

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

Zahradnická fakulta v Lednici



Tvorba databáze mechanizačních prostředků s využitím expertního systému pro zakládání a péči o trvalé travní porosty

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce

Mgr. Roman Pavlačka, Ph.D

Vypracoval

Michal Rozinka

Lednice 2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

- Zpracovatel : **Michal Rozinka**
- Studijní program: Zahradnické technologie
- Obor: Zahradnictví
- Konzultant: doc. Ing. Patrik Burk, Ph. D.
- Název tématu: **Tvorba databáze mechanizačních prostředků s využitím expertního systému pro zakládání a péči o trvalé travní porosty.**
- Rozsah práce: Textová část 30 stran. Tabulky, grafy, schémata, obrázky 5 stran.

Zásady pro vypracování:

1. V literární části charakterizovat hlavní zásady pro pro zakládání a péči o trvalé travní porosty. Popsat současný stav, význam a využívání expertních systémů v zemědělství (zahradnictví).
2. Sestavit přehled mechanizačních prostředků od nejznámějších výrobců využívaných při zakládání a péči o trvalé travní porosty včetně základních technicko-ekonomických údajů.
3. Výsledky zadat do databázové aplikace umístěné na adrese <http://mrazak.mendelu.cz/>.
4. Vypracovat prezentaci s předmětnou tematikou.

Rozsah práce: Textová část 30 stran. Tabulky, grafy, schémata, obrázky 5 stran.

Seznam odborné literatury:

1. HRABĚ, F. a kol. *Trávníkářská ročenka 2005*. Olomouc: Petr Baštan – Hanácká reklamní, 2005. 139 s. ISBN 80-903275-2-4.
2. HRABĚ, F. *Trávníkářská ročenka 2006*. Olomouc: ing. Petr Baštan – vydavatelství, 2006. 135 s. ISBN 80-903275-6-7.
3. HRABĚ, F. – KOLEKTIV AUTORŮ, -. *Trávníkářská ročenka 2007*. 1. vyd. Olomouc: ing. Petr Baštan – vydavatelství, 2007. 144 s. ISBN 978-80-87091-00-5.
4. BURG, P. – ZEMÁNEK, P. Údržba trvalých travních porostů s využitím mechanizačních prostředků. *Farmář*. 2008. sv. 14, č. 6, s. 64–69. ISSN 1210-9789.
5. PLÍVA, P. – JELÍNEK, A. *Údržba trvalých travních porostů o marginálních podmínkách*. Praha: VÚZT, 2007. 95 s. ISBN 978-80-86884-22-6.
6. ŠIMEK, P. Zlepšíme stav parkových trávníků?. In *Trávníkářská ročenka 2005*. Olomouc: Agrární obzor, 2005, s. 19–23.
7. PIRO, B. *Zakládání a údržba zeleně I*. 1. vyd. Praha: SPN, 1984. 143 s.

Datum zadání bakalářské práce: prosinec 2012

Termín odevzdání bakalářské práce: květen 2014



Michal Rozinka
Autor práce

L. S.



Mgr. Roman Pavlačka, Ph.D.
Vedoucí práce



doc. Ing. Pavel Zemánek, Ph.D.
Vedoucí ústavu



doc. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.
Děkan ZF MENDELU

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou na téma Tvorba databáze mechanizačních prostředků s využitím expertního systému pro zakládání a péči o trvalé travní porosty vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v přiloženém soupisu literatury.

Souhlasím, aby práce byla uložena v knihovně Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Brně a zpřístupněna ke studijním účelům.

V Brně dne 5. 5. 2015

Podpis zpracovatele bakalářské práce

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucímu práce Mgr. Romanu Pavlačkovi Ph.D., za vedení a cenné rady při zpracování této bakalářské práce a mé manželce za podporu během studia.

OBSAH

1	ÚVOD	8
2	CÍL PRÁCE	9
3	LITERÁRNÍ ČÁST	10
3.1	VÝZNAM TRVALÝCH TRAVNÍCH POROSTŮ	10
3.1.1	<i>Produkční význam trvalých travních porostů</i>	10
3.1.2	<i>Mimoprodukční význam trvalých travních porostů</i>	10
3.2	CHARAKTERISTIKA TRVALÝCH TRAVNÍCH POROSTŮ	10
3.2.1	<i>Rozdělení trvalých travních porostů</i>	11
3.2.2	<i>Druhovú skladbu travních porostů</i>	11
3.3	ZAKLÁDÁNÍ TRVALÝCH TRAVNÍCH POROSTŮ	12
3.3.1	<i>Příprava půdy</i>	12
3.3.2	<i>Výsev</i>	12
3.3.3	<i>Ošetřování po výsevu</i>	14
3.3.4	<i>Bezorebná obnova porostu</i>	14
3.3.5	<i>Radikální obnova porostu</i>	15
3.4	ÚDRŽBA TRVALÝCH TRAVNÍCH POROSTŮ	16
3.4.1	<i>Pastva</i>	16
3.4.2	<i>Kosení (seč)</i>	16
3.4.3	<i>Kombinovaná údržba</i>	17
3.4.4	<i>Mulčování</i>	18
3.4.5	<i>Válení</i>	19
3.4.6	<i>Smykování</i>	19
3.4.7	<i>Vláčení</i>	19
3.4.8	<i>Hnojení</i>	20
3.5	EXPERTNÍ SYSTÉM	21
3.5.1	<i>Expertní systémy</i>	21
3.5.2	<i>Expertní systém „Databáze zemědělských strojů“</i>	25
4	MATERIÁL A METODY	26
5	VÝSLEDKY	29
6	KOMENTÁŘ	40
7	ZÁVĚR	41
8	SOUHRN A RESUME	42
9	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	43
10	SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	45
11	SEZNAM PŘÍLOH	46

SEZNAM ZKRATEK

TTP	trvalé travní porosty
MP	mechanizační prostředek
AZZP	agrochemické zkoušení zemědělských půd
RV	rostlinná výroba
BRKO	biologicky rozložitelný komunální odpad
BRO	biologicky rozložitelný odpad
MS	Microsoft

1 ÚVOD

Činnost zemědělce je v současné době úzce spjata s údržbou a vytvářením kulturní krajiny. Nové technologie umožňují zvyšovat průměrné výnosy plodin, což následně vede k uvádění často rozsáhlých ploch orné půdy do relativního klidu. Nejčastějším způsobem je vytváření trvalých travních porostů, které se tak stávají nedílnou součástí zemědělské krajiny. Kromě pícninářského využití plní trvalé travní porosty celou řadu dalších významných mimoprodukčních funkcí. Uplatňují se při ochraně půdy a vody, mají význam pro zachování biodiverzity, jsou rezervoáry bohatých společenstev rostlin, živočichů a jiných organismů. Trvalé travní porosty jsou nedílnou součástí zemědělské krajiny a mají značný pozitivní vliv na její ekologickou stabilitu.

Mnohostranné funkce trvalých travních porostů mohou však být zachovány jen za podmínky správného obhospodařování, které je přizpůsobeno stanovištním podmínkám.

Tato práce je členěna tak, aby obsáhla základní informace o trvalých travních porostech, způsobech jejich údržby a mechanizačních prostředcích pro jejich údržbu.

2 CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce je provést průzkum trhu v oblasti mechanizačních prostředků pro údržbu a zpracování trvalých travních porostů a doplnění těchto strojů do databáze expertního systému „Databáze zemědělských strojů“.

3 LITERÁRNÍ ČÁST

3.1 VÝZNAM TRVALÝCH TRAVNÍCH POROSTŮ

3.1.1 Produkční význam trvalých travních porostů

Trvalé travní porosty mohou být zdrojem píce pro býložravce. Přestože produkční funkce trvalých travních porostů je v současné době potlačena, sehrává nadále v zemědělství pozitivní úlohu. Prostřednictvím polygastrických zvířat je organická hmota ze zkrmené píce transformována, z části se v procesu trávení rozkládá. Zbývajících 35-50 % přijaté organické hmoty je vylučováno jejich výkaly. Organická hmota ve formě statkových hnojiv se na orné půdě stává zdrojem některých živin a je významným faktorem úrodnosti půdy. (Kollárová, 2007)

3.1.2 Mimoprodukční význam trvalých travních porostů

Mimo produkčního významu mají trvalé travní porosty i následující mimoprodukční význam

- ochrana vod
- ochrana půd
- zachování biodiverzity
- vliv na ekologickou stabilitu krajiny

3.2 CHARAKTERISTIKA TRVALÝCH TRAVNÍCH POROSTŮ

Trvalý travní porost je stálá pastvina, popřípadě souvislý porost s převahou travin určený ke krmným účelům nebo k technickému využití, který může být nejvýše jednou za 5 let rozorán za účelem obnovy travního porostu. (zákon č. 252/1992 Sb., o zemědělství)

Zajistit vhodné obhospodařování TTP je možné několika postupy. Nejpřirozenějším způsobem využití produkce TTP je její zhodnocení přímo pastevním chovem býložravců, popř. zpracováním na kvalitní konzervovanou píci pro jejich krmení. Další velice efektivní formou využití produkce TTP je možnost využití jejich sklizené biomasy k energetickým účelům. Třetí významnou možností zhodnocování zbytkové biomasy je její aerobní přeměna kompostováním na organickou nutritivní surovinu, podporující zvýšení úrodnosti

a zlepšení struktury půdy v produkčních oblastech. Další možností údržby TTP je mulčování, které se uplatňuje jako doplňková metoda. (kolektiv autorů, 2007)

3.2.1 Rozdělení trvalých travních porostů

Rozdělení TTP na louky a pastviny je dáno rozdílným způsobem obhospodařování (kosení, pastva). Luční porosty se několikrát za rok jednorázově pokosí a posečená travní hmota se z pozemku odstraní. Převážnou část roku porost zůstává bez výrazných zásahů, což umožňuje mnoha druhům rostlin a živočichů nerušeně dokončit svůj vývoj (např. dozrávání semen). U pastvin je četnost odběru nadzemní biomasy odlišná jako u sečených porostů, rostlinná biomasa je během vegetačního období selektivně spásaná. Dochází k narušování vegetace sešlapem, zhutňování půdy a k návratu některých živin ve formě exkrementů od pasoucích se zvířat.

Z hlediska původnosti druhové skladby dělíme TTP na:

- přírodní
- polopřirozené
- polokulturní
- kulturní

(Kollárová, 2007)

3.2.2 Druhá skladba travních porostů

Druhá skladba travních společenstev je výsledkem působení mnoha faktorů, především však vlivu stanovištních podmínek a vlivu člověka, který určuje intenzitu a úroveň jejich obhospodařování.

- travní složka
 - travní druhy jsou základní složkou travního porostu především z hlediska produkčního
- vikvovitá složka
 - podíl vikvovitých druhů v travních společenstvech je žádoucí z ekonomických, ekologických, krmivářských a agronomických důvodů
- bylinná složka
 - bylinné druhy se vyznačují velmi dobrým obsahem živin, zvláště minerálních látek a dobrou stravitelností píče

3.3 ZAKLÁDÁNÍ TRVALÝCH TRAVNÍCH POROSTŮ

Travní porosty se vždy zakládají s výhledem dlouhodobější kultury, proto je nutné sladit rostlinnou složku s daným stanovištěm. Pro požadované vlastnosti travního porostu nestačí pouze vybrat a vyset vhodné druhy trav, ale je nutno připravit stanoviště (zvláště půdní podmínky) tak, aby byla dána možnost optimálního rozvoje všech biologických vlastností druhů nebo odrůd trav použitých v travní směsi. (Zemánek, Burg, 2005)

3.3.1 Příprava půdy

Způsob přípravy půdy a celého pozemku záleží na tom, zda před založením trávníku zde byla pěstována dočasná nebo trvalá předplodina, včetně travního porostu, nebo se jedná o půdu poznamenanou stavební činností, případně o plochu rekultivovanou. Na pozemcích již dříve obdělávaných, nebo zatravněných provádíme na podzim hlubokou orbu. Starý drn zaořeme pomocí pluhu s předradličkou, popřípadě alespoň zlikvidujeme zelenou hmotu před normální orbou kontaktním herbicidem.

