular working operations in technological process.



Obr. 2 Vhodnost technologií pro podmínky stanoviště
Fig. 2 Stability of technologies for locality conditions

Pozn.: Hodnocení podmínek stanoviště vychází ze součtu bodů získaných hodnocením tvaru pozemku, členitosti pozemku, terénních podmínek a přístupnosti pozemku pro mechanizaci.

Note: Evaluation of location conditions goes out from the total sum of points gained by assessment of plot shape and topography and its access ability for mechanisation means.

KOLLÁROVA, M., PLÍVA, P.: *Kompostování travní hmoty z údržby trvalých travních porostů : metodika pro praxi*. Praha : Výzkumný ústav zemědělské techniky, srpen 2008. 24 s. ISBN 978-86884-36-3

Metodika poskytuje návod na zpracování přebytečné travní hmoty z údržby TTP technologií řízeného kompostování v pásových hromadách s důrazem na zabezpečení základních podmínek pro správný průběh kompostovacího procesu.

Součástí metodiky jsou popisy různých variant kompostování travní hmoty (modelové příklady), které jsou návodem pro zemědělské podniky a další subjekty na vybudování podobného zařízení pro zpracovávání přebytečné travní hmoty.

KOLLÁROVA, M., PLÍVA, P.: *Composting of grass material coming from perennial grassland*. Methodology for practice. Research Institute of Agricultural Engineering, p.r.i., August 2008, 24 p. ISBN 978-86884-36-3

Methodology offers an instruction for processing of superfluous grass material coming from perennial grass maintenance by means of technologies of controlled composting in belt piles with emphasis on ensuring of basic conditions for proper course of composting process.

The part of methodology describes various options of grass material composting (model examples), which represent an instruction for building of similar facilities serving to the superfluous grass material processing for agricultural enterprises and other subjects.

Tab. 2 Surovinová skladba vhodná pro kompostování přímo „na poli“

Kvalita travní hmoty-sušina (%)	Surovinová skladba (%)				
	travní hmota	nekvalitní seno sláma, stařina, piliny	kejda	chlévká mrva, koňský hnůj	přídavek hotového kompostu
18 - 20	50	50	---	---	---
35 - 75	90	---	---	---	10
85	50	---	50	---	---
Hotový produkt	Výstupem kompostovacího procesu je kompost, který není registrovaný a využívá se pro vlastní potřebu. Splňuje požadované jakostní znaky podle ČSN 46 5735 „Průmyslové komposty“ a obvykle je aplikovaný v místě výroby, tzn. přímo na poli. Kompost je využíván na hnojení pozemků zemědělského podniku.				

Tab. 2 Raw material structure suitable for composting directly „in the field“

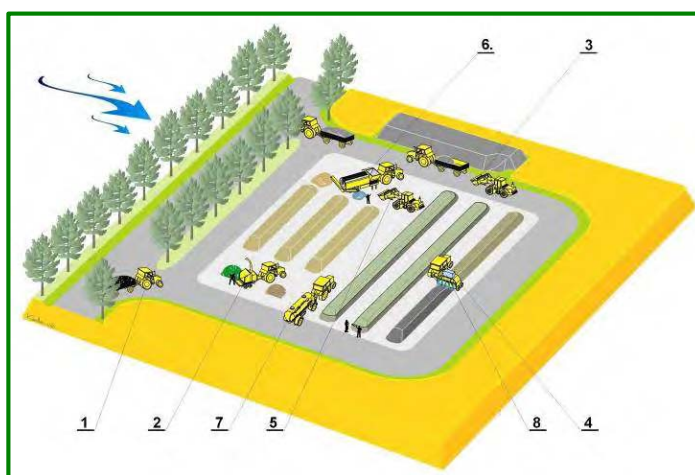
Grass material quality-dry matter (%)	Raw material structure (%)				
	grass material	Hay of poor quality, straw, old unmown grass, sawdust	slurry	farmyard manure, horse manure	Addition of finished compost
18 - 20	50	50	---	---	---
35 - 75	90	---	---	---	10
85	50	---	50	---	---
Finished product	Output of composting process is compost, which is not registered and is used for own consumption. It fulfils the required attributes of quality according to the standard ČSN 46 5735 „Industrial composts“ and usually is used in place of production, it means direct in the field. Compost is used for fertilization of agricultural land				

PLÍVA, P. a kol.: *Strojní vybavení kompostovací linky : metodika pro praxi*. Praha : Výzkumný ústav zemědělské techniky, červen 2008. 16 s. ISBN 978-80-86884-33-2

Metodika shrnuje poznatky ověřené v praxi o možnostech používání vhodných mechanizačních prostředků při provozování kompostovací jednotky do 1000 t vyrobeného kompostu za rok technologií pásových hromad na volné ploše. Metodika se podrobně věnuje optimálnímu strojnímu sestavení kompostovacích linek, s důrazem na využití spolehlivé, účinné, výkonné a investičně nenáročné kompostovací techniky. Metodika umožňuje provozovatelům kompostovacích jednotek sestavení kompletní kompostovací linky.

PLÍVA, P. a kol.: *Machine equipment of composting line : methodology for practice*. Research Institute of Agricultural Engineering, p.r.i., June 2008, 16 p. ISBN 978-80-86884-33-2

The methodology includes pieces of knowledge verified in practice and relating to options in using of suitable means of mechanization in operation of composting unit up to 1000 t annually produced compost by means of technology of belt piles on free surface. Methodology deals in detail with optimal assemblage of composting lines with emphasis on using of reliable, effective and productive composting equipment with low investment costs. Methodology enables for operators of these units assemblage of a complete composting line.



Obr. 3 Praktické provedení kompostovací linky pro zemědělství
Fig. 3 Practical realization of composting line for agriculture

Při údržbě TTP jako prvků ÚSES je z ekologicko-krajinářského hlediska potřeba začleňovat do kostry ÚSES i dřevinné vegetační prvky, které plní v zemědělské krajině důležité funkce. Výsadba dřevinných vegetačních prvků na experimentální lokalitě Malonty je znázorněna na obr. 4.

In maintenance of perennial grassland as one of the components TSES it is necessary to include into the TSES framework from ecological point of view also wood species, which have important functions in agricultural landscape. Planting of wood vegetation elements on experimental locality Malonty is shown in fig.4.



Obr. 4 Výsadba dřevinných vegetačních prvků na lokalitě Malonty
Fig. 4 Planting of wood vegetation elements in locality Malonty

Lze předpokládat, že v důsledku současných požadavků na multifunkční zemědělství, kdy zemědělec není jenom producentem zemědělských komodit, ale i tvůrcem a správcem krajiny a kdy je snaha řešit údržbu zemědělské krajiny s co nejnižšími náklady, se bude zájem výše zmiňované výsledky projektu zvyšovat.

Kromě toho je v současné době velice aktuální i požadavek na efektivní nakládání se zbytkovou biomasou ze zemědělské činnosti, kterou lze s úspěchem zpracovávat technologií řízeného kompostování v pásových hromádách na volné ploše. Využitím kompostu na zemědělské půdě lze výrazně přispět k zlepšení jejích vlastností a ke zvýšení obsahu humusových látek v půdě.

It is possible to assume, that as a result of current requirements on multifunctional agriculture, when a farmer is not only producer of agricultural commodities, but also manager and administrator of countryside and there is an effort to solve its maintenance under as low as possible costs, the interest in above mentioned results of this project will increase.

Apart from this fact, there is currently also very actual requirement for effective utilization of residual biomass from agricultural activities, which can be successfully processed by the technology of controlled composting in belt piles on free surface. The utilization of compost on farmland areas can contribute significantly to an improvement



Obr. 5 Překopávání kompostu s aplikací kejdy

Fig. 5 Compost turnover with slurry application

Prezentované údaje a materiály v tomto příspěvku byly získány v rámci řešení výzkumného projektu NAZV MZe IG57004 Komplexní metodické zabezpečení údržby trvalých travních porostů pro zlepšení ekologické stability v zemědělské krajině se zaměřením na oblasti se specifickými podmínkami.

of its characteristics and to an increase of humic substance content in soil.

The presented data and facts in this article have been obtained within the solution of research project NAZV IG57004 Complex methodology providing the perennial grassland maintenance to improve ecological stability in agricultural landscape focused on regions with specific conditions.

Kontakt: Ing. Mária Kollárová, Ph.D.
Ing. Petr Plíva, CSc.
doc. Ing. Pavel Zemánek, CSc., MZLU FZ
doc. Ing. Patrik Burg, Ph.D., MZLU FZ

Měření infiltrace vody a erozní odolnosti trvalých travních porostů

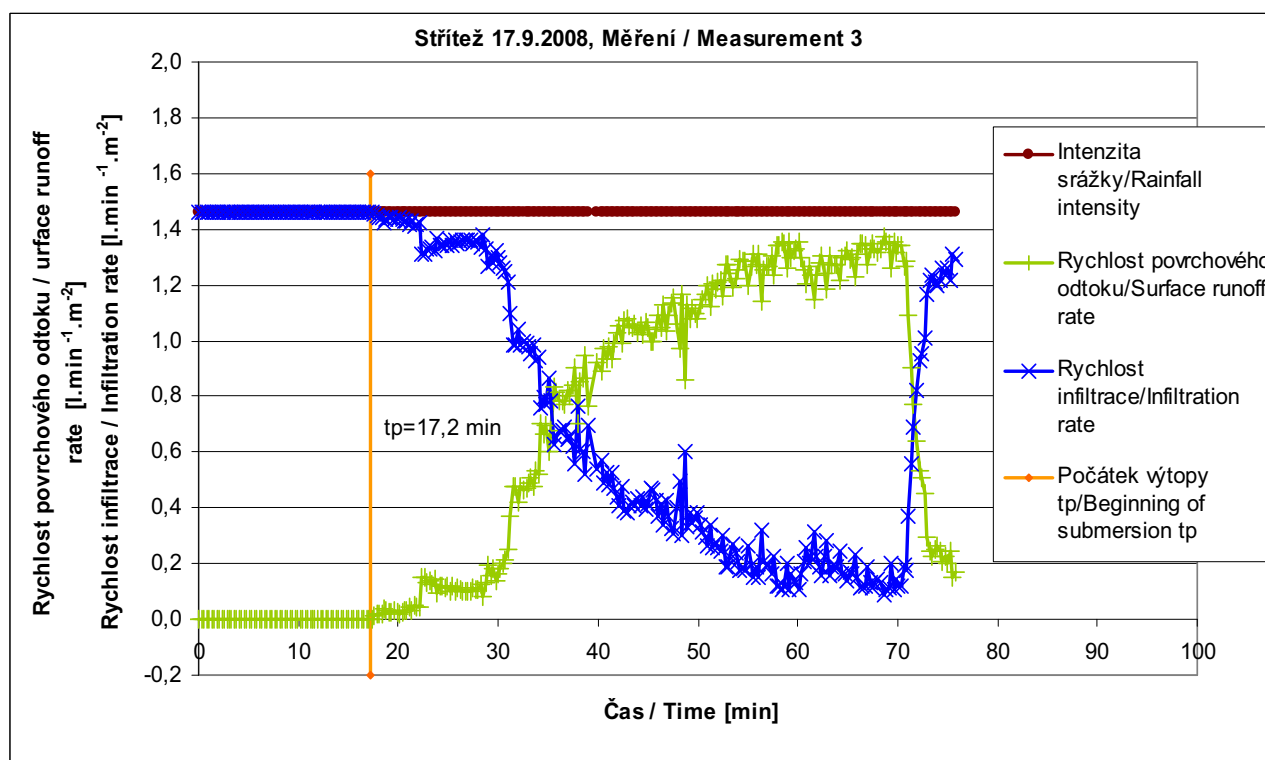
Measurement of water infiltration and erosion resistance of permanent grassland

V roce 2008 jsme opakovali porovnávací měření povrchového odtoku při simulovaném zadešťování na vybraných stanovištích z předcházejících let.

Výsledky plně odpovídají předpokladu - nejpříznivější půdní strukturu má panenský trvalý travní porost (TTP) ve Vidči-Stříteži, následuje zatravněná orná půda s intenzivním typem hospodaření v Lešné a nejhorší hodnoty vykazuje pokus s variantami travních směsí založený na pozemku v Zubří. Skutečnost, že soubory výběrových dat ze všech stanovišť nenáleží do jednoho základního statistického souboru, potvrdila statistická analýza.

In 2008 we repeated the comparative measurement of surface runoff at simulated sprinkling on selected locations from previous years.

The results correspond fully to assumption, that the most favourable soil structure has the virgin permanent grassland (PG) in Videč-Střítež, after it follows grass-covered arable land with intensive type of husbandry in Lešná and the worst values were recorded in case of the experiment with variants of grass mixtures founded on a plot in Zubří. The fact, that the sets of selected data from all locations do not belong to the one basic statistic set, was confirmed by statistical analysis



Obr. 1 Příklad grafického časového průběhu rychlosti infiltrace vody do půdy a rychlosti povrchové odtoku vody s vyznačením počátku povrchového odtoku tp na trvalém travním porostu Střítež

Fig. 1 Example of graphic time course of water infiltration rate and surface water runoff rate with indication of surface runoff beginning on the permanent grassland in Střítež

Analýza potvrdila předpoklad, že rychlost infiltrace vody do půdy na trvalých travních porostech je závislá na sklonu. Snižující se hladina významnosti s časem zadešťování však signalizuje, že významu pro ovlivnění vsakování dešťové vody po poměrně krátké době nabývají jiné faktory. Nejvýznamnějším faktorem je vlhkost půdy před počátkem zadešťování, zejména v povrchové vrstvě do 50 mm. Počátek povrchového odtoku je závislý na pokryvnosti povrchu měřicí plochy na signifikantní úrovni 95 % a na počáteční vlhkosti půdy v hloubce od 50 do 150 mm. Pokryvnost povrchu ovlivňuje infiltraci pouze v počátku zadešťování. Po namočení povrchu rostlin tento faktor pro vsakování vody do půdy ztrácí na významu. Také vliv sklonu povrchu se s časem zadešťování významně snižuje. Největší váhu na průběh infiltrace při simulovaném zadešťování trvalého travního porostu má tedy vlhkost půdy.

Výsledky hodnocení infiltrace vody do půdy, povrchového odtoku vody i smyvu zeminy jsou využitelné při navrhování ekologicky vhodných postupů zpracování půdy a při upřesňování zásad správné zemědělské praxe pro podmínky České republiky. Ukazuje se potřeba diferencovaného přístupu k nápravným opatřením charakteru středně hlubokého a hlubokého kypření půd s příznaky nežádoucího zhutnění částí půdního profilu pod hloubkou každoročního mělkého zpracování půdy. Kromě využití v navrhování variantních technologií péče o půdu motivují výsledky k hlubšímu studiu faktorů působících na zadržování vody půdou v soudobých pěstitelských technologiích spojených s vystavením půdy vedlejším negativním vlivům zemědělské techniky.

Výsledky prezentované v příspěvku byly řešeny v rámci výzkumného projektu NAZV MZe ČR QG60093 Hospodaření na půdě v horských a podhorských oblastech se zřetelem na trvalé travní porosty.

Analysis confirmed the hypothesis, that the rate of water infiltration into the soil on permanent grassland depends on the sloping of terrain. However, diminishing significance level in the course of sprinkling time indicates, that after relatively short period other factors influence more the rain water infiltration. The most important from these factors is soil moisture before the beginning of sprinkling, especially in surface layer up to 50 mm. The beginning of surface runoff depends on the surface cover of measuring area on significance level 95 % and on initial soil moisture in the depth from 50 up to 150 mm. The surface cover influences the infiltration only at the beginning of sprinkling. After soaking of plant surface this factor influencing the water infiltration into the soil declines in importance. Also the influence of surface inclination decreases significantly in the course of sprinkling time. Therefore, the most important influence on infiltration course during simulated sprinkling of permanent grassland has soil moisture.

The evaluation results related to water infiltration into the soil, surface water runoff and also soil washing off are utilizable at proposing of ecologically suitable procedures in soil cultivation and as well at specification of principles of good agricultural practice for conditions of the Czech Republic. There is evident necessity to ensure the differentiated approach to the corrective measures as there are medium-deep and deep soil loosening with symptoms of undesirable soil compaction in the part of soil profile under the level of annual shallow soil cultivation. The results can be used at proposing of technologies dealing with soil care and in addition to it for the deeper research of factors influencing the retention of water in soil under the conditions of current technologies of cultivation, which are connected with adjoining negative effects of agriculture machinery.

The presented results are part of the grant project No. QG 60093 "Farming o soil in sub mountain region with regard to permanent grassland", supported by the National Agency for Agricultural Research of the Czech Republic.

***Kontakt: Ing. David Andert, CSc.,
Ing. Pavel Kovaříček, CSc.***

Využití separované kejdy z chovu skotu jako plastického steliva v chovech skotu

Moderní boxové ustájení dojníc využívá pro pohodu zvířat různé stelivové materiály. Tradiční stelivo – sláma – není na převážné většině farem plně k dispozici. Je proto nutné hledat vhodný stelivový materiál s dobrou plasticitou, který by dovozoval měkce kopírovat povrch těla uléhajícího zvířete ve srovnání s tvrdou podložkou stájové podlahy, měl by dobré tepelné izolační vlastnosti a jeho použití by nezvyšovalo emise škodlivých a zápašných plynů do ovzduší.

Vhodným médiem je např. separát z kejdy skotu o sušině cca 60 %, speciálně upravený pro potřeby stání a přistýlání v boxech. Podestýlání separátem zlepšuje welfare ustájených dojníc. Dojnice si v plastickém organickém materiálu vytvářejí přirozené lůžko, nedochází k prochladnutí těla při uléhání na holé podlaže a zároveň se zvýší i čistota povrchu těla dojníc. Při uplatnění plastického steliva zároveň dochází ke zlepšení mikroklimatických podmínek ve stájových objektech, zejména k poklesu emisí amoniaku nejméně o 35 % ve srovnání s ustájením využívajícím slámu nebo matracové lože. Nezanedbatelnou výhodou plastického steliva je i manipulace při přistýlání, kdy nedochází k rozhazování steliva mimo ustájovací plochu.

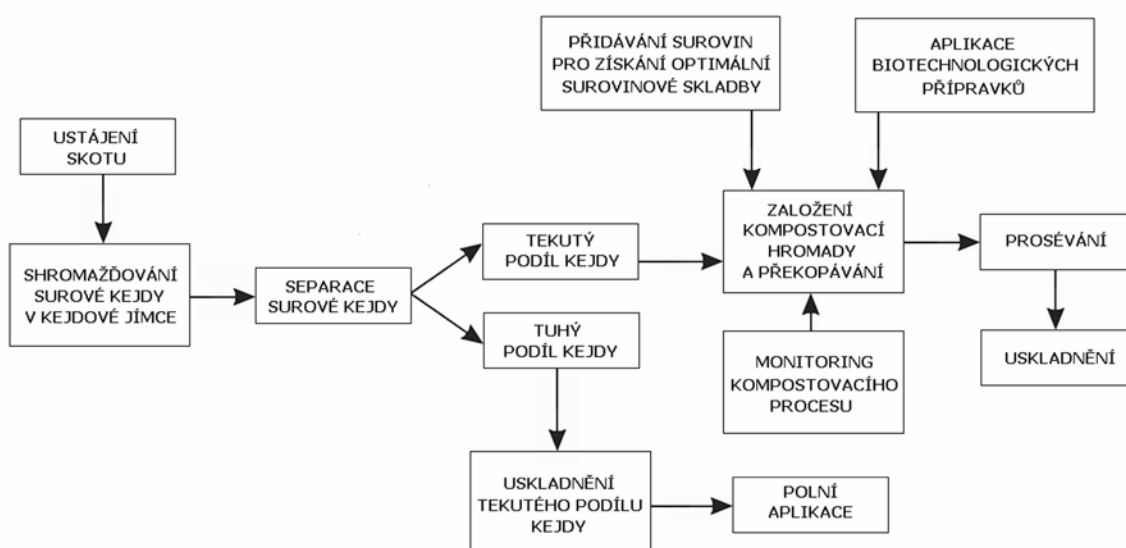
Technologická linka pro výrobu plastického steliva ze separované kejdy skotu je sestavena ze separátoru, nakladače, překopávače kompostu, zařízení pro monitoring průběhu kompostovacího procesu a prosévacího zařízení. Pomocí celé linky je ze surové kejdy odseparován tuhý podíl

Utilization of separated beef cattle slurry as plastic bedding in beef cattle husbandry

The progressive box stabling of dairy cows utilizes for animal welfare various bedding materials. The conventional bedding – straw – is not available in the decisive number of farms. Therefore, it is necessary to look for a appropriate bedding material with good plasticity, which would enable to copy softly the body surface of a lying animal in comparison with hard stable floor, moreover it would have good heat insulation properties and its use would not increase the emissions of harmful and stinking gases into the atmosphere.

The suitable medium is, for example, separate from beef cattle slurry with dry matter content about 60 %, specially modified for making of bedding and additional bedding in boxes. The bedding, which is formed by separate, improves the welfare of stabled dairy cows. They create themselves a natural bed in the plastic organic material, their body do not get cold through, when they lie on the bare floor and also the cleanness of dairy cows body surface is improved. At using of plastic bedding come simultaneously to an improvement of microclimatic conditions in stables, mainly to the reduction of ammoniac emissions by 35 % at least, in comparison with stabling using straw or mattress bedding. The inconsiderable advantage of plastic bedding is also the better handling during additional bed making, when the bedding is not thrown outside of stabling area.

Technological line for production of plastic bedding from separated cattle slurry consists of separator, loader, com-



Obr. 1 Technologické schéma toku kejdy

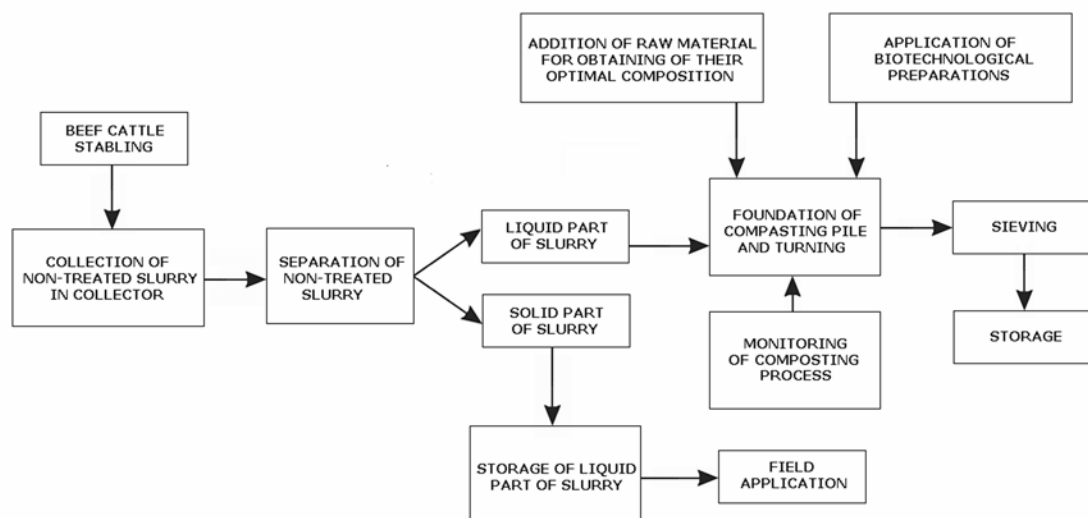
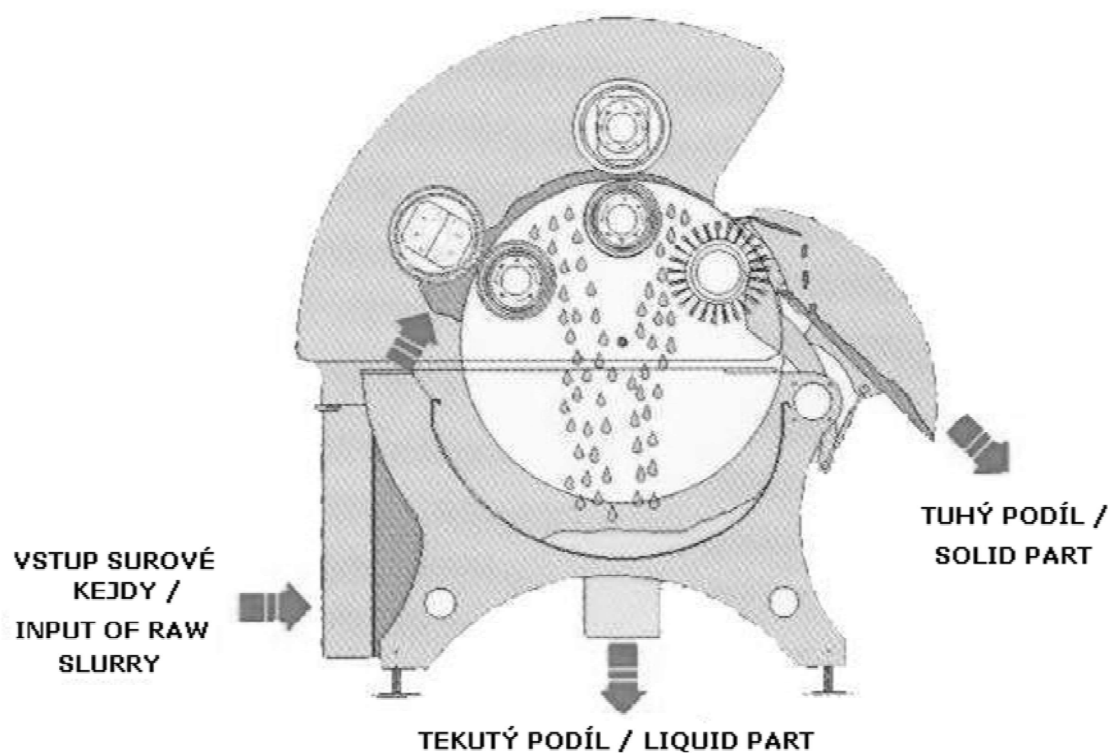


Fig. 1 Technological scheme of slurry flow



Obr. 2 Schematické zobrazení separátoru

Fig. 2 Schema of separator

(separát), který je při kontrolovaném mikrobiálním kompostování v pásových hromadách, tzn. při aerobním řízeném rychlokompostování tepelně ošetřen, a tak zbaven patogenních mikroorganismů, které by mohli negativně ovlivnit zdravotní stav chovaného skotu. Dochází tak k hygienizaci výsledného produktu – plastického steliva – bez potřeby dalších nákladných vstupů (zejména energie) do vlastního kompostovacího procesu.

Technologické schéma toku kejdy je uvedeno na obrázku 1. Základním prvkem provozní linky je vhodný separátor používaný pro separaci exkrementů ze stáje s podestýlkou (resp. bez podestýlky), při které je získáván separát s příznivým obsahem sušiny. Schematické zobrazení separátoru je uvedeno na obrázku 2. Separátor je plněn drticím čerpadlem. Tekutá frakce odtéká samospádem ze dna separátoru do skladovací jímky, tuhá složka je z koše oddělována pomocí škrabky a dopravována na nákladní prostor dopravního prostředku. Separát a další materiály vhodné pro optimální surovinovou skladbu základky jsou pomocí čelního nakladače naformovány do požadovaného tvaru kompostovací hromady (výška cca $1,5 + 2$ m a šířka cca 2,5 m) a následně poprvé překopány pomocí překopávače kompostu z důvodu zajištění homogenizace. Poté je celý kompostovací proces zahájen a kompostovací hromady jsou průběžně překopávány.

Podmínkou správné činnosti celé technologie je, aby separát z důvodu hygienizace prošel termickou úpravou při dostatečně dlouhé expozici, tzn. teplota v kompostu je po dobu 10 dní cca 60°C . Z tohoto důvodu je elektronickým teploměrem s digitálním ukazatelem a záznamníkem naměřených dat kontinuálně sledován průběh teploty v kompostovací hromadě. Teploměr je vybaven tyčovou zapichovací sondou, kterou je možno umístit do hromady kompostu tak, aby bylo zajištěno monitorování teploty v celém průřezu hromady. Současně je monitorována i teplota vzduchu nad hromadou. Sonda s teploměrem je z kompostovací hromady vyjmuta pouze při procesu překopávání a po jeho ukončení opět umístěna do hromady. Typické průběhy teplot v jednotlivých kompostovacích hromadách jsou uvedeny na obrázku 3. Kompostovací proces lze urychlit přidáním vhodných biotechnologických přípravků, které zvyšují teplotu v základce a zároveň napomáhají hygienizaci výsledného produktu. Po ukončení celého kompostovacího procesu je hotové plastické stelivo proseto na bubnové prosévače a uskladněno.

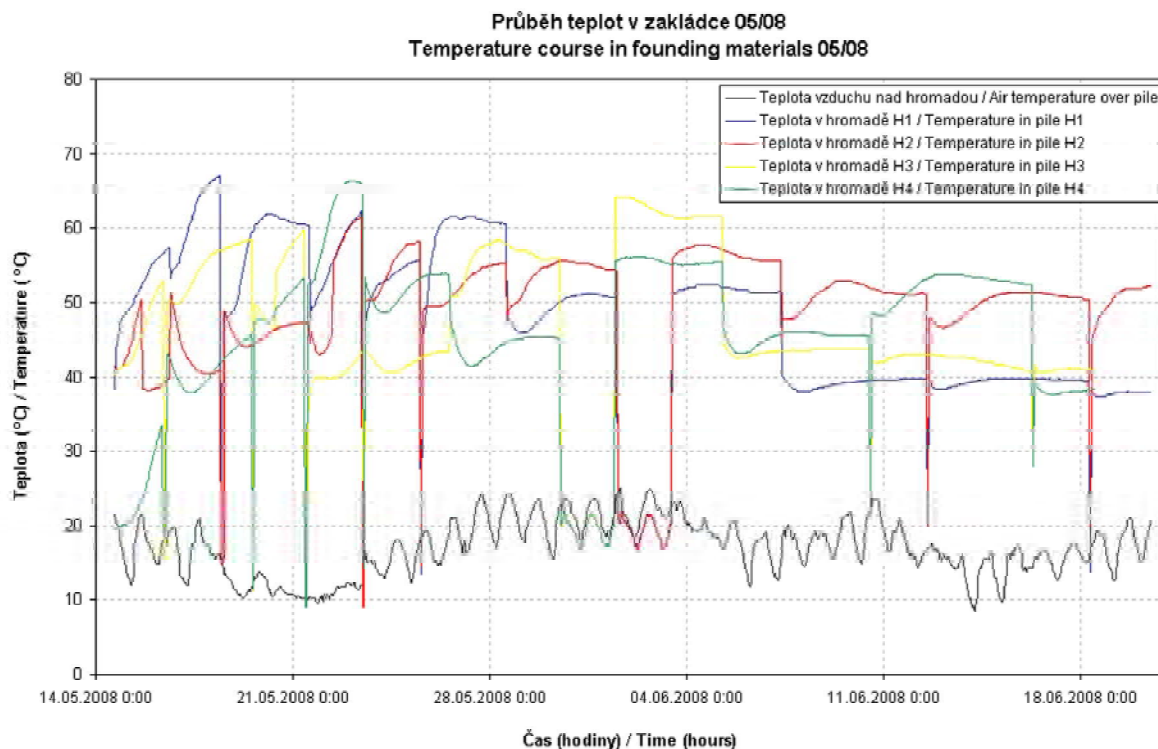
Během celého kompostovacího procesu jsou kromě teploty sledovány i další parametry kompostu. Průběžně jsou odebírány vzorky pro mikrobiologické hodnocení kompostu a je také sledována jeho vlhkost.

post turner, apparatus for monitoring of composting process and sifting device. By means of the whole line the solid part is separated from non-treated slurry, which is found during the controlled microbial composting in belt piles, it means at aerobic controlled rapid composting, treated by heat and deprived of pathogenic microbes, that could be influence negatively the health state of beef cattle. The result is sanitation of final product – plastic bedding – without necessity of further expensive inputs (especially energy) into the real composting process.

Technological scheme of slurry flow is illustrated on figure 1. The basic element of operational line is suitable separator used for separation of excrements from stable with bedding or without bedding, at which is obtained a separate with favourable dry matter content. Schema of a separator is shown on figure 2. The separator is fulfilled by crushing pump. The liquid fraction is drained by means of gravity from the bottom of separator into the storage collector. The solid component is separated from a basket by means of scraper and carried into the loading space of transport means. The separate and other materials suitable for optimal raw material composition of compost stowing are formed by frontal loader in required shape of compost pile (height about $1,5 + 2$ m and width about 2,5 m) and subsequently turned for the first time by means of compost turner in order to be ensured the homogenization. Afterwards, the whole composting process begins and the composting piles are continuously turned.

The condition of proper operation of the whole technological line is as follows: due to sanitation necessity, the separate must pass through heat treatment at sufficiently long exposition, it means, that the temperature in compost will be for a period of 10 days about 60°C . For this reason the electronic thermometer with digital indicator and data logger monitors continuously the course of temperatures in composting pile. The thermometer is equipped by stick recessing probe, which can be placed into the compost pile so, that the monitoring of temperature was ensured in the whole cross-section of pile. At the same time there is monitored also the air temperature over the pile. The probe with thermometer is removed from composting pile only during the turning and after its termination is placed again into the pile. The typical courses of temperatures in individual composting piles are illustrated on the figure 3. The composting process can be accelerated by addition of suitable biotechnological preparations, which increase the temperature in foundation material and at the same time facilitated the sanitation of final product. After completion of the whole composting process, the finished plastic bedding is sieved in the drum-screening machine and stored.

In the course of this process there are monitored except the temperature also other compost parameters. There is continuously carried out the sampling for purpose of microbiological compost evaluation and as well there is monitored the moisture



Obr. 3 Průběh teplot v kompostovacích hromadách
Fig. 3 Temperature course in composting piles

Proces rychlokompostování trvá 8 – 12 týdnů a umožňuje snížit emise především amoniaku a methanu do ovzduší ve srovnání s klasickým způsobem kompostování (trvajícím zpravidla 12 měsíců) až o 50 % za rok. Přidáním vhodného biotechnologického prostředku dochází k zesílení vlivu rychlokompostování na potlačení emisí škodlivých a zápašných plynů.

Vzhledem k tomu, že plastické stelivo splňuje potřebné znaky jakostního kompostu (dle příslušné normy), je možné jeho přebytek využít i jako pěstební substrát.

Výsledky prezentované v příspěvku byly získány v rámci řešení výzkumného projektu NAZV MZe ČR 1G58053 Výzkum užití separované hovězí kejdy jako plastického steliva ve stájových prostorách pro skot při biotechnologické optimalizaci podmínek „welfare“.

The rapid composting process lasts 8 – 12 weeks and enables to reduce the emissions, mainly ammonia and methane, into atmosphere in comparison with introduced system of composting (lasting as a rule 12 months) by 50 % per year. By addition of suitable biotechnological preparation it will come to the intensification of rapid composting effect on emissions decrease of harmful and stinking gases.

With regard to the fact, that plastic bedding has the required quality characteristics of compost (according to the relevant standard), it is possible to use its surplus as a nutritive substrate.

The results presented in article have been solved within the research project NAZV MZe CR 1G58053 Research in utilization of separated cattle slurry as a plastic organic litter in stables for cattle at bio-technological optimization of welfare conditions.

Kontakt: Ing. Antonín Jelínek, CSc.
Ing. Petra Zabloudilová

Hodnocení produkce odpadní biomasy v okolí silnice

V rámci řešení projektu NAZV QG60083 Konkurenceschopnost bioenergetických produktů se pozornost zaměřila rovněž na možnost využití produkce odpadní biomasy při údržbě silnic. V uplynulých dvou letech se provádělo značné množství terénních měření v provozních podmínkách s cílem stanovit parametry sklizně zelené hmoty při údržbě silnic. V příspěvku jsou prezentovány výsledky měření čtyř nejčastěji využívaných způsobů sklizně v okolí silnic v České republice.

K mechanizované sklizni a následnému odvozu materiálu byla využita souprava Unimog U 400 s čelním mulčovacím adaptérem a cepovým žací strojem v zadní části vozu. Žací stroj je vybaven nasávacím zařízením, které pokosenou biomasu dopravuje s využitím metače do sběrného vozu. Obsluhu stroje zajišťují 2 pracovníci. Záběr mulčovače i sekačky je 1,2 m (celkem tedy v ideálním případě 2,4 m). Za směnu sklídí úsek cca 7 – 8 km, tj. 1,6 – 1,9 ha. Pořizovací cena celého zařízení je cca 8 mil. Kč.

V průběhu osmihodinové pracovní doby se sběrný vůz naplní jednou, maximálně dvakrát v závislosti na vlhkosti sklizeného materiálu, obsahu „stařiny“ v porostu atd. Podle obsahu vody v materiálu se hmotnost plného přívěsu pohybuje od 1,2 t (suchý materiál) do 4,8 t (mokrý tráva).

Spotřeba PHM za směnu (8 hodin) pohybuje v rozmezí 80 l – 130 l motorové nafty. Vyšší spotřeba paliva je v létě při vyšších teplotách, kdy při pomalé jezdové rychlosti je vyšší podíl výkonu využíván na chlazení motoru a hydraulického systému. Časový harmonogram práce při jednoměnném provozu byl v ideálním případě následující: 6:30 až 7:00 údržba vozu, 7:00 – 10:00 sekání, naplnění přívěsu, 10:00 – 10:30 přestávka, 10:30 – 11:00 odvoz sklizené biomasy, 11:00 – 14:00 sekání, naplnění přívěsu, 14:00 – 14:30 odvoz sklizené biomasy, úklid stroje. Pracovní rychlost soupravy byla 2,3 km.h⁻¹, přepravní byla 62 km.h⁻¹.

Žací stroj byl integrován k hydraulicky ovládanému bočnímu rameni MULAG. Celý systém byl vybaven jistíci prvky zabráňujícími poškození stroje a zařízením, které dopravovalo hadicí pokosenou trávu do přívěsu s velkokapacitní uzavřenou nástavbou (viz obr. 1). Rozměry ložného prostoru přívěsu byly 2,3 x 2,0 x 4,5 m.

V tabulce 1 jsou naměřené a vypočtené parametry sklizně. Na obr. 2 je v satelitním snímku zakreslen měřený úsek sklizně (červeně) a trasa dopravy z místa naplnění do místa zpracování a zpět do střediska údržby (modře). Byly měřeny parametry mechanizované a motomanuální metody sklizně trávy a dřevní biomasy. Pro sklizeň pomocí motomanuálních metod byly použity standardně používané prostředky (křovinořez DOLMAR 360 a motorová řetězová pila HUSQUARNA XP360).

Evaluation of biomass waste production in areas along the roads

In the framework of project solution NAZV QG60083 Competitiveness of bioenergy products the attention was as well aimed at possibility of utilization of biomass waste production in respect of road maintenance. In the passed two years there were carried out considerable number of field measurements in working conditions in order to determine parameters of green matter harvest in the course of road maintenance. In this article there are mentioned measurement results related to the four most utilized methods of harvest in areas along the roads in the Czech Republic.