Na nezaplevelených půdách s kyprou spodinou postačí mělká orba diskovými pluhy. (Piro, 1984) Vrchní vegetační vrstva do hloubky minimálně 150–200 mm by měla být prokypřená a promísená s humusovitou zeminou, zbavena oddenků vytrvalých plevelů, spodní podložní vrstva by měla být neutužená. (Zemánek, Burg, 2005)

3.3.2 Výsev

Osivo trav vyséváme ve dvou hlavních termínech, na jaře (jarní výsev) nebo v létě (letní výsev).

Jarní výsev je vhodný pro všechny trvalé travní porosty. Mezi výhody jarního výsevu patří možnost ovlivňování růstu a vývoje porostu, skoro 100% jistota založení, malé poškození porostu při případném letním přisušku, velmi rychlá tvorba hustého drnu a rychlý růst porostů. Nevýhodami jsou nižší hospodářské výnosy, riziko jarního sucha, riziko smyvu při bouřkových deštích. Termín výsevu je koncem března až začátkem dubna.

Letní výsev je vhodný pro všechny typy porostů zvláště ve vyšších, vlhčích oblastech a v podmínkách, kde je možné aplikovat doplňkovou závlahu. Mezi výhody letního výsevu patří nepatrný vliv předplodiny na podsev, větší

jistota založení porostu a možnost podpořit růst a vývoj porostu. Nevýhodami jsou vyšší náklady na založení travního porostu, částečné snížení produkce v prvním užitkovém roce vlivem ne zcela rozvinutého kořenového systému a žádná strništní seč nebo jen odplevelovací seč. Termín výsevu je v méně příznivých podmínkách vyšších oblastí u jetelotrav a vojtěškotrav od poloviny června do poloviny srpna, u trvalých porostů v příznivých podmínkách do začátku září. (Kollárová, 2007)

Při zakládání TTP je možné volit jeden ze čtyř následujících způsobů:

- podsev do obilniny na zrno na jaře,
- letní výsev bez krycí plodiny,
- podsev do krycí plodiny na píci na jaře,
- výsev bez krycí plodiny na jaře

Způsoby výsevu můžeme v podstatě rozdělit do tří kategorií

- a) **Přímý výsev travních semen** – představuje klasickou technologii – přípravu půdy, výsev
- b) **Přímý výsev s mechanickou fixací** – tento pracovní postup je vhodný pro silně erozně ohrožené (extrémně svažitě) plochy. Travní směs je vysévána na půdní povrch s následnou fixací semen pomocí krycí porézní vrstvy v podobě polyamidové síťoviny nebo regenerované textilie apod., která je po obvodu fixována k povrchu
- c) **Hydroosev** – slouží pro osévání obtížněji přístupných míst pomocí speciálního zařízení, které pracuje na principu vodního děla. S jeho pomocí může být směs semen, rašeliny, hnojiva, celulózy, případně antierozivního přípravku, která zlepšuje podmínky pro vyklíčení osiva i na horších stanovištích, aplikována podle velikosti tlaku až do vzdálenosti 40 m. (Zemánek, Burg, 2005)

3.3.3 Ošetřování po výsevu

Semena trav vyklíčí v příznivých podmínkách za 10 – 14 dní, v teplejším období i dříve. Klíčovím rostlinkám velmi škodí půdní škraloup. Došlo-li k jeho vzniku, porušíme jej ježkem, nebo rýhovaným, případně mřížkovaným válcem.(Piro, 1984)

U založených porostů je nejprve potřeba podpořit rozvoj nízkých výběžkatých druhů trav a pozdržovat růst rychle se rozvíjejících druhů. Lze toho dosáhnout častějším využíváním v roce založení. Rozvoj travních druhů podpoříme přihnojením dusíkatými hnojivy ihned po provedení první, tzv. odplevelovací sklizně. (Kollárová, 2007)

Velmi důležité je první kosení, protože zakrácením výhonků a listových čepelí je stimulováno odnožování a tím žádoucí houstnutí porostu.(Piro, 1984)

3.3.4 Bezorebná obnova porostu

Jedná se o šetrný způsob obnovy TTP (polopřirozených, resp. i prořídých TTP). Uskutečňuje se přesevem a přísevem travních porostů.

Přesev travních porostů

Osivo vhodných druhů se vysévá do více či méně mezerovitého drnu. Půda se jen z části povrchově zpracovává (brány, smyk, kombinátory) nebo se nezpracovává vůbec. Provádí se plošným výsevem na široko v jarním období, na vlhčích a méně vysychavých stanovištích i v letním období. U pastvin a porostů se střídavým využíváním lze přesev provést před následným spásáním – zvířata při pohybu zatlačí semena do půdy.

Přísev travních porostů

Jedná se o zapravení osiva konkurenčně vhodných druhů do původního, částečně narušeného travního drnu. Přísev se provádí ve včasném jarním termínu, pokud možno již do rozmrzající půdy. Na vlhčích, méně vysychavých a méně osluněných stanovištích lze provést i letní výsev, po první seči, do poloviny června. (Kollárová, 2007)

3.3.5 Radikální obnova porostu

Provádí se u degradovaných porostů s vysokým zastoupením plevelných a málo hodnotných druhů rostlin s nízkou pícní hodnotou, dále s výskytem jedovatých druhů rostlin a obvykle i v návaznosti na zhoršené stanovištní podmínky (zamokřená stanoviště, nedostatek živin v půdě apod.). Lze ji uskutečnit orebním nebo bezorebním způsobem.

Obnova orbou

Z časového hlediska rozlišujeme tzv. klasickou obnovu orbou nebo po provedené orbě, nebo rotavátorování a diskování porostu po období tzv. polaření, které trvá 1–3 roky (jedná se o dočasné zařazení polního osevního postupu, v němž je kladen důraz na zařazení okopanin) a rychloobnovu tj. zaorání starého drnu a založení nového porostu v témže roce nebo nejpozději na jaře roku následujícího. Rychloobnova travních porostů orbou se uplatňuje zejména na erozně ohrožených plochách.

Bezorebná obnova

Pro tento způsob obnovy se často používá pojmenování „chemická orba“ a využívá se při obnově porostů ve svažitých polohách a na plochách s nedostatečnou hloubkou půdy. Principem je totální zničení všech rostlinných druhů s využitím herbicidů, které působí na nadzemní i podzemní fytomasu (např. Roundup). Nové společenstvo je založeno do odumřelého travního drnu. Nevýhodou je možná inhibice klíčení a vzcházení nově vysetých druhů, v důsledku uvolňování specifických chemických látek při mineralizaci původního travního drnu a vyšší riziko výskytu chorob a hlodavců. (Kollárová, 2007)

3.4 ÚDRŽBA TRVALÝCH TRAVNÍCH POROSTŮ

3.4.1 Pastva

Pastva je jedním ze způsobů údržby trvalých travních porostů. Pasení zvířat je významným krajnotvorným činitelem a zároveň je to nejpřirozenější způsob přijímání potravy přežvýkavci.

Pastevní systémy lze rozdělit do dvou základních skupin:

Rotační pastva - je spásání dvou a více pastvin, kde se střídá doba spásání s dobou obrůstání použité pastviny. Doba spásání porostu je závislá na obrůstání porostu, podmínkách prostředí a na počtu zvířat na pastvině.

Kontinuální pastva - je nepřetržité spásání pastviny během roku nebo pastevní sezóny. Většinou se používá na rozsáhlých celcích polopřirozených nebo přirozených travních porostů při nízkém zatížení pastviny nebo na menších intenzivně obhospodařovaných pastvinách s vysokým zatížením.



Obr. 1: Pastvina (zdroj: www.publicdomainpictures.net)

3.4.2 Kosení (seč)

Kosení je tradiční metoda, která se prvotně využívala k získávání krmiva pro hospodářská zvířata, druhotně pro udržování druhové skladby a struktury porostu v optimálním stavu a to jak z hlediska ekonomického, ekologického i estetického.

Období a počet sečí jsou voleny s ohledem na optimální technologickou zralost píce (tj. kompromis mezi kvalitou a výnosem píce) a jsou přizpůsobeny nadmořské výšce, klimatickým a půdním podmínkám, typu stanoviště a typu porostu.

Při obhospodařování některých TTP je seč kombinována s pastvou.

Pokud se TTP využívají pro produkci píče seče se následujícím způsobem:

1. jarní seč začíná v první polovině května a trvá do poloviny června,
2. seč se uskutečňuje 40 dní po první seči (u trojsečných porostů) nebo 60 dní po první seči (u dvojsečných porostů), tj. od 21. června do 1. srpna,
3. pozdně letní seč se uskutečňuje 40-45 dní po druhé seči, tj. od 1. srpna,
4. podzimní seč je méně častá a uskutečňuje se po 10. září

Počet sečí závisí na podmínkách stanoviště. V nížinných, klimaticky příznivých oblastech, na stanovištích dobře zásobených vodou a živinami se seče 2 až 3krát ročně.

Optimální výška seče je ovlivněna využíváním TTP. Z hlediska produkčního se volí výška 4 cm nad zemí. Příliš nízká seč narušuje přízemní růžice některých druhů rostlin (např. *Taraxacum sp.*, *Achilea sp.* apod.) a tyto mají sklon k vegetativnímu zmnožení a převaze v částech porostů obhospodařovaného tímto způsobem. Nízká seč na druhé straně umožňuje uchycení konkurenčně slabších druhů a napomáhá růstu semenáčků. (Kollárová, 2007)



Obr. 2: Seč trvalého travního porostu (zdroj: Kollárová, 2007)

3.4.3 Kombinovaná údržba

Travní porosty je možné využívat i střídavě sečením a pastvou. Zařazením pasení (úplným nebo částečným po druhé a další seči) je možné obohatit nižší porostové patro o nízko výběžkaté trávy, zlepšit zapojení porostu, zvýšit podíl leguminóz, snížit nadměrný podíl méně hodnotných dvouděložných druhů a dosáhnout vhodného utužení půdy. Tento způsob údržby travních porostů lze využít tam, kde z organizačních, klimatických a jiných důvodů nelze sklízet 2. (3.) seče. Tím udržíme v rovnováze produkční a ochranné funkce porostu a zabráníme jeho postupné degradaci. (Kollárová, 2007)

3.4.4 Mulčování

Mulčovače jsou stroje, které svými pracovními orgány drtí nadzemní části rostlin a podrcenou hmotu rozprostírají na povrchu pozemku.

Posečená travní hmota není z porostu odstraňována, ale postupně vysychá, zmenšuje svůj objem a zapadá mezi stébla strniště.

Extenzivně ošetřované travní porosty představují při údržbě pomocí mulčovačů problém, neboť není dostatečně řešena likvidace posečené hmoty. Drobné částice pokrývají povrch a zabraňují přístupu vzduchu i světla. Důsledkem je vyhnívání, plstnatění a celková degradace travního porostu.

V poslední době jsou ověřovány technologie uplatňované zejména při údržbě trvalých travních porostů, které využívají strojů pracujících na principu mulčovačů, ale tak, že travní hmota není drcena na drobné částice, které vlhké zapadají mezi stébla strniště a přikrývají povrch, nýbrž lámou stébla porostu na kusy o délce 80 až 100 mm při výšce strniště 100 až 150 mm. Zbytky takto posečené hmoty zůstávají uloženy na strništi, rychle vysychají, snižují svůj objem a pouze část z nich postupně propadne až na povrch pozemku. Časová prodleva umožňuje původnímu porostu rychlou regeneraci.

(Burg, Zemánek, 2008)

Přednosti mulčování

- mulčování přestárých trav a přebytků paše (nedopasků) zabraňuje rozšiřování a degradaci TTP,
- mulčování urychluje dorůstání a zmlazování porostu,
- rozdrčený mulč je rovnoměrně rozptýlen po povrchu a dodaný do půdy ve formě organických zbytků,
- podzimní mulčování chrání porost v zimním období a přispívá k urychlenému růstu na jaře, porost je dřív připravený na pastvu, mulč se v zimě příznivě rozkládá (Kollárová, 2007)

3.4.5 Válení

Válení porostů je nejdůležitější na jaře, protože vlivem mrazu došlo k nazvednutí drnu a tím k přetrhání části kořenového systému trav. Přitužením se drn spojí s půdou včetně odnožovacích kolének. Válení se provádí za pomoci hladkých válců.