For mechanized harvest and subsequent material transport there was used the set Unimog U 400 with front mulching adapter and flail mower at the rear part of this set. The mower is equipped by suction device, which transports mown biomass into collective wagon by means of a blower. Operating staff consists of 2 workers. Working width both mulching machine and mower is 1,2 m (it means in optimal case 2,4 m totally). During a workshift it can be harvested a zone cca 7–8 km, it means 1,6–1,9 ha. Purchase price of the whole set is cca 8 mil. CZK. In the course of eight-hour workshift the collective wagon is filled once, at the most twice, depending on moisture of harvested material, content of old mown grass in field cover etc. According to the water content in material the weight of filled trailer moves between 1,2 t (dry material) and 4,8 t (wet grass).

The fuel and lubricant consumption for a workshift (8 hours) ranges from 80 l up to 130 l diesel fuel. The higher fuel consumption occurs in summer at higher air temperatures, when at low travel speed the greater share of performance is used for cooling of engine and hydraulic system. Work schedule under single-workshift operation was in ideal case as follows: 6:30 – 7:00 set maintenance, 7:00 – 10:00 mowing and filling of trailer, 10:00 – 10:30 break, 10:30 – 11:00 transport of harvested biomass, 11:00 – 14:00 mowing and filling of trailer, 14:00 – 14:30 transport of harvested biomass, return of machine in place. Work speed of set was 2,3 km.h⁻¹, transport speed was 62 km.h⁻¹.

The mower was attached to the side pick-up arm controlled by hydraulics MULAG. The whole system was equipped by belaying elements preventing machine damage and by device, which transported mown grass by means of a hose into trailer equipped by trailer body with large capacity (see fig. 1). Dimensions of trailer loading capacity were 2,3 x 2,0 x 4,5 m.

In the table 1 there are measured and calculated harvest parameters. On figure 2 there is drawn on satellite photograph the measured segment of harvested area (in red colour) and transportation route from filling place to processing place and back to maintenance centre (in blue colour).



Obr. 1 Velkokapacitní přívěs používaný při sklizni a dopravě trávy
Fig. 1 Large-scale capacity trailer used during harvest and grass transport

Tab. 1 Parametry sklizně biomasy v okolí silnice

použité zařízení	typ		mechanizované metody sklizně		motomanuální metody sklizně	
			Unimog U 400 + MULAG SB 600 + přívěs		DOLMAR MS 360	HUSQUARNA 360 XP
	výkonnost (t.h^{-1})	q_m	1,27	0,96	0,08	1,2
vlastnosti vstupního materiálu	charakter		tráva	dřeviny do $\varnothing$ 25 mm	tráva	dřeviny nad $\varnothing$ 25 mm
	celkový obsah vody (%)	$W_{r\text{ vst}}^d$	76	59	72	48
vlastnosti výstupního materiálu	hmotnost (t)	$m_{\text{výst}}$	3,8	0,6	0,65	1,2
	celkový obsah vody (%)	$W_{r\text{ výst}}^d$	73	57	70	47
	průměrná velikost částic (mm)	x_2	72,6	75,0	542,8	-
	výhřevnost (MJ.kg^{-1})	Q_i^r	3,3	6,75	4,0	8,7
	sypná hmotnost (kg.m^{-3})	ρ_s	175,7	184,6	120,2	57
	energetická hustota (GJ.m^{-3})	E_v	0,58	1,25	0,48	0,50
množství spotřebovaných PHM (l)		v_{pal}	32,5	9,3	5,1	0,5
celková spotřebovaná energie (MJ)		W_{sp}	1049,3	268,0	158,8	15,6
měrná spotřebovaná energie	(MJ.kg^{-1})	We	0,276	0,446	0,224	0,013
	(kWh.kg^{-1})		0,077	0,124	0,062	0,004
jednotkové náklady (Kč.t^{-1})		N_j	1 976,-	2 456,-	5 070,-	327,-

Tab. 1 Parameters of biomass harvest in area along the road

used machinery	type		methods of mechanized harvest		methods of motomanual harvest	
			Unimog U 400 + MULAG SB 600 + trailer		DOLMAR MS 360	HUSQUARNA 360 XP
	performance (t.h ⁻¹)	q_m	1,27	0,96	0,08	1,2
characteristics of input material	plant character		grass	wood species up to 25 mm	grass	wood species over 25 mm
	total water content (%)	$W_{r\ input}^t$	76	59	72	48
characteristics of output material	weight (t)	m_{output}	3,8	0,6	0,65	1,2
	total water content (%)	$W_{r\ output}$	73	57	70	47
	average size of particles (mm)	x_2	72,6	75,0	542,8	-
	heating power (MJ.kg ⁻¹)	Q_i^r	3,3	6,75	4,0	8,7
	powder density (kg.m ⁻³)	ρ_s	175,7	184,6	120,2	57
	energy density (GJ.m ⁻³)	E_v	0,58	1,25	0,48	0,50
fuel and lubricants quantity (l)		v_{pal}	32,5	9,3	5,1	0,5
total absorbed energy (MJ)		W_{sp}	1049,3	268,0	158,8	15,6
specific absorbed energy	(MJ.kg ⁻¹)	We	0,276	0,446	0,224	0,013
	(kWh.kg ⁻¹)		0,077	0,124	0,062	0,004
unit costs	(Kč.t ⁻¹)	N_j	1 976,-	2 456,-	5 070,-	327,-



Obr. 2 Mapa se zobrazením dopravy rostlinné hmoty získané při údržbě dálnice
Fig. 2 Map showing transport of plant material obtained during highway maintenance

Výhodou při získávání hmoty v okolí silnic oproti železnicím je skutečnost, že dopravní trasa není operací blokována, provoz je pouze omezen. Při dodržení zásad bezpečnosti silničního provozu a bezpečnosti práce lze sklizeň provádět v normálních provozních podmínkách.

Na frekventovaných tazích je vhodné zvolit pro danou operaci termín s nižší hustotou silničního provozu. Na méně frekventovaných úsecích lze sklizeň provádět z časového hlediska téměř bez omezení a termín lze operativně přizpůsobit vytíženosti pracovních sil.

There were measured the parameters of mechanized and motomanual method of grass and wood biomass harvest. For the harvest by means of motomanual methods there were usually used brushcutter DOLMAR 360 and motor chain saw HUSQUARNA XP360).

Advantage of plant material obtained in areas along the roads in comparison with areas close to railways is the fact, that transportation route is not blocked by working activity, the traffic is only rather limited. Under observance of Highway Code principles and security of work the harvest



Obr. 3 Výřez ze stromořadí listnáčů (30 % javor klen, 30 % lípa srdčitá, 30 % jasan, 10 % jiné) při době obmýti 10 let

Fig. 3 Cut out from line of deciduous trees (30 % sycamore, 30 % lime (*Tilia cordata*), 30 % ash tree, 10 % other at rotation period 10 years

Z hlediska novodobé historie byla zahájena masivní výsadba stromořadí v okolí silnic na konci 18. století. Na některých místech jsou i přes průběžnou obnovu stromořadí jednotlivé rostliny, které pochází z této doby. K výsadbě a obnově stromořadí dochází z praktických, krajinotvorných a urbanistických důvodů stále. Na mnohých úsecích jsou v okolí silnic v nadměrné míře rozšířeny plevelné náletové dřeviny, které je nutné průběžně likvidovat. Stejně tak je nutné průběžně udržovat výsadby stromořadí pro udržení dobré kondice porostů, dále pak z důvodů zajištění bezpečnosti silničního provozu. K údržbě většiny stromořadí v okolí silnic dochází v intervalech 5 – 10 let. K doplnění informace uvádíme, že v ČR je aktuálně 55 583 km silnic a dálnic.

Výsledky, prezentované v příspěvku, byly získány při řešení výzkumného projektu NAZV MZe QG60083 Konkurenceschopnost bioenergetických produktů.

Kontakt: Ing. Jiří Souček, Ph. D.

can be carried out during standard traffic conditions.

In busy road passages there is suitable to choose for given operation a period with lower traffic density. In less busy road sections it can be possible to carry out harvest almost without time limitation and working period can be conformed to the actual situation in workforce utilization.

In the light of modern history the extensive lines of trees planting along the roads was started at the end of 18th century. On certain places, in spite of their continuous renewal, we can find even nowadays single trees dating back to this period. Planting and renewal of lines of trees is carried out continually from practical, landscaping and urbanistic reasons. In many places along the roads there are exceedingly widespread weed, natural seeding tree species, which must be removed all the time. It is also necessary to maintain the lines of trees in good state, apart from other things, owing to ensuring of road traffic safety. Maintenance of great part of trees along the roads is carried out in period 5 – 10 years. In order to complete this information it is necessary to mention, that there are nowadays 55 583 km roads and highways in the Czech Republic.

The results, presented in this article, have been obtained within solution of research project NAZV MZe QG60083 Competitiveness of bioenergy products.

Využití energetických trav

Součástí dlouhodobého sledování výnosů energetických trav byly rozborů s cílem určit chemické složení významných prvků a stanovení vývoje obsahu těchto prvků v průběhu zrání rostlin. Stanovily se obsahy organických těkavých látek, popela, dusíku, vodíku a uhlíku.

Velmi zajímavý je průběh obsahu dusíku v sušině. Například u psinečku byl ve hnojené variantě v průběhu růstu o 25 a 50 % větší obsah dusíku než u varianty nehnojené. V okamžiku technické zralosti však u obou variant začne prudce klesat až o 95 %.

Utilization of grasses for energy-producing purposes

The parts of long-term yield monitoring of grasses cultivated for energy-producing purposes have been the analyses aimed at the determination of chemical composition of important elements and content development of these elements in the course of crop ripening. There were determined the contents of organic volatile substances, ash, nitrogen, hydrogen and carbon.

The very interesting development was recorded at nitrogen content in dry matter. For example, in case of deer's foot, there was found out in fertilized variant during the growth period by 25 and 50 % higher nitrogen content,

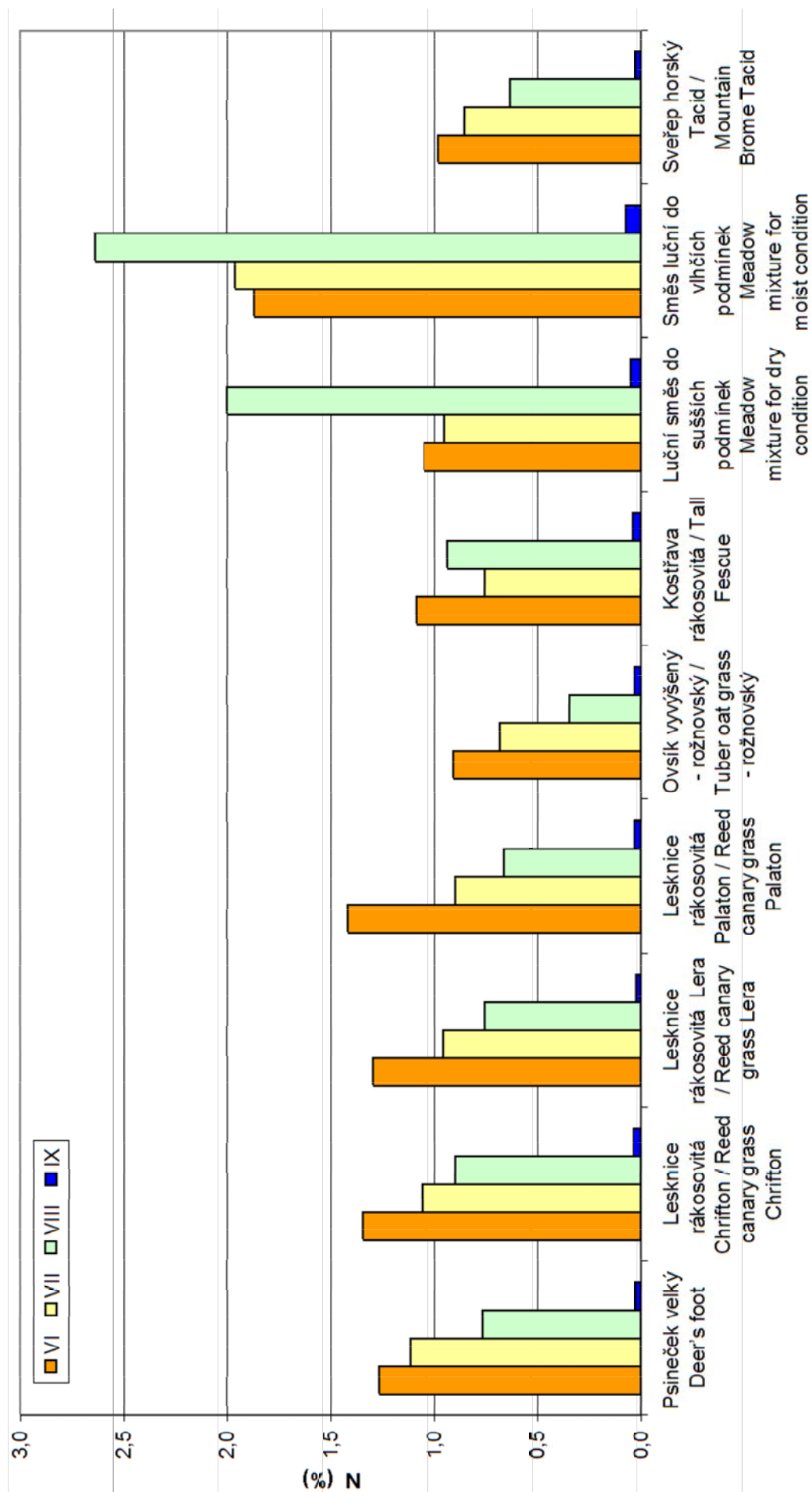


Obr. 1 Obsah N v průběhu roku u hnojené a nehnojené varianty u psinečku

Fig. 1 Nitrogen content during the year at fertilized and non-fertilized variant of deer's foot

Energetické traviny slouží rovněž jako palivo ve formě briket. Výzkum v této oblasti se zaměřil na mechanické vlastnosti briket a spalování. Jednou z charakteristických vlastností briket je jejich pevnost. Dosud nejčastěji používaný způsob je určení pevnosti v tlaku pomocí stanovení síly působící kolmo k ose potřebné k rozrušení brikety. Určitým omezením je způsob přepočtu na průměr brikety. Dalším způsobem je určení pevnosti v ohybu (pomocí trojbodového ohybu). Na tuto metodu se výzkum zaměřil (viz obr. 3 – 6).

than at non-fertilized variant. However, in period of technical ripeness, this content began to drop rapidly till by 95 % . The grasses for energy-producing purposes serve also as a fuel in the form of briquettes. The research in this field was aimed at mechanical properties of briquettes and combustion. One of the characteristic features of briquettes is their solidity. The most frequent way so far it has been the laying down of solidity in compressive strength by means of determination of force acting vertically to the axis and needed for a briquette disintegration. A certain limitation represents the way of conversion on briquette diameter. Another possible way is determination of solidity in bending strength (by means of three-point bend). The research was aimed at this method (see fig. 3 – 6).



Obr. 2 Poměr C/N dle měsíce sklizně, varianta nehněná



Obr. 3 Briketa metlice 50%+ amarantus řezanka 50%

Průměr síta 15 [mm], hustota 920 [kg.m⁻³], pevnost v ohybu 650 [kPa], odrol po 24 h 7 [%]

Fig. 3 Briquette of hair grass 50%+ *Amaranthus* chopped matter 50%

Sieve diameter 15 [mm], density 920 [kg.m⁻³], solidity in bending strength 650 [kPa], spalling after 24 h 7 [%]



Obr. 4 Briketa kukuřičná sláma šrotovaná

Průměr síta 15 [mm], hustota 826 [kg.m⁻³], pevnost v ohybu 720 [kPa], odrol po 24 h 6 [%]

Fig. 4 Briquette of scraped maize straw

Sieve diameter 15 [mm], density 826 [kg.m⁻³], solidity in bending strength 720 [kPa], spalling after 24 h 6 [%]



Obr. 5 Briketa kukuřičná sláma řezanka

Hustota 708 [kg.m⁻³], pevnost v ohybu 657 [kPa], odrol po 24 h 14 [%]

Fig. 5 Briquette of maize straw, chopped matter

Density 708 [kg.m⁻³], solidity in bending strength 657 [kPa], spalling after 24 h 14 [%]



Obr. 6 *Briketa metlice*

Průměr síta 15 [mm], hustota 607 [kg.m⁻³], pevnost v ohybu 250 [kPa], odrol po 24 h 19 [%]

Fig. 6 *Briquette of hair grass*

Sieve diameter 15 [mm], density 607 [kg.m⁻³], solidity in bending strength 250 [kPa], spalling after 24 h 19 [%]

Při určování mechanických vlastností různých briket byl rovněž sledován vliv přídatku prachového hnědého uhlí. Již přídavek 10 – 15 % hnědého uhlí prodlužuje skladovatelnost briket na 3 roky. Čistě slaměné brikety se za 2 měsíce rozpadnou. Při spalování ve zplyňovacím kotli je dosaženo lepších emisí u briket s přídatkem hnědého uhlí než při spalování čistě slaměných briket. U roštových topenišť (např. Retap a Jotul) jsou však emise CO při použití briket s přídatkem uhlí horší než u briket z čistě slámy.

Výsledky prezentované v příspěvku byly řešeny v rámci výzkumného projektu MŽP SP/3gl/180/07 Vývoj kompozitního fytopaliva na bázi energetických rostlin.

At determination of mechanical properties of various types of briquettes it was also monitored the effect of dusty brown coal addition. Already the addition of 10 – 15 % brown coal prolong the storage life of briquettes up to 3 years. The straw briquettes are fallen to pieces after 2 months. During the combustion in gasification boiler is achieved the better emissions in case of briquettes with addition of brown coal, than in the course of combustion of entirely straw briquettes. However, at grate firing places (for example Retap and Jotul), the CO emissions are worse, when there are used the briquettes with coal addition, than in case of entirely straw briquettes.

The results presented in this article have been obtained within the research project MŽP SP/3gl/180/07 Development of composite phytocombustible based on energy crops.

Kontakt: Ing. David Andert, CSc.

Tab. 1 Výsledky emisního měření na topeništi Retap

Tab. 1 Results of emissions measurement in firing place Retap

	Psineček Deer's foot	Kukuřice-řezanka Maize-chopped straw	Ovsík Oatgrass	Réví + top. štěpka Vine cane + chipped wood material	Sláma řepková + pšenice Straw rape + wheat	Dřevní hmota Wood material	Amarantus Amaranth (pigweed)	Sláma + dřevo Straw + wood	Réví řez Vine cane cut
CO (mg/m ³) při O ₂ 13% / at O ₂ 13%	2852	1926	2389	1722	2061	842	2523	1841	1823
max. CO	4224	5043	3033	3738	3481	2600	7097	4417	4323
min. CO	737	307	1111	891	721	180	270	709	625
směr. odchylka / standard deviation	713	1283	325	729	854	301	1541	897	615
prům. odchylka / average tolerance	590	1016	247	626	739	189	1219	736	487
NO (mg/m ³)	103	159	137	48	116	42	87	139	127
NO ₂ (mg/m ³)	0,0	0,3	0,4	0,0	0,1	0,02	0,01	0,2	0,5
NO _x (mg/m ³) při 13% / at 13%	186	178	210	45	108	47	77	153	173
max. NO	246	253	272	54	160	69	99	217	234
min. NO	38	98	133	23	55	41	55	122	81
směr. odchylka / standard deviation	41	43	37	5	30	4	8	19	35
prům. odchylka / average tolerance	31	37	34	3	24	3	6	16	30
O ₂	16,7	13,7	15,8	12,5	13,3	13,8	11,9	13,6	14,9
max. O ₂	18,0	16,6	17,3	15,4	15,8	17,7	16,8	17,2	16,7
min. O ₂	15,0	8,5	13,4	10,1	9,9	10,6	6,9	11,4	12,5
směr. odchylka/ standard deviation	0,7	2,04	0,80	1,61	1,90	0,98	2,25	0,91	1,03
prům. odchylka /average tolerance	0,6	1,78	0,61	1,42	1,71	0,77	1,90	0,76	0,88

Možnosti efektivního využití zemědělských produktů k nepotravinářským účelům

Práce v této oblasti a v souladu s podetapou standardizace se zaměřily:

- na problematiku zajištění jakosti biosurovin se zřetelem na biooleje a biopaliva,
- na technologii a řešení strojních linek výroby standardizovaných tuhých paliv ve formě pelet,
- na zhodnocení ekonomiky a marketingu nových směrů využití biosurovin jako nosičů energie a produktů.

Jakost řepkových olejů s ohledem na limitované technické parametry

Pro stanovení a porovnání jakosti řepkových olejů byly odebrány zkušební dávky ze šesti decentralizovaných provozů a jedné průmyslové olejárny (viz tab. 1). Následující analýzy zkušebních vzorků se prováděly způsobem umožňujícím srovnání se specifikací požadovaných mezních hodnot technické normy ČSN 65 6516 „Řepkový olej pro spalovací motory na rostlinné oleje“ (Fuels for vegetable oil compatible combustion engines – Fuel from rapeseed oil). Naměřené charakteristiky ukázaly na velký rozdíl v jakosti zkušebních vzorků (viz obr. 1 – 8). Ve všech výrobních se zpracovávala řepka olejná splňující kvalitativní nákupní podmínky. Splnění požadavků na obsah vody, čísla kyselosti a oxidační stabilitu nečinilo problém žádné hodnotené olejárně. Mezi kritické body procesu získávání řepkových olejů však patří kontaminace fosforem, kovy II. skupiny – hořčíkem a vápníkem a celkový obsah znečištění tuhými zbytky z řepky olejné. Návazné podrobné vyšetřování příčin umožnilo určit faktory ovlivňující tuto kontaminaci. Proto je možné v doporučení konstatovat:

- Za jednostupňové lisování řepky olejné za studena, které zajistilo úroveň kontaminace fosforem, hořčíkem a vápníkem pod limitními hodnotami technické normy ČSN 65 6516, je bezpodmínečně nutné zařadit druhý bezpečnostní stupeň filtrace s filtrační schopností částic in line filtru max. 1 μm .
- Dvoustupňové lisování za studena, stejně jako za tepla, resp. průmyslové zpracování s extrakcí je vždy spojeno s nadlimitním obsahem fosforu a velmi často i hořčíku a vápníku v řepkovém oleji. Z tohoto důvodu musí vždy následovat operace odslizení, příp. neutralizace nebo další stupně jako např. bělení, filtrace přes hydrofobní membrány, které ovšem zvyšují náklady, proto je nutná jejich pečlivá volba. Při odslizení je kromě klasických postupů možné doporučit tzv. „superdegumming“. Před operací se kombinuje přidávání kyseliny a vody a tím dochází vedle vysokého odstranění fosfolipidů k podstatně menšímu výskytu vody. Uplatňuje se i TOP-degumming (Total Degumming Process), který se může použít nejen na surové oleje, ale také na oleje zbavené slizu vodou a v zásadě je založen na přidání kyseliny a louhu s návaznou separací. Fosfolipidy jsou přitom té-

Possibilities of effective utilization of agricultural products for the non-food purposes

In accordance with substage of standardization, the work in this field was aimed at:

- problems linked to quality assurance of biological raw materials and taking mainly into account bio-oils and bio-fuels,
- technology and solution of production lines used for manufacturing of standardized solid fuels in the form of pellets,
- evaluation of economy and marketing of new trends in utilization of biological raw materials as energy and product carriers.

Quality of rapeseed oils in relation to the limited technical parameters

In order to determine and compare the quality of rapeseed oils, there were taken out the testing batches from six decentralized production units and one industrial oil plant (see table 1). The subsequent analyses of testing samples have been carried out by the method enabling the comparison with specification of required limit values of technical standard ČSN 65 6516 „Fuels for vegetable oil compatible combustion engines – Fuel from rapeseed oil.“ The measured characteristics have shown the great difference in quality of testing samples (see fig. 1 – 8). In all manufacturing plants there was processed rapeseed, which fulfilled the qualitative purchase conditions. It helped as well to ensure in decisive extent the meeting of demands for water content, acidity number and oxidative stability in assessed oil plants. However, to the critical points in the process of rapeseed oil obtaining, belong the contamination by phosphorus, metals of second group (magnesium and calcium) and total content of contamination from rapeseed solid residues. The consequential detailed investigation of reasons of this state enabled to determine the factors, which caused this contamination. Therefore, it is possible to state as follows:

- Behind the one-stage cold pressing of rapeseed, which decreased the level of contamination caused by phosphorus, magnesium and calcium under limit values of technical standard ČSN 65 6516, it is necessary to place the second safety degree of filtration with filtration ability of particles in line filter max. 1 μm .
- The two-stage cold pressing and also hot pressing, resp. industrial processing with extraction, is always connected with content of phosphorus and very often also magnesium and calcium in rapeseed oil over limit values. Therefore, it must always follow the removal of mucus, eventually neutralization or other operations, e.g. whitening or filtration through hydrophobic membranes, which however lead to cost increase and that's why it is necessary to select them carefully. In respect to removal of mucus, besides of conventional procedures, it is possible to recommend so-called „superdegum

Tab. 1 Charakteristika odběru řepkových olejů zkušebních vzorků a rozsah provedených analýz

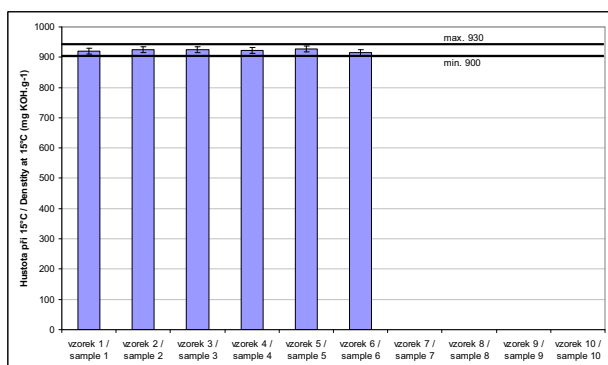
Výkonnost v řepkovém oleji	Charakteristika lisování a úpravy oleje		Číslo vzorku	Analýza v laboratoři	Analýza v akreditované laboratoři
190 kg.h ⁻¹	za studena, jednostupňové, filtrace s ručním čištěním a filtrační tkaninou		1	hustota (15 °C) obsah vody číslo kyselosti celkový obsah nečistot obsah fosforu obsah Mg+Ca jodové číslo oxidační stabilita	všechny parametry podle ČSN 65 6516 bez schopnosti vznícení
340 kg.h ⁻¹	za studena, jednostupňové, listový automatický filtr		2		jako vzorek 1
310 kg.h ⁻¹	za studena, dvoustupňové, listový automatický filtr		3		-
410 kg.h ⁻¹	za studena, dvoustupňové, listový automatický filtr		4		-
530 kg.h ⁻¹	za studena, dvoustupňové, listový automatický filtr		5		-
530 kg.h ⁻¹	za studena, dvoustupňové, bělení, listové automatické filtry		6		jako vzorek 1
930 kg.h ⁻¹	za tepla, odslizení a neutralizace, listový automatický filtr		7		-
11700 kg.h ⁻¹	lisování a extrakce	degumming	8	obsah vody	-
		bělení	9	číslo kyselosti	-
		rafinace	10	obsah fosforu oxidační stabilita	-

Tab. 1 Characteristics of test samples collection of rapeseed oils and scope of made analyses

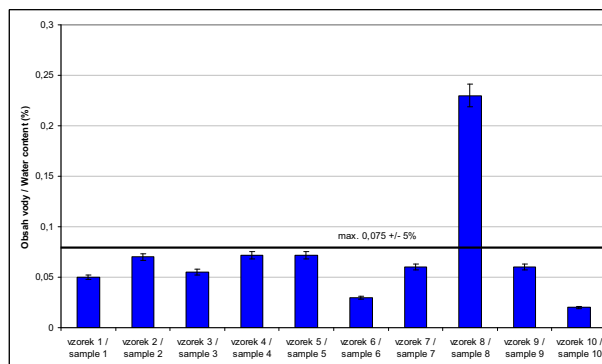
Performance in rapeseed oil	Characteristics of oil pressing and treatment		Sample number	Analysis in laboratory	Analysis in accredited laboratory
190 kg.h ⁻¹	one-stage cold, filtration with manual cleaning and filter fabric		1	density (15 °C) water content acidity number total content of impurities phosphorus content Mg+Ca content iodine value oxidation stability	all parameters pursuant to ČSN 65 6516 without ability of ignition
340 kg.h ⁻¹	one-stage cold, sheet automatic filter		2		as the sample 1
310 kg.h ⁻¹	two-stage cold, sheet automatic filter		3		-
410 kg.h ⁻¹	two-stage cold, sheet automatic filter		4		-
530 kg.h ⁻¹	two-stage cold, sheet automatic filter		5		-
530 kg.h ⁻¹	two-stage cold, whitening sheet automatic filters		6		as the sample 1
930 kg.h ⁻¹	hot, removal of mucus and neutralization, sheet automatic filter		7		-
11700 kg.h ⁻¹	pressing and extraction	degumming	8	water content	-
		whitening	9	acidity number	-
		refinement	10	P-content oxidat. stability	-

měř úplně odstraněny. Také enzymatický postup odsli-
zení „EnzyMax Degumming“ je možný.

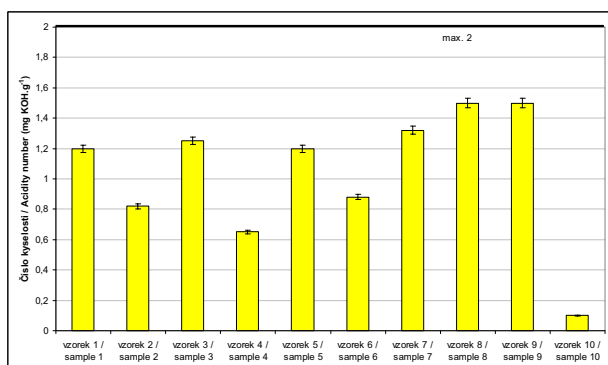
ming“. Before, there are combined the acid and water
and thereby comes not only to high grade of phospho-
lipide separation, but also to considerably lesser occur-
rence of water. It can be applied Total Degumming Pro-
cess, which can be used not only for raw oils, but also
for oils with mucus removed by water and it is based, in
principle, on addition of acid and lye with consecutive
separation. During this process the phospholipides are
almost completely taken away. It is also possible to use
the enzymatic process for removal of mucus „EnzyMax
Degumming“.



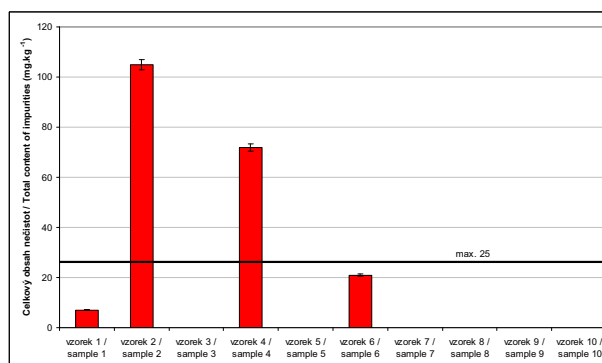
Obr. 1 Hustota zkušebních vzorků řepkových olejů
Fig. 1 Density of rapeseed oils test samples



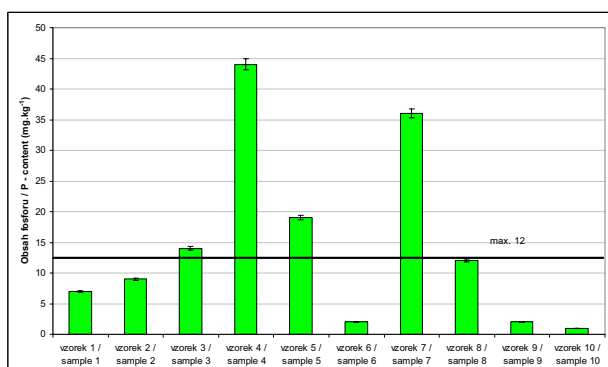
Obr. 2 Obsah vody ve zkušebních vzorcích řepkových olejů
Fig. 2 Water content in rapeseed oils test samples



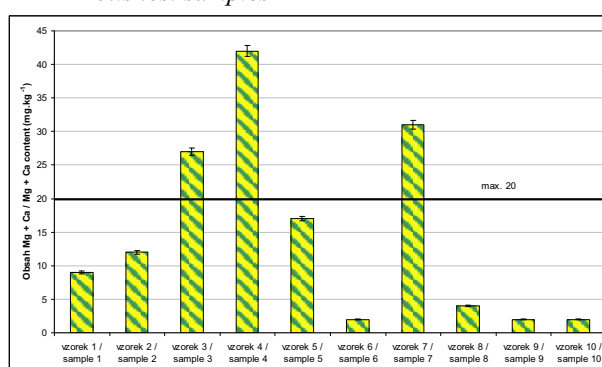
Obr. 3 Číslo kyselosti zkušebních vzorků
řepkových olejů
Fig. 3 Acidity number of rapeseed oils test samples



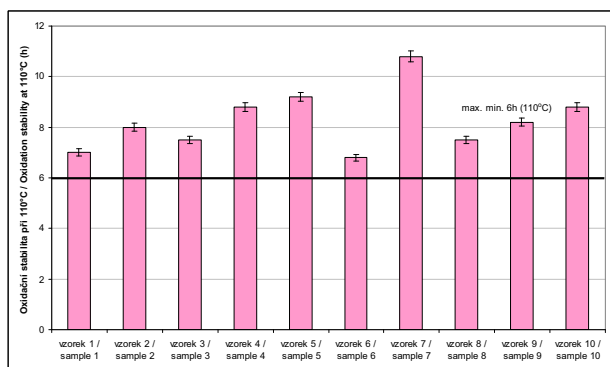
Obr. 4 Celkový obsah nečistot ve zkušebních
vzorcích řepkových olejů
Fig. 4 Total content of impurities in rapeseed
oils test samples



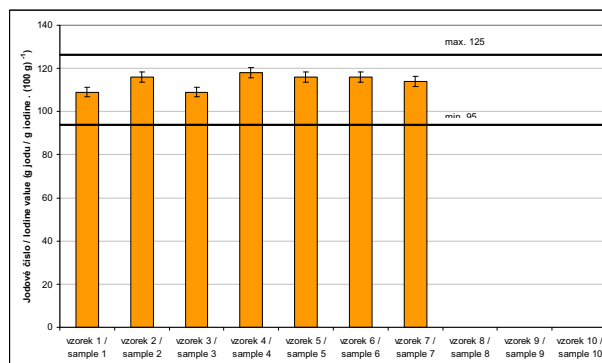
Obr. 5 Obsah fosforu ve zkušebních vzorcích olejů
Fig. 5 P - content in rapeseed oils test samples



Obr. 6 Obsah kovů II. skupiny Mg+Ca ve řepkových
zkušebních vzorcích řepkových olejů
Fig. 6 Mg+Ca metal content (II. group) in rapeseed
oils test samples



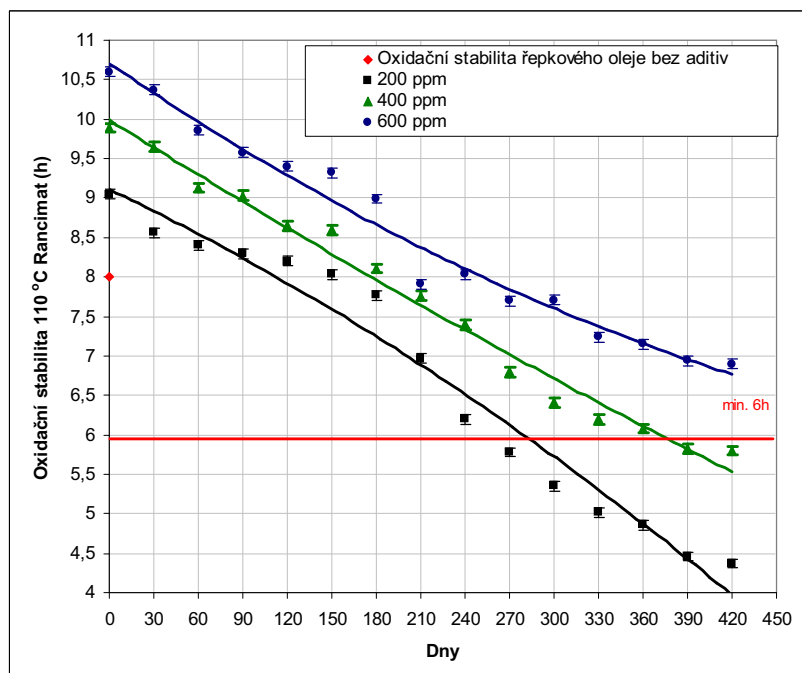
Obr. 7 Oxidační stabilita zkušebních vzorků řepkových olejů
Fig. 7 Oxidation stability of rapeseed oils test samples



Obr. 8 Jodové číslo zkušebních vzorků řepkových olejů
Fig. 8 Iodine value of rapeseed oils test samples

- Oxidační stabilita je dalším významným ukazatelem, určujícím vhodnost použití řepkového oleje jako paliva z pohledu skladování a s tím související degradace. Průběžné vyhodnocení skladovací zkoušky řepkových olejů s přípravkem Baynox 200, 400 a 600 ppm v PVC nádobách s přístupem vzduchu, uložených v nevytápěné místnosti osvětlené pouze okenním světlem v průběhu 420 dní, ukazuje obr. 9.
- Monitorování přineslo nezbytné poznatky a znalosti pro optimalizaci procesu získávání řepkových olejů a jejich distribuci jako motorová paliva. Je také výchozím podkladem pro vytvoření potřebného řízení kvality. Její zavedení do praxe je nutnou podmínkou k zajištění stále a vysoké jakosti motorového paliva z řepkového oleje.

- Oxidation stability is other important indicator determining suitability of rapeseed oil utilization as a fuel from the storage point of view and with it related degradation. The continuous of rapeseed oils storage test with preparation Baynox 200, 400 a 600 ppm in PVC vessels with access of air and stored in unheated room illuminated only by daily light in the course of 420 days is shown on fig. 9.
- Monitoring brought the essential evidences and knowledge for optimization of rapeseed oils obtaining and their distribution as the motor fuels. It forms also the starting basis for creation of necessary quality assessment. Its implementation into practice represents necessary condition for maintenance of stable and high quality of motor fuel manufactured from the rapeseed oil.



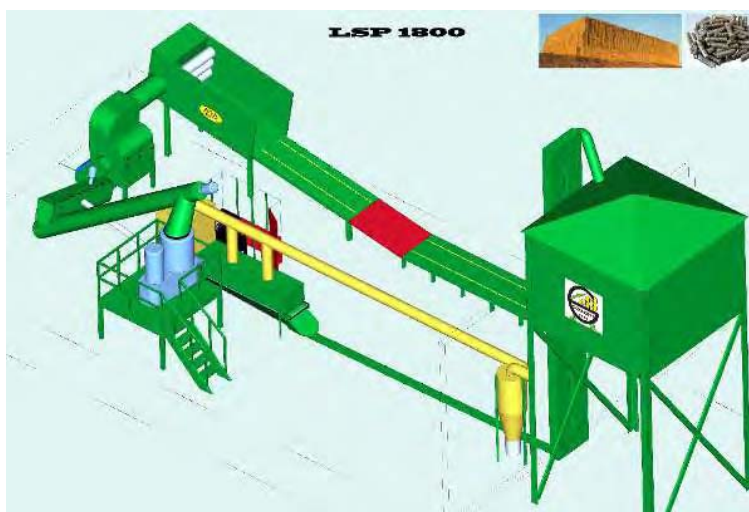
Obr. 9 Závislost oxidační stability řepkových olejů s 200, 400 a 600 mg.kg⁻¹ antioxidantní přísady Baynox (vzorek č. 2 - tab.1)
Fig. 9 Relations among oxidation stability of rapeseed oils with 200, 400 and 600 mg.kg⁻¹ antioxidant additive Baynox, its quality correspond to the sample No. 2 taken in conformity with data in tab. 1

Výroba biopalivových pelet

U zhutněných biopaliv byla pozornost zaměřena na technologické a jakostní aspekty biopalivových pelet. Technologická peletizační linka LSP 1800, na jejímž řešení se VÚZT, v.v.i. podílel, je určena na výrobu palivových slaměných pelet a briket. Její dispoziční řešení ukazuje část obr. 10. Linka je schopna produkovat pelety o průměru 6 – 20 mm, délce 5 - 100 mm, odrol do 2 %. Vlastnosti vyrobeného paliva odpovídají ČSN P CEN/TS 14961 „Tuhá biopaliva – Specifikace a třídy paliv“.

Production of biofuel pellets

In case of biofuels the attention was aimed at technological and quality aspects of biofuel pellets. Technological pelletizing line LSP 1800, which was developed with participation of RIAE, p.r.i., is destined for the production of fuel straw pellets and briquettes. Its dispositional solution is shown on part of fig.10. This line is able to produce pellets with diameter 6 – 20 mm, length 5 - 100 mm and spalling up to 2 %. The properties of produced fuel correspond to ČSN P CEN/TS 14961 „Solid biofuels – Specification and fuel classes“.



Obr. 10 Dispoziční řešení peletovací a briketovací linky LSP 1800

Fig. 10 Dispositional solution of pelletizing and briquetting line LSP 1800

Provozní parametry linky LSP 1800:

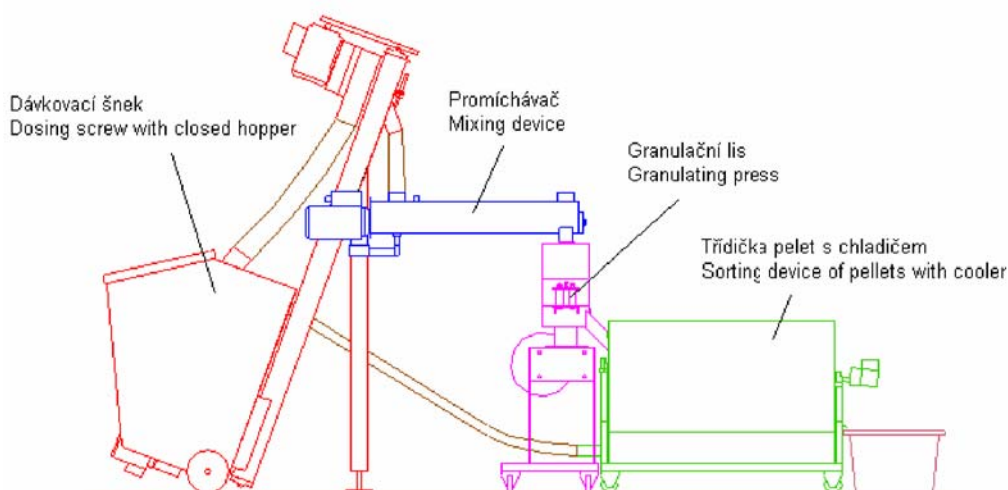
- Měsíční výkon při nepřetržitém provozu je 1000 tun. Pelety vyrobené na tomto zařízení jsou ve shodě se specifikací (ČSN P CEN/TS 14961 - 838202). Hodinový výkon se pohybuje v rozmezí 1300 až 1800 kg.
- Obsah vody ve slámě nesmí překročit 14 %. Technologii je vhodné volit tak, aby byla sláma předřezána.
- Optimální roční objem zpracovávané slámy pro linku je 5 000 tun, to odpovídá sklizeným plodinám (pšenice, řepka olejná) na ploše přibližně 2000 – 2500 ha.

Ověřování lisování různých druhů suché biomasy se také provádělo na peletovací lince MGL 200. Jde o malotonnážní kompletní linku určenou pro zpracování suché biomasy z malých hospodářství. Její průměrná hodinová výkonnost se pohybuje kolem 100 kg pelet ø 6 mm. Celkové řešení je patrné z obr. 11. Hlavními celky zařízení jsou dávkovací šnek s uzavřenou násypkou, promíchávač hmoty, granulární lis, třídíčka pelet s chladičem, odsávání, el. rozvaděč. Co se týče požadavků na granulometrii, je nutné před peletováním všechny suroviny o větší zrnitosti než 3 – 3,5 mm šrotovat přes síta 3 – 3,5 mm zařízením RS 650. Nemusí se šrotovat jemné materiály, např. jemné piliny bez hoblin, otruby, jemné plevy z čištění obilí, jemné plevy po vyčištění máku, řepky, slunečnice apod.

Operation parameters of line LSP 1800:

- Monthly output under continuous running is 1000 tons. The pellets produced by means of this line are in conformity with the specification (ČSN P CEN/TS 14961 - 838202). The hour performance ranges from 1300 up to 1800 kg.
- Water content in straw must not surpass 14 %. The suitable harvest technology should enable the pre-cut of straw.
- Optimal annual quantity of processed straw for this line is 5 000 tons, it corresponds to the harvested crops (wheat, rapeseed) on the area about 2000 – 2500 ha.

Verification relating to pressing of various kinds of dry biomass was carried out also by means of pelletizing line MGL 200. It is low tonnage complete line destined for processing of dry biomass from small farmsteads. Its average output per hour ranges about 100 kg pellets with diameter 6 mm. The overall solution is evident from fig. 11. The main units of the whole line are the dosing screw with closed hopper, mass mixing device, granulating press, sorting device of pellets equipped by cooler, suction and electric switchboard. In respect of requirements for granulometric data, it is necessary to scrap, before production of pellet, all raw materials with grain size bigger than 3 – 3,5 mm



Obr. 11 Schéma celkového řešení peletovací linky MGL 200

Fig. 11 Scheme of overall solution of pelletizing line MGL 200

Nákladovost bioenergetických surovin

V tab. 2 se uvádí průměrná plošná produktivita a surovinová nákladovost získaného řepkového oleje, ethanolu, bioplynu a kapalných uhlovodíků BtL (Biomass to-Liquid) z rozhodujících zemědělských plodin. Výnosy jsou průměrné statistické hodnoty v ČR za rok 2007. Hodnoty v závorce představují reálně dosažitelné výnosy. Ceny se týkají tzv. CZV (ceny u zemědělských výrobců – E.X.W.).

through the sieves 3 – 3,5 mm by means of apparatus RS 650. It isn't necessary to scrap soft materials, e.g. fine wood sawdust without splinters, pollards, fine glumes from grain clearing and fine glumes remaining after cleaning of poppy seed, rapeseed, sunflower etc.

Tab. 2 Průměrná plošná produktivita a nákladovost (1 € = 27 Kč, bez DPH)

	Jednotka	Řepka olejná	Zrny a obiloviny	Cukrová řepa	Kukuřice na siláž	Energetická plodina ⁶
Výnos	t/ha	3 (4)	4 (7)	52 (55)	33 (50)	12 (15)
Cena u zem. výrobců	€/t	290	170	30	29	80
Tržby na jednotku plochy	€/ha	870 (1160)	680 (1190)	1560 (1650)	957 (1450)	960 (1200)
<i>Užitná energie z konverze plodiny (bez účinnosti při využití)</i>						
Spotřeba suroviny	-	2,3 kg/litr oleje	2,6 kg/litr ethanolu	9,5 kg/litr ethanolu	6 kg/m ³ bioplynu	6 kg/litr BtL ⁵
Produkce biopaliv z ha	-	1300 (1750) litrů oleje ¹	1540 (2700) litrů ethanolu ^{2,4}	5480 (5790) litrů ethanolu ²	5500 (8340) m ³ bioplynu ³	2100 (2625) litrů BtL
Plošný výnos energie	kWh/ha	12220 (16450)	8930 (15650)	31780 (33580)	33550 (50870)	19530 (24412)
Surovinový náklad na energ. jednotku	€/kWh	0,071	0,076	0,049	0,028	0,05

¹ řepkový olej: 33,8 MJ/l = 9,4 kWh/l

² bioethanol: 20,9 MJ/l = 5,8 kWh/l

³ bioplyn: 22 MJ/m³ = 6,1 kWh/m³

⁴ výnos butanolu o cca 22 % vyšší

⁵ BtL – energetická a hmotnostní bilance: 33,4 MJ/l = 9,3 kWh/l

⁶ 15 % H₂O

Tab. 2 Average hectare productivity and spent costs (1 € = 27 CZK, without VAT)

	Unit	Rapeseed	Grain and cereals	Sugar beet	Silage maize	Energy crop ⁶
Yield	t/ha	3 (4)	4 (7)	52 (55)	33 (50)	12 (15)
Agricultural producers price	€/t	290	170	30	29	80
Revenues per surface unit	€/ha	870 (1160)	680 (1190)	1560 (1650)	957 (1450)	960 (1200)
<i>Use energy from conversion (without effectiveness in application)</i>						
Feedstock consumption	-	2,3 kg/l of oil	2,6 kg/l of ethanol	9,5 kg/l of ethanol	6 kg/m ³ of biogas	6 kg/l of BtL ⁵
Biofuels production from 1 ha	-	1300 (1750) l of oil ¹	1540 (2700) l of ethanol ^{2,4}	5480 (5790) l of ethanol ²	5500 (8340) m ³ of biogas ³	2100 (2625) l of BtL
Energy yield from acreage	kWh/ha	12220 (16450)	8930 (15650)	31780 (33580)	33550 (50870)	19530 (24412)
Costs for feedstock per energy unit	€/kWh	0,071	0,076	0,049	0,028	0,05

¹ rapeseed oil 33.8 MJ/l = 9.4 kWh/l

² bioethanol: 20.9 MJ/l = 5.8 kWh/l

³ biogas: 22 MJ/m³ = 6.1 kWh/m³

⁴ butanol yield higher by about 22 %

⁵ BtL – energy and weight balance: 33.4 MJ/l = 9.3 kWh/l

⁶ 15 % H₂O

Nejistota vázaná na dostupnost suroviny představuje hlavní ekonomický rizikový faktor, zvláště pro velkokapacitní centralizované konverzní jednotky a logistiku biomasy. Rozdíly ve výnosu a nákladech ukazují, že existuje značný potenciál pro zlepšení, např. výběrem plodin a osevních postupů podle vhodnosti půdy a optimalizace řízení řetězce dodávek. Další pokrok je očekáván v oblasti středně až dlouhodobých výsledků nadcházejícího výzkumu a vývoje, včetně nových odrůd plodin a „nových“ energetických plodin, jakož i v oblasti zlepšení pěstebních technologií. Zvyšování konkurenceschopnosti výroby biomasy, např. pomocí aktivit infrastruktury, výzkumu a vývoje a dalších podnětů významně může zlepšit ziskovost biomasy při její přeměně na energii.

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.

Level of bioenergetic raw material costs

In the table 2 there is shown the average hectare productivity and raw material costs of obtained rapeseed oil, ethanol, biogas and liquid hydrocarbons BtL (Biomass to-Liquid) from decisive farm crops. The yields are the average statistical values in the Czech Republic for the year of 2007. The values in parenthesis represent the practically attainable yields. The prices are related to the so-called CZV (prices at agricultural producers – E.X.W.).

The uncertainty connected with raw material availability represents the main economic risk factor, especially for large-scale centralized conversion units and biomass logistics. The differences in yields and costs show, that there is a considerable improvement potential, e.g. through the selection of crops and crop rotation according to soil suitability and optimization of supply network. The further progress can be awaited in the sphere of medium-term and long-term results of oncoming research and development, incl. new crop varieties, new energy crops and also in the field of cultivation technology improvement. The increase of competitiveness in biomass production, for example by means of infrastructure activities, by the research and development and through further incentives, can improve significantly the profitability of biomass in process of its conversion into energy.

The results and data presented in this article have been obtained within the solution of research purpose MZE00027031 Research of new knowledge of scientific branch agricultural technologies and engineering and innovation application of this branch into the Czech agriculture.

**Kontakt: Ing. Petr Jevič, CSc.
Ing. Zdeňka Šedivá**

Energetické a emisní vlastnosti standardních biopaliv

Energy and emission properties of standard biofuels

Pro výrobu lisovaných biopaliv jsou vhodným zdrojem některé výnosové traviny. Tato paliva je možno vyrábět ve formě topných briket nebo pelet. Palivoenergetické i mechanické parametry topných briket z chrastice a kostřavy sklizené v různých termínech jsou obdobné (viz tabulky 1-4).

For the production of pressed biofuels there are a suitable source some productive grasses. These fuels can be manufactured in the form of heating briquettes or pellets. Fuel-energy and mechanical parameters of heating briquettes obtained from reed canarygrass and fescue harvested in different period are analogous (see tables 1-4).

Tab. 1 Palivoenergetické parametry paliv z rostlin chrastice a kostřavy

Tab. 1 Fuel-energy parameters of fuels produced from reed canarygrass and fescue

Palivo Fuel	obsah vody water content %	obsah popela ash content %	prchavá hořlavina volatile combustible %	neprchavá hořlavina involatile combustible %	spalné teplo total heating value MJ.kg ⁻¹	výhřevnost heating power MJ.kg ⁻¹
Chrastice podzimní sklizeň Reed canarygrass autumn harvest	6,11	7,58	69,59	16,72	18,61	17,41
Chrastice jarní sklizeň Reed canarygrass spring harvest	7,01	7,42	67,39	18,18	18,32	17,12
Kostřava podzimní sklizeň Fescue autumn harvest	6,68	7,38	68,21	17,72	18,43	17,20
Kostřava jarní sklizeň Fescue spring harvest	6,98	7,90	66,39	18,72	18,40	17,18

Tab. 2 Obsah některých prvků v palivech z chrastice a kostřavy

Tab. 2 Content of some elements in fuels produced from reed canarygrass and fescue

Palivo / Fuel	C %	H %	N %	S %	O %	Cl %
Chrastice podzimní sklizeň Reed canarygrass autumn harvest	41,93	5,68	0,923	0,28	37,73	0,20
Chrastice jarní sklizeň Reed canarygrass spring harvest	42,30	5,71	0,725	0,15	38,20	0,10
Kostřava podzimní sklizeň Fescue autumn harvest	41,88	5,66	0,893	0,30	36,99	0,17
Kostřava jarní sklizeň Fescue spring harvest	41,90	5,80	0,731	0,19	37,20	0,09

Tab. 3 Vlastnosti popelů z paliv vytvořených z chrastice a kostřavy

Tab. 3 Properties of fuel ashes gained from reed canarygrass and fescue

Palivo Fuel	t _A °C	t _B °C	t _C °C
Chrastice podzimní sklizeň Reed canarygrass autumn harvest	1 180	1 190	1 200
Chrastice jarní sklizeň Reed canarygrass spring harvest	1 150	1 170	1 210
Kostřava podzimní sklizeň Fescue autumn harvest	1 110	1 160	1 190
Kostřava jarní sklizeň Fescue spring harvest	1 100	1 160	1 210

Tab. 4 Mechanické vlastnosti topných briket vytvořených z rostlin chrastice a kostřavy
Tab. 4 Mechanical properties of heating briquettes gained from reed canarygrass and fescue

Palivo Fuel	Hustota Density kg.dm ⁻³	Síla na porušení Force necessary for failure N.mm ⁻¹
Chrastice podzimní sklizeň Reed canarygrass autumn harvest	0,69 (0,66 – 0,79)	18 (16 – 22)
Chrastice jarní sklizeň Reed canarygrass spring harvest	0,72 (0,68 – 0,78)	21 (17 – 22)
Kostřava podzimní sklizeň Fescue autumn harvest	0,74 (0,69 – 0,80)	22 (15 – 30)
Kostřava jarní sklizeň Fescue spring harvest	0,70 (0,66 – 0,74)	20 (16 – 28)

Brikety vykazují poměrně příznivé teploty tavení popelů, při nichž nedochází k jejich spékání v topeništi. Spalovací zkoušky jsou standardně prováděny ve zkušební kotli VÚZT, v.v.i. v krbových kamnech SK-2 a v kotli V25.

The briquettes show relatively favourable melting temperatures of ashes without their sintering in firing space. The combustion tests are carried out on a regular basis in boiler test room in the RIAE, p.r.i. in hearth stove SK-2 and in boiler V25.



Obr. 1 Krbová kamna SK-2
Fig. 1 Hearth stove SK-2

Ze zjištěných emisních parametrů obou energetických trav (obr. 3) je zřejmé, že se neprojevují rozdíly v jednotlivých materiálech. Kvalita hoření, charakterizovaná množstvím CO, je při spalování v daném zařízení podobná. Paliva v obou spalovacích zařízeních splňují limity CO a NO_x. Při spalování nedocházelo ke spékání popele.

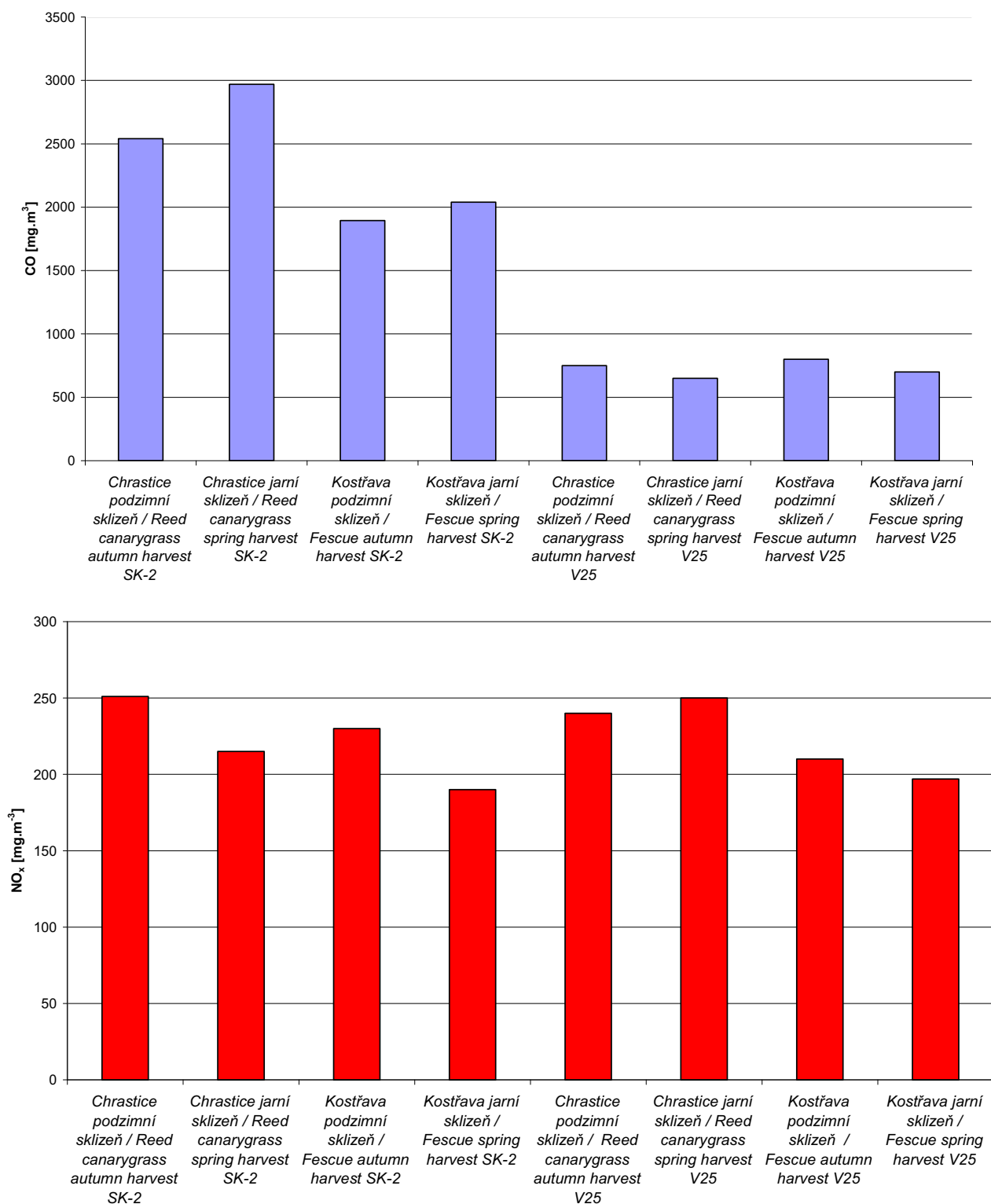
Při použití biomateriálu z rostlin miscanthu byl u vytvořených topných briket zjišťován mj. obsah dusíku. Tato hodnota se značně liší v závislosti na termínu sklizně. V rostlinách sklizených na jaře byla tato hodnota 0,58 %, což je asi 3x méně než u podzimní sklizně. Obsah síry byl naopak cca 2x vyšší (0,15 % oproti 0,076 % při podzimní sklizni). Na základě této skutečnosti byla ověřována hypotéza o úměrnosti množství dusíku v palivu a koncentracích NO_x v emisních zplodinách při spalování.



Obr. 2 Kotel na tuhá biopaliva V 25
Fig. 2 Boiler for solid biofuels V 25

From the obtained emission parameters both of energy grasses (fig.3) it is evident, that differences in particular materials were not proved. The quality of burning, characterized by CO quantity, is similar at combustion in a given apparatus. The fuels in both combustion facilities fulfill the CO a NO_x limits. The ash sintering wasn't recorded during the combustion process.

At using of biomaterial from the miscanthus there was determined in manufactured heating briquettes, among others, nitrogen content. This value differs considerably in dependence on the date of harvest. In plants harvested in spring it was 0,58 %, which is cca 3x lower, than in case of autumn harvest. On the contrary, the sulphur content was cca 2x higher (0,15 % in comparison with 0,076 % at autumn harvest). On the basis of this fact it was verified the hypothesis related to proportion of nitrogen content in fuel and NO_x concentrations in combustion gases.



Obr. 3 Emisní parametry topných briket z chrastice a kostřavy

Fig. 3 Emission parameters of heating briquettes produced from reed canarygrass and fescue

Tab. 5 Palivoenergetické parametry paliva z miscanthu

Tab. 5 Fuel-energy parameters of miscanthus fuel

Palivo Fuel	voda water %	popel ash %	prchavá hořlavina volatile combustible %	neprchavá hořlavina involatile combustible %	spalné teplo total heating value MJ.kg ⁻¹	výhřevnost heating power MJ.kg ⁻¹
miscanthus jarní miscanthus spring harvest	6,38	5,81	69,93	17,88	17,41	16,22
miscanthus podzimní miscanthus autumn harvest	6,21	5,22	70,57	17,99	17,85	16,53

Tab. 6 Obsah některých prvků v palivu vytvořeného z miscanthu

Tab. 6 Content of some elements in fuel produced from miscanthus

Palivo Fuel	C %	H %	N %	S %	O %	Cl %
miscanthus jarní miscanthus spring harvest	43,51	5,18	0,71	0,11	35,21	0,09
miscanthus podzimní miscanthus autumn harvest	43,01	5,21	1,49	0,10	36,01	0,11

Tab. 7 Vlastnosti popelů paliv na bázi miscanthu

Tab. 7 Properties of fuel ashes produced from miscanthus

Palivo Fuel	t _A °C	t _B °C	t _C °C
miscanthus jarní miscanthus spring harvest	710	770	1 060
miscanthus podzimní miscanthus autumn harvest	710	780	1 040

Obsah popela v rostlinách je kolem 5 %, resp. do 6 %, což odpovídá hodnotám typickým pro paliva z bylin. Vzájemný poměr prchavé a neprchavé hořlaviny je 3,9 : 1 obdobný jako u jiných paliv na bázi bylinné fytomasy (cca 4 : 1). Spalné teplo přepočtené na hořlavinu je 19,8 MJ/kg.

Teplota tavení popele je poměrně nízká, což je negativní vlastnost paliv, která jsou z tohoto materiálu vytvořena. U topných briket, kde se předpokládá průběžná obsluha kotle, nemusí být nízká teplota tavení na závadu, negativně se však zřejmě projeví při spalování topných pelet v automatických kotlích. Při použití miscanthu pro výrobu pelet bude zřejmě vhodné tento materiál kombinovat s jinou fytomasou, čímž bude dosaženo zvýšení teploty tavení popela.

Z obou forem miscanthu byla vytvořena paliva ve formě topných briket, a to na briketovacím lisu HLS 50 (výrobce Brikli, spol. s r.o.) – obr. 4. Brikety jsou válcového tvaru o průměru 65 mm.

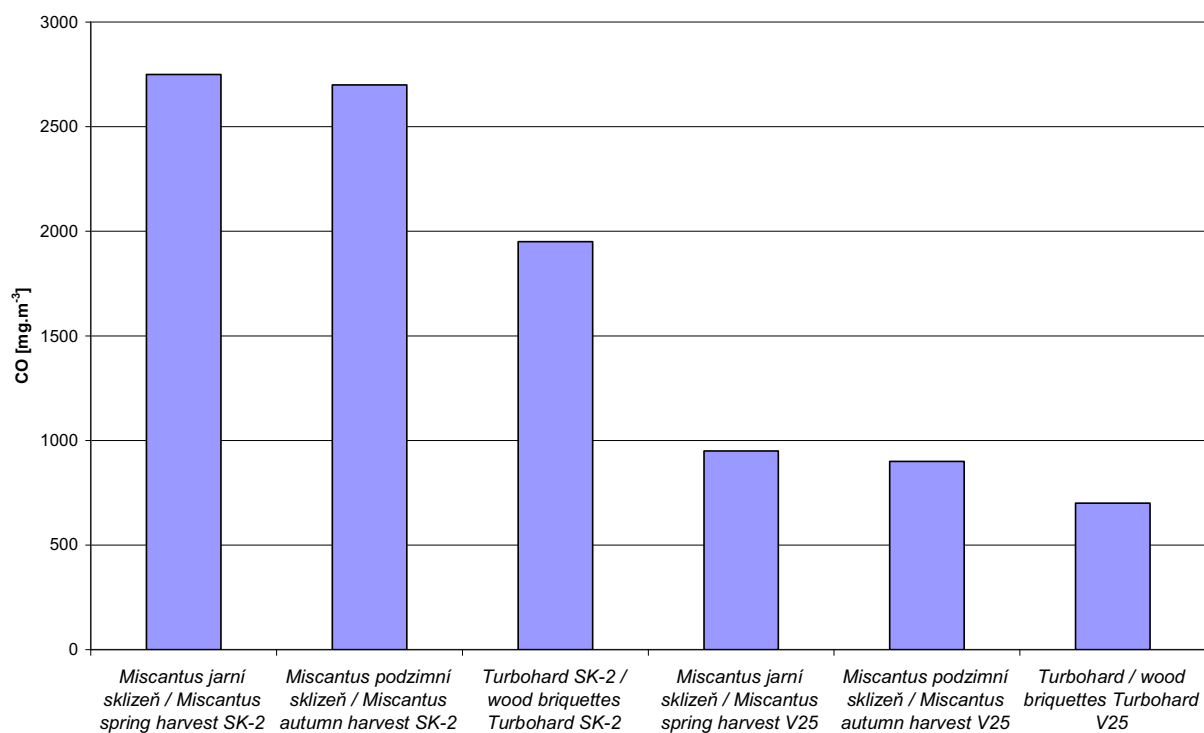
The ash content in plants is about 5 %, resp. up to 6 %, which corresponds to the values typical for fuels produced from herbs. The proportion between volatile and involatile combustible is 3,9 : 1, which is analogous as in case of other fuels based on plant phytomass (cca 4 : 1). The heat of combustion calculated on combustible is 19,8 MJ/kg.

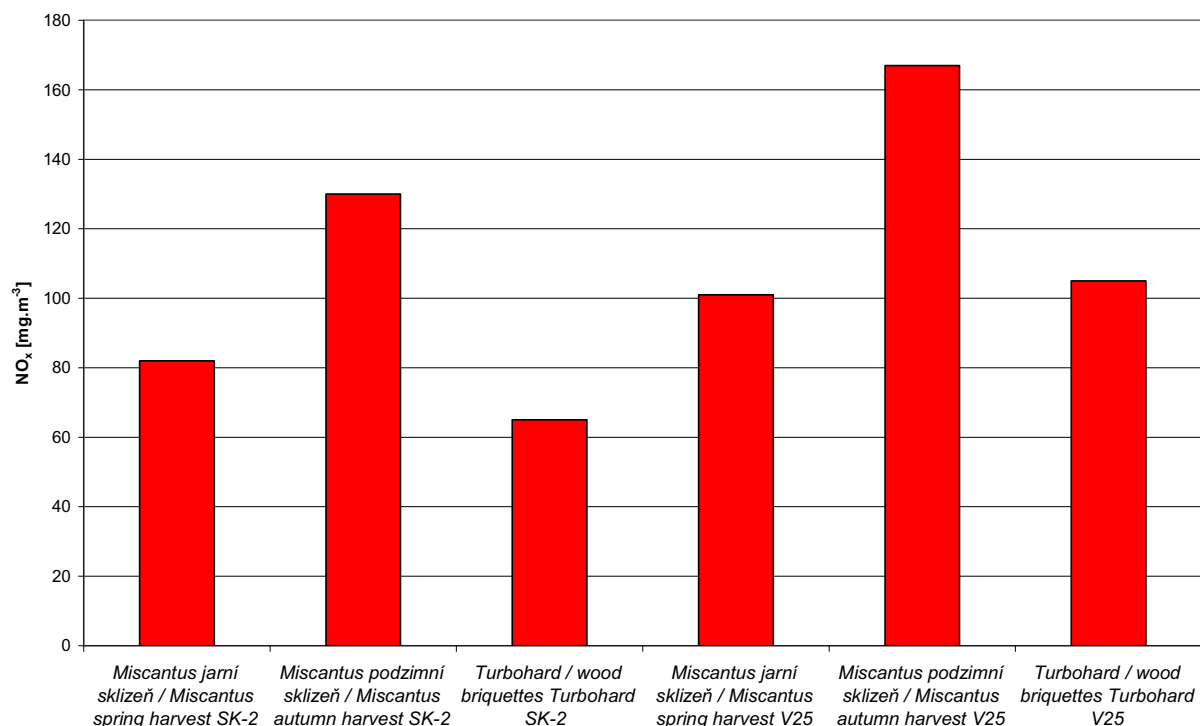
The temperature of ash melting is relatively low, which is a negative property of fuels produced from this material. At the heating briquettes, where is supposed a continuous boiler attendance, this low melting temperature needn't represent any problem, however a negative effect can arise at combustion of heating pellets in automatic boilers. In case of miscanthus using for production of pellets, it will be probably suitable to combine this material with other phytomass in order to reach an increase of ash melting temperature.

From both of miscanthus forms there were produced the fuels in the form of heating briquettes with using of briquetting press HLS 50 (manufacturer Brikli, limited liability company) – fig. 4. The briquettes have cylindrical shape with diameter 65 mm.



Obr. 4 Briketovací lis HLS 50
Fig. 4 Briquetting press HLS 50





Obr. 5 Emise CO a NO_x topných briket z miscanthu

Fig. 5 CO a NO_x emissions miscanthus heating briquettes

Při spalování se neprojevily rozdíly v emisích CO z miscanthu sklizeného na jaře a na podzim. Výrazně nižší jsou však emise NO_x, což potvrzuje výsledky z r. 2007 (obr. 5). Při srovnání s emisemi dřevěných briket jsou tyto oproti emisím z miscanthu nižší. Přesto však topné brikety z miscanthu splňují emisní normy CO i NO_x. Palivoenergetické a mechanické parametry topných briket z miscanthu jsou uvedeny v tabulkách 5 – 7.

Obecným závěrem při použití biopaliv vytvořených z miscanthu je nevhodnost tohoto paliva v těch případech, kdy je kritickou vlastností spékání popele vlivem jeho nízké teploty tavení, tj. při automatickém provozu. Řešením je zřejmě použití s jiným materiálem, ať již fytoomasou, nebo např. s uhelnými aditivy.

Výsledky prezentované v příspěvku byly řešeny v rámci výzkumného projektu MŠMT 2B06131 Nepotravinářské využití biomasy.

In the course of combustion there weren't determined the differences in CO emissions from miscanthus harvested in spring and in autumn. However, NO_x emissions are distinctively lower, as it is confirmed by results from 2007 (fig. 5). In comparison with emissions from wood briquettes it can be said, that these are lower, than miscanthus emissions. In spite of it the heating briquettes from miscanthus fulfill CO and also NO_x emission standards. Fuel-energy and mechanical parameters of heating briquettes produced from miscanthus are shown in tables 5 – 7.

It can be stated, that using of biofuels originated from miscanthus is not suitable in that case, when the critical property is ash sintering caused by its low melting temperature, it means under the automatic operation. The solution can be the using with other materials, for example with phytomass, or coal additives.

The results presented in this article have been obtained within the solution of research project MŠMT 2B06131 Non-food utilization of biomass.

**Kontakt: Ing. Petr Hutla, CSc.
Ing. Petr Jevič, CSc.**

Porovnání poklesu podtlaku v podstrukové komoře při laboratorním a provozním měření

Při dojení krav dochází v době špičkových průtoků mléka k významnému poklesu podtlaku. Podle doporučení mezinárodní normy ČSN ISO 5707 „Dojicí zařízení – Konstrukce a provedení“ by měla být průměrná hodnota pracovního podtlaku ve sběrači během doby špičkového průtoku mléka v rozsahu 36 – 40 kPa. Ve většině odborných publikací jsou uvedeny výsledky laboratorních měření změn podtlaku ve sběrači a podstrukové komoře u různých typů sběračů a při různých parametrech dojení zařízení. Laboratorní měření mohou odhalit vlivy technických řešení prvků dojícího zařízení na stabilitu podtlaku, ale při dojení, kdy působí na stabilitu podtlaku mnoho dalších faktorů, se výsledky velmi liší. Proto se uskutečnilo i provozní měření při dojení, které rozdíl mezi laboratorním a provozním měřením potvrdilo a na základě výsledků laboratorních měření byl navržen postup určení poklesu podtlaku v podstrukové komoře při dojení.

Laboratorní měření se uskutečnilo na měřicí lince dojení osazené měřicím systémem meM-ADf (BMC messysteme), připojeným přes rozhraní USB s notebookem, na kterém byl nainstalován záznamový a vyhodnocovací program NextView NT. Tento systém umožňuje měřit podtlak nebo jiné fyzikální veličiny současně až osmi kanály, zároveň zobrazovat průběhy na monitoru a zaznamenávat je do paměti počítače. Podtlak v podstrukové komoře, sběrači, pulzační komoře a na konci mléčné hadice byl měřen čidly podtlaku Cressto TMVG 468 Z3H (přesnost nastavení 0,5 %) při průtocích vody 0,5 l/min, 1 l/min, 3 l/min, 5 l/min, 7 l/min, 9 l/min a 12 l/min v souladu s mezinárodní normou ČSN ISO 6690. Frekvence vzorkování byla nastavena na 300Hz. Při každém průtoku byla provedena tři měření, každé o délce trvání 30 s. Současně byl zaznamenáván i okamžitý průtok kapaliny. Na obr. 1 je vidět měřicí linka, na které se laboratorní měření provádělo. Čtyři odměrné válce jsou naplněny kapalinou (voda) a zavěšeny na tenzometrech. Přes plovákový systém je voda přiváděna hadičkou ke škrticímu ventilu a dále k umělým strukům, na kterých je zafixována dojicí souprava. Po otevření centrálního uzávěru je voda odsávána z válců a z úbytku hmotnosti válců se vytvořeným programem vypočítává okamžitý průtok vody každým strukem.

Provozní měření probíhalo stejnými technickými měřicími prostředky v rybinové dojárně osazené identickou dojicí soupravou se sběračem o objemu 300 cm³ při shodném nastavení parametrů dojícího stroje. Provozní podtlak byl nastaven na hodnotu 45 kPa, rychlost asynchronní pulzace 50 pulzů/min a poměr taktu sání a stisku 60 : 40. Měřicími místy podtlaku byla shodně podstruková komora, pulzační komora, sběrač a konec mléčné hadice (obr. 2). Měření probíhalo u pěti náhodně vybraných dojnic po celou dobu

Comparison of vacuum decrease in liner chamber during the measurements in laboratory and operational conditions

During the cow milking, in time of peak milk flows, there is occurred considerable decrease of vacuum. According to the recommendation of international standard ČSN ISO 5707 „Milking machines – Construction and design“ should be the average value of working vacuum in claw in time of peak milk flow in range of 36 – 40 kPa. In many specialized publications there are mentioned the results of laboratory measurements of vacuum changes in claw and liner chamber at various types of claws and at different parameters of milking machine. The laboratory measurements can show the effects of technical solution of milking machine elements on vacuum stability. However, during the milking, when the stability is influenced by many other factors, the results differ considerably. From that reason there was realized the measurements during the milking, which confirmed the differences between measurement in laboratory and operational conditions. On the basis of the laboratory measurement results there was proposed a procedure of vacuum decrease determination in liner chamber during the milking.

Laboratory measurement was carried out by means of measuring milking line equipped by measuring system meM-ADf (BMC messysteme), connected through the interface USB to notebook with installed recording and evaluation programme NextView NT. This system enables to measure a vacuum, or other physical values by up to 8 channels at the same time, display simultaneously their courses on monitor and record them in PC memory. The vacuum in liner chamber, claw, pulsation chamber and at the end of milk tube was measured by vacuum sensors Cressto TMVG 468 Z3H (accuracy of setting 0,5 %) at water flows 0,5 l/min, 1 l/min, 3 l/min, 5 l/min, 7 l/min, 9 l/min a 12 l/min in conformity with international standard ČSN ISO 6690. The sampling frequency was set up to 300Hz. At every flow there was carried out three measurements, each of them lasted 30 s. At the same time there was also recorded momentary flow of liquid. On the figure 1 we can see the measuring line used for laboratory measurement. Four measuring cylinders are filled with liquid (water) and suspended on tensiometers. Water is brought by tube through float system to a choke valve and further to the artificial teats, on which milking set is fixed. After opening of central seal, water is sucked from cylinders and momentary water flow through every teat is calculated from weight loss of cylinders by means of a specific programme.