Válení porostů by mělo být použito za účelem:

- zpevnění lehkých půd z důvodu omezení škod vyzimováním a zlepšení kapilární vzlínivosti (např. rašelinové půdy),
- po provedení smykování a přesevu či přísevu,
- omezování výskytu plevelů,
- zatlačení štěrku a kamenů z důvodu omezení poškození žacího stroje při sečení
- u nově setých porostů za účelem snížení nebezpečí znečištění píče při první sklizni (Kollárová, 2007)

3.4.6 Smykování

Smykování se využívá na vyrovnávání krtinců a pro rozetření výkalů brzy z jara. Znečištění zeminou je nežádoucí zvláště při silážování, kdy zhoršuje průběh kvašení. Smykování se provádí smyky rozmanité konstrukce. Důležitá je nízká pojezdová rychlost a nepoškození obrůstajícího drnu.

3.4.7 Vláčeni

Vláčení, podobně jako válení, by mělo být používáno účelně:

- pro rozetření neprorostlých větších částí chlévské mrvy při povrchové aplikaci,
- pro rozrušení krusty vznikající při aplikaci velkých dávek nezředěné kejdy,
- při silné vrstvě stařiny nebo mechu v porostu, ale s návazným provedením přesevu nebo přísevu (Kollárová, 2007)

Na vláčeni se využívají brány různých typů konstrukcí.

3.4.8 Hnojení

Hnojení je rozhodujícím intenzifikačním činitelem zúrodnování. Výrazně ovlivňuje druhové složení porostů, a tím i kvalitativní a kvantitativní stránku produkce. Celkový úspěch hnojení závisí na původním stavu travního porostu, jeho zásobení vodou, na klimatických a půdních podmínkách.

Hnojení TTP má ve srovnání s hnojením orné půdy několik specifíků. V půdě TTP se nachází značné množství organických zbytků, které jsou zdrojem živin. Kořenový systém jednotlivých rostlin se liší ve schopnosti přijímat živiny ve více či méně přístupné formě. Zastoupení symbiotických rostlin a přítomnost makro a mikroedafónu znásobuje účinky hnojení. (Kollárová, 2007)

Hnojení organickými hnojivy

Organickým hnojivem rozumíme rozložený a prosetý materiál (kompost, písek s rašelinou, ornice s pískem a rašelinou). Organické hnojivo rovnoměrně rozprostře po ploše a zapravíme jej ocelovou sítí do pozemku. Vhodnou dobou pro aplikaci organických hnojiv je jaro. K hnojení organickými hnojivy se využívají návěsná nebo nesená rozmetadla.

Hnojení anorganickými hnojivy

Anorganická hnojiva používáme v závislosti na příslušném typu travního porostu a způsobu údržby v průběhu vegetace. Škála anorganických hnojiv je velmi široká, od jednosložkových, plných, pomalu rozpustných, řízeně rozpustných (v závislosti na teplotě a vlhkosti) až po speciální (s vysokým obsahem mikroelementů, či s herbicidní nebo fungicidní složkou).

Obecně stanovit počet aplikací anorganickými hnojivy v průběhu vegetace je poměrně složité, což je dáno vazbou travní typ – způsob údržby – používaná hnojiva – ostatní vlivy (průběh vegetace, zásoba živin z minulých let, sorbční kapacita půdy). Obecně stanovený počet aplikací anorganických hnojiv ve vegetačním období je u extenzivně udržovaných travnatých ploch 0x–2x. (Hamata, 2000)

Hnojení anorganickými hnojivy se provádí nesenými nebo návěsnými rozmetadly.

3.5 EXPERTNÍ SYSTÉM

3.5.1 Expertní systémy

Několik expertních systémů zaměřených na zemědělskou výrobu je dostupných na internetových stránkách Výzkumného ústavu zemědělské techniky. Některé expertní systémy jsou zde dostupné jako free software pro stažení a spuštění v počítači, ostatní jsou ve formě pro práci online.

Expertní systémy online

- Katalog zemědělské techniky – systém pro vyhledávání zemědělské techniky podle výrobce. Systém umožňuje vyhledávání a třídění mechanizačních prostředků (dále jen MP) dle názvu, výrobce, značky, druhu MP nebo kategorie. Po vybrání zvoleného kritéria se zobrazí seznam odpovídajících MP. Kliknutím na zvolený mechanismus získáme výpis technických údajů stroje, které je možné vytisknout. (příloha č. 1)
- Výpočet provozních nákladů strojů – systém po zadání třídy MP a následném výběru konkrétního typu stroje zobrazí tabulku s ekonomicko-technickými údaji, kde některé jsou zadané, avšak všechny je možné měnit. Po případné úpravě těchto údajů a odeslání formuláře, systém zobrazí výstupní sestavu provozních nákladů stroje (fixní náklady v Kč za rok, variabilní náklady v $\text{Kč}\cdot\text{h}^{-1}$, provozní náklady celkem v $\text{Kč}\cdot\text{h}^{-1}$, provozní náklady v $\text{Kč}\cdot\text{ha}^{-1}$). Výslednou sestavu je možné vytisknout. (příloha č. 2)
- Provozní náklady souprav – systém po sestavení strojní soustavy, které probíhá v několika krocích, vyhodnotí ekonomiku provozu soupravy pro různé úrovně využití strojů. V prvním kroku volíme technologickou operaci, následně vybereme z nabídnutého seznamu MP, odpovídajících technologické operaci, konkrétní typ stroje. Ve třetím kroku máme na výběr z nabídky energetických prostředků, jejichž parametry jsou dále editovatelné, potřebných pro dokončení strojní soupravy. Vygenerovanou sestavu je možné tisknout (příloha č. 3) a po zadání libovolného přihlašovacího jména a názvu sestavy i uložit. K vlastním uloženým sestavám má poté uživatel kdykoliv přístup na serveru.

- Technologie a ekonomika plodin – tento systém umožňuje registraci pro zabezpečený přístup uživatele k jeho uloženým údajům, které má trvale k dispozici. Po zvolení jednoho ze tří typů zemědělské výrobní oblasti (kukuřičná a řepařská, bramborářská, bramborářsko-ovesná a horská) lze pokračovat v práci se systémem, a to i bez přihlášení. Po vstupu do systému se zobrazí tabulka se skupinami plodin, jednotlivými plodinami a jejich variantami (výrobní oblast). Potvrzením systém zobrazí náklady technologických operací na 1 ha (název operace a počet jejího opakování, materiálové vstupy, technické zajištění operace a variabilní náklady celkem). (příloha č.4)
- Stanovení parametrů technologických systémů pro chov dojnic – systém po zadání požadovaných údajů v několika sekcích (základní údaje, objekt stáje, dojírna a mléčnice, krmení, odklizení a podestýlání) vytvoří podrobný výstupní protokol rozdělený do čtyř částí (souhrn vstupních informací, investiční náklady, provozní náklady, náklady na krmný den a jeden litr mléka). (příloha č. 5)
- Vliv různých technologií na efektivnost využití živin ze statkových hnojiv – systém po vyplnění údajů v šesti sekcích (zvířata, pastva, ustájení, skladování, zpracování, zapravení) vytvoří podrobný protokol o produkci statkových hnojiv a obsahu, ztrátách a využitelnosti dusíku z nich, na základě zadaného počtu zvířat. (příloha č. 6)
- Ekonomika kompostování na pásových hromadách - internetová aplikace slouží k simulování ekonomiky kompostování v pásových hromadách a k podpoře rozhodování o budoucích investicích do těchto kompostáren. Zadávání údajů se skládá ze tří postupných kroků – zadávání množství a vlastností zpracovávaných materiálů, zadávání složení kompostovací linky a způsobu využití produktů a zadávání způsobu financování investice. Surovinovou skladbu vstupních materiálů vybírá uživatel z databáze materiálů vhodných ke kompostování, která obsahuje všechny běžně využívané druhy biomasy a jejich vlastnosti. Uživatel může vlastnosti jednotlivých materiálů upravovat, popř. vložit vlastní materiál. Surovinovou skladbu kompostovací zakládky je také možné optimalizovat na základě poměru C:N, vlhkosti a obsahu P₂O₅. U zadávání složení

kompostovací linky volí uživatel zejména způsob agregace energetického prostředku a překopávače kompostu. V dalším kroku uživatel vybírá způsob financování, tedy podíl financování z úvěru, dotace a vlastních zdrojů. Po vyplnění všech nutných údajů program zobrazí kompletní ekonomické údaje linky, které společně s nejdůležitějšími údaji zadanými uživatelem tvoří výslednou sestavu. (vuzt.cz, 2009)

- Racionální hnojení fosforem a draslíkem (P, K hnojiva) – před samotným vstupem do systému zvolíme typ zemědělské výrobní oblasti (kukuřičná a řepařská, bramborářská, bramborářsko-ovesná a horská). V dalším kroku zvolíme plodinu, zadáme výnos hlavního produktu v $t \cdot ha^{-1}$ a údaje o pozemku (rok provedení AZPP, obsah P, obsah K, druh půdy, rok posledního hnojení hnojem, dávku posledního hnojení hnojem). Po potvrzení systém vytvoří návrh hnojení pro zvolenou plodinu. Ve výsledné sestavě je ještě možné zrušit hnojiva, která nechceme použít v návrhu hnojení, nebo měnit ceny hnojiv. Sestavu je možné tisknout. (příloha č. 7)
- Racionální hnojení dusíkem (N, S hnojiva) – v prvním kroku zadáme typ zemědělské výrobní oblasti, a zda je, či není půdní blok ve zranitelné oblasti vodních zdrojů. Po vstupu do systému zadáme vstupní parametry pro výpočet racionálního hnojení dusíkem. Ve formuláři si zvolíme plodinu, výnos hlavního produktu, úrodnost pozemku, předplodinu, druh podzimního hnojiva s obsahem dusíku, druh hnoje aplikovaného k dané plodině a předplodině a druh kejdy aplikované na jaře a na podzim k dané plodině. U všech těchto výběrů vyplňujeme množství a můžeme měnit přednastavený obsah dusíku. Systém ve spodní části formuláře zobrazuje průběžné výsledky (potřeba hnojení N pro zadaný výnos plodiny, zohlednění a snížení dle předešlých operací, výsledná dávka) dle aktuálně zadaných parametrů. Po potvrzení systém zobrazí návrh hnojiv, na základě dříve zadaných parametrů, s množstvím údajů o jednotlivém hnojivu (obsah N, obsah S, cena v $Kč \cdot t^{-1}$, dávka hnojiva v $kg \cdot ha^{-1}$, dávka N v $kg \cdot ha^{-1}$, dávka S v $kg \cdot ha^{-1}$, cena aplikace v $Kč \cdot ha^{-1}$) a dvě pole

s dávkami hnojiva (dávka 1 50% a dávka 2 50% v $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), v kterých lze pomocí přepínačů vybírat vhodné kombinace. (příloha č. 8)

- **Ekonomika RV** – program „Hodnocení výrobního záměru rostlinné výroby“ slouží pro výpočet ekonomické návratnosti produkce rostlinné výroby. Pro vstup do systému je nutné vybrat typ zemědělské výrobní oblasti a zvolit si libovolné uživatelské jméno a heslo. Po potvrzení systém zobrazí seznam plodin, u kterých zadáváme hektarové výměry pěstovaných plodin a můžeme upravit ekonomické parametry plodiny. Odesláním formuláře dostaneme výslednou sestavu ekonomiky podniku s údaji členěnými do pěti částí (náklady, produkce, dotace, ekonomická efektivnost – bez dotací, ekonomická efektivnost – s dotacemi).
- **Biopaliva** – program "Technologie a ekonomika produkce biopaliv" slouží pro výpočet ekonomické návratnosti produkce a zpracování biomasy. Parametry a množství vstupních materiálů je možno buď zvolit z číselníku materiálů, anebo lze vypočítat množství i cenu biomasy z vlastní produkce po zadání výměry pěstovaných plodin, plánovaných výnosů a výrobních nákladů.