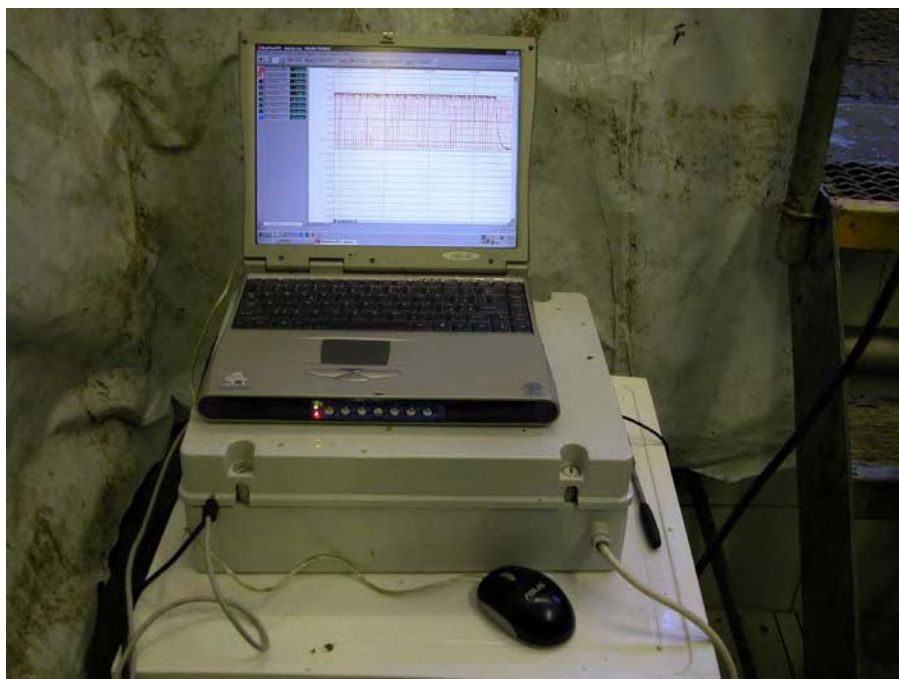
Process measurement was realized by means of the same technical measuring means in fishbone parlour equipped by identical milking set with claw (300 cm³ volume) at identical setting of milking machine parameters. Operational



Obr. 1 Měřicí linka na testování dojících souprav
Fig. 1 Measuring line for testing of milking sets



Obr. 2 Dojící souprava osazená čidly podtlaku
při provozním měření
Fig. 2 Milking set with vacuum sensors at
process measurement



Obr. 3 Měřicí systém s notebookem při provozním měření
Fig. 3 Measuring system with notebook at process measurement

jejich dojení. Průtok mléka z každého měření byl následně stažen z řídicího a vyhodnocovacího programu dojírny ve formě grafu. Začátkem měření bylo stisknutí tlačítka START u dojícího zařízení. Na obr. 3 je vidět měřicí systém včetně notebooku při měření v dojárně.

Vyhodnocení měření

Pro uložení dat měření byla navržena databázová struktura pod RDBS MS Access, ukládající vedle naměřených dat i další potřebné údaje (datum měření, místo měření, dojící stání).

Vkládání dat do databáze bylo řešeno pomocí aplikace, která umožňuje:

- vložení průběhů podtlaků z textových souborů generovaných obsluhou aplikací NextView,
- digitalizaci grafu průběhu průtoku mléka v čase,
- vzájemnou synchronizaci podtlakových měření s křivkou průběhu průtoku,
- rozdělení průběhu naměřených veličin do jednotlivých fází pulzační křivky podle normy ČSN ISO (přechod stisk – sání A, fáze sání B, přechod sání – stisk C, fáze stisku D).

Před vložení dat do databáze byly vypočteny a v záznamu definovány jednotlivé fáze pulzační křivky. Základní vyhodnocení dat měření probíhá pomocí aplikace, která vytváří výstupní protokol ve formátu MS Excel, obsahující tabulku s průměrem, směrodatnou odchylkou, minimem a maximem podtlaku ve sledovaném místě (podstruková komora, sběrač, konec mléčné hadice, hodnoty podtlaku v pulzační komoře jsou použity pouze pro výpočet fází pulzu), průměrný průtok a délku pulzu (nebo jeho fáze). Vyhodnocení je prováděno za celý pulz, v taktu sání a v taktu stisku. Výstupní protokol obsahuje také graf závislosti podtlaku v podstrukové komoře a ve sběrači na průtok. Výsledky měření byly vyhodnoceny programem Statistica 8.

Výsledky laboratorního měření ukazují, že i při opakovaném měření je velmi malý rozptyl průměrných hodnot podtlaku za celý pulz, jak je patrné na obr. 4. Naměřené hodnoty lze velmi těsně proložit polynomiální regresní křivkou. Při provozním měření je značný rozptyl průměrných hodnot podtlaku a větší pokles mediánu průměrných hodnot. Při sloučení dat všech provozních měření dochází k velkému rozptylu hodnot průměrných podtlaků v podstrukové komoře, což ukazuje na velké rozdíly mezi jednotlivými dojnicemi způsobené nejenom různým tvarem a rozměry vemen, ale i chováním dojníc při dojení. Každý pohyb dojící soupravy na vemeni vyvolává náhodné přisátí vzduchu okolo struku a tím pokles podtlaku. Na obr. 4 je ve sloučeném grafu velmi názorně vidět, že i při dojení jsou okamžiky, kdy je průměrný podtlak v podstrukové komoře téměř shodný s hodnotami podtlaku při laboratorním měření. Pro určení průměrné hodnoty podtlaku v podstrukové komoře při dojení můžeme u shodného typu a nastavení dojícího zařízení využít naměřené hodnoty z laboratorního měření snížené o hodnotu Δp_{L-P} .

vacuum was set to 45 kPa, asynchronous pulsation rate 50 pulses/min and milk-rest ratio 60 : 40. Vacuum measuring spots have been identically liner chamber, pulsation chamber, claw and termination of milking tube (fig. 2). Measurement was carried out at five randomly selected dairy cows all their milking time. Milk flow from every measurement was consequently withdrawn from controlling and evaluating programme of parlour in the form of graph. Measurement began after pressing of button START at milking apparatus. On fig. 3 we can see measuring system including notebook during the measurement in parlour.

Evaluation of measurement

In order to store the measurement data there was proposed database structure RDBS MS Access, which is storing not only measured data, but also other necessary data (measurement particulars, point of measurement, milking stall). The data storing into database was solved by means of application enabling:

- storing of vacuum courses from text files generated by utility application NextView,
- graph digitizing of milk flow course in time,
- mutual synchronizing of vacuum measurements with curve of flow course,
- dividing of measured values course in particular phases of pulsation curve according to the standard ČSN ISO (switch-over press- suction A, phase suction B, switch-over suction – press C, phase of press D).

Before the data storing into database, there were calculated and in record defined individual phase of pulsation curve. The basic evaluation of measurement data is carried out by means of application, which creates output protocol in MS Excel containing a table with average, standard deviation, vacuum minimum and maximum in monitored point (liner chamber, claw, termination of milk tube, vacuum values in pulsation chamber are used for calculation of pulse phases only), average flow and pulse length (or its phases). The evaluation is carried out for the whole pulse, in suction cycle and in press cycle. The output protocol contains also dependence graph of vacuum in liner chamber and in claw on the flow. The results of measurement have been evaluated by the programme Statistica 8.

The results of laboratory measurement shows, that even at repeated measuring the dispersion of average vacuum values for the whole pulse is very small, as it is evident on fig. 4. The measured values can be spaced very closely by polynomial regression curve. At process measurement there is considerable dispersion of average vacuum values and higher drop of median average values. At the data synthesis from all process measurements there is obtained large dispersion of average vacuum values in liner chamber, which show great differences among individual dairy cows caused not only by different form and proportions of udders, but also by behaviour of cows during milking. Every movement of milking set on udder results in accidental air suction round a teat and thus vacuum decrease. On the fig. 4 there is shown in consolidated graph very clearly, that

$$\Delta p_{L-P} = -0,029 \cdot q^2 + 1,063 \cdot q - 0,59 \quad (1)$$

Kde:

Δp_{L-P} rozdíl průměrného podtlaku v podstrukové komoře za celý pulz mezi laboratorním a provozním měřením, kPa

q ... průtok mléka, l/min

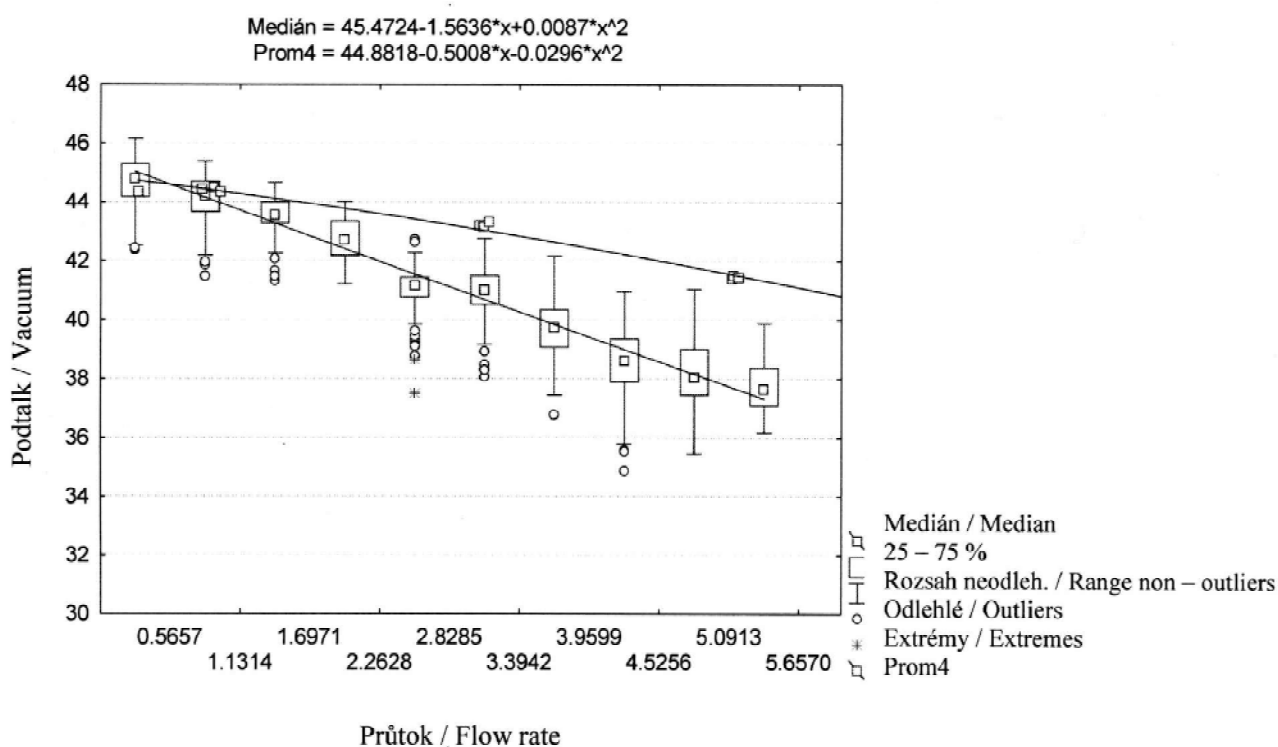
there are moments during the milking, when the average vacuum in liner chamber is almost identical with the vacuum values obtained at laboratory measurement. In order to determine the average vacuum value in liner chamber during the milking we can utilize, in case of identical type and setting of milking machine, measured values gained from laboratory measurement decreased by value Δp_{L-P} .

$$\Delta p_{L-P} = -0,029 \cdot q^2 + 1,063 \cdot q - 0,59 \quad (1)$$

Where:

Δp_{L-P} difference of average vacuum in liner chamber for the whole pulse between laboratory and process measurement, kPa

q ... milk flow l/min



Obr. 4 Krabicový graf závislosti průměrného podtlaku v podstrukové komoře za celý pulz na průtoku mléka při dojení 5 náhodně vybraných dojníc (sloučené hodnoty) s vloženým grafem z laboratorního měření

Fig. 4 Box graph of dependence of average vacuum in liner chamber for the whole pulse on milk flow during the milking of five randomly selected dairy cows (consolidated values) with inserted graph from laboratory measurement

Z provedených měření vyplývá, že pokles podtlaku v podstrukové komoře se zvětšuje od nastaveného pracovního podtlaku s rostoucím průtokem podle polynomiální funkce druhého stupně blízké lineární funkci stejně jako rozdíl mezi průměrnými hodnotami podtlaku v podstrukové komoře při laboratorním a provozních měření. Podle odvozené rovnice (1) lze určit o kolik se sníží při stejném průtoku mléka resp. vody průměrná hodnota podtlaku v podstrukové komoře za celý pulz při dojení ve srovnání s hodnotami získanými při laboratorním měření stejného typu a nastavení dojícího zařízení.

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 a projektu NAZV IG46086 Strategie chovu dojníc v konkurenčních podmínkách (nositel VÚŽV v.v.i.).

Kontakt: Ing. Antonín Machálek, CSc.

Energetická analýza míchacích krmných vozů s vertikálním šnekem

Energetické parametry míchacích krmných vozů jsou závislé na celé řadě faktorů. Vedle konstrukčního provedení ovlivňuje spotřebu energie prováděná pracovní operace a její trvání, množství krmiva v korbě míchacího krmného vozu (dále MKV), použitý energetický prostředek, výkonnost přípravy krmné dávky a další vlivy.

S cílem bližšího poznání těchto závislostí se uskutečnilo experimentální sledování dvou míchacích krmných vozů (MKV) s rozdílným jmenovitým objemem korby a jedním vertikálním míchacím šnekem.

Podrobné sledování se soustředilo na spotřebu nafty v závislosti na množství krmiva v korbě MKV, výkonnost přípravy a založení komplexní krmné dávky (dále TMR) a na potřebu příkonu na vývodovém hřídeli v závislosti na množství krmiva v korbě MKV.

Z podrobného sledování vybraných krmných vozů v běžném zemědělském provozu byly pro tento příspěvek vybrány 2 typy míchacích krmných vozů, a to MKV LUC-LAR Rollerfeed 10 a CERNIN C6 s jedním vertikálním míchacím šnekem bez vlastního vybíracího zařízení. Jejich základní technické parametry jsou uvedeny v tabulkách 1 a 2.

From the realized measurements result, that difference between vacuum in liner chamber and adjusted operating vacuum is increased with growing flow according to polynomial function of second degree close to linear function the same way as difference between average vacuum values in liner chamber at laboratory and process measurements. According to derived equation (1) we can determine how much decreases, at the same milk or water flow, average vacuum value in liner chamber for the whole pulse during the milking in comparison with values obtained at laboratory measurement under the condition of the identical type and setting of milking machine.

The results and data presented in this article have been obtained within the solution of research project MZE00027031 Research of new knowledge of scientific branch agricultural technologies and engineering and the branch innovation application into the Czech agriculture and project NAZV IG46086 Strategy of dairy cattle breeding in competitive conditions (bearer VÚŽV p.r.i.).

Energy analysis of mixing fodder wagons with vertical screw

Energy parameters of mixing fodder wagons are dependent on number of factors. Besides type of construction, the energy consumption is influenced by realized working operation and its duration, feedstuff quantity in the mixing fodder wagon body (thereinafter MKV), used energy means, efficiency of feed ration preparing and other influencing factors.

In order to identify more closely these relations, there was carried out an experimental monitoring of two mixing fodder wagons (MKV) with different nominal body capacity and one vertical mixing screw.

The detailed monitoring was concentrated on consumption of diesel fuel in dependence on feedstuff quantity in MKV body, efficiency of preparing and portioning of complex feed portion (thereinafter TMR) and necessity of energy input on power take-off, which is in relation to a quantity of feedstuff placed on MKV body.

From the results of detailed monitoring of selected fodder wagons in common running of a farming enterprise, there were chosen for this article 2 types of mixing fodder wagons, namely MKV LUC-LAR Rollerfeed 10 and CERNIN C6 with one vertical mixing screw and without own strobe apparatus. Their basic technical parameters are mentioned in tables 1 and 2.

Tab. 1 Technické parametry MKV LUCLAR Rollerfeed 10

Traktor agregovaný s MKV	John Deer 6010
Jmenovitý výkon, kW	75
Technický stav - počet motohodin	3500
Objem korby MKV, m ³	10
Provedení MKV	návěs
Provedení míchacího zařízení	1 šnek, vertikální uložení
Vyskladňování TMR	příčný řetězový dopravník, vyprazdňování vpravo a vlevo

Tab. 1 Technical parameters of the MKV LUCLAR Rollerfeed 10

Tractor aggregated with MKV	John Deere 6010
Nominal output, kW	75
Technical state - number of motohours	3500
Body capacity MKV, m ³	10
MKV type	semi-trailer
Type of mixing equipment	1 screw, vertical placing
TMR unloading	transversal chain conveyor, discharge right and left

Tab. 2 Technické parametry tažného prostředku a MKV CERNIN C6

Traktor agregovaný s MKV	Zetor 7711
Jmenovitý výkon, kW	55
Technický stav - počet motohodin	10 000
Objem korby MKV, m ³	6
Provedení MKV	návěs
Provedení míchacího zařízení	1 šnek, vertikální uložení
Vyskladňování TMR	příčný řetězový dopravník, vyprazdňování vpravo a vlevo

Tab. 2 Technical parameters of draught means and MKV CERNIN C6

Tractor aggregated with MKV	Zetor 7711
Nominal output, kW	55
Technical state – number of motohours	10 000
Body capacity MKV, m ³	6
MKV type	semi- trailer
Type of mixing equipment	1 screw, vertical placing
TMR unloading	transversal chain conveyor, discharge right and left

Spotřeba nafty se měřila průtokoměrem včleněným do palivové soustavy traktoru a příkon odebíraný MKV byl měřen tenzometrickou hřídelí. Během práce MKV se pořizoval podrobný časový snímek všech pracovních operací, všechna sledovaná data byla ukládána do počítače a běžným postupem zpracována.

The diesel consumption was measured by means of flow indicator included into the tractor fuel system and MKV energy input demand was measured by tensometric shaft. In the course of MKV operation there was made the detailed activity chart, all monitored data was stored in computer and processed by routine procedure.



Obr. 1 MKV LUCLAR Rollerfeed 10 agregovaný s traktorem John Deere 6010 při na kládání jednotlivých krmných komponent manipulátorem

Fig. 1 MKV LUCLAR Rollerfeed 10 aggregated with tractor John Deere 6010 during the loading of individual feed components by manipulator



Obr. 2 MKV CERNIN C 6 agregovaný s traktorem Zetor 7711

Fig. 2 MKV CERNIN C 6 aggregated with tractor Zetor 7711



Obr. 3 Průtokoměr upevněný na traktoru Zetor 7711

Fig. 3 Flow indicator fixed on tractor Zetor 7711



Obr. 4 Tenzometrická hřídel umístěná na traktoru John Deere 6010

Fig. 4 Tensometric shaft placed on tractor John Deere 6010

V grafech na obrázcích 5 – 11 jsou prezentovány hlavní získané výsledky. Ty ukazují na poměrně úzkou závislost odebraného příkonu na množství krmiva v korbě MKV. Svědčí o tom i vysoká hodnota koeficientu korelace (0,8983 a 0,9886) – obr. 5 a 6. Z provedených měření také vyplývá, že měrná spotřeba nafty úzce závisí na množství krmiva v korbě MKV, což dokumentuje graf na obr. 7.

V případě MKV LUCLAR Rollerfeed byla naměřena vysoká korelační závislost mezi spotřebou nafty a příkonem odebraným na vývodové hřídeli (koef. korelace 0,8851) – obr. 8. V případě MKV Cernin (obr. 9) byla tato závislost již méně zřetelná (koef. korelace 0,4043). Přitom spotřeba nafty v závislosti na odebraném příkonu z hlediska absolutních hodnot se u obou MKV příliš nelišila. Např. při odebraném příkonu 15 kW byla spotřeba nafty v obou případech kolem 6 l/h.

Byla prokázána průkazná závislost měrné spotřeby nafty na výkonnosti přípravy a založení komplexní krmné dávky (TMR) vyjádřená koeficienty korelace -0,8864 a -0,7422 (obr. 10 a 11).

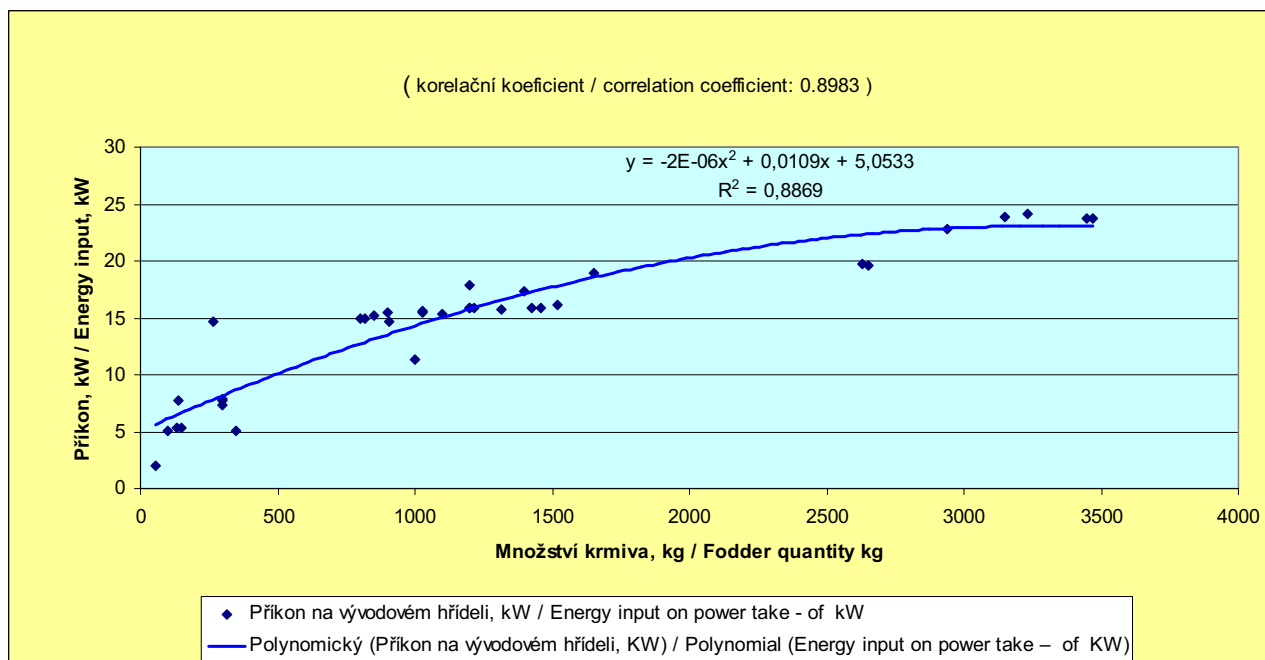
Provedená měření a získané výsledky ukazují, že zvoleným metodickým postupem je možné hodnotit vlastnosti a parametry různých MKV a využít tento postup nejen pro stanovení jejich provozních parametrů, ale také např. při vývoji MKV a sledování vlivu konstrukčních změn na vlastnosti MKV.

In graphs on the figures 5 up to 11 there are presented the principal obtained results. These results show relatively close dependence of energy input demand on fodder quantity in a MKV body. It indicates also a high value of correlation coefficient (0,8983 a 0,9886) – figures 5 and 6. From the realized measurements it is evident, that specific diesel consumption depends on fodder quantity in MKV body, which is illustrated in the graph on figure 7.

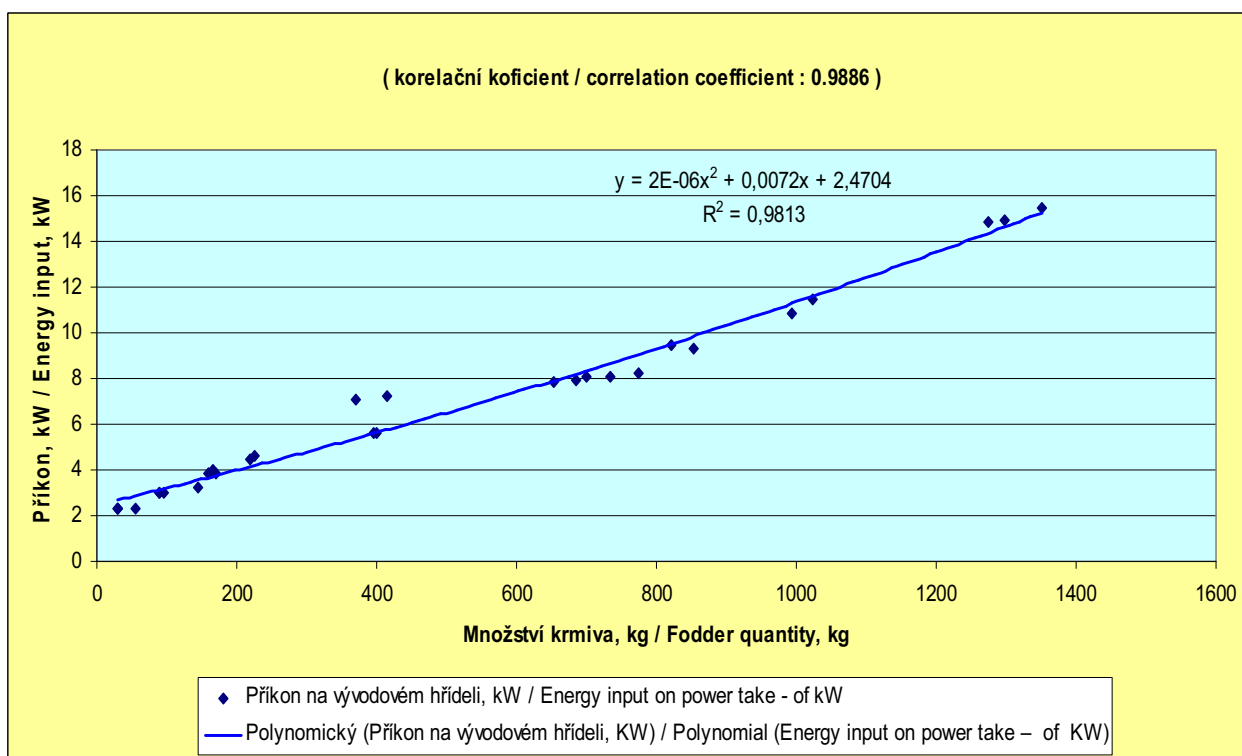
In case of MKV LUCLAR Rollerfeed there was measured a high correlation dependence between diesel consumption and energy input taken on the power take-off (correlation coefficient 0,8851) – fig. 8. In case of MKV Cernin (fig. 9) this dependence was already less evident (correlation coefficient 0,4043). Nevertheless, the diesel consumption in dependence on the taken energy input in light of absolute values doesn't differ very much at both of MKV. For example, when the taken energy input was 15 kW, the diesel consumption in both of cases was about 6 l/h.

There was proved a dependence of specific diesel consumption on efficiency of preparing and portioning of complex feed ration (TMR) expressed by correlation coefficients -0,8864 and -0,7422 (figures 10 and 11).

The realized measurements and obtained results indicate, that by means of selected methodical procedure it is possible to evaluate properties and parameters of various MKV types and utilize this procedure not only for determination of their operation parameters, but also, for example, during further MKV development and monitoring of design modification effects on MKV properties.

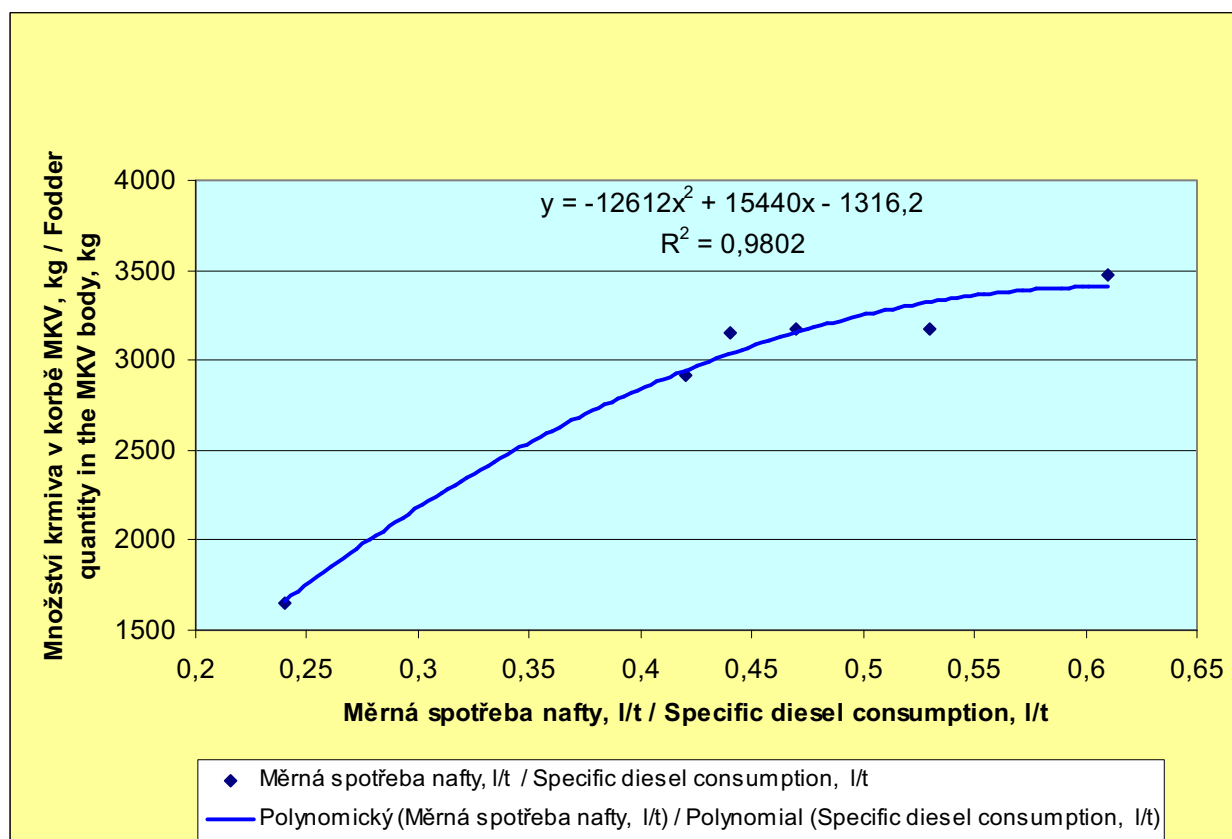


Obr. 5 Závislost příkonu potřebného pro míchání na množství krmiva v korbě MKV LUCLAR Rollerfeed 10
Fig. 5 Dependence of energy input needed for mixing on fodder quantity in the body of MKV LUCLAR Rollerfeed 10



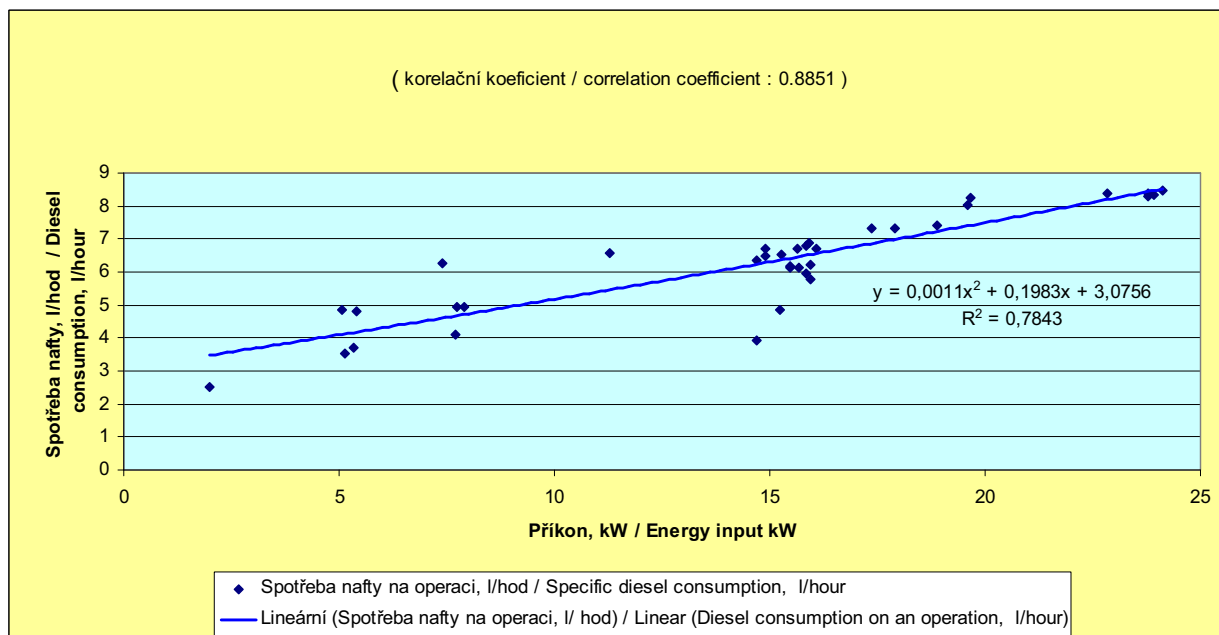
Obr. 6 Závislost příkonu potřebného pro míchání na množství krmiva v korbě MKV Cernin C6

Fig. 6 Dependence of energy input needed for mixing on fodder quantity in the body of MKV Cernin C6



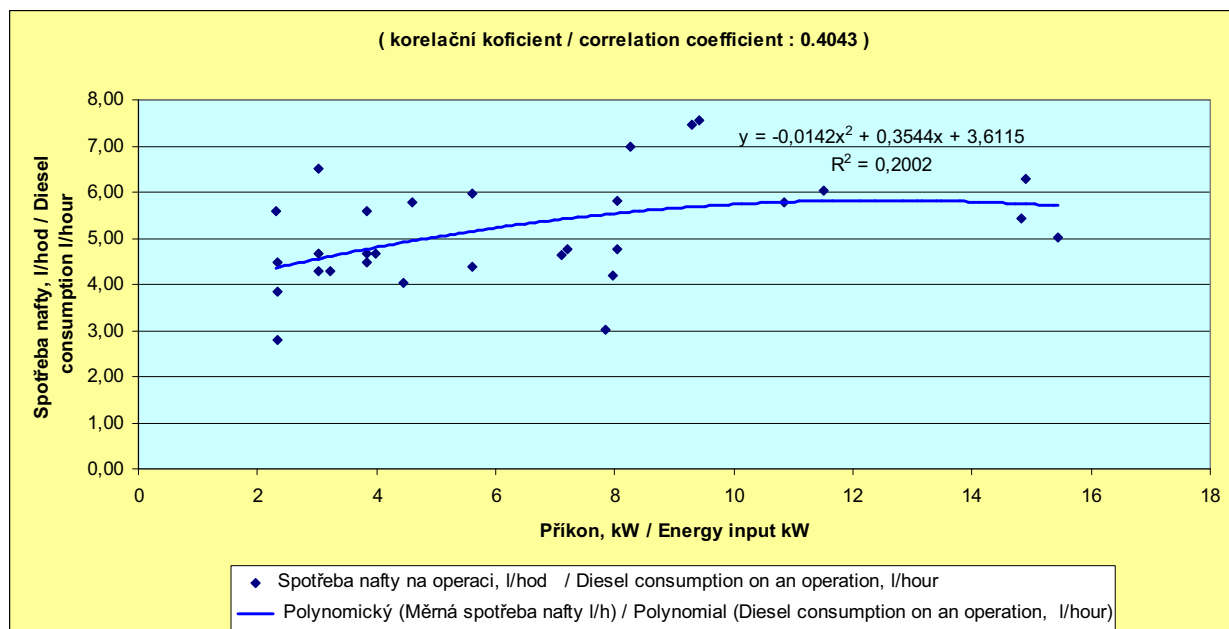
Obr. 7 Závislost měrné spotřeby nafty pro míchání na množství krmiva v korbě MKV LUCLAR Rollerfeed 10

Fig. 7 Dependence of specific diesel consumption destined for mixing on fodder quantity in the body of MKV LUCLAR Rollerfeed 10



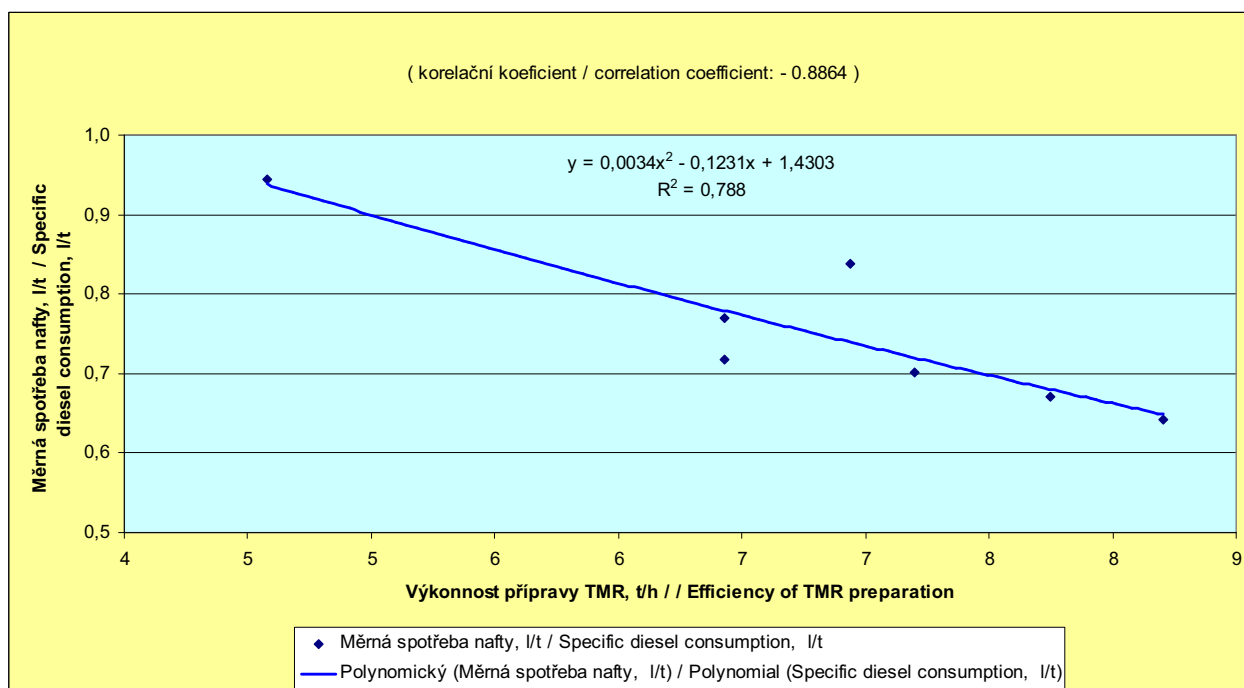
Obr. 8 Závislost spotřeby nafty potřebné pro míchání na příkonu odebíraném na vývodové hřídeli MKV LUCLAR Rollerfeed 10

Fig. 8 Dependence of diesel consumption needed for mixing on energy input taken on power take-off of MKV LUCLAR Rollerfeed 10



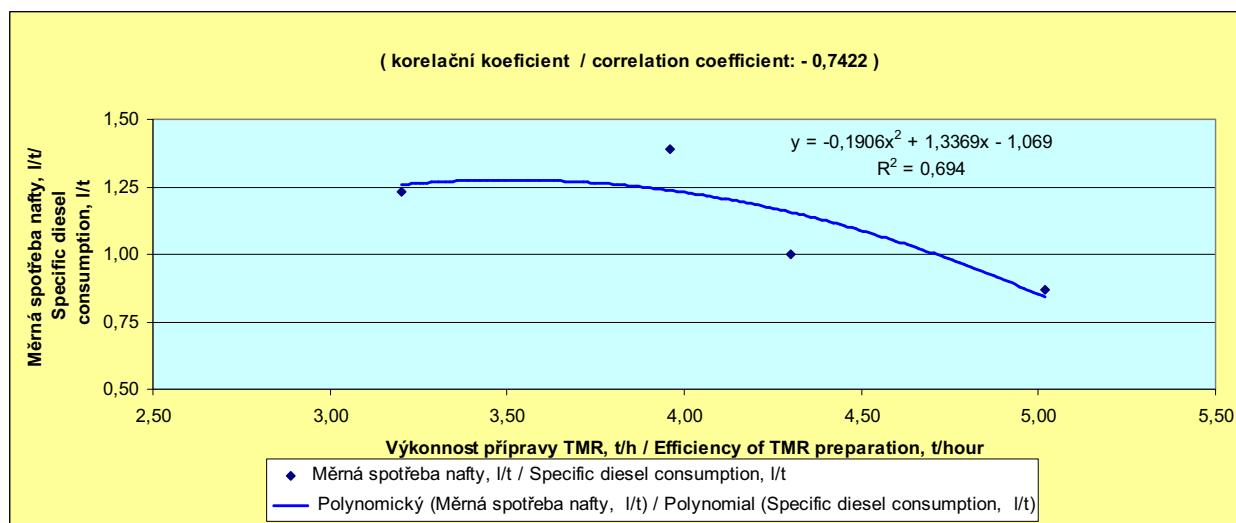
Obr. 9 Závislost spotřeby nafty potřebné pro míchání na příkonu odebíraném na vývodové hřídeli MKV LUCLAR Rollerfeed 10

Fig. 9 Dependence of diesel consumption needed for mixing on energy input taken on power take-off MKV LUCLAR Rollerfeed 10



Obr. 10 Závislost spotřeby nafty potřebné pro míchání na výkonnosti přípravy TMR - MKV LUCLAR Rollerfeed 10

Fig. 10 Dependence of diesel consumption needed for mixing on efficiency of TMR preparation - MKV LUCLAR Rollerfeed 10



Obr. 11 Závislost spotřeby nafty potřebné pro míchání na výkonnosti přípravy TMR - MKV Cernin C6

Fig. 11 Dependence of diesel consumption needed for mixing on efficiency of TMR preparation - MKV Cernin C6

Výsledky prezentované 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 this article have been obtained within the solution of research project of the MZe ČR 0002703101 Research of new knowledge of scientific branch agricultural technologies and engineering and the branch innovation application into the Czech agriculture.

**Kontakty : doc. Ing. Jiří Vegrícht, CSc.
 Ing. Petr Miláček**

Technicko – ekonomická analýza výroby elektrické energie z biomasy

Ekonomické hodnocení výroby tepla nebo tepla a elektrické energie, nebo případně jen el. energie z biomasy je pro možnost porovnání jednotlivých způsobů provedeno pro jednotný energetický příkon v biomase 1 MW.

Ekonomické hodnocení je provedeno pro uvedené investiční a provozní náklady. Hodnotícím kritériem je kumulovaný cash – flow (CF) po 20 letech provozu zdroje v milionech Kč. Kumulovaný cash – flow je stanoven jako rozdíl hrubého ročního zisku násobeného dvaceti a jednorázových investičních nákladů. V této kalkulaci tedy nehraje roli cena peněz v závislosti na čase, ani časový vývoj cen vstupů (cena biomasy, ostatní provozní náklady) a výstupů (tržby za vyrobenou el. energii a teplo). Toto jednoduché kritérium bylo zvoleno pro zlepšení přehlednosti výsledků citlivostní analýzy vzhledem k vysokému počtu kombinací vstupních údajů a tím vysokému počtu výsledků analýzy. Vstupní údaje pro ekonomické hodnocení

V ekonomickém hodnocení jsou již respektovány výkupní ceny el. energie vyrobené z biomasy dle cenového rozhodnutí ERÚ č. 8/2008 ze dne 18.11.2008 (v kategorii biomasy O1, O2, O3, AF1 a AF2), které platí od 1.1.2009

- při spalování pěstované biomasy O1 4 490 Kč/MWh_e
- při spalování slámy obilovin, olejnin, kukuřice, vedlejších produktů při těžbě dřeva, odpadu při úpravě lesů a vedlejších produktů rostlinné výroby O2 3 460 Kč/MWh_e
- při spalování pilin, hoblin a produktů (pelety) O3 2 480 Kč/MWh_e
- bioplyn vyrobený v zemědělských bioplynových stanicích AF1 4 120 Kč/MWh_e
- bioplyn vyrobený v ostatních bioplynových stanicích AF2 3 560 Kč/MWh_e

V rámci ekonomického hodnocení je provedena analýza citlivosti na změnu těchto vstupních podmínek:

Cena biomasy

Výpočet je proveden pro dvě ceny biomasy určené ke spalování nebo zplyňování s výrobou dřevoplynu - 100 Kč.GJ⁻¹ a 150 Kč.GJ⁻¹.

Pro fermentaci (výroba bioplynu) není biomasa posuzována z hlediska výhřevnosti, ale bioplynové výtěžnosti a výhřevnosti vyrobeného bioplynu. Ekvivalentní náklady na energetický obsah biomasy pro výrobu bioplynu (při výhřevnosti bioplynu 22 MJ.m⁻³):

- pro cenu 100 Kč.GJ⁻¹, platí při výtěžnosti bioplynu 130 m³.t⁻¹ a ceně 290 Kč.t⁻¹, odpadní biomasa
- pro cenu 150 Kč.GJ⁻¹, platí při výtěžnosti bioplynu 130 m³.t⁻¹ a ceně 435 Kč.t⁻¹, pěstovaná biomasa (travní senáž, silážní kukuřice)

Technical and economic analysis of electric energy production from biomass

Economic evaluation of heat production or heat and electric energy production, or, eventually only electric energy production from biomass is carried out, owing to the comparison of individual methods, for single energy input in biomass 1 MW.

Economic evaluation is made for the mentioned investment and operational costs. The evaluative criterion is accrued cash flow (CF) after 20 years of source operation in millions CZK. The accrued cash flow is determined as a difference between gross annual profit multiplied by twenty and non-recurring investment costs. It means, that in this calculation there are not important neither money price in dependence on time, nor time development of input prices (biomass price, other operational costs) and outputs (receipts for produced electric energy and heat). This simple criterion was selected for the purpose of transparency improvement of sensitivity analysis results with regard to the number of input data combinations and thereby high number of analysis results. Input data for economic evaluation

In economic evaluation there are already included the purchase prices of electric energy produced from biomass according to the price decision ERÚ No. 8/2008 from 18.11.2008 (in biomass categories O1, O2, O3, AF1 and AF2), which is in effect from 1.1. 2009

- at combustion of grown biomass O1 4 490 CZK/MWh_e
- at combustion of cereals, oilseeds and maize straw, by-products at timber production, waste originated in forest management and crop production by-products O2 3 460 CZK/MWh_e
- at combustion sawdust, wood shavings and products (pellets) O3 2 480 CZK/MWh_e
- biogas produced in agricultural biogas plants AF1 4 120 CZK/MWh_e
- biogas produced in other biogas plants AF2 3 560 CZK/MWh_e

Within the economic evaluation there is carried out an analysis of sensitivity to a change of these input conditions:

Biomass price

The calculation is made for two biomass prices destined for combustion or gasification connected with wood gas production : 100 CZK.GJ⁻¹ and 150 CZK.GJ⁻¹.

For fermentation (biogas production) the biomass is not assessed in term of heating power, but biogas yield and heating power of produced biogas. The equivalent costs for energy biomass content destined for biogas production (at biogas heating power 22 MJ.m⁻³):

- for the price 100 CZK.GJ⁻¹, it is valid at biogas yield 130 m³.t⁻¹ and price 290 CZK.t⁻¹, waste biomass
- for the price 150 CZK.GJ⁻¹, it is valid at biogas yield 130 m³.t⁻¹ and price 435 CZK.t⁻¹, grown biomass (grass haylage, silage maize)

Výkupní cena tepla

Výpočet je proveden pro 300 Kč.GJ⁻¹, tato cena respektuje další možný nárůst ceny za dodávku tepla od zdroje ke konečnému spotřebiteli tepla

Časové využití jmenovitého výkonu zdroje

Dodávka el. energie do sítě není prakticky kapacitně omezena. Potenciální dodávka tepla ze zdroje je uvažována především pro vytápění a přípravu TUV. V případě, že tepelný výkon zdroje by byl dimenzován na max. tepelný příkon pro vytápění a TUV v dané lokalitě bylo by jeho roční využití cca 2000 h.r⁻¹, Max. využití el. výkonu lze uvažovat cca 8000 h.r⁻¹ (s respektováním nejnutnějších odstávek zdroje pro plánovanou údržbu a opravy).

Tepelný výkon zdroje je dimenzován na max. tepelný příkon pro vytápění a ohřev TUV v dané lokalitě

* u zdrojů pracujících na principu kondenzačního Rankinova cyklu (el. účinnost 25%) je využití tepelného výkonu nulové.

Dále jsou uvedeny výpočetní tabulky, které byly vypočteny pro následující parametry

V těchto tabulkách jsou pro ilustraci uvedeny hodnoty pro několik kombinací vstupních údajů

**Mění se pouze cena biomasy 100 Kč.GJ⁻¹ a 150 Kč.GJ⁻¹
výkupní cena el. energie :**

Jak je patrné z výsledků v tabulkách, je pro dané „vnější“ podmínky, tj. cenu biomasy a cenu prodáváného tepla, je výše kumulovaného cash-flow velmi silně závislá na ceně biomasy, (kromě toho i na ročním časovém využití instalovaného elektrického a tepelného výkonu). Průběh této závislosti je navíc odlišný pro různé typy zařízení s odpovídající hodnotou elektrické účinnosti.

Výše kumulovaného cash-flow je nejvíce citlivá na cenu biomasy a dále na cenu prodáváného tepla. Z vypočtených hodnot cash-flow je evidentní, že již pro cenu biomasy 150 Kč/GJ jsou i při ceně tepla 300 Kč/GJ v převážné míře hodnoty cash-flow záporné. Je nutno zdůraznit, že vzhledem k zadaným investičním nákladům (bez výstavby rozvodu tepla ke konečnému odběrateli) je výkupní cena tepla specifikována pro prodej provozovateli sítě CZT, který tedy cenu tepla pro konečného uživatele dále zvýší. Z tohoto pohledu je tedy prodejní cena tepla 300 Kč/GJ v současné době téměř limitní. Dále je nutno upozornit, že RC elektrárna s vysokou el. účinností 25%, která vykazuje v případě vyšší ceny biomasy relativně příznivé hodnoty cash-flow je z ekologického hlediska nevhodná pro nízké využití energie v biomase (většina energie je odváděna z kondenzačního cyklu bez využití do okolí). Navíc je nutno zdůraznit, že vysokou účinnost elektrárny je možno zajistit pouze při relativně velkých výkonech (minimálně 5 - 10 MWe) s odpovídajícím požadavkem na tisíce tun spotřebované

Purchase price of heat

The calculation is carried out for 300 CZK.GJ⁻¹, this price respects further possible price increase for heat supply from a source to a final heat consumer.

Time utilization of source nominal output

The electric energy supply into grid is not practically limited in capacity. Potential heat supply from source is destined above all for the heating and preparation of hot service water (TUV). In the case, that heat output of source would be dimenzed for max. heat input for heating TUV in given locality, then it would be its annual utilization cca 2000 h.r⁻¹. Maximal utilization of electrical output can be cca 8000 h.r⁻¹ (with observance of the most required outages of source for planned maintenance and repairs).

Heat output of source is dimenzed for max. heat input destined for TUV heating and warming in given locality

* in case of sources functioning on the basis of condensing Rankin cycle (electric efficiency 25%) the heat output utilization is zero.

Further there are presented the calculation tables, which there were calculated for the following parameters. In these tables are mentioned, as an illustration, the values for several combinations of input data.

There is only changed the biomass price 100 CZK.GJ⁻¹ and 150 CZK.GJ⁻¹

Purchase price of electric energy :

As it is evident from the results mentioned in tables, the amount of accrued cash flow for given „external“ conditions, it means the prices of biomass and sold heat, is very strongly dependent on biomass price, (moreover also on annual time utilization of installed electric and heat output). Furthermore, the course of this dependence differs according to various types of devices with corresponding value of electric efficiency.

The amount of accrued cash-flow is the most sensible to the biomass price and further to the price of sold heat. From the calculated cash flow values is evident, that these values are, in a decisive extent, negative already at biomass price 150 CZK/GJ and even heat price 300 CZK/GJ. It is necessary to emphasize, that with regard to the required investment costs (without building of heat distribution to the final consumer) the heat purchase price is specified for sale to the CZT network operator, who the heat price for final consumer again increases. In this regard, the heat sale price 300 CZK/GJ is almost limit price at the present time. Moreover, it is necessary to point out, that RC power station with high electric efficiency 25%, which has in case of higher biomass price relatively favourable values of cash flow, from the environmental point of view, is unsuitable for the low utilization of energy in biomass (the decisive part of energy is dissipated from condensing cycle into surroundings without utilization). Furthermore, it is necessary

Tab. 1 Porovnání výroby energie z primárního energetického příkonu z biomasy 1 MW cena biomasy 100 Kč/GJ
 Tab. 1 Comparison of energy production from primary energy input from biomass 1 MW biomass price 100 CZK/GJ

biomasa, výkonnost el. energie 4490 Kč/MWh biomass, purchase price of electric energy 4490 CZK/MWh
 bioplyn, výkonnost el. energie 4120 Kč/MWh biogas, purchase price of electric energy 4120 CZK/MWh
 výkonnost el. energie 300 Kč/GJ purchase price of heat 300 CZK/GJ
 využití elektrického výkonu 8000 h/r utilization of electric output 8000 h/year
 využití tepelného výkonu 2000 h/r utilization of heat output 2000 h/year

	el. účinnost electric effi- ciency	el. výkon electric output (MW)	tep. výkon heat output (MW)	výroba el. energie electric production (MWh/year)	výroba tepla heat produc- tion (GJ/year)	tržby za el. energie receipts for electric energy (mil.CZK/year)	tržby za teplo receipts for heat (mil.CZK/year)	náklady na palivo fuel costs (mil.CZK/year)	náklady ostatní other costs (mil.CZK/year)	hrubý zisk gross profit (mil.CZK/year)	invest. náklady investment costs (mil.CZK)	prosta návrstnost simple economic return (roky) (years)	CF za 20 let cash flow for 20 years (mil.CZK)
výtopna heating plant	0	0	0,85	0	6120	0	1,836	0,72	1	0,12	5,61	48,36	-3,29
RC protitlak back pressure	5	0,05	0,8	400	5760	1,796	1,728	2,88	1,04	-0,40	9,68	-24,44	-17,60
RC protitlak back pressure	10	0,1	0,75	800	5400	3,592	1,62	2,88	1,08	1,25	10,6	8,47	14,44
ORC protitlak back pressure	15	0,15	0,7	1200	5040	5,388	1,512	2,88	1,12	2,90	19,1	6,59	38,90
RC condensing	25	0,25	0	2000	0	8,98	0	2,88	1,5	4,60	14,7	3,20	77,30
OC bioplyn biogas	30	0,3	0,35	2400	2520	9,888	0,756	2,88	1,72	6,04	34,2	5,66	86,68
dřevoplyn, vzduch wood gas, air	18	0,18	0,3	1440	2160	6,4656	0,648	2,88	1,43	2,80	12,8	4,57	43,27
OC dřevoplyn, para wood gas, steam	25	0,25	0,56	2000	4032	8,98	1,2096	2,88	1,6	5,71	42,2	7,39	71,99

Tab. 2 Porovnání výroby energie z primárního energetického příkonu z biomasy 1 MW cena biomasy 150 Kč/GJ
Tab. 2 Comparison of energy production from primary energy input from biomass 1 MW biomass price 150 CZK/GJ

biomasa, výkupní cena el. energie 4490 Kč/MWh biomass, purchase price of electric energy 4490 CZK/MWh
bioplyn, výkupní cena el. energie 4120 Kč/MWh biogas, purchase price of electric energy 4120 CZK/MWh
výkupní cena tepla 300 Kč/GJ purchase price of heat 300 CZK/GJ
využití elektrického výkonu 8000 h/r utilization of electric output 8000 h/year
využití tepelného výkonu 2000 h/r utilization of heat output 2000 h/year

	el. účinnost electric effi- ciency (%)	el. výkon electric output (MW)	tep. výkon heat output (MW)	výroba el. energie electric energy production (MWh/year)	výroba tepla heat produc- tion (GJ/r) (GJ/year)	tržby za el. energie receipts for electric energy (mil Kč/r) (mil CZK/year)	tržby za teplo receipts for heat (mil Kč/r) (mil CZK/year)	náklady na palivo fuel costs (mil Kč/r) (mil CZK/year)	náklady ostatní other costs (mil Kč/r) (mil CZK/year)	hrubý zisk gross profit (mil Kč/r) (mil CZK/year)	invest. náklady investment costs (mil Kč) (mil CZK)	prostá návratnost simple economic return (roky) (years)	CF za 20 let cash flow for 20 years (mil Kč) (mil CZK)
výtopna heating plant	0	0	0,85	0	6120	0	1,836	1,08	1	-0,24	5,61	-22,99	-10,49
RC protitlak back pressure	5	0,05	0,8	400	5760	1,796	1,728	4,32	1,04	-1,84	9,68	-5,27	-46,40
RC protitlak back pressure	10	0,1	0,75	800	5400	3,562	1,62	4,32	1,08	-0,19	10,6	-56,38	-14,36
ORC protitlak back pressure	15	0,15	0,7	1200	5040	5,388	1,512	4,32	1,12	1,46	19,1	13,08	10,10
RC kondenzační condensing	25	0,25	0	2000	0	8,98	0	4,32	1,5	3,16	14,7	4,65	48,50
OC bioplyn biogas	30	0,3	0,35	2400	2520	9,888	0,756	4,32	1,72	4,60	34,2	7,43	57,88
OC dřevoplyn, vzduch wood gas, air	18	0,18	0,3	1440	2160	6,4656	0,648	4,32	1,43	1,36	12,8	9,39	14,47
OC dřevoplyn, para wood gas, steam	25	0,25	0,56	2000	4032	8,98	1,2096	4,32	1,6	4,27	42,2	9,88	43,19

biomasy (cca 50 až 100 tisíc tun ročně). Pokud tedy není k dispozici biomasa za max. cenu cca 100 Kč/GJ je ekonomické hodnocení výroby el. energie pro většinu zařízení zcela nepříznivé a výstavbu zdroje na energetické využití biomasy nelze v tomto případě doporučit. Protože stanovení výše CF v této studii je provedeno bez časové změny vstupů a výstupů je nutné v konkrétních případech časový vývoj brát v úvahu. Zatímco odpisy z investic se v důsledku inflace s postupujícím časem budou snižovat, vstupy i výstupy se budou zvyšovat, přičemž cena tepla a el. energie bude stoupat pravděpodobně rychleji než náklady (kromě paliva). Konkrétní CF a zhodnocení investic bude tedy pravděpodobně vyšší než je uvedeno v našich propočtech.

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.

to stress, that the high efficiency of power station can be only ensured at relatively high capacity (min. 5 - 10 MWe) with corresponding requirement for thousands tons of consumed biomass (cca 50 up to 100 000 t annually). In case, that it is not available a biomass for max. price cca 100 CZK/GJ, the economic evaluation of electric energy production is completely unfavourable for the majority of facilities and therefore it is not possible to recommend the building of a source for energy utilization of biomass. Because the determination of cash flow amount in this study is carried out without time variation of inputs and outputs, it is necessary to take in particular cases this time development into account. While the investment depreciations will decrease gradually in the course of time as a result of inflation, inputs and outputs will increase, whereas the price of heat and electric energy will raise probably faster, than the costs (except of fuel). Particular cash flow and investment appreciation will be probably higher, than it is mentioned in our calculations.

The results and data presented in this article have been obtained within the solution of research purpose MZE00027031 Research of new knowledge of scientific branch agricultural technologies and engineering and innovation application of this branch into the Czech agriculture.

Kontakt: Ing. Jaroslav Kára, CSc.

Další činnost

Additional activity

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

- Poradenství v oblasti zemědělské výroby.
- Poradenství v oblasti energetiky.
- Testování, měření, analýzy a kontroly.
- Pořádání odborných kurzů, školení a jiných vzdělávacích akcí včetně lektorské činnosti.
- Vydavatelské a nakladatelské činnosti.
- Vázání a konečné zpracování knih a dalších tiskovin.
- Autorizované měření emisí.
- Soudně znalecká činnost v oborech stavebnictví, strojírenství a zemědělství – agrotechnické a zootechnické požadavky na zemědělská zařízení.

Rozsah další činnosti je ročně stanoven maximálně do výše 40 % finančních výnosů z hlavní činnosti. Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i. řešil v roce 2008 celkem 16 zakázek další činnosti, tj. činnosti na základě žádosti orgánů státní správy:

The additional activity is carried out on the basis of requirements of competent state organs or municipal authorities in public interest and support from public funds. The subjects of additional activity are subsequent to main activity in the spheres of agricultural engineering, technology, energy industry, building and in boundary science disciplines of animated and lifeless nature, which are related to these branches. They include the following activities:

- Advisory service in area of agriculture production.
- Advisory service in area of energy industry.
- Testing, measurement, analysis and controls.
- Organization of special courses, trainings and other educational actions including tutor activities.
- Editorial and publishing activities.
- Bookbinding and final elaboration of books and other printed matters.
- Authorized emissions testing.
- Activity of authorized experts in branches of building, engineering and agriculture – agrotechnical a zootechnical requirements for agricultural equipment.

The extent of additional activity is determined max. up to 40 % financial benefits from main activities. Research Institute of Agricultural Engineering, p.r.i. solved in 2008 totally 16 work contracts falling in additional activity, it means activity carried out on the basis of a requirement of state administration bodies :

Číslo smlouvy <i>Contract Number</i>	Předmět smlouvy <i>Contract subject</i>	Řešitel <i>Author</i>
A/5/08	Aktualizace implementace nitrátové směrnice – financování (MZe)	doc. Ing. J. Vegricht, CSc.
A/6/08	Studie o energetické efektivnosti běžných obnovitelných zdrojů energie z pěstovaných plodin (MF ČR)	Ing. J. Kára, CSc.
A/8/08	Zemědělské podniky s povinností hlásit data do IRZ (Integrovaný registr znečišťování) (MZe)	Ing. A. Jelínek, CSc.
A/11/08	Poradenství – metodika – ošetřování a skladování zrnin (MZe)	Ing. J. Skalický, CSc.
A/12/08	Poradenství – metodika – organické odpady (MZe)	Ing. J. Kára, CSc.
A/13/08	Poradenství – metodika – travní porosty v LFA a CHKO (MZe)	Ing. O. Syrový, CSc.
A/14/08	Poradenství – metodika – tuhá paliva na bázi bioproduktů (MZe)	Ing. P. Jevič, CSc.
A/15/08	Poradenství – metodika – normativy (MZe)	Ing. Z. Abrham, CSc.
A/16/08	Poradenství – metodika – brambory (MZe)	Ing. V. Mayer, CSc.
A/17/08	Poradenství – metodika – techn. systémy pro chov dojníc (MZe)	doc. Ing. J. Vegricht, CSc.
A/18/08	Studie – výrobně nákladové analýzy vybraných komodit v RV (VÚZE)	Ing. Z. Abrham, CSc.
A/19/08	Vyhodnocení jedn. článků linek pro posklizňové ošetření zrnin (Agrotechnologie)	Ing. J. Skalický, CSc.
A/20/08	Kodex správné zemědělské praxe (MZe)	Ing. M. Dědina, Ph.D.
A/21/08	Vyhodnocení velikosti a úrovně skladovacích kapacit na statková hnojiva dle šetření v zem. podnicích (MZe)	doc. Ing. J. Vegricht, CSc.
A/22/08	Zorganizování workshopu k 7.RP (RTD Services, Vídeň, Rakousko)	Ing. J. Mazancová, Ph.D.
A/23/08	Srovnávací analýzy biogenních pohonných hmot 2. generace (BTC) s komplex. ekologickým hodnocením; Porovnání vybraných normovaných vlastností biogenních poh. hmot	Ing. P. Jevič, CSc.

Jiná činnost

Other activity

Jiná činnost je činnost hospodářská, prováděná za účelem dosažení zisku za podmínek stanovených § 21 odst. 3 zákona č. 341/2005 Sb. a na základě živnostenských oprávnění nebo jiných podnikatelských oprávnění. Pokud by na konci účetního období výsledkem hospodaření v jiné činnosti byla ztráta, VÚZT, v.v.i. by byl povinen takovou činnost neprodleně ukončit. Jedná se o činnosti:

- Opravy pracovních strojů.
- Poskytování služeb pro zemědělství a zahradnictví.
- Vydavatelské a nakladatelské činnosti.
- Vázání a konečné zpracování knih a dalších tiskovin.
- Specializovaný maloobchod a maloobchod se smíšeným zbožím.
- Kopírovací práce.
- Výzkum a vývoj v oblasti přírodních a technických věd.
- Testování, měření, analýzy a kontroly.
- Pořádání odborných kurzů, školení a jiných vzdělávacích akcí včetně lektorské činnosti.
- Poradenství v oblasti zemědělské výroby.
- Poradenství v oblasti energetiky.
- Autorizované měření emisí (dle rozhodnutí Ministerstva životního prostředí č.j. 20/740/05/HI ze dne 23.2.2005).
- Soudně znalecká činnost v oborech stavebnictví, strojírenství a zemědělství – agrotechnické a zootechnické požadavky na zemědělská zařízení (dle seznamu ústavů kvalifikovaných pro znaleckou činnost Ministerstva spravedlnosti č.j. 68/90-org. ze dne 9.3.1990).

Rozsah jiné činnosti je ročně stanoven maximálně do výše 40 % finančních výnosů z hlavní činnosti. V roce 2008 bylo zpracováno 20 zakázek.

As an other activity there is considered such an economic activity, which is carried out for the purpose of achievement of a profit under conditions determined by § 21 par 3 Act No. 341/2005 Coll. and on the basis of trade licences or other entrepreneurial permissions. In case, that the result of income operations in other activity at the end of accounting period would be a loss, then the RIAE, p.r.i. is obliged to terminate such activity without delay. There are the following activities:

- Repairs of work machines.
- Provision of services for agriculture and garden centres.
- Editorial and publishing activities.
- Bookbinding and final elaboration of books and other printed matters.
- Specialized retail and detail with general merchandise.
- Copying work.
- Research and development in areas of natural and technical sciences.
- Testing, measurements, analysis and controls.
- Organization of special courses, trainings and other educational actions incl. tutor activity.
- Consultancy in area of agricultural production.
- Consultancy in area of energy industry.
- Authorized measurement of emissions (according to the decision of the Ministry of Environment, reference number 20/740/05/HI of 23.2.2005).
- Activity of authorized experts in branches of building, engineering and agriculture – agrotechnical and zootechnical requirements for agricultural equipment (according to the List of institutes qualified for expert activity of the Ministry of Justice, reference number 68/90-org. of 9.3.1990).

The extent of other activity is determined annually max. up to 40 % financial benefits from main activity. In 2008 there have been processed 20 job orders.

Mezinárodní spolupráce

International cooperation

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:

- 1. Internationale Fachtagung – Strohenenergie 2008, Jena, Německo.
- Mezinárodní seminář „CTF across Europe“ - Řízené přejezdy po pozemcích (Control Traffic Farming), Nitra, Slovensko.
- EurAgEng& Helenian Society of Agric. Engineers „Agricultural Engineering 2008 Conference and Industry Exhibition: Agricultural & Biosystems Engineering for a Sustainable World, Hersonissos-Kréta, Řecko.
- Vědecká konference „Ochrana a management poľnohospodárskej krajiny“, Modra, Slovensko.
- Odborný seminář o biopalivech, TU Bergakademie, Freiburg, Německo.
- Seminář o využití zemědělské biomasy na energetické účely, doprovodná akce AGROKOMPLEX 2008, Nitra, Slovensko.
- Workshop – project meeting EU-AGROBIOGAS, Turín, Itálie.
- Mezinárodní zasedání expertní skupiny CRLTAP pro omezování dusíku ze zemědělství „Expert Panel on Management on Mitigation of Agricultural Nitrogen (EPMAN), Milano, Itálie.
- Konference „Kraftstoffe der Zukunft 2008“, Berlín, Německo.

Mezinárodní zasedání expertní skupiny OSN pro emise dusíku „Task Force on Reactive Nitrogen (TFRN) bylo zaměřeno na problematiku emisí amoniaku v zemědělství, úniku nitrátů do povrchových a podzemních vod a produkce dalších emisí obsahující dusík. Klíčovým problémem byl návrh uspořádání a činnosti skupiny do budoucna, pokračování práce skupiny pro snižování emisí amoniaku a koordinace činností tak, aby došlo k celkovému snížení emisí dusíkatých látek v životním prostředí.

Uskutečnilo se několik cest, jejichž hlavním cílem byla expertíza bioplynových stanic v Rakousku, Německu a zároveň posouzení současného stavu a potenciálu biometanu jako paliva pro dopravu a jeho standardizace.

Pod koordinací a za účasti Ministerstva zemědělství ČR byly shromážděny poznatky a provedeny analýzy pro vytípnování oblastí skýtající zajímavé příležitosti pro uplatnění českých podnikatelských subjektů na Ukrajině. Na Ministerstvu zemědělství Ukrajiny v Kyjevě byly projednány eventuelní možnosti pro vytvoření společných podniků.

The main emphasis in the international cooperation of the Research Institute of Agricultural Engineering, p.r.i. is put on presentation of research results at the international conferences and workshops, where the RIAE research workers delivered their papers and exhibited the posters:

- 1. International workshop – Straw Energy 2008, Jena, Germany.
- International workshop „CTF across Europe“ - Control Traffic Farming, Nitra, Slovakia.
- EurAgEng& Helenian Society of Agric. Engineers „Agricultural Engineering 2008 Conference and Industry Exhibition: Agricultural & Biosystems Engineering for a Sustainable World, Hersonissos-Crete, Greece.
- Scientific conference „Protection and Management of Agricultural Landscape“, Modra, Slovakia.
- Professional workshop on biofuels, TU Bergakademie, Freiburg, Germany.
- Workshop on utilization of agricultural biomass for energy proposes, accompanying action AGROKOMPLEX 2008, Nitra, Slovakia.
- Workshop – project meeting EU-AGROBIOGAS, Turin, Italy.
- International session of expert group CRLTAP „Expert Panel on Management on Mitigation of Agricultural Nitrogen (EPMAN), Milano, Italy.
- Conference „Motorfuels of Future 2008“, Berlin, Germany.

The international session of UNO expert group related to nitrogen emissions „Task Force on Reactive Nitrogen (TFRN) was aimed at problems connected with ammonium emissions in agriculture, outflow of nitrates into surface and underground waters and production of other emissions containing nitrogen. The key problem represented a proposal on arrangement and activity of this group in future, work continuation of group on reduction of ammonium emissions and coordination of activities so, that these actions lead to an overall decrease of emissions of nitrogenous substances in environment.

There are realized several business journeys focused on expert examinations of biogas plants in Austria and Germany and also assessment of current state and potential of biomethane as a transport fuel and its standardization.

Under coordination and with participation of the Ministry of Agriculture of the Czech Republic there were collected information and data and carried out analyses for the purpose of selection of regions offering the interesting opportunities for the Czech entrepreneurial subjects in Ukraine. At the Ministry of Agriculture of Ukraine in Kiev there were discussed potential possibilities for establishment of joint ventures.

Členství v mezinárodních organizacích

Zástupci VÚZT, v.v.i. jsou členy těchto organizací: European Association for Potato Research (EAPR), ESSC (European Society for Soil Conservation), ISTRO – Czech branch (International Soil and Tillage Research Organisation).

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

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

Mezinárodní projekty

Project EU No. 044292 Best Available Techniques for European Intensive Livestock Farming-Support for the implementation of the IPPC Directive (BATT-SUPPORT)

Činnost v roce 2008 byla zaměřena na vyhodnocení údajů získaných z dotazníků o využití nejlepších dostupných technik ve stájovém prostředí, při skladování a aplikaci statkových hnojiv ze všech členských států EU. Cílem bylo najít v rámci Evropské unie nejčastěji se vyskytující BAT technologie v chovu prasat, prasnic, selat, nosnic, kuřecích broilerů, kachen, hus a krůt.

V průběžné zprávě k výše popsané aktivitě byla sestavena u každé členské země EU, která na dotazník odpověděla, stručná charakteristika využívaných technologií. Z mnoha tzv. nových členských států EU se nepodařilo údaje získat. Studie prokázala, že v základních rysech jsou v rámci EU podobné způsoby hospodaření na farmách chovů drůbeže a prasat, přesto však mezi jednotlivými státy EU existují regionální a národní rozdíly. Vznikla proto otázka, zda by nebylo vhodnější dle stejných kritérií hodnocení vytvářet národní referenční dokumenty o BAT, využitelné v příslušné zemi EU, než v současnosti využívaný přístup centrálního referenčního dokumentu (BREF) platného pro celou Evropskou unii.

Dalšími aktivitami byl vývoj dokumentace a systémy hodnocení pro klasifikaci technik považovaných jako BAT z pohledu welfare, ekonomického hodnocení a vlivů na životní prostředí. Za tímto účelem bylo konsorcium řešitelů rozšířeno o další experty, kteří jsou profesně zaměřeni výhradně na určitou problematiku (ekonomové, veterináři apod.). Na řešení mezinárodního projektu se podílí Německo, Francie, Španělsko, Polsko, Dánsko, Itálie, Nizozemí a Česká republika.

Membership in international organizations

The RIAE, p.r.i. representatives are members of the following organizations : European Association for Potato Research (EAPR), ESSC (European Society for Soil Conservation), ISTRO – Czech branch (International Soil and Tillage Research Organisation).

The RIAE, p.r.i. is an active member of the ENGAGE (Association of European Institutes of Agricultural Engineering). This association is included into the EurAgEng as a regional association of agricultural graduates for Europe within the CIGR. Our institute is also a member of Association of Agricultural Engineering Institutes of Central and Eastern Europe (CEEAgEng).

The representative of institute (Ing. M. Dědina, Ph.D.) is a member of two working groups: Technical Working Group for Intensive Livestock Farming (IPPC securing) – Czech representative for branch of agriculture under gestion of Ministry of Environment of the Czech Republic; Technical Working Group for Ammonia Abatement in the framework of UNC (ensuring application and principle of Göttingborg protocoll - CLTRP- IPPC securing) – Czech representative for the Ministry of Agriculture of the Czech Republic under gestion of the Ministry of Environment.

International projects

Project EU No. 044292 Best Available Techniques for European Intensive Livestock Farming - Support for the implementation of the IPPC Directive (BATT-SUPPORT)

In 2008 the activity was aimed at evaluation of data obtaining from questionnaires on utilization of best available techniques in stable ambient, during the storage and at application of farmyard manures from all of EU Member States. The objective was to find the most frequently occurring BAT technology in breeding of pigs, sows, sucking pigs, laying hens, chicken broilers, ducks, geese and turkeys within the European Union.

In operating statement to the above described activity there was mentioned at every EU Member State, which answered this questionnaire, brief characteristics of utilized technologies. However, there were not obtained the data from many so-called new EU Member States. The study proved, that within the EU were, in basic features, similar methods of husbandry on the poultry and pig farms, however, in spite of it, there are regional as well national differences among individual EU Member States. Therefore, it was put a question, if it wouldn't be more suitable to create, according to the same assessment criteria, BAT national referential documents utilizable in relevant EU country, than rely on central referential document (BREF) valid for the whole European Union, as it is at the present time.

To another activities belong the development of documentation and evaluation systems for classification of techniques considered as BAT from the viewpoint of welfare, economic assessment and effects on environment. For this

Project EU No. 019884 European Biogas Initiative to improve the yield of agricultural biogas plants - Evropská bioplynová iniciativa pro zlepšení efektivity zemědělských bioplynových stanic (EU-AGRO-BIOGAS).

V roce 2008 probíhaly série nádobových pokusů s různými substráty využívanými v bioplynové stanici Kněžice. Zároveň bylo založeno několik pokusů s obdobnými substráty v laboratorním kontinuálním fermentoru (průběžné dávkování). Uskutečnily se rovněž nádobové pokusy se zjišťováním produkce zbytkového bioplynu z fermentovaného substrátu při různých teplotách anaerobní fermentace a pokusy s různými aditivy aplikovanými také na fermentovaný substrát (digestát). Aplikace aditiv zvýší výtěžnost bioplynu a koncentraci metanu ze stávajícího substrátu. Na samotné bioplynové stanici Kněžice byla navržena a uskutečněna úprava první skladovací jímky na další nevyhříváný fermentor. Jímka byla zastřešena a byla provedena instalace plynové potrubí pro odvod bioplynu z nového zdroje ke kogenerační jednotce. V roce 2009 budou výsledky laboratorních pokusů ověřeny v provozních podmínkách. Výsledkem by měla být o 8 až 15 % vyšší produkce bioplynu.