Expertní systémy ke stažení

- **Řešení logistiky biologicky rozložitelných odpadů** – program je volně stahovatelný jako archivovaný soubor, obsahující bez instalace spustitelnou aplikaci „Modelování faktorů pro zpracování biomasy“. V programu je dostupných pět modulů, které lze počítat – „Výpočet množství BRKO“ (biologicky rozložitelný komunální odpad), „Výpočet množství BRO“ (biologicky rozložitelný odpad), „Výpočet počtu nádob“, „Ekonomická rozvaha“ a „Návrh systému sběru biomasy“. V pravé části základního okna programu se zobrazují výsledky jednotlivých modulů, které lze uložit do textového souboru. (příloha č. 9)
- **Hodnocení dopravního procesu v zemědělském podniku** – program, po stažení a extrahování, vyžaduje instalaci a pro spuštění je potřeba mít v počítači aktivováno prostředí MS Access 2010 nebo aktivní

RunTime Access 2010. Program „Hodnocení dopravního procesu v zemědělském podniku“ je určen pro jednoduché a rychlé určení energetické náročnosti a výše nákladu pro vybrané traktorové dopravní soupravy běžně užívané v zemědělských podnicích. Program je koncipován jako výpočtový kalkulátor spotřeby a nákladu na provoz vybrané traktorové soupravy (traktor – přípojné vozidlo) s propočtem rozčleněným na podíl připadající na nakládku, přepravu v členění celkem, silnice, polní cesta, terén a vykládku. Ve výpočtech jsou parametricky zohledněny jak přírodní podmínky za kterých doprava probíhá (např. stav povrchu, svažitost povrchu, plošná charakteristika), tak technické charakteristiky traktoru a přípojného vozidla. (příloha č. 10)

3.5.2 Expertní systém „Databáze zemědělských strojů“

Expertní systém „Databáze zemědělských strojů“ je dostupný na internetové adrese <https://mrazak.mendelu.cz>. Pro přihlášení do systému je nutné zadat uživatelské jméno **guest** a heslo **guests**. Přihlášení těmito údaji opravňuje uživatele k prohlížení a vyhledávání strojů v databázi.

Charakteristiku a práci s tímto expertním systémem detailně zpracoval Filip Gono ve své bakalářské práci v roce 2008 na stranách 27 až 47 – „Návrh databáze mechanizačních prostředků pro výsadbu a údržbu stromů s využitím expertního systému“ (Gono, 2008).

4 MATERIÁL A METODY

Návrh mechanizačních prostředků pro zakládání, údržbu a zpracování trvalých travních porostů vychází z podkladů výrobců těchto strojů, získaných z převážné části na Mezinárodním veletrhu zemědělské techniky Techagro, zbývající informace jsou čerpány z internetových stránek výrobců a prodejců.

Veletrh Techagro je největší zemědělský veletrh ve střední Evropě a prezentuje se na něm většina značek zemědělské techniky působících v České republice. Proto byl zvolen jako hlavní zdroj čerpání informací o mechanizačních prostředcích na úpravu a zpracování trvalých travních porostů.

V rámci této práce je provedena analýza expertního systému „Databáze zemědělských strojů“ se zaměřením na mechanizační prostředky pro zakládání, údržbu a zpracování trvalých travních porostů. Konkrétně je zaměřena na druh stroje shrnovač, obraceč, samosběrací vůz, ovíječka, svinovací lis a ostatní druhy strojů použitelné pro druhy operací spojené s trvalými travními porosty, jako jsou mulčovač, žací stroj atd.

Analýza expertního systému je provedena dle uvedených kritérií:

- Druhy operací
- Druhy strojů
- Značka stroje
- Název stroje
- Atributy stroje

Druhy operací, strojů a atributy strojů jsou sjednoceny dle terminologie ze skript Zemánek, Burg, 2005.

1. Mechanizační prostředky jsou analyzovány z hlediska operací:
 - trvalé travní porosty – zakládání a údržba
 - trvalé travní porosty – zpracování

2. Mechanizační prostředky jsou analyzovány z hlediska druhů strojů:
 - shrnovač
 - obraceč
 - samosběrací vůz
 - ovíječka
 - svinovací lis

3. Mechanizační prostředky jsou analyzovány z hlediska značka stroje:
 - Enorossi
 - Metal-Fach
 - Pöttinger
 - Rozmital
 - Tonutti
 - Zetor

4. K jednotlivým mechanizačním prostředkům jsou analyzovány následující atributy:
 - I. Základní atributy
 - pracovní záběr
 - šířka
 - délka
 - výška
 - hmotnost
 - požadovaný výkon motoru energetického prostředku

 - II. Další individuální atributy
 - počet hrabacích kol
 - počet rotorů
 - průměr rotoru
 - počet ramen na rotor
 - transportní šířka
 - transportní délka

- šířka sběrače
- šířka fólie
- přepravní rychlost
- plošná výkonnost
- maximální rozměr balíku
- počítadlo balíků
- řezání fólie
- typ připojení k energetickému prostředí
- druh ovíjecí komory
- systém vázání
- systém zásobení komory
- výkonnost
- orientační cena

Veškeré stroje jsou vkládány do expertního systému „Databáze zemědělských strojů“ dostupného na adrese <https://mrazak.mendelu.cz>, ve kterém si uživatelé, po přihlášení do systému, mohou stroje zobrazovat podle kritérií druh operace, druh stroje, značka stroje a název stroje.

5 VÝSLEDKY

V této kapitole jsou uvedeny závěry získané z podkladů a zpracované na základě provedených analýz expertního systému „Databáze zemědělských strojů“. Výsledky, v podobě jednotlivých strojů a hodnot jejich atributů, jsou vkládány do expertního systému a následně zobrazitelné jako karta stroje. Ukázka takovéto karty stroje je na obrázku č. 3.

Karta stroje

Tato aplikace Vám zobrazuje údaje, které systém o vybraném stroji eviduje.

1. **Základní údaje.**

Název	Metal-Fach Z 577
Popis	ovíječka
Značka	Metal-Fach
Vlastník stroje	Rozinka

Údaje byly naposledy změněny 19. 3. 2015 v 14:06 hodin. Změnu provedl Michal Rozinka.




2. **Zařazení stroje do systému druhů strojů s vazbami na druhy operací.**

Vazba	Druh stroje	Druh operace
1.	ovíječka	TRVALÉ TRAVNÍ POROSTY -> zpracování

3. **Evidované atributy (vlastnosti) stroje.**

Atribut	Hodnota
1. Hmotnost [kg]	950
2. Požadovaný výkon motoru energetického prostředku [kW]	30
3. Maximální rozměr balíku [mm]	1200x1200
4. Rozměr - délka [mm]	4350
5. Rozměr - šířka fólie [mm]	500/750
6. Rozměr - šířka [mm]	2450
7. Rozměr - výška [mm]	2380
8. Orientační cena [Kč]	143300
9. Počítadlo balíků [text]	elektronické
10. Řezání fólie [text]	automatické
11. Typ připojení k energetickému prostředku [text]	spodní závěs, horní závěs

4. **Přiložené multimediální soubory.**

Pořadí	Název	Popis	Podrobné informace o souboru	Zobrazit
1.	Metal-Fach - Z 577 boční pohled.jpg	Boční pohled	image/jpeg, obrázek, 18972 b	
2.	Metal-Fach - Z 577.jpg	Celkový pohled	image/jpeg, obrázek, 53494 b	
3.	Metal-Fach - Z 577 při práci.jpg	Pohled ze zadu - při práci	image/jpeg, obrázek, 22230 b	

Obr. 3: Karta stroje

Analýza druhů operací

Z provedené analýzy je zjištěno, že databáze expertního systému neobsahuje žádnou z prověřovaných druhů operací. Databáze je proto doplněna o těchto 11 druhů operací, uvedených v tabulce č. 1.

Doplňené druhy operací vycházejí z platné terminologie převzaté ze skript Zemánek, Burg, 2005.

Tab. 1: Analýza druhů operací v databázi zemědělských strojů

Nadřazená operace	Název operace	Popis operace	Výskyt v databázi
TRVALÉ TRAVNÍ POROSTY	zakládání a údržba	příprava půdy	ne
TRVALÉ TRAVNÍ POROSTY	zakládání a údržba	výsev	ne
TRVALÉ TRAVNÍ POROSTY	zakládání a údržba	sečení	ne
TRVALÉ TRAVNÍ POROSTY	zakládání a údržba	mulčování	ne
TRVALÉ TRAVNÍ POROSTY	zakládání a údržba	válení	ne
TRVALÉ TRAVNÍ POROSTY	zakládání a údržba	smykování	ne
TRVALÉ TRAVNÍ POROSTY	zakládání a údržba	vláčení	ne
TRVALÉ TRAVNÍ POROSTY	zakládání a údržba	hnojení	ne
TRVALÉ TRAVNÍ POROSTY	zakládání a údržba	obracení	ne
TRVALÉ TRAVNÍ POROSTY	zakládání a údržba	shrnování	ne
TRVALÉ TRAVNÍ POROSTY	zpracování		ne

Analýza druhů strojů

Analýzou je zjištěno, že databáze neobsahuje nadřazený druh stroje „obraceč“, „vůz“ a „ovíječka“. Nadřazený druh stroje „shrnovač“ a „lis“ se v databázi vyskytuje, je doplněn druh stroje „paprskový“, „rotorový“ u shrnovače a „svinovací“ u lisu. Celkem je doplněno 6 druhů strojů uvedených v tabulce č. 2.

Tab. 2: Analýza druhů strojů v databázi zemědělských strojů

Nadřazený druh	Výskyt v databázi	Název druhu	Výskyt v databázi
Shrnovač	ano	paprskový	ne
		rotorový	ne
Obraceč	ne		
Vůz	ne	samosběrací	ne
Ovíječka	ne		
Lis	ano	svinovací	ne

Analýza značek strojů

Tab. 3: Analýza značek strojů v databázi zemědělských strojů

Značka stroje	Výskyt v databázi
Enorossi	ne
Metal-Fach	ne
Pöttinger	ne
Rozmital	ne
Tonutti	ne
Zetor	ano

Provedenou analýzou je zjištěno, že z navrhovaných značek obsahuje databáze pouze značku Zetor zastoupenou druhem stroje traktor. Nově je tato značka doplněna i o svinovací lisy.

Mechanizační prostředky značek Enorossi, Metal-Fach, Pöttinger, Rozmital a Tonutti jsou zastoupeny následujícími druhy strojů:

- Enorossi – shrnovače
- Metal-Fach – ovíječky, svinovací lisy
- Pöttinger – shrnovače, obraceče, samosběrací vozy, ovíječky, svinovací lisy
- Rozmital – shrnovače, obraceče
- Tonutti – shrnovače, obraceče

Uvedené značky jsou vybrány proto, že se jedná o největší a nejznámější výrobce strojů pro údržbu a zpracování trvalých travních porostů.

Z uvedeného přehledu je patrné, že nejširší spektrum druhů strojů zařazených do databáze zemědělských strojů je zastoupeno značkou Pöttinger. Ostatní značky jsou zaměřeny spíše na jednotlivé druhy strojů.

Analýza atributů strojů

Všechny z analyzovaných základních atributů se v systému vyskytují, není proto potřeba doplnění žádného z uvedených atributů.

Analyzované individuální atributy uvedené v tabulce č. 5, které se nevyskytují v databázi expertního systému, jsou do systému doplněny a jsou k nim přiřazeny zjištěné hodnoty.

Atributy strojů jsou různými výrobci a prodejci uváděny pod různými názvy a s rozdílnými měrnými jednotkami. Proto bylo třeba názvy použitých atributů a jejich měrných jednotek sjednotit dle platné terminologie.