V rámci projektu byly uskutečněny tři pracovní schůzky pro koordinaci a upřesnění postupu prací, 6. – 8.02.2008 Potsdam, Německo, 27.06.2008 Vídeň mezinárodní letiště, Rakousko, 8. – 10.10.2008 Turín, Itálie. Na řešení projektu se podílí 15 zemí pod koordinací Rakouska (BOKU Vídeň).

Společnost RTD Services, Vídeň, Rakousko uspořádala pro vědecké pracovníky workshop zaměřený na zpracování výzkumných projektů EU 7 rámcového programu. Firma jako školicí pracoviště nabízí převážně evropským univerzitám, výzkumným organizacím i dalším firmám zabývajících se technologiemi, kurzy a interaktivní workshopy při zpracování EU projektů, které kombinují teoretické skutečnosti s praktickými znalostmi v řízení výzkumu.

(Workshop EU-AGRO-BIOGAS, AGENDA „Dissemination and Exploration - Project development and management of FP7 research projects“ VÚZT, v.v.i. Praha, 13th and 14th November 2008)

Pracovní seminář projektu EU-AGRO-BIOGAS „Šíření poznatků a informací výzkumu – Návrh a řízení projektů 7 rámcového programu“ se konal ve VÚZT, v.v.i. v Praze ve dnech 13. – 14.11.2008.

K současně probíhajícímu projektu EU-AGRO-BIOGAS se projednávaly tyto body: plánování výstupů, hlavní výsledky řešitelské organizace, identita projektu - logo, webová stránka, letáky, postery, příprava šablon pro prezentace, autorská práva, příprava a publikace různých dokumentů, rozpočty, plánování finančních prostředků, plánování počtu pracovníků s krátkodobými kontrakty, typy aktivit.

Pro přípravu nových projektů v 7. rámcovém programu školitelé upozornili na: možnosti a omezení dané financováním z EU, rozpočty, plánování finančních prostředků, zpracování návrhu a přípravu nových projektů v 7.RP, for-

purpose the research team was extended by another experts, who are professionally specialized exclusively on certain problems (economists, veterinarians etc.). In solving of this international project there are participated Germany, France, Spain, Poland, Denmark, Italy, Netherlands and Czech Republic.

Project EU No. 019884 European Biogas Initiative to improve the yield of agricultural biogas plants - Evropská bioplynová iniciativa pro zlepšení efektivity zemědělských bioplynových stanic (EU-AGRO-BIOGAS).

In 2008 there were carried out the series of pot trials with various substrates utilized in Kněžice biogas plant. At the same time, several trials with analogous substrates in laboratory continuous fermenter (running dosage) were established. There have been also realized pot trials aimed at determination of residual biogas production from fermented substrates at different temperatures of anaerobic fermentation and trials with different additives applied as well on fermented substrate. Application of additives increases biogas yield and concentration of methane from existing substrate. In Kněžice biogas plant there was proposed and carried out a modification of the first storage reservoir for another unheated fermenter. The reservoir was roofed and there was carried out an installation of gas piping for biogas offtake from new source into cogeneration unit. In 2009 the results of laboratory tests will be verified in working conditions. The result should be higher biogas production by 8 up to 15 %.

Within the project there were arranged three working sessions in order to achieve good coordination and specification of work progress, 6– 8.02.2008 Potsdam, Germany, 27.06.2008 Vienna International Airport, Austria, 8. – 10.10.2008 Turin, Italy. In solving of project there are participated 15 countries coordinated by Austria (BOKU Vienna).

RTD Services Company, Vienna, Austria arranged for researchers a workshop aimed at elaboration of research projects falling under 7th Framework Programme of European Union. This company, as a training center, offers mainly for European universities, research organizations and companies dealing with technologies, the courses and interactive workshops serving to the elaboration of EU projects, which combined theoretical facts with practical knowledge in research management.

Workshop EU-AGRO-BIOGAS, AGENDA „Dissemination and Exploration - Project development and management of FP7 Research Projects“ RIAE, p.r.i. Prague, 13th and 14th November 2008

Workshop of project EU-AGRO-BIOGAS „Dissemination and Exploration – Project development and management of FP7 Research Projects“ was held in RIAE, p.r.i. in Prague on 13.–14.11.2008.

In addition to the currently ongoing EU-AGRO-BIOGAS there were discussed these points: planning of outputs,

muláře, typy partnerských organizací, finalizaci návrhu projektu, smluvní podmínky kontraktů.

Dohody o spolupráci

Dohody o spolupráci byly uzavřeny se třemi slovenskými partnery:

Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, 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. Výsledkem je spolupráce na výzkumném projektu APVV-0174-07 Analýza materiálových tokov v manažmente přírodních zdrojov s zameraním na využitie poľnohospodárskej biomasy na energetické účely.

Mechanizačná fakulta SPU Nitra

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

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

Obsahem spolupráce je:

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

Pro společné experimenty zapůjčuje AGROVARIA spol. s r.o. vlastní technologické celky, VÚZT Praha pak měřicí techniku, výsledky jsou společně prezentovány. Výsledkem spolupráce po provozních zkušenostech se separátorem byla realizovaná konstrukční úprava separátoru. Nový upravený separátor byl součástí technologické linky pro kompostování prezentované na veletrhu zemědělské techniky TECHAGRO 2008 v Brně.

main results of resolver organization, project identity - logo, website, leaflets, posters, preparation of patterns for presentation, copyrights, preparation and publication of various documents, budgets, planning of financing resources, planning of employees number with short-term contracts, kinds of activities.

Within the preparation of new projects in the 7th Framework programme the tutors drew attention to: possibilities and restrictions, which depends on funding from the EU resources, budgets, planning of financial means, elaboration of a proposal and preparation of new projects in the 7th FP, printed forms, kinds of partnership organizations, finishing process of project proposal, contractual conditions.

Agreements on cooperation

These agreements have been concluded with three Slovak partners:

Research Institute of Grasslands and Mountain Agriculture, Banská Bystrica

Cooperation is aimed at problems of growing and utilization of biomass for energy and raw material purposes with principal emphasis on:

- technology of cultivation and harvest of grasslands and alternative utilization of production of them for energy purposes,
- utilization of waste biomass from landscape maintenance and public greenery,
- technology and economy of processing and utilization of biomass and waste biomass.

Form of cooperation consists largely in participation in workshops and conferences, in mutual exchange of information on running projects and in common publications. The result is a cooperation on research project APVV-0174-07 Analysis of material flows in management of natural resources aimed at utilization of agricultural biomass for energy proposes.

Faculty of Mechanization SPU Nitra

Content of cooperation is common measuring work in sheep breeding with the aim of consider the technical parameters of stables and breeder conditions in selected agricultural cooperative, measurement of air conditioning parameters in pig breeding and examination of technical possibilities of sheeps breeding stables for measurement of emissions. There was installed a measuring device for long-term monitoring of microclimatic parameters in stables for pig breeding and started a data collection.

Agrovaria Export-import, limited liability company, Štúrovo – direct cooperation in the sphere of applied research, mainly processing of biologically degradable waste and reduction of emissions of ammonia and greenhouse gases in agriculture.

Content of cooperation is:

- provision of experiments in the course of separation of pig and beef cattle slurry,

Dohody o vědecko-technické spolupráci

Dohoda o přímé vědecko-technické spolupráci mezi *VIESCH Moskva (The All – Russian Research Institute for Electrification of Agriculture)* a *VÚZT, v.v.i. Praha* v oblasti zemědělské energetiky na období r. 2005 – 2009.

V roce 2008 byla spolupráce zaměřena na společné ověřování pilotního zařízení pro rychlou pyrolýzu s výkonností 20 kg výchozích dřevních a bylinných zbytků s vlhkostí do 15 % m/m. Výsledky budou vedle publikačního využití také sloužit pro společnou patentovou ochranu této technologie.

V souladu se smlouvou mezi *VÚZT, v.v.i. Praha* a *Ústavem ekobiotechnologie a bioenergie Ukrajinské zemědělské univerzity Kyjev (Institute of Ecobiotechnologies and Bioenergy, National Agricultural University of Ukraine, Kiev)* byly práce zaměřeny na energeticky úsporné technologie, biokonverzi a alternativní energetiku. Dosažené výsledky umožnily získat dva UA patenty No 82274 a 82275 na vytápěcí kotle s automatickým dávkováním standardizovaných paliv a biopaliv. Současně byly získány dva užité vzory UA na způsob získávání pelet z biomasy No 34613 a linku pro výrobu pelet z biomasy No 35096.

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*; další memorandum s *Výzkumným ústavem mechanizace a elektrifikace zemědělství v Kišiněvě* se týká technické pomoci v oblasti výzkumu a výzkumných projektů, poradenství, možnosti krátkodobých pobytů (dle finančních 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 spolupracovali na její realizaci. V průběhu roku 2008 byla laboratoř vybavena spolu s upřesněním detailů pro dostavbu sušárny biopaliv. V říjnu byla laboratoř energetiky slavnostně otevřena a byl zahájen její provoz. V rámci poradenské pomoci naši pracovníci zabezpečují přednášky převážně z oboru využití zdrojů energie.

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

- provision of experiments at dosage of biotechnological agents during the BRO composting into liquid fertilizers or feed water,

- holding of common expert workshops aimed at the problems in relation between agriculture and environment.

For the common experiments the AGROVARIA, limited liability company lends own technological entities, RIAE, p.r.i. Prague provides measuring equipment and the results are commonly presented. After an operational experience with separator there were realized a modification of separator design. The new modified separator was a part of technological line for composting presented at the Fair of Agriculture Engineering TECHAGRO 2008 in Brno.

Agreements on scientific and technical cooperation

Agreement on direct scientific and technical cooperation between *VIESCH Moscow (The All – Russian Research Institute for Electrification of Agriculture)* and the *RIAE, p.r.i. Prague* in the sphere of agricultural energy for the period 2005 – 2009.

In 2008 the cooperation was aimed at common verification of pilot equipment for a rapid pyrolysis with performance of 20 kg starting woody and herbal residues with moisture of up to 15 % m/m. The results will be published and moreover served for common patent protection of this technology.

In accordance with the contract between *RIAE, p.r.i., Prague* and *Institute of Ecobiotechnologies and Bioenergy, National Agricultural University of Ukraine, Kiev* the work was focused on energy saving technologies, bioconversion and alternative energetics. The achieved results enabled to obtain two UA patents No 82274 a 82275 related to heating boilers with automatic dosage of standardized fuels and biofuels. At the same time there were gained two utility designs UA relating to method of pellet obtaining from biomass No 34613 and line for pellet production from biomass No 35096.

Another agreements on cooperation have been concluded with Moldova, which is one of eight countries preferred by the Czech Republic at providing of foreign assistance.

Memorandum was signed between the *RIAE, p.r.i., Prague (together with Crop Production Institute, p.r.i. Prague and Institute of Tropical and Subtropical Agriculture of Czech University of Agriculture, Prague)* and *State University of Agriculture in Kišiněv, Moldova*; another memorandum with *Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture in Kišiněv* is related to technical assistance in the spheres of research and research projects, consultancy, possibilities of short-term stays (according to financial means also longer-time ones), Ph.D. graduate stays with share in solution of research projects, exchange of published materials, preparation of common international projects etc.

The research workers of the RIAE, p.r.i. prepared and

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

V roce 2008 byly vzájemně konzultovány bilance výroby, dovozu a vývozu biopaliv a připomínky k Návrhu směrnice Evropského parlamentu a Rady o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů. Získané informace a příspěvky byly také využity na 8. mezinárodním semináři „Stav a perspektivy udržitelného rozvoje biogenních pohonných hmot“ konaného jako odborná doprovodná akce 10. mezinárodního veletrhu zemědělské techniky TECHAGRO 2008 a k vydání sborníku.

V roce 2008 se konaly tyto mezinárodní semináře a konference organizované VÚZT, v.v.i. nebo ve spolupráci ústavu s dalšími institucemi:

Kompostování – aerobní zpracování fytomasy (Biomasa jako obnovitelný zdroj energie - tématický blok 1 (7.4.2008 – odborný program TECHAGRO 2008 Brno);

Stav a perspektivy udržitelného rozvoje biogenních pohonných hmot (9.4.2008 – 8. mezinárodní seminář TECHAGRO 2008 Brno);

Využití zemědělské techniky pro trvale udržitelný rozvoj (mezinárodní konference 22. - 23.5.2008, MZLU ZF Lednice);

Biologicky rozložitelné odpady, jejich zpracování a využití v zemědělské a komunální praxi (mezinárodní konference 9. - 11.9.2008 ZERA Náměšť nad Oslavou);

Workshop EU-AGRO-BIOGAS, Agenda „Dissemination and Exploration – Project development and management of FP7 research projects“ (Pracovní seminář projektu „Šíření poznatků a informací výzkumu – Návrh a řízení projektů 7. RP“, 13. - 14.11.2008 VÚZT, v.v.i. Praha).

Do výčtu odborných aktivit ústavu patří i účast výzkumných pracovníků VÚZT na významných odborných výstavách a veletrzích v zahraničí: SIA 2008 Paříž, Francie; IFAT 2008 (Mezinárodní odborný veletrh pro vodu, odpadní vodu, odpady a recyklaci), Mnichov, Německo; Agromek 2008 Herning, Dánsko.

elaborated a proposal for equipment of biofuel laboratory and cooperated on its realization. In the course of 2008 the laboratory was equipped together with precision of details related to the finishing of biofuel drying-plant. In October the laboratory of energetics was solemnly opened and started its operation. Within the consultancy assistance our employees ensure the lectures concerning mainly the utilization of energy sources.

Multilateral cooperation

Cooperation in connection with the project 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.

In 2008 there were mutually consulted a balance of biofuel production, import and export and comments to the draft of guideline of the European Parliament and Council on support of energy utilization from renewable sources. The obtained information and contributions were also utilized at the 8th international workshop „State and outlook of sustainable development of biogenic fuels“ held as an expert accompanying event during the 10th International Fair of Agricultural Engineering TECHAGRO 2008 and served to the publication of proceedings.

In 2008 there were held the following international workshops and conferences organized by the RIAE, p.r.i., or in cooperation with other institutions:

Composting – aerobic processing of biomass (Biomass as a renewable source of energy – topic overview 1 (7.4.2008 – expert program TECHAGRO 2008 Brno);

State and outlook of sustainable development of biogenic fuels (9.4.2008 – 8th international workshop TECHAGRO 2008 Brno);

Utilization of agricultural engineering for sustainable development (international conference 22. - 23.5.2008, MZLU ZF Lednice);

Biologically degradable waste, its processing and utilization in agricultural and municipal practice (international conference 9. - 11.9.2008 Náměšť nad Oslavou);

Workshop EU-AGRO-BIOGAS, workshop to the project „Dissemination and Exploration – Project development and management of FP7 research projects“, 13. - 14.11.2008 RIAE, p.r.i. Prague).

To the enumeration of institute expert activities belong also participation of the RIAE research workers in important professional exhibitions and fairs in abroad: SIMA 2008 Paris, France; IFAT 2008 (International expert fair relating to water, waste water, waste and recycling), Munich, Germany; Agromek 2008 Herning, Denmark.

Kontakt: Ing. Radmila Kabelková

Poradenství

Consultancy

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

a) metodiky - příručky pro praxi

V podpůrném programu 9.F.g Metodická činnost k podpoře zemědělského poradenského systému s finanční podporou MZe ČR byly autorskými kolektivy VÚZT, v.v.i. zpracovány tyto metodické příručky:

Ošetřování a skladování zrnin ve věžových zásobnících a v halových skladech (Skalický, J., Kroupa, P., Bradna, J., Pastorková, L.)

Metodická příručka popisuje technologické systémy při ošetřování a skladování potravinářských zrnin ve věžových a halových skladech, vlivy technologických linek na kvalitu a mechanické poškození zrnin při ošetřování a skladování, řízení klimatu a úpravu produkce při skladování. Uvádí jejich energetickou náročnost na základě dosavadních výsledků řešení výzkumných úkolů a nových poznatků pro praxi. Je zpracován ucelený přehled technologických systémů skladování a ošetření zrnin, jsou doporučeny zařízení a úpravy linek pro eliminaci vlivů jednotlivých systémů a zařízení na snížení potravinářské kvality při skladování. Jsou stanoveny základní požadavky na příjem, ošetřování a skladování. Jsou popsány výsledky zjištěné při praktickém provozu nových řešení a principů ošetřování a skladování získané na vzorových posklizňových linkách. Managementu podniků jsou dány k posouzení údaje a doporučení o výhodách a nevýhodách systémů při úpravách a inovacích systémů ošetřování a skladování zrnin v jejich výrobních podmínkách.

Využití organických odpadů ze zemědělské výroby a venkovských sídel. Sběr, třídění a využití organických odpadů. Zařízení pro termické zpracování organických odpadů (Kára, J., Hutla, P., Pastorek, Z.)

Metodická příručka je určena pro zemědělce, poradce, projektanty a dodavatele technologií a technických systémů pro zpracování energetické biomasy. V publikaci jsou využity výsledky výzkumných prací z projektů v oboru obnovitelných zdrojů energie a bioplynu, které se řešily ve VÚZT, v.v.i.. Jedná se o významnou část výzkumného záměru VÚZT, v.v.i. MZE 0002703101 a projektu NAZV MZe „OF3160 Výzkum nových technologických postupů pro efektivnější využití zemědělských a potravinářských odpadů“ a projektu MŠMT „2B06131 Nepotravinářské využití biomasy v energetice“. Zároveň bylo použito zkušeností našich zahraničních partnerů, zejména ze SRN, Rakouska a

Consultancy is an important part of activities carried out by the RIAE, p.r.i. given by the Deed of Establishment and necessary for communication of research workers with very numerous group of users from agricultural and municipal practice, state administration, consultant firms, processing plants and management staff. Advisory services are offered by the following ways:

a) methodologies and handbooks for practice

Within the supportive programme 9.F.g “Methodical activity to the promotion of agricultural advisory system” with financial support of the Ministry of Agriculture of the Czech Republic there were elaborated by the RIAE authors hereafter mentioned methodological manuals:

Grain treatment and storage in tower silos and hall storehouses (Skalický, J., Kroupa, P., Bradna, J., Pastorková, L.)

The methodological handbook describes technological systems for good grain treatment and storage in tower silos and hall storehouses, effects of technological lines on grain quality and their mechanical injuries during storage and treatment, climate control and production adaptation within the storage period. This handbook features their energy intensity on the basis of current results of solved out research projects and new knowledge for practice. There is worked-up a comprehensive overview of technological systems for grain treatment and storage, recommendations for devices and lines adaptations with aim to eliminate effects of particular systems and devices on food grain quality reduction during storage. Basic requirements for grain reception, treatment and storage are defined in this paper. There are described results obtained in practical operation of new treatment and storage principles and resolutions realized on pilot post-harvest lines. The enterprise management obtained for assessment the data and recommendations regarding both advantages and disadvantages of the systems involved in adaptation and innovation of grain treatment and storage systems under respective production conditions.

Utilization of organic waste from agricultural production and rural settlements. Collection, classification and utilization of organic waste. Equipment for thermal processing of organic waste. (Kára, J., Hutla, P., Pastorek, Z.)

In the publication are used results of research work from projects regarding energy and biogas renewable resources solved in RIAEng., p.r.i., it is concerning of significant part of Institute research plan called MZE 000203101 and of the NAZV MZe OF3160 “Research of new technological processes for more effective utilization of agricultural and food wastes” as well as the project MSMT 2B06131 “Non-food

Holandska. V publikaci je popsána řada způsobů jak nakládat s organickými odpady v zemědělském podniku nebo při zpracování biologicky komunálních odpadů v obcích. Jde o výrobu tuhých alternativních paliv, pyrolyzní zpracování biomasy a výrobu bioplynu.

Technologické systémy skladování brambor (Mayer, V., Vejchar, D., Pastorková, L.)

Metodická příručka popisuje technologické systémy skladování brambor, vlivy technologických linek na kvalitu a mechanické poškození brambor při skladování a jejich úpravě, energetickou náročnost různých technologických systémů naskladnění, vyskladnění, řízení klimatu a úpravy produkce při skladování a jejich energetickou i ekonomickou náročnost na základě dosavadních výsledků řešení výzkumných úkolů a nových poznatků pro praxi. Je zpracován ucelený přehled technologických systémů skladování brambor, doporučeny jsou zařízení a úpravy linek pro eliminaci vlivů jednotlivých systémů a zařízení na poškození brambor při skladování a jejich úpravě za účelem zvýšení kvality produkce. Jsou popsány praktické výsledky při zjišťování energetické a ekonomické náročnosti různých technologických systémů a typů skladů brambor. Managementu podniku jsou dány k posouzení údaje a doporučení o výhodách a nevýhodách systémů při úpravách a inovacích systémů skladování v jejich výrobních podmínkách.

Technologické systémy pro obhospodařování travních porostů v podmínkách horských oblastí LFA a svažitých krajinných oblastí (Syrový, O. a kol.)

V metodické příručce jsou uvedeny soubory doporučených racionálních technologických systémů pro různé způsoby využití trvalých travních porostů v horských oblastech LFA a svažitých CHKO. Doporučení zahrnuje optimální technologické a pracovní postupy, jejich technické zabezpečení, orientační hodnoty základních exploatačních, energetických a environmentálních ukazatelů a metodiku výpočtu těchto ukazatelů.

Inovace technických a technologických systémů pro chov dojníc (Vegricht, J. a kol.)

V metodické příručce jsou přehledně uvedeny základní technické a technologické systémy pro ustájení, krmení, dojení, chlazení a skladování mléka, odklizení mrvy a kejdy a podestýlání určené pro chov dojníc a analyzovány jejich vlastnosti z hlediska potřeby lidské práce, energie, výkonnosti, investičních nákladů, vlivu na životní prostředí, welfare apod. Stručně jsou uvedeny souvislosti těchto systémů v rámci cross-compliance včetně uvedení hlavních kontrolovaných parametrů Metodická příručka je určena zemědělským podnikatelům, kteří uvažují o výstavbě nebo modernizaci stájí pro dojnice nebo o inovaci technických systémů. Užitečné informace v ní naleznou také odborní poradci, projektanti a dodavatelé systémů pro chov dojníc a chov skotu. Výsledky jsou dobře využitelné v procesu dalšího vzdělávání a pedagogické činnosti.

industry utilization of biomass in energy". At the same time the experiences of our foreign partners from Germany, Austria and Netherlands were used. In the publication is described many methods how to handle with organic waste in agricultural enterprise or within the processing of biological degradable municipal waste in the villages. It regards production of solid alternative fuels, biomass pyrolysis processing and biogas production.

Technological systems for potatoes storage (Mayer, V., Vejchar, D., Pastorková, L.)

The methodological handbook describes technological systems for potatoes storage effects of technological lines on potatoes quality and their mechanical injuries during storage and treatment, energy consumption of various technological systems of loading, unloading climate control and production adaptation within the storage period as well their energy and economical demands on basis of current results of solved out research projects and new knowledge for practice. There also is worked-up a comprehensive overview of technological systems for potatoes storage, recommendations for devices and lines adaptations with aim to eliminate effects of particular systems and devices on potatoes injuries during storage and their adaptation focused to production quality increasing. Described further are practical results in energy and economical demands finding out of various technological systems and potatoes storage hall types. The enterprise management obtained for assessment the data and recommendations regarding both advantages and disadvantages of the systems involved in adaptation and innovation of storage systems under respective production conditions.

Technological systems for grassland cultivation under conditions of mountain regions LFA and slope protected natural areas (Syrový, O. et al.)

The methodological handbook presents complex of recommended rational technological systems for different ways of permanent grassland utilization in mountain region LFA and slope protected natural areas. The recommendation involves optimum technological and working processes, their technical security, orientation values of basic exploitation, energy and environmental indicators as well as methodology for these indicators calculation.

Innovation of technical and technological systems for dairy cows breeding (Vegricht, J. et al.)

In the methodological handbook there are presented basic technical and technological systems for housing, feeding, milking, cooling and storage of milk, manure and slurry removal and bedding for dairy cows and analysis of their properties from aspect of human work, energy, performance, investment costs, impacts on environment, welfare etc. in well-arranged form. Briefly are presented connections of these systems in framework of cross-compliance including presentation of controlled parameters. The me-

Udržitelná výroba a řízení jakosti tuhých paliv na bázi agrárních bioproduktů (Jevič, P. a kol.)

Metodická příručka je určena především pro pracovníky zemědělského poradenského systému, podnikatele, odborné a řídící pracovníky v zemědělství, producenty, zpracovatele a dodavatele biomasy a biopaliv, dodavatele strojního zařízení, provozních souborů a technologických linek pro zpracování biomasy, biologicky rozložitelných a biogenních odpadů. Zaměřuje se na postupy výroby tuhých biopaliv v různých obchodních formách z biogenních produktů a biomasy, klasifikovaných podle původu a zdroje v souladu s dosavadním stavem technické standardizace. Součástí je popis a posouzení provozně-optimální výroby v souladu se specifikacemi souvisejících technických norem a s respektováním řízení jakosti napříč celým dodavatelským řetězcem od místa původu, přes logistiku, tj. dopravu, skladování, balení, a manipulace, po dodání a zásobování tuhých biopaliv, včetně řízení jakosti. V návaznosti na příkladech referenčních strojních linek pro výrobu peletovaných a briketovaných paliv z dřevní, bylinné a ovocné biomasy se uvádí orientační technicko-ekonomické parametry výroby tuhých paliv ze slámy obilovin, travních porostů a energetických plodin. Všechny popisované postupy a bilance vycházejí z nutné podmínky trvalé udržitelnosti využívání vhodné tuhé biomasy pro výrobu tepla, elektrické energie, biopaliv a biokapalin. Pro dlouhodobé využívání je třeba zaručit ekologicky ušný odběr této biosuroviny.

V souvislosti s řešením projektu NAZV MZe ČR 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 byla zpracována metodická příručka ve spolupráci s VÚŽV v.v.i. pro zemědělce, poradce, projektanty a dodavatele stájí a technických systémů pro chov dojníc:

Modelová řešení stájí a farem pro chov dojníc (Vegricht, J. a kol.)

V metodice je prezentován dosavadní vývoj v chovu dojníc v ČR a současný stav z hlediska používaných technologií a pracovních postupů. V další části jsou analyzovány a hodnoceny základní technické a technologické systémy ustájení, krmení, dojení a skladování mléka, odklizení mrvy a kejdy a podestýlání vhodné pro chov dojníc. V ČR. V navazující odborné části jsou uvedeny základní zásady pro navrhování a projektování stájí a farem pro chov dojníc, jejichž dodržení je jedním z nezbytných předpokladů pro úspěšnou realizaci a provozování stáje a farmy. Formou katalogových listů je prezentováno celkem 23 modelových návrhů stavebně-technického řešení stájí a farem pro 72 – 810 dojníc, z toho 14 modelových návrhů novostaveb stájí a farem s dojením v dojárně, 5 návrhů modernizace stájí typu K 105 a K 174 a 3 návrhy novostaveb s dojením v AMS.

thodological handbook is focused on agricultural entrepreneurs considering stable construction of their modernization or technical systems innovation. Also professional advisors, designers and suppliers of systems for dairy cows and cattle breeding will find there may useful information. The results are well usable in process of further education and teaching.

Sustainable production and solid fuels quality management on basis of agricultural bio-products (Jevič, P. et al.)

The methodological handbook is in particular focused on agrarian advisory system for workers, entrepreneurs, professional and managing workers in agriculture, producers, operators and suppliers of biomass and biofuels, suppliers of machine equipment for operational complexes as well as technological lines for biomass processing, biologically degradable and biogenic wastes. It is focused on procedures of solid biofuels production in different trade forms classified by origin and resource in accordance with current state of technical standardization. A part of this also is description and assessment of operation – optimal production in compliance with specifications regarding technical standards and with respect to the quality management throughout whole supply chain from point of origin over logistics, i.e. transport, storage, packaging, handling to delivery and supply of solid biofuels including quality management. In connection with examples of referential machine lines for pellet and briquette fuels production from wooden, herbal and fruit biomass the orientation technical-economical parameters of solid fuels production from cereal straw, grass crops and energy plant are presented. All described procedures and balances are based on necessary condition of suitable solid biomass utilization sustainability for production of heat, electricity, biofuels and bio-liquids. For long-time utilization there is necessary to give a guarantee of ecologically friendly withdrawal of that biological raw material.

In the context of treatment of NAZV project QF4145 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 the methodology was elaborated with another institute collaboration (Institute of Animal Science) for farmers, advisors, designers and suppliers of stables and technical solution for dairy cows breeding.

Stables and farms modelling solution for dairy cow breeding (Vegricht, J. et al.)

In this publication there is presented current development of dairy cows breeding in the Czech Republic from aspect of utilized technologies and working processes. In the next part there are analyzed and assessed basic technical and technological systems for housing, feeding, mil-

Dalšími certifikovanými metodikami jsou:

Strojní vybavení kompostovací linky: schválená metodika pro praxi (Plíva, P. a kol.)

Metodika shrnuje poznatky ověřené v praxi o možnostech používání vhodných mechanizačních prostředků při provozování kompostovací jednotky do 1 000 t vyrobeného kompostu za rok technologií pásových hromad na volné ploše. Metodika se podrobně věnuje optimálnímu strojnímu sestavení kompostovacích linek, s důrazem na využití spolehlivé, účinné, výkonné a investičně nenáročné kompostovací techniky. Metodika umožňuje provozovatelům kompostovacích jednotek sestavení kompletní kompostovací linky.

Kompostování travní hmoty z údržby trvalých travních porostů (Kollárová, M., Plíva, P.)

Metodika poskytuje návod na zpracování přebytečné travní hmoty z údržby TTP technologií řízeného kompostování v pásových hromadách s důrazem na zabezpečení základních podmínek pro správný průběh kompostovacího procesu. Součástí metodiky jsou popisy různých variant kompostování travní hmoty (modelové příklady), které jsou návodem pro zemědělské podniky a další subjekty na vybudování podobného zařízení pro zpracování přebytečné travní hmoty.

b) veletrhy a výstavy

VÚZT, v.v.i. se již tradičně zúčastnil 10. mezinárodního veletrhu zemědělské techniky a technologií TECHAGRO 2008 v Brně. Prezentace výsledků výzkumu VÚZT probíhala tentokrát jednak v samostatné vnitřní expozici, na venkovní ploše a v neposlední řadě i jako součást společné prezentace resortu zemědělství ve stánku MZe ČR.

V expozici VÚZT, v.v.i. byly představeny výsledky zvláště v oblasti biomasy jako obnovitelného zdroje energie (téma bylo opět nosným programem celého veletrhu): topné brikety z lučních trav; topné brikety z odpadního dřeva po řezu vinic; drcení a štěpkování rostlinné biomasy; logistické systémy využívání biomasy; monitorování kompostovacího procesu. V nabídce výsledků výzkumu nechyběly půdoochranné technologie a hodnocení vlivu strojů na půdu a půdní biomasu spolu s energetickou náročností, hodnocení povrchového odtoku vody na svažitéch pozemcích při intenzivních dešťových srážkách a technologické systémy péče o půdu uvedenou do klidu. Pracovníci VÚZT, v.v.i. nabídli na základě individuálních požadavků investora poradenství při řešení technického a technologického vybavení příjmu, ošetřování a skladování potravinářských a krmných zrnin a spolupráci při výstavbě linek, a to jak pro konzervaci vlhkého zrna, tak pro ošetřování a skladování zrnin. Pro oblast živočišné výroby byl pro zájemce z řad uživatelů zemědělské odborné veřejnosti k dispozici katalog technických a technologických systémů pro chov dojníc a počítačový program pro návrh, ana-

king and storage of milk, manure, slurry and littering removal suitable for dairy cows breeding in the Czech Republic. In the connecting professional part there are presented basic principles for the designing of stables and farms for dairy cows breeding, whose observance is one of necessary assumption of successful implementation and operating of the stable or farm. There are presented in total 23 model proposals of construction-technical design of stables or farms for 72 – 810 dairy cows in form of catalogue sheets, of which is 14 model proposals of new buildings (stable and farms) with milking in milk house, 5 proposals of stable k 105 and K 174 modernization and 3 proposals of new stables with milking in AMS.

Another certified methodologies include:

Machine equipment of composting line : approved methodology for practice (Plíva, P. et al.)

The methodology includes knowledge and findings verified in practice and related to possibilities of utilization of suitable mechanization means during the operation of composting line with capacity up to 1000t compost per year by means of composting technology in belt piles on free surface. The methodology is dealt in detail with optimal machine assemblage of composting lines with emphasis on utilization of reliable, effective, productive and nearly investment-free composting devices. This methodology enables to the composting unit operators an assemblage of entire composting line.

Grass matter composting from permanent grassland maintenance (Kollárová, M., Plíva, P.)

The methodology gives an instruction on surplus grass matter processing from permanent grassland maintenance through technology of controlled composting in belt piles with emphasis on security of basic conditions for composting process correct course. A part of the methodology is formed by descriptions of different variants of grass matter composting (model examples), which are a guideline for agricultural enterprises and other subjects for construction of similar device for surplus grass matter processing.

b) fairs and exhibitions

The RIAE, p.r.i. participated, as well as in the past, in the 10th International Fair of Agricultural Engineering and Technologies TECHAGRO 2008 in Brno. The presentation of the RIAE research results was realized this time in the separate internal stand, in the open air and last but not least also as a part of the joint presentation of agriculture branch in the stand of the Ministry of Agriculture of the Czech Republic.

In the RIAE stands there were presented especially the results in the sphere of biomass as a renewable energy source (this topic was again the principal theme of the whole fair): heating briquettes from meadow grasses; heating briquettes from waste wood after vine pruning; crushing and chipping of plant biomass; logistic systems of biomass uti-

lýzu a hodnocení technických a technologických systémů pro chov dojníc.

Specializovaná skupina pracovníků VÚZT, v.v.i. je oprávněna provádět autorizované měření koncentrace pachových látek ze zemědělské činnosti ve smyslu zákona č. 472/2006 Sb. a vyhlášky č. 362/2006 metodou dynamické olfaktometrie a dále autorizované měření emisí amoniaku ve smyslu zákona č. 472/2006 Sb., nařízení vlády č. 353/2002 Sb. a vyhlášky č. 356/2002 Sb. pomocí špičkového plynového analyzátoru Innova 1312. Na základě obou typů měření je možno navrhnout opatření pro snížení emisí jak pachových látek, tak emisí amoniaku vyhovující požadavkům na Správnou zemědělskou praxi a zároveň Žádosti o integrované povolení provozu (IPPC – zákon č. 76/2002 Sb.). Rovněž při rozhodování o kvalitě práce stroje je možno získat pomoc ze strany VÚZT, v.v.i. – měření energetické náročnosti strojů a kvality jejich práce, měření výkonu motoru traktoru a jeho spotřebu spolu s doporučením agregace se stroji dle konkrétních podmínek. Provádí se rovněž provozní testování zemědělských strojů z hlediska exploatačních, energetických a environmentálních parametrů a kvality práce.

Pro uživatele z řad odborné veřejnosti byla na veletrhu TECHAGRO předváděna internetová stránka VÚZT, v.v.i. www.vuzt.cz – rubrika „Poradenství“, obsahující 4 hlavní části:

- a) *provozní náklady zemědělských strojů*
- b) *provozní náklady strojních souprav*
- c) *technologický postup pěstování plodin*
- d) *ekonomika pěstování plodin*

Podrobnější členění, výpočty a kalkulace jsou uvedeny na příslušné internetové stránce, vstupní informace je možno upravit podle daných podmínek zemědělského podniku.

Na venkovní ploše VÚZT, v.v.i. byla vystavena „Technologická linka pro výrobu plastického steliva-kompostu z kejdy skotu“, která je založena na novém principu separace tuhé části ze surové kejdy a termickým ošetření separátu tak, aby došlo k úplné hygienizaci a likvidaci patogenů. Linka je složena ze strojů, které jsou volně dostupné na českém trhu: bubnový separátor DODA, překopávač kompostu PEZZOLATO PRT 2500 s dávkovacím zařízením biotechnologických přípravků, mobilní bubnová třídící jednotka LAVYS MST-3. Linka je provozována na farmě Petrovice ZD Krásná Hora nad Vltavou a usnadňuje přeměnu kejdy na využitelnou surovinu a výsledkem je výrazné zlepšení vztahu k životnímu prostředí. Vystavená linka obdržela na veletrhu TECHAGRO ocenění časopisu Náš chov.

V expozici Ministerstva zemědělství VÚZT, v.v.i. představil ukázkou paliv z rychle rostoucích dřevin, lisovaná biopaliva z bylinné fytomasy, informační materiály a pracovníci ústavu poskytovali návštěvníkům veletrhu konzultace.

Ústav byl rovněž organizátorem 2 seminářů v rámci doprovodných akcí TECHAGRO 2008, a to již 8. mezinárodního semináře zaměřeného na motorová biopaliva a směsná paliva „Stav a perspektivy udržitelného rozvoje biogenních

lizace; monitoring of composting process. Among offered results of research there were also the soil protecting technologies and evaluation of machinery effects on soil and soil biomass together with energy intensity, evaluation of surface water outflow on steep land during the intensive rainfalls and technological systems of care for set-aside land. The RIAE research workers offered, on the basis of particular demands of an investor, a consultancy in the course of solution of technical and technological equipment of reception, treatment and storage of food and forage grains and cooperation at construction of lines, both for moist grain preservation and for treatment and storage of grains. For the sphere of livestock production there was available for interested persons among agricultural professional community users the catalogue of technical and technological systems destined for dairy cows breeding and computer programme for proposal, analysis and evaluation of technical and technological systems for this breeding.

The specialized group of RIAE workers is competent to carry out the authorized measurements of odour substances concentration from the agricultural activities by course of law No. 472/2006 Coll. and Ordinance No. 362/2006 by means of dynamic olfactometry and further the authorized measurement of ammonia emissions by course of law No. 472/2006 Coll., Government Decree No. 353/2002 Coll. and Ordinance No. 356/2002 Coll. by means of top version of gas analyser Innova 1312. On the basis of both types of measurement it is possible to propose the measures reducing emissions both of odour substances, and ammonia and also meeting at the same time the requirements for good agricultural practice and the IPPC application (Integrated Pollution Prevention and Control – Act No. 76/2002 Coll.). An assistance from the part of the RIAE can be also obtained at decision-making about work quality of a machine. There are the measurements of machine energy intensity and quality of their work, tractor motor output and its consumption together with recommendation of aggregation with various machines according to the particular conditions. There is carried out as well the operational testing of agricultural machines in line with exploitative, energy and environmental parameters and work quality.

For the professional community users there was demonstrate at the fair TECHAGRO the RIAE website www.vuzt.cz – section „Consultancy“ containing 4 main parts:

- a) *operational costs of agricultural machines*
- b) *operational costs of machine sets*
- c) *technological process of crop growing*
- d) *economy of crop growing*

The more detailed division and calculations are mentioned on the relevant website and the input information can be adapted according to the given conditions of an agricultural enterprise.