Tab. 4: Analýza základních atributů mechanizačních prostředků v databázi zemědělských strojů

Základní atributy	Měrná jednotka	Výskyt v databázi
Pracovní záběr	mm	ano
Rozměr – šířka	mm	ano
Rozměr – délka	mm	ano
Rozměr – výška	mm	ano
Hmotnost	kg	ano
Požadovaný výkon motoru energetického prostředku	kW	ano

Tab. 5: Analýza dalších individuálních atributů mechanizačních prostředků v databázi zemědělských strojů

Individuální atributy	Měrná jednotka	Výskyt v databázi
Počet hrabacích kol	ks	ne
Počet rotorů	ks	ne
Průměr rotoru	mm	ne
Počet ramen na rotor	ks	ne
Rozměr - transportní šířka	mm	ne
Rozměr - transportní délka	mm	ne
Rozměr - šířka sběrače	mm	ne
Rozměr - šířka fólie	mm	ne
Převodní rychlost	km·h ⁻¹	ne
Pracovní rychlost	km·h ⁻¹	ne
Výkonnost plošná	ha·h ⁻¹	ano
Výkonnost	ks·h ⁻¹	ne
Maximální rozměr balíku	mm	ne
Objem ložného prostoru	m ³	ne
Maximální počet nožů	ks	ne
Počítadlo balíků		ne
Řezání fólie		ne
Typ připojení k energetickému prostředku		ne
Druh ovíjecí komory		ne
Systém vázání		ne
Systém zásobení komory		ne
Orientační cena	Kč	ano

Databáze je rozšířena celkem o 116 mechanizačních prostředků pro údržbu a zpracování trvalých travních porostů.

Jedná se o 57 shrnovačů, z čehož 38 je shrnovačů paprskových a 19 rotorových. Shrnovače jsou zastoupeny značkami Enorossi, Tonutti, Rozmital a Pöttinger. Obrabeče v počtu 26 mechanismů jsou značek Tonutti, Rozmital a Pöttinger. Samosběracích vozů značky Pöttinger je doplněno 13, ovíječků značek Metal-Fach a Pöttinger 10 položek. Svinovacích lisů značek Metal-Fach, Zetor a Pöttinger je také 10 položek.

Přehled mechanizačních prostředků, doplněných do databáze zemědělských strojů, včetně jejich technických parametrů, je uveden v tabulkách číslo 6 až 11. Karty jednotlivých strojů, jakožto výstup expertního systému „Databáze zemědělských strojů“, jsou obsahem přílohy č. 11.

Tab. 6: Shrnovače paprskové

Značka	Název stroje	Pracovní záběr (mm)	Počet hrabacích kol (ks)	Transportní šířka (mm)	Transportní délka (mm)	Potřebný výkon (kW)	Přepřavní rychlost (km·h ⁻¹)	Hmotnost (kg)	Orientační cena (Kč)
Enorossi	RT 7	4300	7	2500	7600	-	-	650	122 700 Kč
Enorossi	RT 9	5600	9	2500	9500	-	-	735	136 000 Kč
Enorossi	RT 13	7600	13	2500	11 900	-	-	1 250	240 800 Kč
Enorossi	RP 2	1300	2	-	-	-	-	90	10 200 Kč
Enorossi	RP 3	1950	3	-	-	-	-	146	19 600 Kč
Enorossi	RP 4	2600	4	-	-	-	-	178	22 600 Kč
Enorossi	RP 5BS	3400	5	-	-	-	-	210	28 000 Kč
Enorossi	RP 6BS	4100	6	-	-	-	-	250	33 200 Kč
Enorossi	EASY RAKE 10	6300	10	2440	8800	-	-	1 300	283 700 Kč
Enorossi	EASY RAKE 12	7400	12	2440	9400	-	-	1 380	298 800 Kč
Enorossi	EASY RAKE 14	8300	14	2440	9080	-	-	1 680	350 900 Kč
Enorossi	ERS 16	9700	16	2800	10 300	-	-	2 250	422 800 Kč
Enorossi	ERS 18 SN	10 600	18	2800	11 200	-	-	2 590	501 200 Kč
Enorossi	ERS 20 SN	11 500	20	2800	12 100	-	-	2 749	534 300 Kč
Enorossi	BATRAKE 8	5600	8	2500	5350	-	-	680	126 000 Kč
Enorossi	BATRAKE 10	6600	10	2500	5850	-	-	780	136 100 Kč
Enorossi	BATRAKE 12	7400	12	2500	6650	-	-	890	150 100 Kč
Enorossi	RC 8	5400	8	2500	-	22	-	600	98 000 Kč
Enorossi	RC 10	6400	10	2500	-	22	-	660	110 900 Kč
Enorossi	RC 12	7400	12	2500	-	22	-	736	119 900 Kč
Tonutti	P3 PRO	1830	3	3200	-	15	20	100	-
Tonutti	P4 PRO	2280	4	1400	-	19	25	166	-
Tonutti	P5 PRO	2820	5	2200	-	19	25	177	-
Tonutti	P6 PRO	3470	6	2200	-	22	25	238	-
Tonutti	T7 - 3GW	4750	7	2500	-	22	20	600	-
Tonutti	T9 - 3GW	6050	9	2500	-	22	20	675	-
Tonutti	T11 - 4GW	7500	11	2500	-	22	20	1 265	-
Tonutti	T13 - 4GW	8500	13	2500	-	22	20	1 367	-
Tonutti	V12 PRO 2	7500	12	2500	-	22	20	2 005	-
Tonutti	V14 PRO 2	8500	14	2500	-	22	20	2 120	-
Tonutti	V16 PRO	9600	16	3000	-	30	20	2 480	-
Tonutti	V18 PRO	10 600	18	3000	-	44	20	2 920	-
Tonutti	V20 PRO	11 700	20	3000	-	44	20	3 035	-
Tonutti	V24 PRO	13 800	24	3000	-	44	20	3 250	-
Tonutti	V10 2GW	5850	10	2500	-	15	20	970	-
Tonutti	V10 4GW PRO	5850	10	2500	-	22	20	1 095	-
Tonutti	V12 4GW PRO	6730	12	2500	-	22	20	1 195	-
Tonutti	V14 4GW PRO	7620	14	2500	-	22	20	1 300	-

Tab. 7: Shrnovač rotorové

Značka	Název stroje	Pracovní záběr (mm)	Počet rotorů (ks)	Počet ramen na rotoru (ks)	Průměr rotoru (mm)	Transportní šířka (mm)	Transportní délka (mm)	Výkonnost plošná (ha·h ⁻¹)	Potřebný výkon (kW)	Přepavní rychlost (km·h ⁻¹)	Hmotnost (kg)	Orientační cena (Kč)
Tonutti	COMPASS 300	3000	1	9	-	1500	-	-	15	15	320	-
Tonutti	COMPASS 350	3500	1	11	-	1500	-	-	15	15	440	-
Tonutti	COMPASS 385	3850	1	11	-	1500	-	-	15	15	470	-
Tonutti	ORION 385	3850	1	10	-	1750	-	-	22	15	650	-
Tonutti	ORION 420	4200	1	12	-	1950	-	-	22	15	800	-
Tonutti	ORION 450	4500	1	13	-	2200	-	-	30	15	850	-
Rožmítal	SP - 682D	6800	2	10	3360	1900	-	7	33	-	1 770	296 000 Kč
Rožmítal	SP - 772D	7700	2	10	3360	2900	-	7,6	33	-	1 790	336 000 Kč
Rožmítal	SP - 852H	8500	2	10	3760	2900	-	8,4	33	-	1 960	375 000 Kč
Rožmítal	SB - 1352	6800	2	10	3360	2350	-	7	33	-	1 850	316 000 Kč
Pöttinger	TOP 342	3400	1	10	2800	1950	-	-	22	-	420	-
Pöttinger	TOP 382	3800	1	11	3000	1950	-	-	26	-	480	-
Pöttinger	TOP 422	4200	1	12	3300	2290	-	-	30	-	480	-
Pöttinger	TOP 462	4600	1	12	3700	2290	-	-	37	-	700	-
Pöttinger	ALPINTOP 300 U	3000	1	8	2550	1300	-	-	22	-	250	-
Pöttinger	TOP 662	7300	2	12	3070	2900	8100	-	-	-	2 100	-
Pöttinger	TOP 722	7600	2	13	3300	2900	8900	-	-	-	2 500	-
Pöttinger	TOP 812	7600	2	13	3700	2900	9700	-	-	-	2 650	-
Pöttinger	TOP 1252 C S-LINE	12500	4	13	3300	3000	10250	-	-	-	5 950	-

Tab. 8: Obrabeče

Značka	Název stroje	Pracovní záběr (mm)	Počet rotorů (ks)	Počet ramen na rotoru (ks)	Průměr rotoru (mm)	Transportní šířka (mm)	Výkonnost plošná (ha·h ⁻¹)	Potřebný výkon (kW)	Hmotnost (kg)	Orientační cena (Kč)
Tonutti	LYBRA 420	4500	4	6	1300	2400	-	30	420	-
Tonutti	LYBRA 540	5800	4	6	1500	2500	-	30	500	-
Tonutti	LYBRA 580	6100	6	6	1300	2800	-	37	680	-
Tonutti	LYBRA 640	6800	6	6	1500	3000	-	37	780	-
Tonutti	ARIES 600	6000	6	5	1300	2990	-	44	900	-
Tonutti	ARIES 650	6500	6	5	1300	2990	-	44	950	-
Tonutti	ARIES 770	7700	8	5	1300	2990	-	52	1 170	-
Tonutti	ARIES 880	8700	8	6	1500	2990	-	60	1 250	-
Rozmital	OZ - 454	4500	4	6	1360	2640	5,2	22	555	99 000 Kč
Rozmital	OZ - 524S	5200	4	7	1720	2980	6	22	599	124 000 Kč
Rozmital	OZ - 676	6700	6	6	1360	2640	7,7	33	795	151 000 Kč
Rozmital	OZ - 776S	7700	6	7	1720	2980	8,8	33	935	170 000 Kč
Rozmital	OZ - 898	8900	8	6	1360	2640	9,8	33	1 380	219 000 Kč
Pöttinger	HIT 4.47	4700	4	6	1420	2500	-	26	420	-
Pöttinger	HIT 4.54	5400	4	6	1670	2850	-	26	500	-
Pöttinger	ALPINHIT 4.4 N	4000	4	5	1440	2450	-	22	350	-
Pöttinger	ALPINHIT 4.4 H	4000	4	5	1440	2450	-	22	295	-
Pöttinger	ALPINHIT 6.6 N	5750	6	5	1300	2850	-	30	520	-
Pöttinger	HIT 6.61	6000	6	5	1300	2550	-	30	750	-
Pöttinger	HIT 6.69	6850	6	6	1420	3000	-	33	850	-
Pöttinger	HIT 6.80	7850	6	6	1670	3000	-	33	880	-
Pöttinger	HIT 8.81	7810	8	5	1300	2940	-	48	1050	-
Pöttinger	HIT 8.91	8860	8	6	1420	3000	-	56	1250	-
Pöttinger	HIT 8.91 T	8860	8	6	1420	3000	-	44	1550	-
Pöttinger	HIT 10.11 T	11000	10	6	1420	2900	-	56	1980	-
Pöttinger	HIT 12.14 T	13200	12	6	1420	2900	-	56	2300	-

Tab. 9: Samosběrací vozy

Značka	Název stroje	Objem ložného prostoru (m ³)	Šířka sběrače (mm)	Maximální počet nožů (ks)	Délka (mm)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Hmotnost (kg)	Orientační cena (Kč)
Pöttinger	BOSS junior 17 T	17	1550	12	5670	2400	2730	1650	-
Pöttinger	BOSS junior 22 T	22	1550	12	6350	2400	2730	1750	-
Pöttinger	BOSS L 22T	22	1650	16	6300	2400	2800	2050	-
Pöttinger	BOSS L 25T	25	1650	16	6920	2400	2820	2180	-
Pöttinger	BOSS L 28T	28	1650	16	7540	2400	2820	2300	-
Pöttinger	EUROBOSS 250 T	25	1800	31	6830	2580	3070	2500	-
Pöttinger	EUROBOSS 330 T	33	1800	31	8070	2580	3070	2700	-
Pöttinger	EUROBOSS 330 H D	33	1800	31	8070	2580	3070	3150	-
Pöttinger	EUROBOSS 370 H	37	1800	31	8690	2690	3070	3300	-
Pöttinger	PRIMO 350 L	35	1800	31	8010	2420	3450	3700	-
Pöttinger	PRIMO 400 L	40	1800	31	8690	2420	3500	4400	-
Pöttinger	PRIMO 500 L	50	1800	31	9370	2420	3700	4550	-
Pöttinger	PRIMO 630 L	63	1800	6	10500	2420	3760	4950	-

Tab. 10: Ovjíčky

Značka	Název stroje	Počítadlo balíků	Řezání fólie	Šířka fólie (mm)	Typ připojení k energetickému prostředí	Maximální rozměr balíku (mm)	Potřebný výkon (kW)	Délka (mm)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Hmotnost (kg)	Orientační cena (Kč)
Metal-Fach	Z 552	elektronické	ne	500	TBZ	1200x1200	30	2670	1450	1672	450	38 500 Kč
Metal-Fach	Z 560	elektronické	ne	500/750	TBZ	1000x1200	30	2650	1430	1660	450	42 300 Kč
Metal-Fach	Z 577	elektronické	automatické	500/750	spodní závěs, horní závěs	1200x1200	30	4350	2450	2380	950	143 300 Kč
Metal-Fach	Z 237	elektronické	automatické	500/750	spodní závěs, horní závěs	1200x1200	30	2650	1430	1660	950	109 400 Kč
Metal-Fach	Z 593	elektronické	automatické	500/750	spodní závěs	1200x1200	30	5220	2200	2500	1250	178 700 Kč
Pöttinger	ROLLPROFI MINI	elektronické	-	250	nesené	600x700	-	1350	900	600	180	-
Pöttinger	ROLLPROFI G 400 P	elektronické	-	500/750	nesené	1300x1600	-	2700	1620	1750	750	-
Pöttinger	ROLLPROFI G 400 S	elektronické	-	500/750	návěsné	1300x1600	-	3800	1870	1900	850	-
Pöttinger	ROLLPROFI G 800 F	elektronické	-	500/750	nesené	1200x1700	-	2000	2000	2200	820	-
Pöttinger	ROLLPROFI G 800 S/SA	elektronické	-	500/750	návěsné	1200x1700	-	3200	2200	2700	1480	-

Tab. 11: Svinovací lisy

Značka	Název stroje	Druh ovijecí komory	Systém vázání	Systém zásobení komory	Šířka sběrače (mm)	Maximální rozměr balíku (mm)	Výkonnost (ks-h ⁻¹)	Pracovní rychlost (km-h ⁻¹)	Přepavní rychlost (km-h ⁻¹)	Potřebný výkon (kW)	Délka (mm)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Hmotnost (kg)	Orientační cena (Kč)
Metal-Fach	Z 562	fixní válcová	provaz, síť	sběrač a vidlicový podavač	1800	1200x1200	20	10	40	19	3730	2470	2050	2200	282 800 Kč
Metal-Fach	Z 562 s rotorem	fixní válcová	provaz, síť	sběrač a rotační podavač	1800	1200x1200	40	10	20	30	3800	2470	2050	2300	316 700 Kč
Metal-Fach	Z 562 s rotorem a noži	fixní válcová	provaz, síť	sběrač a rotační podavač	1800	1200x1200	40	10	20	44	3800	2470	2050	2400	339 300 Kč
Metal-Fach	Z589/Z s variabilní komorou	řemenovo-válcová	provaz, síť	rotační podavač	2000	1200x1600	45	10	40	44	3920	2400	2650	3200	640 900 Kč
Metal-Fach	Z589/β s variabilní komorou	řemenovo-válcová	provaz, síť	vidlicový podavač	2000	1200x1600	45	10	40	44	3920	2400	2650	2330	527 800 Kč
Zetor	R10 2000 EVO	fixní válcová	-	rotační balíč	1930	1200x1200	-	-	-	33	3950	2430	2080	2160	-
Zetor	R12 2000 EVO	fixní válcová	-	rotační balíč	1930	1200x1550	-	-	-	33	3700	2430	2470	2550	-
Zetor	SYRIA Cut 160	variabilní	provaz, síť	rotační plnič	2280	1200x1600	-	-	-	60	4200	2950	2500	3420	-
Pöttinger	ROLLPROFI 3120 L	fixní válcová	provaz, síť	rotační	2000	1200x1250	-	-	-	37	3700	2480	2080	1950	-
Pöttinger	ROLLPROFI 3200 LSC	fixní válcová	síť	rotační	2000	1200x1250	-	-	-	44	3700	2480	2080	2570	-

6 KOMENTÁŘ

Touto prací se rozšířila databáze expertního systému o desítky strojů zařazených do operací spadajících pod „Trvalé travní porosty“. Vzhledem k maximálnímu možnému rozsahu práce byly vloženy stroje do operací „obracení“, „shrnování“ a „zpracování“. Ostatní operace spadající pod „Trvalé travní porosty“ by bylo vhodné doplnit o stroje například zadáním semestrální nebo bakalářské práce na toto téma.

Ne všichni výrobci nebo prodejci udávají ve svých materiálech shodný rozsah údajů o strojích. Proto tam, kde bylo možné zjistit hodnoty k daným atributům strojů, hodnoty jsou. U mechanismů, kde hodnoty nešlo zjistit, je možnost jejich doplnění v budoucnu.

Hlavním přínosem této práce je rozšíření databáze o stroje využívané na druhy operací, které se dosud v systému nevyskytovaly. Tím se rozšířilo spektrum využití práce s expertním systémem. Vložené údaje o jednotlivých strojích mohou zjednodušit vyhledávání vhodných mechanizačních prostředků pro údržbu trvalých travních porostů.

Analýza a zpracování nákladovosti těchto strojů je nad rámec této bakalářské práce a měla by být předmětem diplomové práce.

7 ZÁVĚR

Tématem bakalářské práce je „Tvorba databáze mechanizačních prostředků s využitím expertního systému pro zakládání a péči o trvalé travní porosty“. Tato práce, na základě provedených analýz databáze expertního systému „Databáze zemědělských strojů“, doplňuje tuto databázi o mechanizační prostředky pro údržbu a zpracování trvalých travních porostů.

V literární části této práce je charakterizován význam, rozdělení, zakládání a údržba trvalých travních porostů. V kapitole věnované expertním systémům jsou popsány některé expertní systémy využitelné v oblasti zemědělství a stručný popis systému „Databáze zemědělských strojů“.

Výsledkem práce je rozšíření databáze strojů o 116 mechanizačních prostředků pro údržbu a zpracování trvalých travních porostů, v druzích operací „Trvalé travní porosty – zakládání a údržba“ a „Trvalé travní porosty – zpracování“. Převážně se jedná o stroje na shrnování, obracení, sběr a balíkování píce. Aby bylo možné tyto stroje do databáze vložit, musely být doplněny i nové druhy operací, druhy strojů, značky, atributy strojů i měrné jednotky.

Výběr značek strojů byl proveden na základě návštěvy Mezinárodního veletrhu zemědělské techniky Techagro a sestavení přehledu nejznámějších výrobců na dané druhy operací. Zbylé informace byly získávány z internetových stránek výrobců nebo dodavatelů.

8 SOUHRN A RESUME

V první části této práce je charakterizováno zakládání a údržba trvalých travních porostů a popsány některé expertní systémy pro zemědělství.

Byl sestaven přehled mechanizačních prostředků od nejznámějších výrobců strojů pro údržbu a zpracování trvalých travních porostů. Tyto výsledky byly zadané do databáze expertního systému „Databáze zemědělských strojů“ dostupném na adrese <https://mrazak.mendelu.cz>.

Klíčová slova:

trvalé travní porosty,
expertní systém,
databáze strojů,
mechanizační prostředek

First part of this thesis characterizes the foundation and maintenance of permanent grassland and describes some agriculture expert systems.

There was compiled an overview of mechanical equipment from top manufacturers of machinery for maintenance and processing of permanent grassland. These results were entered into the expert system database – "Databáze zemědělských strojů" available at <https://mrazak.mendelu.cz>.

Keywords:

permanent grassland,
expert system,
database of machinery,
mechanical equipment

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BURG, P. – ZEMÁNEK, P. Údržba trvalých travních porostů s využitím mechanizačních prostředků, *Farmář*. 2008. sv. 14, č. 6, s. 64-69.

ISSN 1210-9789

GONO, F. Tvorba databáze mechanizačních prostředků pro výsadbu a údržbu stromů s využitím expertního systému. Brno, 2008

HAMATA, Marek. Zakládání a údržba zeleně I. Praha: Česká zemědělská univerzita, Agronomická fakulta, 2000, 136 s. ISBN 80-213-0585-1.

KOLLÁROVÁ, Maria. Zásady pro obhospodařování trvalých travních porostů. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2007, 53 s.

ISBN 978-80-86884-20-2.

PIRO, B. Zakládání a údržba zeleně I.. 1. vyd. Brno : VŠZ, 1984. 143 s.

ISBN 17-182-84

Údržba trvalých travních porostů v marginálních podmínkách: sborník přednášek z mezinárodní konference: Lednice, 22. května 2007. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2007, 95 s. ISBN 978-80-86884-22-6.

ZEMÁNEK, Pavel a Patrik BURG. Speciální mechanizace: mechanizační prostředky pro zakládání a údržbu okrasných porostů. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2005, 169 s.

ISBN 80-715-7919-X.

ZEMÁNEK, Pavel a Vladimír VEVERKA. Speciální mechanizace: malá mechanizace v zahradnictví. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2001, 99 s. ISBN 80-7157-511-9.

Internetové zdroje:

BVV Veletrhy Brno [online] 2014 [cit. 2015-04-26]. Dostupné z <http://www.bvv.cz/techagro/>

Enorossi [online]. 2015 [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: <http://www.enorossi.it>

Kubík [online]. 2015 [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: <http://www.kubikzator.cz>

Metal-Fach [online]. 2012 [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: <http://www.metalfach.com.pl/cs/home.html>

Pöttinger [online]. 2015 [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: http://www.poettinger.at/cs_cz

Rozmital [online]. 2015 [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: <http://www.rozmital.com>

Tonutti [online]. 2012 [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: <http://www.tonutti.it/>

VÚZT [online]. 2015. [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: <http://www.vuzt.cz/>

Zákon č. 252/1992 Sb., o zemědělství [online]. 2009 [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/soubor/sb124-09-pdf.aspx>

Katalogy firem:

Agrotechnika Vaněk s.r.o. 2014

Enorossi 2014

Pöttinger 2014

Rozmital 2014

10 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obr. 1: Pastvina (zdroj: www.publicdomainpictures.net)	16
Obr. 2: Seč trvalého travního porostu (zdroj: Kollárová, 2007).....	17
Obr. 3: Karta stroje	29
Tab. 1: Analýza druhů operací v databázi zemědělských strojů	30
Tab. 2: Analýza druhů strojů v databázi zemědělských strojů	30
Tab. 3: Analýza značek strojů v databázi zemědělských strojů	31
Tab. 4: Analýza základních atributů mechanizačních prostředků v databázi zemědělských strojů	32
Tab. 5: Analýza dalších individuálních atributů mechanizačních prostředků v databázi zemědělských strojů.....	33
Tab. 6: Shrnovače paprskové.....	34
Tab. 7: Shrnovače rotorové	35
Tab. 8: Obraceče	36
Tab. 9: Samosběrací vozy	37
Tab. 10: Ovíječky.....	38
Tab. 11: Svinovací lisy	39

11 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Náhled tisku vybraného stroje expertního systému „Katalog zemědělské techniky“

Příloha č. 2: Výsledek expertního systému „Výpočet provozních nákladů strojů“

Příloha č. 3: Výsledek expertního systému „Provozní náklady souprav“

Příloha č. 4: Výsledek expertního systému „Technologie a ekonomika plodin“

Příloha č. 5: Výsledek expertního systému „Stanovení parametrů technologických systémů pro chov dojníc“