On the RIAE outdoor space there was exhibited „Technological line for production of plastic bedding-compost from cattle slurry“, which is based on a new principle of solid part separation from raw slurry and thermic treatment of separate in order to be ensured the complete sanitation and

pohonných hmot“, jehož úspěch zaručily i přednášky předních zahraničních odborníků v této oblasti. Další seminář k problematice biomasy – blok „Kompostování - aerobní zpracování biomasy“, byl rovněž organizován VÚZT, v.v.i. V těchto i dalších doprovodných programech přednesli pracovníci ústavu 6 příspěvků.

Na výstavě Země živitelka 2008 byla prezentace VÚZT, v.v.i. jako každoročně součástí expozice Ministerstva zemědělství. Vystaveny byly výsledky výzkumu biopaliv ve standardních formách a směsných biopaliv, pracovníci ústavu poskytovali konzultace a poradenskou službu.

c) internetové poradenské a expertní systémy

Hlavní internetová stránka VÚZT, v.v.i. je na adrese

<http://www.vuzt.cz>

statické webové stránky jsou soustředěny do rubriky PO-RADENSTVÍ s těmito hlavními částmi:

Provozní náklady zemědělských strojů - pro uživatele je metodika výpočtu a kompletní soubor normativů na adrese <http://www.vuzt.cz/?menuid=592>

Provozní náklady strojních souprav - pro uživatele je metodika výpočtu a kompletní soubor normativů na adrese <http://www.vuzt.cz/?menuid=205>

Technologické postupy pěstování plodin - pro uživatele je metodika výpočtu a kompletní soubor normativů na adrese <http://www.vuzt.cz/?menuid=324>

Ekonomika pěstování plodin - pro uživatele je metodika výpočtu a kompletní soubor normativů na adrese <http://www.vuzt.cz/?menuid=394>

Katalog zemědělské techniky - pro uživatele je katalog přístupný na adrese <http://www.vuzt.cz/index.php?l=1&menuid=467>

dynamické webové stránky jsou soustředěny do rubriky EXPERTNÍ SYSTÉMY s těmito hlavními částmi:

Výpočet provozních nákladů strojů - uživatel si může vybrat zcela konkrétní stroj z databáze (případně zadat nový stroj), výpočet provozních nákladů stroje lze přizpůsobit lokálním podmínkám Výpočet je pro uživatele k dispozici na webové adrese:

<http://212.71.135.254/vuzt/zvolytyp.htm?menuid=141>

Doporučené přípravky podle škodlivých činitelů/ podle plodin - systém usnadňuje volbu prostředků pro chemickou ochranu rostlin. Expertní systém je pro uživatele k dispozici na webové adrese:

<http://212.71.135.254/vuzt/zvolskod.htm?menuid=142>

resp.

<http://212.71.135.254/vuzt/zvolplod.htm?menuid=143>

Technologie a ekonomika plodin - poskytuje podrobné údaje o technologickém postupu pěstování plodiny, nákladech a výsledné ekonomice produkce. Uživatel má možnost v širokém rozsahu přizpůsobit výsledky lokálním podmínkám uživatele.

Expertní systém je pro uživatele k dispozici na webové adrese:

<http://svt.pi.gin.cz/vuzt/code.htm?menuid=589>

eradication of pathogens. The line consists of machines, which are freely available on the Czech market: drum separator DODA, compost turner PEZZOLATO PRT 2500 equipped by dosing device of biotechnologic preparations and mobile drum sorting unit LAVYS MST-3. The line is operated at the farm Petrovice, which is a part of agricultural enterprise Krásná Hora nad Vltavou and facilitates the slurry changeover to utilizable raw material. The results is a considerable improvement of relation to the environment. The exhibited line obtained on the fair TECHAGRO an award of the journal Our Breeding.

In the exposition of the Ministry of Agriculture, the RIAE presented fuels produced from fast-growing tree species, pressed biofuels from herbal phytomass, information materials and the RIAE workers gave the advisory services for the fair visitors.

The RIAE was also an organizer of two workshops within the accompanying actions TECHAGRO 2008. The first one was already 8th international workshop aimed at motor biofuels and mixed fuels „Present state and outlook of sustainable development of biogenic driving fuels“, whose success was assured also by lectures of leading foreign experts in this sphere. The next workshop, organized also by the RIAE, was focused on the biomass problems „Composting - aerobic processing of biomass“. In the course of these accompanying actions and other events the RIAE research workers gave 6 contributions.

At the exhibition „Země živitelka 2008“ the RIAE presentation was a part of exposition of the Ministry of Agriculture as every year. There were exhibited the results of biofuels research in the standardized forms and mixed biofuels and research workers of our institute provided the visitors with consultations and advisory service.

c) internet advisory and expert systems

The main RIAE website is <http://www.vuzt.cz>

static websites are concentrated in section

CONSULTANCY and have the following main parts:

Operational costs of agricultural machines – the users can found the calculation procedure and complete list of normatives on website <http://www.vuzt.cz/?menuid=592>

Operational costs of machine sets – the users can found the calculation procedure and complete list of normatives on website <http://www.vuzt.cz/?menuid=205>

Technological processes of crop growing – the users can found the calculation procedure and complete list of normatives on website <http://www.vuzt.cz/?menuid=324>

Ekonomy of crop growing – the users can found the calculation procedure and complete list of normatives on website <http://www.vuzt.cz/?menuid=394>

Catalogue of agricultural engineering - this catalogue is accessible for users on website

<http://www.vuzt.cz/index.php?l=1&menuid=467>

dynamic websites are concentrated in section EXPERT SYSTEMS with the following main parts:

Calculation of machine operational costs – user can select particular machine from database (eventually indicate a new machi-

Internetový expertní systém „Ekonomika kompostování na pásové hromadách“ je uživateli k dispozici na adrese <http://212.71.135.254/vuzt/komp.htm?menuid=629> expertní systém „Ekonomika bioplynových stanic“ na adrese

<http://212.71.135.254/vuzt/biom.htm?menuid=630>

expertní systém „Ekonomika výroby tvarovaných biopaliv a spalování biomasy“ na

<http://212.71.135.254/vuzt/spal.htm?menuid=631>

vědecký časopis Agritech Science – je určen pro publikování vědeckých článků z oblasti zemědělských technologických systémů a pro uživatele je přístupný na adrese <http://www.agritechscience.cz>

d) poradenství v rámci environmentálního vzdělávání, výchova a osvěta (EVVO)

Na základě připomínek odborné a zemědělské praxe byly dopracovány podklady pro novelizaci Nařízení vlády č. 615/2006 Sb., kterým se stanoví emisní limity a další podmínky provozování ostatních stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší, k zákonu č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší, za část zemědělství.

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

V rámci poradenství v této oblasti VÚZT, v.v.i. uspořádal rovněž workshopy “Den otevřených dveří na experimentální kompostárně VÚZT, v.v.i.” ve dnech 21.5. a 30.9.2009. Další účast a spoluúčast VÚZT, v.v.i. na konání mezinárodních konferencí je uvedena v kapitole Mezinárodní spolupráce. Veškeré publikace, přednášky a další výsledky výzkumu jsou obsaženy v samostatné kapitole Publikace.

e) pedagogická činnost

Do této činnosti patří všechny výše uvedené přednášky vědeckých pracovníků VÚZT, v.v.i. na univerzitách a akademiích.

ne), calculation of machine operational costs can be adapted to the local conditions. Calculation is available for a user on website:

<http://212.71.135.254/vuzt/zvoltyp.htm?menuid=141>

Recommended preparations according to the harmful factors/ according to the crops. System facilitates a selection of herbicides.

Expert system is available for users on website:

<http://212.71.135.254/vuzt/zvolskod.htm?menuid=142> resp.

<http://212.71.135.254/vuzt/zvolplod.htm?menuid=143>

Technology and economy of crops – Here there are given the detailed data about technological process during crop cultivation, costs and economic indicators of production. User has a possibility to adapt the results in wide range to the conditions in his locality.

Expert system is available for users on website:

<http://svt.pi.gin.cz/vuzt/code.htm?menuid=589>

internet expert system „Economy of composting on belt piles“ is available for users on website

<http://212.71.135.254/vuzt/komp.htm?menuid=629>

expert system „Economy of biogas plants“ on website

<http://212.71.135.254/vuzt/biom.htm?menuid=630>

expert system „Economy of shaped biofuels production and biomass combustion“ on website

<http://212.71.135.254/vuzt/spal.htm?menuid=631>

scientific journal Agritech Science – is destined for publication of scientific articles from the sphere of agricultural technological systems and for users is available on website

<http://www.agritechscience.cz>

d) consultancy in the framework of environmental education (EVVO)

On the basis of expert comments from agricultural practice there were elaborated documents for an amendment of Government Decree No. 615/2006 Coll., which prescribes emission limits and other conditions for operation of the others stationary sources of air pollution, to the Act No. 86/2002 Coll. on air protection, for the branch of agriculture.

The RIAE advisory activity was aimed, as in the previous year, at the consultancy in the area of implementation of controlled microbial composting in small piles based on the Council Directive No. 99/31/EC on waste disposal. This directive imposes the EU Member States the obligation to reduce the quantity of biologically degradable municipal waste (BRKO) stored in waste sites. The objective was to inform the producers of residual biomass about the disponible machinery and technology of composting, which minimize the negative impacts on environment.

Within the advisory activity in this sphere, the RIAE organized also the workshops called “Day of open door at the RIAE experimental composting plant” on 21 May and 30 September 2009. The other participation of institute in the international conferences is mentioned in the chapter „International cooperation“. All publications, lectures and other research results are contained in the separate chapter „Publications“.

e) educational activity

To this activity belong above all the lectures of managers and research workers of the RIAE at the universities and colleges.

Kontakt: Ing. Radmila Kabelková

Publikace

Publications

Článek v impaktovaném časopise / Article in impact periodic

HANUŠ, O., VEGRICHT, J., FRELICH, J., MACEK, A., BJELKA, M., LOUDA, F., JANŮ, L. Analysis of raw milk quality according to free fatty acid contents in the Czech Republic. *Czech Journal of Animal Science*, 2008, vol. 53, no. 1, p. 1-14

Články v recenzovaných neimpaktovaných časopisech / Articles in non-impact periodic

ANDERT, D., MAYER, V. Technika pro mulčování trvalých travních porostů v horských a podhorských podmínkách. [Technical for mulching of permanent grassland in mountain and foothill areas]. *Agritech Science*, [online], 2008, roč. 2, č. 2, s. 1-5, článek 2. Dostupný z WWW: <www.agritech.cz>. ISSN 1802-8942

BARTOLOMĚJEV, A. Zemědělství a logistika. [Agriculture and logistics]. *Mechanizace zemědělství*, 2008, roč. 58, č. 6, s. 46-50

BRADNA, J., MALAŤÁK, J. By-products from methyl ester oil production and their thermal-emission properties. [Vedlejší produkty z výroby methylesteru řepkového oleje a jejich tepelné emisní vlastnosti]. *Research in Agricultural Engineering*, 2008, vol. 54, no. 1, p. 9-21

BURG, P., SOUČEK, J. Hodnocení parametrů štěpky při štěpkování réví z různých odrůd révy vinné. [The evaluation of fundamental characteristics by crushing of waste cane]. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 2008, roč. 56, s. 51-56. ISSN 1211-5816

FRYDRYCH, J., ANDERT, D., JUCHELKOVÁ, D. Výzkum energetického využití trav. [Research in energy utilization of grasses]. *Úroda*, 2008, roč. 56, č. 4, s. 80-81

GERNDTOVÁ, I., ANDERT, D. Využití travních směsí při anaerobní digestci. [Utilization of grass mixtures by anaerobic digestion]. *Agritech Science* [online], 2008, roč. 2, č. 1 [cit. 2009-01-09], s. 1-6, článek 5. Dostupný z WWW: <agritech.cz>. ISSN 1802-8942

GERNDTOVÁ, I., HOLUBOVÁ, V., SYROVÝ, O. Doprava píce při sklizni. [Artical deal with possibilities of the transport]. *Mechanizace zemědělství*, 2008, roč. 58, č. 6, s. 52-61

HŮLA, J., KOVÁŘÍČEK, P., MAYER, V., VLÁŠKOVÁ, M. Využitelnost dlátových kypřičů na půdách s příznaky nežádoucího ztuhnutí v ornici a podornici. [Utilization of chisel tillers on soil with marks of unfavourable compaction in topsoil and subsoil]. *Mechanizace zemědělství*, 2008, roč. 58, č. 8, s. 42-46

JAVŮREK, M., HŮLA, J., VACH, M., KROULÍK, M. Impact of different soil tillage technologies on soil erosion effect mitigation. [Vliv různých technologií zpracování půdy na zmírnění účinků půdní eroze]. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 2008, vol. 39, no. 2, s. 218-223

JELÍNEK, A., DĚDINA, M. Rational assessment of livestock slurry separate from livestock breeding. [Racionální zhodnocení separátu kejdy z chovu hospodářských zvířat]. *Agritech Science*, [online], 2008, roč. 2, č. 3, článek 3, s. 1-5 Dostupný z WWW: <www.agritech.cz>. ISSN 1802-8942

JEVIČ, J., LIUBARSKIJ, V. Research into combustion process of solid biomass from agricultural waste. *Agricultural engineering, Research papers of IAg Eng LUA & LU of Ag*, 2008, vol. 40, no 3-4, Raudondvaris. 93-102. ISSN 1392-1134

JÍLEK, L., PODPĚRA, V., PRAŽAN, R., GERNDTOVÁ, I. Nové pneumatiky ČGS na našem trhu. [New tyres ČGS on our market]. *Mechanizace zemědělství*, 2008, roč. 58, č. 1, s. 45-47

JÍLEK, L., PRAŽAN, R., PODPĚRA, V., GERNDTOVÁ, I. The effect of the tractor engine rated power on diesel fuel consumption during material transport. [Vliv využití jmenovitého výkonu motoru traktoru na spotřebu motorové nafty při přepravě materiálu]. *Research in Agricultural Engineering*, 2008, vol. 54, no. 1, p. 1-8

KÁRA, J., MOUDRÝ, I., KOUŘA, J. Úprava bioplynu na kvalitu zemního plynu. [Treatment of biogas for natural gas quality]. *Agritech Science*, [online], 2008, roč. 2, č. 3, článek 1, s. 1-9. Dostupný z WWW: <www.agritech.cz>. ISSN 1802-8942

KÁRA, J., PASTOREK, Z., ADAMOVSÝ, R. Results of verification of the slaughter waste anaerobic fermentation process. [Výsledky ověřování procesu anaerobní fermentace u jatečních odpadů]. *Annals of Warsaw University of Life Sciences - SGGW (Agricultural and Forest Engineering)*, 2008, no. 52, p. 95-101. ISSN 0208-5712

KÁRA, J., PASTOREK, Z., HANZLÍKOVÁ, I. Anaerobní fermentace směsných materiálů. [Anaerobic fermentation of blended materials]. *Mechanizace zemědělství*, 2008, roč. 58, č. 5, s. 29-33

KOLLÁROVÁ, M. Kompostování zbytkové biomasy z údržby travních porostů. [Composting of residual biomass from grassland maintenance]. *Komunální technika*, 2008, roč. 2, č. 7, s. 32-33

KOVÁŘÍČEK, P., ŠINDELÁŘ, R., ANDERT, D., VLÁŠKOVÁ, M., FRYDRYCH, J. Hodnocení povrchového odtoku vody na trvalém travním porostu při intenzivních dešťových srážkách. [Evaluation of water surface run-off on perennial grassland with intensive rainfalls]. *Agritech Science*, [online], 2008, roč. 2, č. 2, článek 4, s. 1-8 Dostupný z WWW: <www.agritech.cz>. ISSN 1802-8942

KOVÁŘÍČEK, P., ŠINDELÁŘ, R., HŮLA, J., HONZÍK, I. Measurement of water infiltration in soil using the rain simulation method. [Měření infiltrace vody do půdy metodou simulace deště]. *Research in Agricultural Engineering*, 2008, vol. 54, no. 3, s. 123-129

KOVÁŘÍČEK, P., VLÁŠKOVÁ, M. Navigační zařízení GPS přispívá ke zvyšování kvality hnojení. [Navigation system GPS contributes to fertilization quality increasing]. *Mecha-*

nizace zemědělství, 2008, roč. 58, č. 9, s. 50-54

MACHÁLEK, A. Dojící technika podléhá řadě norem. [Milking equipment is subject to many standards]. *Náš chov*, 2008, roč. 68, samostatná příloha: Dojící technika a dezinfence, s. 3-10

MACHÁLEK, A. Chlazení mléka na farmách – co je dobré vědět. [Milk cooling on farms – what is good to know]. *Náš chov*, 2008, roč. 68, č. 5, s. 92-94

MACHÁLEK, A. Limitované působení strukové návlečky na struk a stanovení její tvarové charakteristiky. [Limited effect of liner on teat and determination of its shape characteristic]. *Agritech Science*, [online], 2008, roč. 2, č. 2, článek 1, s. 1-4. Dostupný z WWW: <www.agritech.cz>. ISSN 1802-8942

MACHÁLEK, A., VEGRICHT, J., AMBROŽ, P. Porovnání poklesu podtlaku v podstrukové komoře při laboratorním a provozním měření. [Comparison of vacuum decrease in liner chamber at laboratory and operation measurement]. *Mechanizace zemědělství*, 2008, roč. 58, č. 12, s. 42-45

MALÁŤÁK, J., JEVIČ, P., GŮRDIL, G.A.K., SELVI, K.Č. Biomass heat-emission characteristics of energy plants. *AMA Agricultural mechanization in Asia, Africa and Latin America. Farm machinery industrial research corp.* Tokyo, vol. 39, no. 4, December 2008, s. 9 – 13. ISSN 0084-5841

MAYER, V., VEJCHAR, D., PASTORKOVÁ, L. Measurement of potato tubers resistance against mechanical loading. [Měření odolnosti hlíz brambor proti mechanickému zatížení]. *Research in Agricultural Engineering*, 2008, vol. 54, no. 1, p. 22-31

MAYER, V., VEJCHAR, D., PASTORKOVÁ, L., KASAL, P. Zvýšení využití minerálních hnojiv u brambor lokální aplikací. [Increasing of mineral fertilizers utilization for potatoes local application]. *Mechanizace zemědělství*, 2008, roč. 58, č. 10, s. 44-51

MUŽÍK, O., SOUČEK, J., ABRHAM, Z. Možnosti využití odpadního dřeva po řezu vinic formou výroby topných briket. [Possibilities of waste wood after vineyard pruning utilization via production of briquettes]. *Agritech Science*, [online], 2008, roč. 2, č. 3, článek 2, s. 1-4. Dostupný z WWW: <www.agritech.cz>. ISSN 1802-8942

PLÍVA, P. Popis a ověřování funkčnosti kompostovací linky. [Description and verification of composting line operation quality]. *Komunální technika*, 2008, roč. 2, č. 4, s. 16-20

PODPĚRA, V., GERNDTOVÁ, I., PRAŽAN, R. Test rozmetadla statkových hnojiv z hlediska energetické náročnosti, exploatačních ukazatelů a kvality práce. [Test of the manure spreader in light of the energy intensity, exploitative indicator and work quality]. *Agritech Science*, [online], 2008, roč. 2, č. 1, článek 1, s. 1-14. Dostupný z WWW: <www.agritech.cz>. ISSN 1802-8942

PODPĚRA, V., JÍLEK, L., PRAŽAN, R., SYROVÝ, O., GERNDTOVÁ, I. Porovnání radiálních nízkoprofilových pneumatik pro traktory. [Comparison of radial low - profile tractor tyres]. *Mechanizace zemědělství*, 2008, roč. 58, č. 7, s. 40-44

PODPĚRA, V., PRAŽAN, R., ČERVINKA, J., POSPÍŠIL, J. Vliv tvaru nožů na energetickou náročnost a kvalitu práce mulčovače. [Knives shape effect on mulching machine energy consumption and work quality]. *Mechanizace zemědělství*, 2008, č. 5, s. 24-27

POLÁK, M., NEUBERGER, P., SOUČEK, J. Experimental verifying of mathematic model for biomass combustion. *Annals of Warsaw University of Live Science – SGGW Agriculture*, 2008, no. 52 (Agricultural and Forest Engineering), p. 89-93. ISSN 1898-6730

SKALICKÝ, J., BRADNA, J. Finální zpracování krmných zrnin. [Final processing of feeding grain]. *Krmivářství*, 2008, roč. 12, č. 6, s. 30-33

SKALICKÝ, J., BRADNA, J. Vliv vnějších faktorů, mezerovitosti, vzešlosti a hustoty porostu na kvalitu produkce. [The influence of outside factors, gap rates and vegetation density on production quality]. *Agritech Science*, [online], 2008, roč. 2, č. 2, článek 6, s. 1-9. Dostupný z WWW: <www.agritech.cz>. ISSN 1802-8942

SOUČEK, J. Zpracování rostlinné hmoty pomocí drtičů a štěpkovačů. [Processing of crop matter through crushers and chapping machines]. *Komunální technika*, 2008, roč. 2, č. 11, s. 33-35

SOUČEK, J., BURG, P., KROULÍK, M. Parametry odpadního dřeva révy vinné. [The grapevine waste wood disintegration parameters]. *Agritech Science*, [online], 2008, roč. 2, č. 1, článek 3, s. 1-5. Dostupný z WWW: <www.agritech.cz>. ISSN 1802-8942

SOUČEK, J., KROULÍK, M., POLÁK, M. Parametry sušení energetických dřevin v experimentální sušárně. [Parameters of energy wood drying in experimental]. *Agritech Science*, [online], www.agritech.cz, 2008, roč. 2, č. 2, článek 5, s. 1-5. Dostupný z WWW: <www.agritech.cz>. ISSN 1802-8942

ŠINDELÁŘ, R., KOVAŘÍČEK, P., VLÁŠKOVÁ, M., HŮLA, J., KROULÍK, M. Měření infiltrace vody do půdy pomocí kruhového infiltrometru Mini Disk. [Measurement of water infiltration into soil using round infiltrometer Mini disk]. *Agritech Science*, [online], 2008, roč. 2, č. 3, článek 4, s. 1-6. Dostupný z WWW: <www.agritech.cz>. ISSN 1802-8942

ŠOCH, M., ŠTASTNÁ, J., VOSTOUPAL, B., JELÍNEK, A. Vliv podestýlky ze separované hovězí kejdy na čistotu povrchu těla dojníc. [Effect of litter from separated beet slurry on dairy cows body surface cleanness]. *Náš chov*, 2008, roč. 68, č. 6, s. 64-66

VEGRICHT, J. Moderní stáje pro dojnice dva příklady z Německa. [Modern stables for dairy cow two examples from Germany]. *Náš chov*, 2008, roč. 69, č. 1, s. 8-11

VEGRICHT, J. Technické a technologické systémy krmení v moderních chovech dojníc. [Technical and technological systems of feeding in modern dairy cows breeding]. *Náš chov*, 2008, roč. 68, č. 11, s. 54-58

VEGRICHT, J., MILÁČEK, P. Homogenita komplexní krmné dávky – důležitá vlastnost MKV. [Homogeneity of the complete feeding ration – important property of mixing feeding wagons]. *Mechanizace zemědělství*, 2008, roč. 58, č. 12, s. 46-51

Články v nerecenzovaných odborných časopisech / Articles in non-reviewed professional journals

BARTOLOMĚJEV, A. Současná nabídka nakládací techniky. [Current offer of loading mechanization]. *Zemědělec*, 2008, roč. 16, č. 20, s. 15-18

BRANT, V., KROULÍK, M. Efektivní způsoby zakládání porostů podsekových a strniskových meziplodin. [Effective methods of cover establishment of under sowing and stubble field intercrops]. *Agromanuál*, 2008, roč. 3, č. 11-12, s. 45-47

BURG, P., SOUČEK, J., KROULÍK, M. Hodnocení parametrů štěpky při štěpkování odpadního réví. [Chopped material parameters evaluation in waste vine chopping]. *Vinařský obzor*, 2008, roč. 101, č. 5, s. 211-213. ISSN 1212-7884

HŮLA, J., LOCH, T. Secí stroje: sortiment podle přání. [Sowing machines: assortment by request]. *Zemědělec*, 2008, roč. 16, č. 29, s. 12-16

JEVIČ, P. Biopaliva zlepšují příjmy farmářů. [Biofuels improve farmer income]. *Zemědělec*, 2008, roč. 16, č. 10, s. 50

JEVIČ, P. Udržitelná energie ze zemědělství. [Sustainable energy from agriculture]. *Energie 21*, 2008, roč. 1, č. 2, s. 32-33

KÁRA, J. Energetické důvody, strategický cíl. [Energy reasons, strategic target]. *Zemědělec*, 2008, roč. 16, č. 27, s. 10-11

KÁRA, J. Krmný šťovík pro výrobu bioplynu. [Feeding sorrel for biogas production]. *Zemědělec*, 2008, roč. 16, č. 8, s. 38-39

KÁRA, J., PASTOREK, Z. Organický odpad a produkce bioplynu. [Organic waste and biogas production]. *Zemědělec*, 2008, roč. 16, č. 36, s. 15-17

KOVAŘÍČEK, P., LOCH, T. Co je globální polohový systém - GPS. [What is the global positioning system - GPS]. *Rostlinolékař*, 2008, roč. 19, č. 5, s. 33-35

KOVAŘÍČEK, P., VLAŠKOVÁ, M. Využívání navigačního zařízení GPS při navazování pracovních záběrů strojů. [Utilization of navigation equipment GPS in machines working width]. *Rostlinolékař*, 2008, roč. 19, č. 6, s. 38-41

MAYER, V. Nové směry vývoje techniky pro zpracování půdy, zakládání a ošetření porostů a péči o půdu. [New trends in mechanization development for soil cultivation, establishing and treatment of vegetation and soil care]. *Agromagazín*, 2008, roč. 9, č. 5, s. 55-59

MAYER, V. Nové směry vývoje v technice. [New developing trends in engineering]. *Zemědělec*, 2008, roč. 16, č. 42, s. 14-16

MAYER, V. Vliv zpracování půdy a hnojení na využití hnojiv u brambor. [Impact of soil cultivation and fertilization on fertilizers utilization for potatoes]. *Agromagazín*, 2008, roč. 9, č. 10, s. 56-58

MUŽÍK, O., KÁRA, J. Možnosti výroby a využití bioplynu v ČR. [Possibilities of biogas production and utilization in ČR]. *Energie 21*, 2008, č. 1, s. 22-25

PASTOREK, Z. Bioplyn – užitečný zdroj energie nebo riskantní způsob podnikání. [Biogas – useful energy resource or dangerous way of business]. *Alternativní energie*, 2008, roč. 11, č. 3, s. 26-28

SKALICKÝ, J., MALAŤÁK, J., BRADNA, J. Možnosti dlouhodobého skladování kukuřice a dalších zemědělských komodit v ochranné atmosféře oxidu uhličitého. [Possibilities of long-term storage of maize and other agricultural commodities in controlled atmosphere of carbon dioxide]. *Nové AGRO*, 2008, roč. 1, č. 1, s. 55-59

SLADKÝ, V. Metody úpravy bioplynu na kvalitu zemního plynu. [Methods of biogas treatment on natural gas quality]. *Energie 21*, 2008, roč. 1, č. 2, s. 20-23

SLADKÝ, V., BEZDÍČEK, B. Solární sušárna travních semen. [Solar drier for grass seeds]. *Energie 21*, 2008, roč. 1, č. 4, s. 38-39

SLADKÝ, V., RIEDEL, V. Přeměna organického odpadu na motorová paliva. [Transformation of organic waste on motor fuels]. *Energie 21*, 2008, roč. 1, č. 5, s. 20-23

Odborné knihy / Professional books

HAVLÍČKOVÁ, K., WEGER, J., BOHÁČ, J., ŠTĚRBA, Z., HUTLA, P., KNÁPEK, J., VAŠÍČEK, J., STRAŠIL, Z., KAJAN, M., LHOTSKÝ, R. *Rostlinná biomasa jako zdroj energie*. [Plant biomass as resource of energy]. Průhonice : Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 2008. 83 s. ISBN 978-80-85116-65-6 (VÚKOZ. Průhonice). ISBN 978-80-7415-004-3 (Nová tiskárna Pelhřimov). ISSN 0374-5651

HŮLA, J., PROCHÁZKOVÁ, B. a kol. *Minimalizace zpracování půdy*. [Soil minimal cultivation]. 1. vyd. Praha : Profi Press, 2008. 248 s. ISBN 978-80-86726-28-1

JEVIČ, P., ŠEDIVÁ, Z. (Ed.). *Stav a perspektivy udržitelného rozvoje biogenních pohonných hmot*. [Status and perspectives of sustainable development of biogenic fuels] : sborník vědeckých a odborných prací vydaný k 8. mezinárodnímu semináři konanému 9.4.2008 jako odborná doprovodná akce 10. mezinárodního veletrhu zemědělské techniky TECHAGRO 2008, Brno - výstaviště & Kongresové centrum Brno. Praha : VÚZT ve spolupráci SVB : MZe ČR : ČZU – TF - KTZS, 2008, č. 3. 115 s. ISBN 978-80-86884-30-1

KOLLÁROVÁ, M., ALTMANN, V., JELÍNEK, A., PLÍVA, P. *Zásady pro zpracování zbytkové biomasy z údržby TTP*. [Principles for processing of residual biomass from perennial grassland maintenance]. 1. vyd. Praha : Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2008, č. 1. 35 s. ISBN 978-80-86884-32-5

KOUŘA, J., KÁRA, J., MATOUŠEK, A. *Bioplynové stanice s mokřím procesem*. [Biogas plants with wet process]. 1. vyd. Praha : IC ČKAIT, 2008. 120 s. ISBN 978-80-87093-33-7

SOUČEK, J. *Drtiče, štěpkovače a řezačky pro úpravu rostlinné biomasy*. [Crushers, choppers and cutters for crop biomass treatment]. 1. vyd. Praha : Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2008, č. 2. 78 s. ISBN 978-80-86884-31-8

SYROVÝ, O., BARTOLOMĚJEV, A., BAUER, F., GERNDTOVÁ, I., HOLUBOVÁ, V., KOVAŘÍČEK, P., KUBÍN, K., MAYER, V., NOVÁK, M., PASTOREK, Z., PODPĚRA, V., PRAŽAN, R., SAIDL, M., SEDLÁK, P., SKALICKÝ, J., ŠMERDA, T. *Doprava v zemědělství*. [Transport in agriculture]. 1. Vyd. Praha : Profi Press, 2008. 248 s. ISBN 978-80-86726-30-4

SYROVÝ, O., BAUER, F., GERNDTOVÁ, I., HOLUBOVÁ, V., HŮLA, J., KOVAŘÍČEK, P., KROULÍK, M., KUMHÁLA, F., KVÍZ, Z., MAŠEK, J., PASTOREK, Z., PODPĚRA, V., RYBKA, A., SEDLÁK, P., SKALICKÝ, J., ŠMERDA, T. *Úspory energie v technologiích rostlinné výroby*. [Energy saving in crop production technologies]. Praha : Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2008. 139 s. ISBN 978-80-86884-44-8

Zpráva o činnosti 2007 VÚZT, Praha. Annual report 2007, RIAEng, Prague. 1. vyd. Praha : VÚZT, 2008. 149 s. ISBN 978-80-86884-29-5

Kapitoly v odborných knihách / Chapters in professional books

ABRHAM, Z. Provozní a investiční náklady na stroje. [Operational and investment costs for machines]. In KAVKA, M. a kol. *Výběr z normativů pro zemědělskou výrobu ČR pro rok 2008/2009*. Praha : ÚZPI, 2008, s. 224-252. ISBN 978-80-7271-198-7

DUBROVIN, V. O., JEVIČ, P., ŠEDIVÁ, Z. Problemy wprowadzania biodiesla na Ukraïne. [Problems of biodiesel production in Ukraine]. *Bioagrotechnical Systems Engineering - Scientific Journal*, 2008, vol. 1 – 2 (17-18) Plock, Warsaw University of Technology, s. 53–57. ISBN 978-83-915395-9-0

HŮLA, J., KOVAŘÍČEK, P. Příklady pracovních operací v minimalizačních a půdoochranných technologiích. [Examples of working operations in minimalizing and soil protection technologies]. In HŮLA, J., PROCHÁZKOVÁ B. a kol. *Minimalizace zpracování půdy*. Praha : Profi Press, 2008, s. 171-186. ISBN 978-80-86726-28-1

HUTLA, P. Uborka i pererabotka rasteinij, vyraščivajemych dja energetičeskich nužd (Uborka bystrorastuščich drevev – BRD). [Harvesting and processing of plants grown for energy purposes]. In Havrland, B. et al. *Biomassa dlia energetičeskogo ispolzovanija*. [Biomass for energy use] : Kišiněv, Chisinau – Praha, April 2008. 1. vyd. Praha : Česká zemědělská univerzita, 2008, s. 81-91. ISBN 978-80-213-1806-9

HUTLA, P. Uborka i pererabotka rasteinij, vyraščivajemych dlia energetičeskich nužd (Uborka stebelnyh rasteinij). [Harvesting and processing of plants grown for energy purposes]. In Havrland, B. et al. *Biomassa dlia energetičeskogo ispolzovanija*. [Biomass for energy use]. Kišiněv, Chisinau – Praha, April 2008. 1. vyd. Praha : Česká zemědělská univerzita, 2008, s. 68-80. ISBN 978-80-213-1806-9

JEVIČ, P., ŠEDIVÁ, Z. Biochimičeskije i fyziko-chimičeskije processy pererabotki biomassy na biogenyije energetičeskije nositeli i syrjo. [Bio-chemical and physical-chemical processes of biomass processing on biogenous energy bearers and raw materials]. In Havrland, B. et al. *Biomassa dlia energetičeskogo ispolzovanija*. [Biomass for Energy Use] : Kišiněv, Chisinau – Praha, April 2008. 1. vyd. Praha : Česká zemědělská univerzita, 2008, s. 135–155. ISBN 978-80-213-1806-9

KÁRA, J. Istočniki biomassy i ee energetičeskoje ispolzovanie. [Biomass resources its energy utilization]. In Havrland B. et al. *Biomassa dlia energetičeskogo ispolzovanija*. [Biomass for energy use] : Kišiněv, Chisinau – Praha, April 2008. 1. vyd. Praha : Česká zemědělská univerzita, 2008, s. 34-58. ISBN 978-80-213-1806-9

KOVAŘÍČEK, P. Stroje pro hnojení a ochranu rostlin. [Machines for fertilization and crop protection]. In HŮLA, J., PROCHÁZKOVÁ, B. a kol.: *Minimalizace zpracování půdy*. Praha : Profi Press, 2008, s. 205-214. ISBN 978-80-86726-28-1

MAZANCOVÁ, J. Aerobnaja tehnologija polučeniija tverdogo topliva. [Aerobic technologies for solid fuels acquisition]. In Havrland B. et al. *Biomassa dlia energetičeskogo ispolzovanija*. [Biomass for energy use] : Kišiněv, Chisinau – Praha, April 2008. 1. vyd. Praha : Česká zemědělská univerzita, 2008, s. 109-122. ISBN 978-80-213-1806-9

MAZANCOVÁ, J. Briketirovanie i granulirovanie biomassy. [Production of briquettes and pellets from biomass]. In Havrland B. et al. *Biomassa dlia energetičeskogo ispolzovanija*. [Biomass for energy use] : Kišiněv, Chisinau – Praha, April 2008. 1. vyd. Praha : Česká zemědělská univerzita, 2008, s. 123-134. ISBN 978-80-213-1806-9

PASTOREK, Z. Anaerobnaja fermentacija vlažnyh organičeskich veščestv. [Anaerobic fermentation of wet organic substances]. In Havrland B. et al. *Biomassa dlia energetičeskogo ispolzovanija*. [Biomass for energy use] : Kišiněv, Chisinau – Praha, April 2008. 1. vyd. Praha : Česká zemědělská univerzita, 2008, s. 92-108. ISBN 978-80-213-1806-9

SOUČEK, J. Logistika proizvodstva i ispolzovanija tverdych biotopliv. [Solid biofuels production logistics and utilization]. In Havrland B. et al. *Biomassa dlia energetičeskogo ispolzovanija*. [Biomass for energy use] : Kišiněv, Chisinau – Praha, April 2008, 1. vyd. Praha : Česká zemědělská univerzita, 2008, s. 59-67. ISBN 978-80-213-1806-9

Články ve sborníku / Articles in proceedings

ABRHAM, Z. Technologie a ekonomika tuhých biopaliv z energetických plodin. [Technology and economy of solid biofuels from energy crops]. In *Využití biomasy : sborník přednášek ze semináře 6.11.2008, Olomouc*. Olomouc : Omnis, 2008, s. 17-21

ABRHAM, Z. Technologie a ekonomika tuhých biopaliv z travních porostů. [Technology and economy of solid biofuels from grassland]. In *Využití biomasy : sborník přednášek ze semináře 6.11.2008, Olomouc*. Olomouc : Omnis, 2008, s. 7-15

ABRHAM, Z., KOVÁŘOVÁ, M. Informační a expertní systém pro podporu rozhodování v oblasti technologických systémů rostlinné výroby. [Informative and expert systems for support decision making in the technological systems crop production]. In *Využití zemědělské techniky pro trvale udržitelný rozvoj : sborník referátů z mezinárodní vědecké konference, 22.-23.5.2008 v Lednici*. Lednice : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008, s. 103-111. ISBN 978-80-7375-177-7

ABRHAM, Z., ZEMÁNEK, P. Výběr a hodnocení strojů a linek pro chemickou ochranu vinic. [Choice and classification of machines and lines for vineyards chemical protection]. In *Využití zemědělské techniky pro trvale udržitelný rozvoj : sborník referátů z mezinárodní vědecké konference, 22.-23.5.2008 v Lednici*. Lednice : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008, s. 112-118. ISBN 978-80-7375-177-7

FRYDRYCH, J., ANDERT, D., JUCHELKOVÁ, D. Energetické využití trav. [Grasses energy utilization]. In *Nepotravinářské využití zemědělské produkce, energetické a technické plodiny : sborník ze semináře Zemědělského svazu ČR*. Praha : Institut vzdělávání v zemědělství, 2008, s. 41-51

FRYDRYCH, J., ANDERT, D., KOVÁŘÍČEK, P., JUCHELKOVÁ, D., TIPPL, M. Energetické trávy jako alternativní plodiny v horských a podhorských oblastech. [Grasses used for energy generating as alternative crops in the mountains and foothills regions]. In [CD] *Vědecká příloha časopisu Úroda, 2008, roč. 56, č. 12, Aktuální poznatky v pěstování, šlechtění, ochraně rostlin a zpracování produktů : sborník z 10. mezinárodní konference 6.-7.11.2008 v Brně*, s. 363-369. ISSN 0139-6013

HŮLA, J., KOVÁŘÍČEK, P., MAYER, V., KROULÍK, M. Applicability of machines for soil tillage under conditions with increased requirements for soil protection against the water erosion. In *Changing soils in changing world : the soils of tomorrow : 5 the international congress of the European Society for Soil Conservation (ESSC), 25.-30.6.2007, Palermo*. Palermo : Palermo University, 2007, s. 150. ISBN 978-88-9572-09-2

HŮLA, J., KROULÍK, M., KOVÁŘÍČEK, P., LOCH, T. Role of agricultural mechanization in perspective soil tillage systems. In *Soil tillage – new perspectives. Proceedings of 5th International Conference ISTRO, Brno, 30 June – 2 July 2008*, Troubsko : ISTRO - Czech Republic, 2008, p. 23-28. ISBN 978-80-86908-05-2

JAVŮREK, M., HŮLA, J., VACH, M. Role of conservation soil management in system of erosion hazard mitigation. [Role systému půdoochranného zpracování při zmírňování erozních efektů]. In *Changing soils in changing world : the soils of tomorrow : 5 th international congress of the European Society for Soil Conservation (ESSC), 25.-30.6.2007, Palermo*. Palermo : Palermo University, 2007, s. 150. ISBN 978-88-9572-09-2

JELÍNEK, A., DĚDINA, M., PLÍVA, P. Využití biotechnologických přípravků v procesu přípravy separátu kejdy skotu jako plastického steliva. [Utilisation of biotechnological agents within the process of cattle slurry separate prepara-

tion as a plastic bedding]. In ŘEHOUT, V. (eds.). *Biotechnologie 2008, České Budějovice, 13.-14.2.2008*. České Budějovice : Scientific Pedagogical Publishing, 2008, s. 71-73. ISBN 80-85645-58-0

JEVIČ, P., ŠEDIVÁ, Z. Methylestery mastných kyselin (FAME) v České republice. Fatty acids methyl esters (FAME) in the Czech Republic. In JEVÍČ, P., ŠEDIVÁ, Z. (Ed.). *Stav a perspektivy udržitelného rozvoje biogenních pohonných hmot : sborník vědeckých a odborných prací vydaný k 8. mezinárodnímu semináři konanému 9.4.2008 jako odborná doprovodná akce 10. mezinárodního veletrhu zemědělské techniky TECHAGRO 2008, Brno - výstaviště & Kongresové centrum Brno*. Praha : VÚZT ve spolupráci SVB : MZe ČR : ČZU – TF – KTZS, 2008, č. 3, s. 105-114. ISBN 978-80-86884-30-1

JEVIČ, P., ŠEDIVÁ, Z. Aktuální stav a další rozvoj bionafity z hlediska požadavků na udržitelnost výroby. [Updated state and further development of biodiesel from the viewpoint of requirements for sustainable production]. In *Systém výroby řepky, systém výroby slunečnice: 25. vyhodnocovací seminář, Hluk, 20.-21.11.2008*. 1. vyd. Praha : Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin - SPZO, 2008, s. 357-370. ISBN 978-80-87065-07-5

KÁRA, J., PASTOREK, Z. Digested material utilization for heating purposes. In *AgEng 2008 : International conference on Agricultural Engineering – Agricultural Biosystems Engineering for a Sustainable World, 24.-25.6.2008, Greece, Hersonissos Crete* [CD-ROM]. Athens : Vougas, 2008, 7 s.