Příloha č. 6: Výsledek expertního systému „Vliv různých technologií na efektivnost využití živin ze statkových hnojiv“

Příloha č. 7: Výsledek expertního systému „Racionální hnojení fosforem a draslíkem“

Příloha č. 8: Výsledek expertního systému „Racionální hnojení dusíkem“

Příloha č. 9: Hlavní okno programu „Modelování faktorů pro zpracování biomasy“

Příloha č. 10: Hlavní okno programu „Hodnocení dopravního procesu v zemědělském podniku“

Příloha č. 11: Disk CD se souborem „Karty strojů“

Příloha č. 1: Náhled tisku vybraného stroje expertního systému „Katalog zemědělské techniky“

Technické údaje stroje

Značka	HURRICANE
Typ	F - 600
Objem motoru	187 cm ³
Výkon motoru	4,8 (6,5) kW (k) při min ⁻¹
Záběr	0,57 m
Výška sečení	50-90 mm
Rozměry	
Délka	m
Šířka	m
Výška	m
Orientační ceny	
Cena v ČR	CZK
Cena v EU	€
Schválení k provozu	
Ostatní - specifikace	

Příloha č. 2: Výsledek expertního systému „Výpočet provozních nákladů strojů“

Provozní náklady stroje "ECO INTER FM 120"

Vstupní data			
Třída stroje:	2425 Mulčovače	Pořizovací cena stroje:	82787 Kč
Název stroje:	ECO INTER FM 120	Pořizovací cena s DPH :	98517 Kč
Způsob pořízení stroje:	Hotově	Zúročení:	2 %
Sazba za uskladnění:	0 Kč/r.m ²	Náklady na opravy a udržování:	60 Kč/h
Měrná jednotka výkonnosti:	ha	Počet jednotek za 1 h :	0.6 MJvyk/h

Fixní náklady (Kč/r)				
Doba odpisování	Odpisy	Zúročení	Ostatní	Fixní náklady celkem
5 r	16557	828	0	17385
10 r	8279	828	0	9107
15 r	5519	828	0	6347

Variabilní náklady (Kč/h)					
	Roční nasazení				
	550 h	275 h	413 h	688 h	825 h
Pohonné hmoty a maziva	0	0	0	0	0
Opravy a udržování	60	56	58	62	65
Provozní materiál	0	0	0	0	0
Řidič a obsluha stroje	0	0	0	0	0
Variabilní náklady celkem	60	56	58	62	65

Provozní náklady celkem (Kč/h)					
Doba odpisování	Roční nasazení				
	550 h	275 h	413 h	688 h	825 h
5 r	92	119	100	87	86
10 r	77	89	80	75	76
15 r	72	79	73	71	73

Provozní náklady (Kč/ha)					
Doba odpisování	Roční nasazení				
	330 ha	165 ha	248 ha	413 ha	495 ha
5 r	153	198	167	145	143
10 r	128	148	133	125	127
15 r	120	132	122	118	122

Příloha č. 3: Výsledek expertního systému „Provozní náklady souprav“

Provozní náklady soupravy pro technologickou operaci "Mulčovače"

Traktor:	ZETOR ZŤS 9211 - 60 kW	Mechanizační prostředek:	ECO INTER FM 120
Třída stroje: 1240	Kolové traktory 4x2 60-69 kW	Třída stroje: 2425	Mulčovače
Pořizovací cena bez DPH:	495902 Kč	Pořizovací cena bez DPH:	82787 Kč
Doba odpisování:	5 r	Doba odpisování:	5 r
Využití výkonu motoru:	40 %	Výkonnost:	0.6 ha/h
Hodinová spotřeba paliva:	10.2 l/h	Spotřeba paliva na 1 ha:	17 l
Osobní náklady řidiče:	140 Kč/h	Osobní náklady obsluhy stroje:	0 Kč/h

Roční nasazení traktoru (h/r)	Roční nasazení MP (h/r)	Technicko-ekonomické ukazatele soupravy					
		Náklady (Kč/h)			Náklady (Kč/ha)		
		Variabilní	Fixní	Celkem	Variabilní	Fixní	Celkem
1400	550	635	107	742	1058	178	1237
	688	637	100	737	1062	167	1228
	413	633	117	750	1055	195	1250
1750	550	640	92	732	1067	153	1220
	688	642	85	727	1070	142	1212
	413	638	102	740	1063	170	1233
1050	550	629	133	762	1048	222	1270
	688	631	126	757	1052	210	1262
	413	627	143	770	1045	238	1283
Průměr		635	112	746	1058	186	1244

Příloha č. 4: Výsledek expertního systému „Technologie a ekonomika plodin“

Náklady technologických operací na 1 ha

Plodina : TTP na zeleno v ÚSES

Varianta: BO+H, bez herbicidu

Číslo-Název operace	Materiálové vstupy					Technické zajištění operace					Variabilní náklady celkem Kč/ha *
	Opakovat	Název	Množství MJ/ha	Cena Kč/MJ	Náklady Kč/ha *	Souprava	Pracnost h/ha	Spo-třeba l/ha	Cena Kč	Náklady Kč/ha *	
10-Vápnění do 2t/ha vč.dopr.a n.	0,1x	Vápenec jemně mletý	2 t	708	141,6	Kolové traktory 4x4 100-119 kW Rozm.prům.hnojiv přívěs.+návěs	0,77	5,5	810	81	222,6
60-Střední orba s předradličkou	0,1x		0	0	0	Kolové traktory 120-199 kW Pluhy tříradličné jednostranné	2	20	1200	120	120
70-Příprava půdy-kombinátory	0,1x		0	0	0	Kolové traktory 120-199 kW Kombinátory - záběr nad 6 m	0,31	8,6	750	75	75
90-Setí do zpracované půdy	0,1x	Osivo travobylinná louka	65 kg	3725	24212,5	Kolové traktory 4x4 80-99 kW Univerzální sečí stroje nad 6m	0,31	3,7	420	42	24254,5
100-Válení po setí	0,1x		0	0	0	Kolové traktory 4x2 80-99 kW Válce hladké - záběr nad 5 m	0,21	3,6	250	25	25
110-Sklizeň pícnin na zel.skl.řez.	1x	Zelená píce	4,2 t	0	0	Samojízdné sklízecí rezačky	0,53	18,3	1900	1900	1900
120-Doprava středněobjemových hmot	4,2x		0	0	0	Kolové traktory 4x4 100-119 kW Trakt.návěsy sklápěcí nad 10 t	0,05	0,5	45	189	189
130-Sklizeň pícnin na zel.skl.řez.	1x	Zelená píce	3,8 t	0	0	Samojízdné sklízecí rezačky	0,53	18,3	1900	1900	1900
140-Doprava středněobjemových hmot	3,8x		0	0	0	Kolové traktory 4x4 100-119 kW Trakt.návěsy sklápěcí nad 10 t	0,05	0,5	45	171	171
Plodina celkem *					24354,1		1,82	44,9		4503	28857,1

Příloha č. 5: Výsledek expertního systému

„Stanovení parametrů technologických systémů pro chov dojnic“



Program pro návrh, analýzu a hodnocení technických a technologických systémů pro chov dojnic

VÝSTUPNÍ PROTOKOL

1. Souhrn vstupních informací

Počet zvířat ve stáji:	240		
Cílová užitkovost [l/rok]:	6000		
Stáj:	Stáj pro 240 dojnic - 3 PS + P		
Systém ustájení:	Vysoký box s matrací, pevná podlaha v hnoj. chodbách a v krmíšti		
Konstrukce:	Ocelová konstrukce, zateplený střešní plášť		
Typ dojírny:	Rybinová klasická		
Počet dojících stání:	2 x 8		
Vybavení dojírny:	Základní (jen řízení ukončení dojení, event. stimulace)		
Předpokládaný počet dojených krav:	195	dojení 2x denně	Předpokládaná doba dojení [h/den]: 7,2
Technologický systém chlazení a ošetřování mléka:	Chladicí tanky s přímým chlazením		
Perioda svozu:	Každý den		
Objem tanku, resp. nádrže [l]:	5000	Počet tanků, resp. nádrží:	1 s rekuperací
Kapacita [l]:	5000		
Krmení:			
Provedení míchacího ústrojí:	vertikální šneky		
Typ vozu:	samojízdný		
Provedení vybíracího ústrojí:	rotační fréza		
Objem korby [m ³]:	12		
Technologický systém odklizení mrvy nebo kejdy:	Shrnovací lopata tažená lanem		

2. Investiční náklady

Investiční náklady stavby stáje [Kč]:	16 912 000		
Investiční náklady stavby dojírny (vč. mléčnice, zázemí, shromaždiště a příháněcích chodeb) [Kč]:	4 294 127		
Celkem [Kč]:	21 206 127		
Roční odpisy [Kč]:	424 122,5		
Investiční náklady na technologie			
Investiční náklady technologického zařízení dojírny [Kč]:	1 536 000		
Investiční náklady technologického vybavení mléčnice [Kč]:	650 386	Využití traktoru [%]:	
Investiční náklady technologického zařízení na kmení [Kč]:	3 099 667	krmení:	70
Investiční náklady technolog. zařízení na odklizení mrvy nebo kejdy [Kč]:	293 000	odkl. hnoje:	15
Investiční náklady technologického zařízení na podestýlání [Kč]:	0	podestýlání:	15
Celkem [Kč]:	5 579 053		
Roční odpisy [Kč]:	1 115 810,6		



3. Provozní náklady

Náklady na provoz stáje [Kč/rok]			
Krmiva:	5 442 763		
Steliva:	98 112		
Energie:	304 322		
Léky:	254 215		
Veterinární a plemenářské potřeby:	529 630		
Odpisy zvířat:	1 123 908		
Opravy a údržba:	175 200		
Přímé pracovní náklady:	1 080 000	Organizace práce:	průměrná
Soc. a zdrav. pojištění:	399 600	Mzda [Kč/h]:	90
Ostatní přímé náklady:	1 109 016		
Režijní náklady:	1 452 408		
Jiné náklady:	161 184		
Celkem:	12 130 358		

4. Náklady na krmný den a jeden litr mléka

Nákladová položka	Náklady na krmný den [Kč]	Náklady na jeden litr mléka [Kč]
Krmiva:	62,13	3,78
Steliva:	1,12	0,07
Energie:	3,47	0,21
Léky:	2,90	0,18
Veterinární a plemenářské potřeby:	6,05	0,37
Odpisy zvířat:	12,83	0,78
Odpisy DHM:	17,58	1,07
Opravy a údržba:	2,00	0,12
Přímé pracovní náklady:	12,33	0,75
Soc. a zdrav. pojištění:	4,56	0,28
Ostatní přímé náklady:	12,66	0,77
Režijní náklady:	16,58	1,01
Jiné náklady:	1,84	0,11
Celkem:	156,05	9,49

Příloha č. 6: Výsledek expertního systému „Vliv různých technologií na efektivnost využití živin ze statkových hnojiv“