KOLLÁROVÁ, M., HÁJKOVÁ, V. Problematika zbytkové biomasy z údržby zemědělské krajiny. [Problems of residual biomass from agricultural landscape maintenance]. In *Ochrana a manažment poľnohospodárskej krajiny : zborník príspevkov z vedeckej konferencie*. Bratislava : Ústav krajinné ekologie SAV, 2008, s. 175-180. ISBN 978-80-89325-05-4, EAN 9788089325054

KOLLÁROVÁ, M., HÁJKOVÁ, V. Údržba trvalých travních porostů v kontextu trvale udržitelného rozvoje. [Upkeep permanent grassland in the context sustainable development]. In *Využití zemědělské techniky pro trvale udržitelný rozvoj : sborník referátů z mezinárodní vědecké konference, 22.-23.5.2008 v Lednici*. Lednice : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008, s. 166-171. ISBN 978-80-7375-177-7

KROULÍK, M., HŮLA, J., PROŠEK, V., ZLÍNSKÝ, M., KMOCH, J., KOVÁŘÍČEK, P. Measurement of tensile force using electro-hydraulic hitch control of tractors. In *AgEng 2008 : International conference 24.-25.6.2008, Greece, Hersonissos Crete*. [CD-ROM]. Athens : Vougas, 2008, 7 s. MALAŤÁK, J., JEVÍČ, P., VACULÍK, P. Chemically - Thermal properties of by-products from fatty acid methyl esters production. [Tepelně-chemické vlastnosti vedlejších produktů z výroby methylesterů mastných kyselin]. In JEVÍČ, P., ŠEDIVÁ, Z. (Ed.). *Stav a perspektivy udržitelného rozvoje biogenních pohonných hmot : sborník vědeckých a odborných prací vydaný k 8. mezinárodnímu semináři konanému 9.4.2008 jako odborná doprovodná akce 10.*

mezinárodního veletrhu zemědělské techniky TECHAGRO 2008, Brno - výstaviště & Kongresové centrum Brno. Praha : VÚZT ve spolupráci SVB : MZe ČR : ČZU – TF – KTZS, 2008, č. 3, s. 100-104. ISBN 978-80-86884-30-1

MALATÁK, J., JEVIČ, P., VACULÍK, P., PŘIKRYL, M. Thermal-energy utilization of selected agricultural waste. [Tepelné využití vybraných zemědělských odpadů]. In *Biosystems engineering and processes in agriculture*. No. 13, Kaunas, Institute of agricultural engineering LUA, 25.-26.9.2008, s. 11-18. EurAgEng. ISSN 1822-2706

MUŽÍK, O., HUTLA, P., SLAVÍK, J. Porovnání topných briket z různých druhů biomasy. [Comparing of heat briquettes from different kinds of biomass]. In *Využití zemědělské techniky pro trvale udržitelný rozvoj : sborník referátů z mezinárodní vědecké konference, 22.-23.5.2008 v Lednici*. Lednice : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008, s. 249-254. ISBN 978-80-7375-177-7

PASTOREK, Z. Bioplyn ze zemědělských surovin. [Biomass from agricultural raw materials]. In *Obnovitelné zdroje energie pro venkov a teplotnictví : sborník z konference MŽP 22.-24.4.2008 ALDIS, Hradec Králové*. Pardubice : Parexpo, 2008, s. 21-27. ISBN 978-80-7212-484-8

PLÍVA, P. Kompostování bioodpadů na volné ploše v pásových hromadách. [Bio-waste composting on free surface in belt piles]. In *Nakládání s bioodpady v legislativě a praxi : sborník z konference : 27.-28.2.2008, Žďár nad Sázavou [pořádající organizace Vodní zdroje Ekomonitor, Envisam Gem a EnviWeb; editor sborníku Alena Pecinová]*. 1. vyd. Chrudim : Vodní zdroje Ekomonitor, 2008, s. 48-53. ISBN 978-80-86832-33-3 (brož.)

PROCHÁZKA, P., ŠINDELÁŘ, R., MAŠEK, J., KROULÍK, M., HŮLA, J. Sledování erozních událostí v kulturně obdělávané krajině. [Monitoring of erosion occurrence in landscape under cultivation]. In *Využití zemědělské techniky pro trvale udržitelný rozvoj : sborník referátů z mezinárodní vědecké konference, 22.-23.5.2008 v Lednici*. Lednice : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008, s. 62-65. ISBN 978-80-7375-177-7

SOUČEK, J., BURG, P. Vliv odrůdy na parametry štěpkování révy vinné. [The impact of grapevine varieties on waste cane chipping parameters]. In *Využití zemědělské techniky pro trvale udržitelný rozvoj : sborník referátů z mezinárodní vědecké konference, 22.-23.5.2008 v Lednici*. Lednice : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008, s. 18-23. ISBN 978-80-7375-177-7

SOUČEK, J., KROULÍK, M., ČERMÁK, B. Stanovení parametrů sušení energetických topolů. [Determination of energy poplar drying parameters]. In *Využití zemědělské techniky pro trvale udržitelný rozvoj : sborník referátů z mezinárodní vědecké konference, 22.-23.5.2008 v Lednici*. Lednice : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008, s. 255-262. ISBN 978-80-7375-177-7

ŠINDELÁŘ, R., KROULÍK, M., KUMHÁLA, F., PROŠEK, V., CERHANOVÁ, D. Operating data of the agricultural machines as soil variability indicators. *AgEng 2008*, [CD-ROM]. Greece> Hersonissos Crete, 2008. 9 s.

ŠOCH, M., VOSTOUPAL, B., JELÍNEK, A., ŠTASTNÁ, J., PÁLKA, V., KOZLOVÁ, P. Čistota povrchu těla dojníc ustájených na plastické podestýlce ze separované hovězí kejdy. [The influence of separated slurry as a plastic litter to cleanness of the cows body surface]. In ŘEHOUT, V. (eds.). *Biotechnologie 2008*, České Budějovice, 13.-14.2.2008. České Budějovice : Scientific Pedagogical Publishing, 2008, s. 145-147. ISBN 80-85645-58-0

VOSTOUPAL, B., ŠOCH, M., ZELENKA, J., ŠTASTNÁ, J., JELÍNEK, A., GJUROV, V. Některé poznatky z procesu ověřování účinnosti biotermické hygienizace biologicky rozložitelných odpadů v intenzivním režimu. [Some knowledges obtained from verification of biowastes biotermic sanitation]. In *Sborník referátů ze VIII. Konference DDD 2008, Příborovy dny, 12.-14.5.2008*. Poděbrady : Společenstvo drobného podnikání, Sdružení DDD, 2008, s. 28

Patenty / Patents

NACIONALNYJ AGRARNIJ UNIVERSITET UKRAINI –NAUKOVO-DOSLIDNIJ INSTITUT EKOBIOLOGIJ TA BIOENERGETIKI, Kotel Opaluvalnij. [Heating boiler]. Vynachidniki: V. O. DUBROVIN, M. D. MELNYČUK, A. F. SURŽIKOV, S. L. VALENDJUK, O. J. PERECHODKO (AU), P. JEVIČ, Z. LYČKA (CZ). MPK (2006) F 24 H 1/08. Ukraina (UA), Ministerstvo osviti i nauki Ukraini, Deržavnij departament intelektualnoj vlasnosti. Patent na vinačhid. No 82274 (dani stocovno zajavki: 14.06.2006), data nabuttja činnosti: 25.03.2008, publikacija vidomostej pro vidaču patentu (deklaracijnogo patentu): 25.03.2008, Bjul. № 6, 2008 rik

NACIONALNYJ AGRARNIJ UNIVERSITET UKRAINI –NAUKOVO-DOSLIDNIJ INSTITUT EKOBIOLOGIJ TA BIOENERGETIKI, KIIV. Kotel Opaluvalnij. [Heating boiler]. Vynachidniki: V. O. DUBROVIN, M. D. MELNYČUK, A. F. SURŽIKOV, S. L. VALENDJUK, O. J. PERECHODKO (UA); P. JEVIČ, L. BENDA (CZ). MPK (2006) F 24 H 1/08. Ukraina (UA), Ministerstvo osviti i nauki Ukraini, Deržavnij departament intelektualnoj vlasnosti. Patent na vinačhid. No 82275 (dani stocovno zajavki: 14.06.2006), data nabuttja činnosti: 25.03.2008, publikacija vidomostej pro vidaču patentu (deklaracijnogo patentu): 25.03.2008, Bjul. № 6, 2008 rik

Užitné vzory / Use examples

NACIONALNYJ AGRARNIJ UNIVERSITET UKRAINI –NAUKOVO-DOSLIDNIJ INSTITUT EKOBIOLOGIJ TA BIOENERGETIKI, KIIV. Sposib oderžannja granul z biomasi. [Method of biomass pellets handling]. Vynachidniki: V. O. DUBROVIN, M. D. MELNYČUK (UA); P. JEVIČ, J. NOVAK. MPK (2008). Ukraina (UA), Ministerstvo osviti i nauki Ukraini, Deržavnij departament intelektualnoj vlasnosti. Patent na korisnu model No 34613. Zarestrovanovo v Deržavnomu reestri patentiv Ukraini na vinačhodi 11.08.2008

NACIONALNYJ AGRARNIJ UNIVERSITET UKRAINI – NAUKOVO-DOSLIDNIJ INSTITUT EKOBIOLOGIJ TA BIOENERGETIKI, KIIV. *Linija dlja virabnictva granul z biomasi*. [Line for biomass pellets production]. Vynachidniki: V. O. DUBROVIN, M. D. MELNYČUK (UA); P. JEVIČ, J. NOVAK. MPK (2008). Ukraina (UA), Ministerstvo osviti i nauki Ukraini, Deržavnij departament intelektualnoj vlasnosti. Patent na korisnu model No 35096. Zarestrovan v Deržavnomu reestri patentiv Ukraini na vina chodi 26.08.2008

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v.v.i., PRAHA. *Adaptér pro lokální aplikaci kapalných hnojiv*. [Adapter for liquid manure local application]. Původce vynálezu: Václav MAYER, František VAŠÁK, Daniel VEJCHAR, Libuše PASTORKOVÁ. Int. Cl. A 01 C 23/02. Česká republika, Úřad průmyslového vlastnictví. Spis užitných vzorů 18215 (přihlášeno 23.11.2007, zapsáno 29.01.2008, zveřejnění zápisu 06.02.2008)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v.v.i., PRAHA. *ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE, PRAHA. Palivo na bázi révi*. [Fuel based on vine]. Původce vynálezu: Petr HUTLA, Jana MAZANCOVÁ, Bohumil HAVRLAND, Martin MUZIKANT. Int. Cl. C 10 L 5/44. Spis užitných vzorů 18809 (přihlášeno 23.05.2008, zapsáno 18.08.2008, zveřejnění zápisu 27.08.2008)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v.v.i., PRAHA. *Palivová briketa z dřevní hmoty a způsob její výroby*. [Fuel briquette from wood matter and its production]. Původce vynálezu: Oldřich MUŽÍK, Jiří SOUČEK, Zdeněk ABRHAM. Int. Cl. C 10 L 5/44. Česká republika, Úřad průmyslového vlastnictví. Spis užitných vzorů 18274 (přihlášeno 18.12.2007, zapsáno 11.02.2008, zveřejnění zápisu 20.09.2008)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v.v.i., PRAHA. *Plastické stelivo a zařízení k jeho výrobě*. [Plastic bedding and equipment for its production]. Původce vynálezu: Antonín JELÍNEK, Petr PLÍVA, Martin DĚDINA. Int. Cl. A 01 K 1/015, C 02 F 103/20, C 02 F 1/2. Česká republika, Úřad průmyslového vlastnictví. Spis užitných vzorů 18213 (přihlášeno 21.11.2007, zapsáno 29.01.2008, zveřejnění zápisu 06.02.2008)

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v.v.i., PRAHA. *Přípravek pro ruční výsadbu dřevin při vegetativním rozmnožování*. [Agent for manual planting of wood species at vegetative reproduction]. Původce vynálezu: Jiří SOUČEK. Int. Cl. A 01 C 5/02, A 01 G 23/02. Česká republika, Úřad průmyslového vlastnictví. Spis užitných vzorů 18885, (přihlášeno 19.05.2008, zapsáno 15.09.2008, zveřejnění zápisu 24.09.2008)

Výsledky promítnuté do právních předpisů a norem, do směrnic a předpisů nelegislativní povahy / Results implemented in legal rules and statutes, in directives and regulations non-legislative character

JEVIČ, P. (zpracovatel): *ČSN 65 6513 „Motorová paliva – Ethanol E95 pro vznětové motory – Technické požadavky a metody zkoušení“*. [Standard 65 6513 „Motor fuels – Ethanol E95 for diesel engines – Technical requirements and test methods“]. Praha : Český normalizační institut, prosinec 2007, 11 s.

JEVIČ, P. (zpracovatel): *ČSN 65 6514 „Motorová paliva – Bioplyn pro zážehové motory – Technické požadavky a metody zkoušení“*. [Standard 65 6514 „Motor fuels – Biogas for vehicles with spark ignition engines – Technical requirements and test methods“]. Praha : Český normalizační institut, prosinec 2007, 10 s.

JEVIČ, P. (zpracovatel): *ČSN 65 6516 „Motorová paliva – Řepkový olej pro spalovací motory na rostlinné oleje – Technické požadavky a metody zkoušení“*. [Standard 65 6516 „Motor fuels – Fuels for vegetable oil compatible combustion engines – Fuel from rapeseed oil – Technical requirements and test methods“]. Český normalizační institut, prosinec 2007, 12 s.

VEGRICHT, J. *Zpráva o plnění smlouvy o dílo MZe ČR č. 6788/2008 - 14130 - Příprava a zpracování údajů do materiálu „Strategie financování implementace směrnice Rady 91/676/EHS (nitratové směrnice)“, podklad pro usnesení vlády ČR č. 693/2008*. [Report on performance of fixed job contract of the Ministry of Agriculture of the Czech Republic No. 6788/2008 -14130 – Preparation and data processing destined for „Funding strategy concerning the implementation of Council Directive No. 91/676/EEC (nitrate directive)“, background documents for Government Decree No. 693/2008]. Praha : VUZT, 2008. 152 s., neveřejná zpráva pro MZe ČR

Certifikované metodiky / Certified methodology

JEVIČ, P., HUTLA, P., ŠEDIVÁ, Z. *Udržitelná výroba a řízení jakosti tuhých paliv na bázi agrárních bioproduktů*. [Sustainable production and solid fuels quality management on basis of agricultural bio-products]. 1. vyd. Praha : Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2008. 133 s. ISBN 978-80-86884-42-4

KÁRA, J., HUTLA, P., PASTOREK, Z. *Využití organických odpadů ze zemědělské výroby a venkovských sídel. Sběr, třídění a využití organických odpadů. Zařízení pro termické zpracování organických odpadů*. [Utilization of organic waste from agricultural production and rural settlements. Collection, classification and utilization of organic waste. Equipment for thermal processing of organic waste]. 1. vyd. Praha : Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2008. 102 s. ISBN 978-80-86884-40-0

KOLLÁROVÁ, M., PLÍVA, P. *Kompostování travní hmoty z údržby trvalých travních porostů*. [Composting of grass matter from permanent grassland maintenance]. Praha : Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2008. 24 s. ISBN 978-80-86884-36-3

MAYER, V., VEJCHAR, D., PASTORKOVÁ, L. *Technologické systémy skladování brambor*. [Technological systems of potatoes storage]. 1. vyd. Praha : Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2008. 61 s. ISBN 978-80-86884-39-4

PLÍVA, P. a kol. *Strojní vybavení kompostovací linky : schválená metodika pro praxi*. [Machine equipment of composting line : methodology for practice]. 1. vyd. Praha : Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2008. 16 s. ISBN 978-80-86884-33-2

SKALICKÝ, J., KROUPA, P., BRADNA, J., PASTORKOVÁ, L. *Ošetřování a skladování zrnin ve věžových a halových skladech*. [Grain treatment and storage in tower silos and indoor storehouses]. 1. vyd. Praha : Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2008. 80 s. ISBN 978-80-86884-38-7

SYROVÝ, O., GERNDTOVÁ, I., HOLUBOVÁ, V., KUBÍN, K., NOVÁK, M., NOVOTNÝ, F., PASTOREK, Z., PRAŽAN, R., STEHLÍKOVÁ, B. *Technologické systémy pro obhospodařování travních porostů v podmínkách horských oblastí LFA a svažitéch chráněných krajinných oblastí*. [Technological system for grassland cultivation under conditions of mountain areas LFA and slope protected natural areas]. 1. vyd. Praha : Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2008. 75 s. ISBN 978-80-86884-41-7

VEGRICHT, J., MACHÁLEK, A., FABIÁNOVÁ, M., DOLEŽAL, O., AMBROŽ, P. *Modelová řešení stájí a farem pro chov dojníc*. [Stables and farms modelling solution for dairy cows breeding]. Praha : Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2008. 112 s. ISBN 978-80-86884-34-9

VEGRICHT, J., MACHÁLEK, A., FABIÁNOVÁ, M., MILÁČEK, P., AMBROŽ, P. *Inovace technických a technologických systémů pro chov dojníc*. [Innovation of technical and technological systems for dairy cows breeding]. 1. vyd. Praha : Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2008. 81 s. ISBN 978-80-86884-37-0

Software / Software

ABRHAM, Z., HEROUT, M., RICHTER, J. *Provozní náklady zemědělských strojů*. [Operating costs of agricultural machines]. Program je umístěn na internetových stránkách VÚZT v.v.i., v části Poradenství (<http://www.vuzt.cz/?menuid=592>) a na poradenském portálu (<http://www.agroporadenstvi.cz>)

ABRHAM, Z., HEROUT, M., RICHTER, J. *Ekonomika doporučených strojních souprav*. [Economy of recommended machine sets]. Program je umístěn na internetových stránkách VÚZT v.v.i., v části Poradenství (<http://www.vuzt.cz/?menuid=205>) a na poradenském portálu (<http://www.agroporadenstvi.cz>)

ABRHAM, Z., KOVÁŘOVÁ, M., RICHTER, J. *Technologické postupy pěstování plodin*. [Technological process of crop production]. Program je umístěn na internetových stránkách VÚZT v.v.i., v části Poradenství (<http://www.vuzt.cz/?menuid=324>) a na poradenském portálu (<http://www.agroporadenstvi.cz>)

ABRHAM, Z., KOVÁŘOVÁ, M., RICHTER, J. *Ekonomika pěstování plodin*. [Economy of crop production]. Program je umístěn na internetových stránkách VÚZT v.v.i., v části Poradenství (<http://www.vuzt.cz/?menuid=394>) a na poradenském portálu (<http://www.agroporadenstvi.cz>)

ABRHAM, Z., MUŽÍK, O. *Katalog zemědělské techniky*. [Catalog of agricultural engineering]. Program je umístěn na internetových stránkách VÚZT v.v.i., v části Poradenství (<http://www.vuzt.cz/index.php?l=1&menuid=467>) a na poradenském portálu (<http://www.agroporadenstvi.cz>)

ABRHAM, Z., HEROUT, M., RICHTER, J. *Výpočet provozních nákladů strojů*. [Calculation of machines operating costs]. Program je umístěn na internetových stránkách VÚZT v.v.i., v části Expertní systémy (<http://212.71.135.254/vuzt/zvoltyp.htm?menuid=141>) a na poradenském portálu (<http://www.agroporadenstvi.cz>)

ABRHAM, Z., KOVÁŘOVÁ, M., RICHTER, J. *Technologie a ekonomika plodin*. [Technology and economy of crops]. Program je umístěn na internetových stránkách VÚZT v.v.i., v části Expertní systémy (<http://svt.pi.gin.cz/vuzt/code.htm?menuid=589>) a na poradenském portálu (<http://www.agroporadenstvi.cz>)

ABRHAM, Z., MUŽÍK, O., RICHTER, J. *Ekonomika kompostování na pásových hromádách*. [Economy of composting in belt piles]. Program je umístěn na internetových stránkách VÚZT v.v.i., v části Expertní systémy (<http://212.71.135.254/vuzt/komp.htm?menuid=629>) a na poradenském portálu (<http://www.agroporadenstvi.cz>)

ABRHAM, Z., MUŽÍK, O., RICHTER, J. *Ekonomika bioplynových stanic*. [Economy of biogas plant]. Program je umístěn na internetových stránkách VÚZT v.v.i., v části Expertní systémy (<http://212.71.135.254/vuzt/biom.htm?menuid=630>) a na poradenském portálu (<http://www.agroporadenstvi.cz>)

ABRHAM, Z., MUŽÍK, O., RICHTER, J. *Ekonomika výroby tvarovaných biopaliv a spalování biomasy*. [Economy of shaped bio-fuels production]. Program je umístěn na internetových stránkách VÚZT v.v.i., v části Expertní systémy (<http://212.71.135.254/vuzt/spal.htm?menuid=631>) a na poradenském portálu (<http://www.agroporadenstvi.cz>)

VEGRICHT, J., AMBROŽ, P., MACHÁLEK, A., MILÁČEK, P., FABIÁNOVÁ, M. *Program pro stanovení technicko-ekonomických parametrů variantních technologických systémů pro chov dojníc*. [Program for determination of technical – economical parameters of variant technological systems for dairy cows breeding]. [software]. Program je umístěn na internetových stránkách VÚZT v.v.i. (www.vuzt.cz) v části Expertní systémy.

Audiovizuální tvorba, elektronické dokumenty / Audiovisual making, electronic documents

KOLLÁROVÁ, M., PLÍVA, P. Kompostování zbytkové biomasy z údržby trvalých travních porostů. [Composting of residual biomass from permanent grassland maintenance]. *Biom.cz* [online] 2008-05-19 [cit. 2008-09-11]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/index.shtml?x=2094950>>. ISSN: 1801-2655

PASTOREK, Z. Bioplyn – užitečný zdroj energie nebo riskantní způsob podnikání. [Biogas-useful energy resource or risk method of business]. *Biom.cz* [online] 2008-07-14 [cit. 2008-09-04]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/index.shtml?x=2102716>>. ISSN: 1801-2655

Pořádané (zorganizované) konference / Conference organization

Biologicky rozložitelné odpady, jejich zpracování a využití v zemědělské a komunální praxi. [Biologically degradable waste, its processing and utilization in agricultural and communal practice]. IV. Mezinárodní konference 9.-11.9.2008. Pořadatel: Zemědělská regionální agentura, VÚZT, v.v.i. Praha. Místo konání: Náměšť nad Oslavou. Garanti: Květuše HEJÁTKOVÁ, Antonín JELÍNEK

Kompostování – aerobní zpracování biomasy. [Composting – aerobic biomass processing]. Mezinárodní seminář 7.4.2008 – doprovodný program biomasy, TECHAGRO 2008. Pořadatel: Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i. v Praze. Garant: Petr PLÍVA

Stav a perspektivy udržitelného rozvoje biogenních pohonných hmot. [Status and perspectives of sustainable development of biogenic fuels]. 8. mezinárodní seminář 9.4.2008, TECHAGRO 2008. Pořadatel: Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i. v Praze, Sdružení pro výrobu bionafty v Praze, Ministerstvo zemědělství v Praze, Česká zemědělská univerzita v Praze, technická fakulta, katedra technologických zařízení staveb. Místo konání: TECHAGRO 2008 – Brněnské výstaviště, Pavilon Z – sekce zemědělství. Garanti: Petr JEVIČ, Zdeňka ŠEDIVÁ

Využití zemědělské techniky pro trvale udržitelný rozvoj. [Utilization of agricultural mechanization for sustainable development]. Mezinárodní konference v Lednici 22.-23.5. 2008. Pořadatel: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici – Ústav Zahradnické techniky, Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i. v Praze. Garanti: Pavel ZEMÁNEK, Antonín JELÍNEK

Pořádané workshopy / Workshop organization

Den otevřených dveří na experimentální kompostárně VÚZT, v.v.i. 21.5. a 30.9.2008. [Open door day in experimental composting plant RIAE, p.r.i. 21 st May and 30th September 2008]. Pořadatel: VÚZT, v.v.i. Praha. Místo konání: Areál VÚRV, v.v.i. a VÚZT, v.v.i. Garant: Petr PLÍVA

Workshop EU-AGRO-BIOGAS, AGENDA „Dissemination and Exploration - Project development and management of FP7 research projects“ VÚZT, v.v.i. Prague, 13th and 14th November 2008. Pracovní seminář projektu EU-AGRO-BIOGAS „Šíření poznatků a informací výzkumu – Návrh a řízení projektů 7 rámcového programu.“ Garant: Jana MAZANCOVÁ

Přednášky (nepublikované) – Postery / Lectures - Posters

DĚDINA, M. *The Nitrogen related Research and Policy in Czech Republic and on the way forward* (přednáška). DRAFT AGENDA 1st meeting TFRN WICC, Wageningen 21.-23.5.2008

HUTLA, P., JEVIČ, P. *Prezentace VÚZT, v.v.i. a přednáška na vernisáži výstavy Rostlina a skutečnost 5.9.-17.11.2008* Národní zemědělské muzeum v Praze

HUTLA, P. *Prezentace VÚZT, v.v.i. a úvodní přednáška.* Den Zemědělce, Hustopeče u Brna 25.6.2008

HUTLA, P., MAZANCOVÁ, J. *Tuhá biopaliva z místních zdrojů* (přednáška). Agrokomplex 2008 Nitra, seminář Využívání půdohospodářské biomasy na energetické účely 23.8.2008

JELÍNEK, A. *Současná a připravovaná legislativa v oblasti biologicky rozložitelného odpadu* (přednáška). VI. Den komunální techniky. Baťův kanál - Veselí nad Moravou, 4.6.2008

JELÍNEK, A. *Využití kompostovacího procesu pro výrobu plastického steliva* (přednáška). 10. mezinárodní veletrh zemědělské techniky TECHAGRO 2008. BVV, Brno 7.4.2008

JEVIČ, P. *Czech standard for biogas as vehicle fuel* (prezentace). BOKU – University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna, 19.3.2008

JEVIČ, P. *Zpracování řepky olejné v decentralizovaných olejárnách ČR – výsledky sledování jakosti* (přednáška). Agrokomplex 2008 Nitra, seminář Využívání půdohospodářské biomasy na energetické účely 23.8.2008

JEVIČ, P. *Současný stav a možnosti udržitelného rozvoje biogenních pohonných hmot* (přednáška). Využití alternativních paliv v dopravě. Odborná konference IIR, Praha, 19.2.2008

JEVIČ, P. *Využití biomasy pro výrobu biosurovin a biopaliv. Vztah výživy a ekonomiky ve výrobě mléka a masa* (přednáška). Přetice, 4.3.2008

JEVIČ, P. *Entwicklung und Perspektiven des Biokraftstoffmarkts in der Tschechischen Republik* (prezentace). 14. Internationalen Fachtagung „Energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe“. TU Bergakademie Freiberg, Institut für Wärmetechnik und Thermodynamik, Freiberg, 11.-12.9.2008

JEVIČ, P. *Up-to date state and further development of Biodiesel from aspect of requirements for production sustainability in the Czech Republic* (prezentace). 6. Interna-

tionaler Fachkongress für Biokraftstoffe des BBE und der UFOP „Kraftstoffe der Zukunft 2008“, Berlin, 1.-2.12.2008

JEVIČ, P. *Zpracování řepky olejné v decentralizovaných olejárnách ČR - výsledky sledování jakosti* (přednáška). Využívání půdohospodářské biomasy na energetické účely. AGROKOMPLEX NITRA 2008, 23.8.2008

KOLLÁROVÁ, M. *Kompostování zbytkové biomasy z údržby trvalých travních porostů* (přednáška). 10. mezinárodní veletrh zemědělské techniky TECHAGRO 2008. BVV, Brno 7.4.2008

KOLLÁROVÁ, M. *Legislativa odpadového hospodářství* (přednáška). MZLU Brno, Zahradnická fakulta, Břeclav 24.4.2008

KOLLÁROVÁ, M. *Monitoring vlivu biologického zpracování odpadů na životní prostředí* (přednáška). Odborný čtyř denní kurz „Biologické zpracování bioodpadu“. ZERA, Náměšť nad Oslavou 2.4.2008

MAZANCOVÁ, J. *EU-AGRO-BIOGAS: Evropská iniciativa na zlepšení výtěžnosti zemědělských bioplynových stanic* (přednáška). Agrokomplex 2008 Nitra, seminář Využívání půdohospodářské biomasy na energetické účely 22.8.2008

PASTOREK, Z. *Potenciál využití bioplynu v ČR* (přednáška). Seminář „Problematika obnovitelných zdrojů energie“. Ministerstvo zemědělství v Praze 17.9.2008

PLÍVA, P. *Kompostování - technologie a technika* (přednáška). VI. Den komunální techniky. Baťův kanál - Veselí nad Moravou 4.6.2008

PLÍVA, P. *Popis procesů, technika, technologie, praktické příklady kompostáren* (přednáška). Odborný čtyř denní kurz „Biologické zpracování bioodpadu“. ZERA, Náměšť nad Oslavou 20.2.2008

PLÍVA, P. *Popis procesů, technika, technologie, praktické příklady kompostáren* (přednáška). Odborný čtyř denní kurz „Biologické zpracování bioodpadu“. ZERA, Náměšť nad Oslavou 2.4.2008

PLÍVA, P. *Stroje a zařízení pro kompostování* (přednáška). 10. mezinárodní veletrh zemědělské techniky TECHAGRO 2008. BVV, Brno 7.4.2008

PLÍVA, P. *Technika pro výrobu kompostů s praktickými příklady* (přednáška). Odborný kurz „Systémy sběru a zpracování bioodpadu“. ZERA, Náměšť nad Oslavou 5.2.2008
RIEDEL, F., SLADKÝ, V. *Výroba kapalných paliv z biomasy a odpadů nízkotlakou pyrolýzou a katalytickou depolymerizací* (přednáška). Biomasa & Bioplyn, seminář 5.-6.11.2008 konferenční centrum CITY ECM v Praze

ŠEDIVÁ, Z., JEVIČ, P. *Technická normalizace a specifikace motorových paliv a biopaliv* (přednáška). Agrokomplex 2008 Nitra, seminář Využívání půdohospodářské biomasy na energetické účely 23.8.2008

SOUČEK, J. *Desintegrační zařízení pro zpracování rostlinné biomasy* (přednáška). Veselí na Moravě, Some JH, 3.6.2008

SOUČEK, J. *Využití odpadů ze zemědělství a lesnictví. Přednáška v rámci výuky*. MZLU, Břeclav, 19.4.2008

SOUČEK, J. *Využití a zpracování odpadů ze zemědělství a lesnictví* (přednáška). Lednice, MZLU, 10.4.2008

TRNKA, J., SVĚTLÍK, M., JEVIČ, P. *Presentation of action plan for biomass and biogenic fuels of the Czech Republic* (prezentace). NAU Kyjev, Mission of the Ministry of Agriculture of the Czech Republic to Ukraine on 21-24 April 2008

Doktorské disertační práce / Post - gradual thesis

MAZANCOVÁ, J. *Human Resources Development in Extension Services in the Bié Province, Angola*. Doktorská disertační práce. ČZU v Praze, 2008. 161 s.

KOLLÁROVÁ, M. *Výzkum vybraných podmínek přeměny zbytkové biomasy procesem řízeného mikrobiálního kompostování*. Doktorská disertační práce. MZLU v Brně, Zahradnická fakulta Lednice. Lednice, 2007. 170 s.

Závěrečné zprávy / Final reports

KOLLÁROVÁ, M., PLÍVA, P. *Komplexní metodické zabezpečení údržby trvalých travních porostů pro zlepšení ekologické stability v zemědělské krajině se zaměřením na oblasti se specifickými podmínkami (NPV) : závěrečná zpráva za rok 2008 o průběhu prací na projektu 1G57004*. Praha : VÚZT, 2008, Z – 2504, 40 s.

HŮLA, J. *Péče o půdu v podmínkách se zvýšenými nároky na ochranu životního prostředí (NPV) : závěrečná zpráva za rok 2008 o průběhu prací na projektu 1G57042*. Praha : VÚZT, 2008, Z – 2511, 188 s.

PASTOREK, Z. *Výzkum nových poznatků vědního oboru zemědělské technologie a technika a aplikace inovací oboru do zemědělství České republiky : závěrečná zpráva o řešení výzkumného záměru MZE0002703101 za rok 2008*. Praha : VÚZT, 2008, Z – 2514, 87 s.

PASTOREK, Z. *Výzkum nových poznatků vědního oboru zemědělské technologie a technika a aplikace inovací oboru do zemědělství České republiky : redakčně upravená závěrečná zpráva o řešení výzkumného záměru MZE0002703101 za rok 2008*. Praha : VÚZT, 2008, Z – 2515, 151 s.

Periodické zprávy (pouze pro interní potřebu) / Periodical reports (for internal use only)

ANDERT, D. *Vývoj kompozitního fytopaliva na bázi energetických plodin : periodická zpráva za rok 2008 o průběhu prací na projektu SP/3g1/180/07/1780*. Praha : VÚZT, 2008, Z – 2502, 35 s.

ANDERT, D., TIPPL, M., FRYDRYCH, J. *Hospodaření na půdě v horských a podhorských oblastech se zřetelem na trvalé travní porosty : periodická zpráva za rok 2008 o průběhu prací na projektu QG60093*. Praha : VÚZT, 2008, Z – 2509, 50 s.

JELÍNEK, A. *Výzkum užití separované hovězí kejdy jako plastického organického steliva ve stájových prostorách pro skot při biotechnologické optimalizaci podmínek „welfare“ (NPV) : periodická zpráva za rok 2008 o průběhu prací na projektu 1G58053.* Praha : VÚZT, 2008, Z - 2507, 36 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 2008 o průběhu prací na projektu QH72134.* Praha : VÚZT, 2008, Z - 2508, 41 s.

KÁRA, J., KOUŘA, J., MOUDRÝ, I. *Nové technologické systémy pro hospodárné využití bioplynu : periodická zpráva za rok 2008 o průběhu prací na projektu QH81195.* Praha : VÚZT, 2008, Z - 2510, 27 s. + přílohy 21 s.

KOVARČÍČEK, P. *Optimalizace dávkování a zapravení organické hmoty do půdy s cílem omezit povrchový odtok vody při intenzivních dešťových srážkách : periodická zpráva za rok 2008 o průběhu prací na projektu QH82191.* Praha : VÚZT, 2008, Z - 2512, 102 s.

PASTOREK, Z. *Obhospodařování travních porostů a údržba krajiny v podmínkách svažitých chráněných krajinných oblastí a horských oblastí LFA : periodická zpráva za rok 2008 o průběhu prací na projektu 1G58055.* Praha : VÚZT, 2008, Z - 2506, 57 s.

PASTOREK, Z. *Výzkum nových poznatků vědního oboru zemědělské technologie a technika a aplikace inovací oboru do zemědělství České republiky : periodická zpráva o řešení výzkumného záměru MZE0002703101 za rok 2008.* Praha : VÚZT, 2008, Z - 2513, 209 s.

PLÍVA, P. *Optimalizace vodního režimu v krajině a zvýšení retenční schopnosti krajiny uplatněním kompostů z biologicky rozložitelných odpadů na orné půdě i trvalých travních porostech : periodická zpráva za rok 2008 o průběhu prací na projektu QH812000.* Praha : VÚZT, 2008, Z - 2503, 34 s. + přílohy 81 s.

SOUČEK, J., BURG, P., KROULÍK, M. *Konkurenceschopnost bioenergetických produktů : periodická zpráva za rok 2008 o průběhu prací na projektu QG60083.* Praha : VÚZT, 2008, Z - 2505, 53 s.