Vliv různých technologií na efektivnost využití živin ze statkových hnojiv		
O aplikaci Zvířata Pastva Ustájení Skladování Zpracování Zapravení Protokol		
PROTOKOL		
Druh, kategorie zvířat	telata do 6 měsíců	dojnice
Počet zvířat	12	25
Hmotnost, kg	110	650
Užitkovost	standardní užitkovost	7000 l/rok
Krmná dávka	standardní krmná dávka	standardní krmná dávka
Počet dní strávených na pastvě za rok	100	100
Počet hodin strávených ve stáji ve dnech pastvy	12	12
Systém ustájení	VIB	vazné, stlané
Stelivo, kg/DJ/den	2,5	2,5
Tuhá statková hnojiva		
Systém skladování	zpevněné otevřené hnojiště	zpevněné otevřené hnojiště
Výška skladování, m	4	5
Způsob zapravení	Rozmetadlo	Rozmetadlo
Doba zapravení	Do 6 h po aplikaci	Do 6 h po aplikaci
Kapalná statková hnojiva		
Systém skladování	zapuštěná jímka	zapuštěná jímka
Výška skladování, m	2	2
Způsob zapravení	Hlubkové zapravení radličkou	Hlubkové zapravení radličkou
Doba zapravení	Současné s aplikací	Současné s aplikací
Statková hnojiva		
Výkaly, t/rok	48,18	455,52
Výkaly na pastvě, t/rok	6,60	62,40
Stelivo, t/rok	2,41	29,66
Tuhá statková hnojiva, t/rok	14,38	304,13
Kapalná statková hnojiva, t/rok	24,92	196,16
Dusík		
Celkový obsah dusíku ve výkalech, kg/rok	215,95	2642,25
Ztráty dusíku na pastvě, kg/rok	11,83	144,78
Využitelný dusík na pastvě, kg/rok	29,58	361,95
Obsah dusíku ve výkalech ve stáji, kg/rok	186,37	2280,30
Ztráty dusíku ve stáji, kg/rok	24,71	98,82
Přidaný dusík ve stelivu, kg/rok	12,05	148,28
Ztráty dusíku při skladování, kg/rok	39,50	318,68
Ztráty dusíku při zapravení, kg/rok	4,81	66,46
Využitelný dusík ve statkových hnojivech, kg/rok	129,40	1944,61
Ztráty celkem, kg/rok	80,85	628,75
Využitelný dusík celkem, kg/rok	158,98	2306,56
Ztráty, %	37,44	23,80

Příloha č. 7: Výsledek expertního systému „Racionální hnojení fosforem a draslíkem“

Návrh hnojení pro plodinu "Vojtěška setá"

Požadavky hnojení plodiny pro výnos 15 t/ha jsou: P₂O₅: 21 kg/ha K₂O: 85,5 kg/ha

ID	Název hnojiva	Obsah P ₂ O ₅	Obsah K ₂ O	Cena	Dávka hnojiva	Dávka P ₂ O ₅	Dávka K ₂ O	Cena aplikace
		%	%	Kč/t	kg/ha	kg/ha	kg/ha	Kč/ha
1. návrh								
1000022	Amofos 12-52	52	0	13900	40.4	21.008	0	562
1000015	Draselná sůl 60%	0	58	10650	147.4	0	85.492	1570
C E L K E M						21.008	85.492	2132
2. návrh								
2000986	NPK 10-19-26	19	26	11540	110.5	20.995	28.73	1275
1000015	Draselná sůl 60%	0	58	10650	97.9	0	56.782	1043
C E L K E M						20.995	85.512	2318

Zpět

Příloha č. 8: Výsledek expertního systému „Racionální hnojení dusíkem“

Návrh hnojení pro plodinu "Pšenice ozimá"

Požadavek na hnojení dusíkem pro zvolený výnos plodiny 6 t/ha je dávka:	139 kg/ha
Po zohlednění parametrů pozemku a předchozích operací je dávka snížena o:	42 kg/ha
Vypočtený rozdíl potřebný k přihnojení pro požadovaný výnos plodiny činí:	97 kg/ha

Plodina "Pšenice ozimá" nevyžaduje hnojení sírou, což je nutno zohlednit při volbě jednotlivých dávek hnojiva!

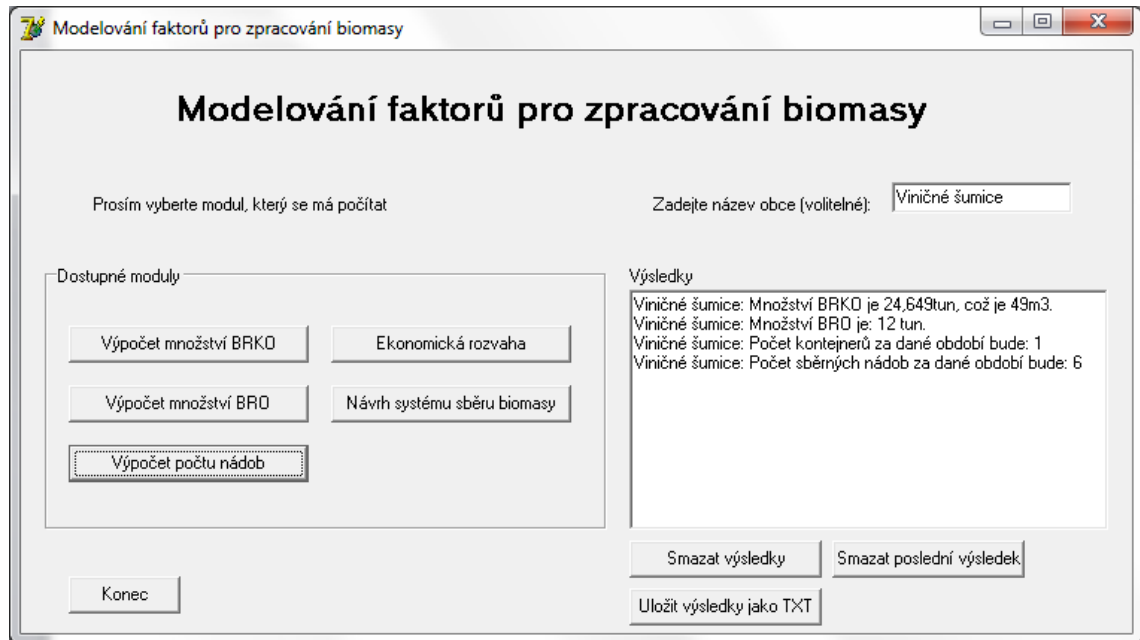
Dávky jednotlivých hnojiv bez inhibitoru nitrifikace lze libovolně kombinovat kliknutím ve sloupcích "dávka 1 a 2."

Celková cena obou zvolených dávek hnojiv se zobrazuje v posledním červeném řádku tabulky hnojiv bez nitrifikace.

ID	Název hnojiva	Obsah N	Obsah S	Cena	Dávka hnojiva	Dávka N	Dávka S	Cena aplikace	Dávka 1 50%	Dávka 2 50%
				Kč/t	kg/ha	kg/ha	kg/ha	Kč/ha	kg/ha	kg/ha
1000003	DAM 390	39 %	0 %	6786	249	97	0	1690	<input checked="" type="radio"/> 125	<input checked="" type="radio"/> 125
1000000	Síran amonný	21 %	24 %	4375	462	97	111	2021	<input type="radio"/> 231	<input type="radio"/> 231
1000006	Močovina	46 %	0 %	10250	211	97	0	2163	<input type="radio"/> 106	<input type="radio"/> 106
1000007	AgroSam	19 %	5 %	4300	511	97	26	2197	<input type="radio"/> 256	<input type="radio"/> 256
1000007	SAM 240 S	18.5 %	3 %	4300	524	97	16	2253	<input type="radio"/> 262	<input type="radio"/> 262
1000005	Ledek amonný s vápencem (LAV)	27 %	0 %	6800	359	97	0	2441	<input type="radio"/> 180	<input type="radio"/> 180
1000004	Ledek amonný s dolomitem (LAD)	27 %	0 %	6833	359	97	0	2453	<input type="radio"/> 180	<input type="radio"/> 180
1000010	DASA	26 %	13 %	7075	373	97	48	2639	<input type="radio"/> 187	<input type="radio"/> 187
2000448	YaraBela SULFAN	24 %	6 %	6900	404	97	24	2788	<input type="radio"/> 202	<input type="radio"/> 202
1000001	Ledek vápenatý	15 %	0 %	6185	647	97	0	4002	<input type="radio"/> 324	<input type="radio"/> 324
2000889	Dusíkaté vápno	19.8 %	0 %	22067	490	97	0	10813	<input type="radio"/> 245	<input type="radio"/> 245
2001262	Dusičnan hořečnatý	10.8 %	0 %	30000	898	97	0	26940	<input type="radio"/> 449	<input type="radio"/> 449
Celková cena aktuálně zvolených dávek je 1690 Kč.										
Plodinu "Pšenice ozimá" lze hnojit i hnojivem s inhibitorem nitrifikace, které se obvykle aplikuje v jediné dávce										
2001223	UreaStabil	46 %	0 %	11350	211	97	0	2395	211	0
2001771	Entec 26	26 %	13 %	15400	373	97	48	5744	373	0

Zvolte si další činnost:

Příloha č. 9: Hlavní okno programu „Modelování faktorů pro zpracování biomasy“



Příloha č. 10: Hlavní okno programu „Hodnocení dopravního procesu v zemědělském podniku“

Výběr dopravní traktorové soupravy - zadání parametrů dopravy

Pracovní podmínky a vstupní parametry dopravní traktorové soupravy

Identifikace a popis simulace

Sběr slámy

Výběr druhu traktoru
Traktor 4K4
Traktor 4K2

Výběr druhu přípojného vozidla

Fekální cisterna návěsná dvouúpravnová
Fekální cisterna návěsná jednoúpravnová
Překládací návěs dvouúpravnový
Překládací návěs jednoúpravnový
Rozetadlo hnoje návěsné dvouúpravnové
Rozetadlo hnoje návěsné jednoúpravnové
Sběrací návěs dvouúpravnový
Sběrací návěs jednoúpravnový
Sklápací návěs dvouúpravnový
Sklápací návěs jednoúpravnový
Sklápací přívěs
Velkoobjem. sklápací návěs dvouúpravnový
Velkoobjem. sklápací návěs jednoúpravnový

Typ - značka

Místo nakládky

Způsob nakládky: Stojící souprava

Výměra pozem. [ha]:
Délka pozemku [m]:
Šířka pozemku [m]:
Svažitost [stupně]:
Povrch:
Stav:

Volba nakládacího zařízení

Vlastní nakládací zařízení

Konkrétní nakládací zařízení

Dopravník šnekový-spal.motor
Hydraulická ruka
Nakladač čelní samojízdný
Nakladač čelní traktorový
Nakladač jeřábový samojízdný
Nakladač jeřábový traktorový

Převážní podmínky (vzdálenosti, rychlosti ...)

Druh povrchu	Vzdál. [km]	Průměrná rychl. [km/h] s nákl.	Průměrná rychl. [km/h] bez nákl.
Asfalt, beton	15,0	28,0	35,0
Polní cesta	10,0	20,0	25,0
Louka, pastvina	2,0	15,0	18,0
Kultiv. pole	0,0	0,0	0,0
Celkem km	27,0	Stav povrchu	Sucho

Tab. obvyklých rychlostí

Místo vykládky

Způsob vykládky: Stojící souprava

Výměra pozem. [ha]:
Délka pozemku [m]:
Šířka pozemku [m]:
Svažitost [stupně]:
Povrch:
Stav:

Volba vykládacího zařízení

Vlastní vykládací zařízení

Konkrétní vykládací zařízení

Hydraulická ruka
Nakladač čelní samojízdný
Nakladač čelní traktorový
Nakladač jeřábový samojízdný
Nakladač jeřábový traktorový

Technické parametry nakládacího zařízení

Jmenovitý výkon [kW] +	80
Doba cyklu nakládky [min] +	3
Koef. využití objemu nářadí [-]	0,8 k
Souč. ztrát výkonosti při nakládce [-]	0,98 k

Traktor: 4K4

Technické parametry dopravní soupravy

Účteč hmotnost přípoj. vozidla [kg] +: 10000 R

Technické parametry vykládacího zařízení

Jmenovitý výkon [kW] +	52
Doba cyklu vykládky [min] +	2,5
Koef. využití objemu nářadí [-]	0,8
Souč. ztrát výkonosti při vykládce [-]	0,98

Kontrola využití výkonu vykládacího zařízení: 10%

Traktor: 4K4

Využ. výkonu - S=sítnice, C=cesta, T=terén.
Detail - N=Nakládká, V=vykládká

Označ. údaje: * - doplněno výpočtem
k' - doplněno předel. konstantou

Znaménko '+' u tech. par. dopr. soupr. označuje povinné údaje pro zadání. Musí být vždy vyplněny uživatelem a hodnota nesmí být 0.

Nulování parametrů

Výpočet ukazatelů

Konec

Ekonomické parametry

Kontroly