

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
TECHNICKÁ FAKULTA
KATEDRA VYUŽITÍ STROJŮ**

**Návrh strojů a technologií pro pásový traktor ve vybraném
podniku
Project of implements and technologies for track-laying tractor
at selected agricultural business**

Autor diplomové práce: Bc. Bohumil Pázler

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Ondřej Šařec, CSc.

2012

©

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra využití strojů

Technická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Pázler Bohumil

Obchod a podnikání s technikou

Název práce

Návrh strojů a technologií pro pásový traktor ve vybraném podniku

Anglický název

Project of implements and technologies for track-laying tractor at selected agricultural business

Cíle práce

Výběr vhodného pásového traktoru a návrh technologií a strojů do soupravy s traktorem pro vybraný zemědělský podnik a ekonomické hodnocení.

Metodika

Metody analýzy současného stavu. Metody porovnání z hlediska technických, ekonomických a exploatačních ukazatelů (spotřeba paliva, pracovní rychlost, výkonnost atp.). Metody statistické analýzy.

Osnova práce

1. Úvod
2. Literární rešerše (charakteristika a výhody pásových traktorů, sestavování souprav, technologie RV)
3. Cíl a metody
4. Výsledky a diskuse (výběr pásového traktoru a technologií a strojů pro něj vhodných; ekonomické hodnocení návrhu)
5. Závěry a doporučení

Rozsah textové části

cca. 50 stran

Klíčová slova

pásový traktor, využití tahové síly, pracovní soupravy, výkonnost

Doporučené zdroje informací

Kumhála F. a kol: Zemědělská technika: stroje a technologie pro rostlinnou výrobu. Praha: ČZU, 2007, 426 s. ISBN 978-80-213-1701-7.

Kavka, M. a kol: Výběr z normativů pro zemědělskou výrobu ČR pro rok 2008/2009. ÚPZI, Praha, 2008

Kavka, M. a kol: Normativy pro zemědělskou a potravinářskou výrobu. ÚPZI, Praha, 2006

Šařec, P., Šařec, O.: Využití mobilních strojů- podklady k přednáškám a cvičením. ČZU, Praha, 2007, 99 s. ISBN 978-80-213-1681-2.

PÁLTIK, J. a kol.: Stroje pre rastlinnú výrobu (obrábanie pody, sejba). SPU, Nitra, 2003, 251 s. ISBN 80-8069-200-9.

Firemní prospekty

Vedoucí práce

Šařec Ondřej, prof. Ing., CSc.

Termín zadání

listopad 2010

Termín odevzdání

duben 2012

prof. Ing. Miroslav Kavka, DrSc.

Vedoucí katedry



prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

Děkan fakulty

V Praze dne 14.2.2011

Čestné prohlášení o samostatném vypracování diplomové práce

Prohlašuji, že jsem písemnou diplomovou práci vypracoval samostatně a uvedl v ní veškerou literaturu a ostatní informační zdroje, které jsem použil.

V Praze dne 05. 04. 2012

Podpis

PODĚKOVÁNÍ VEDOUCÍMU DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Tímto chci velmi poděkovat vedoucímu diplomové práce
prof. Ing. Ondřeji Šařcovi, CSc. z katedry využití strojů na České
zemědělské univerzitě v Praze za výborné vedení, náměty, připomínky a
cenné rady, které mi poskytl.**

**Návrh strojů a technologií pro pásový traktor ve
vybraném podniku**

**Project of implements and technologies for track-
laying tractor at selected agricultural business**

Souhrn

Práce pojednává o pásových traktorech používaných v dnešním zemědělství v podmínkách České republiky.

Posuzuje jejich přednosti a nedostatky oproti traktorům kolovým a zároveň porovnává jednotlivé typy konstrukcí dodávaných pásových traktorů na náš trh. Popisuje jednotlivé konstrukční úpravy pro jejich lepší využitelnost, přenos síly a snížení tlaku.

Práce se zabývá využitím pásového traktoru ve společnosti AGRA Řisuty s.r.o., využití jeho tahové síly, ročního nasazení, jednotkových nákladů a navrhuje nové stroje a postupy pro lepší využití traktoru v průběhu roku.

Dále navrhuje zvyšování produktivity traktoru během veškerých operací, které provádí a tím úspory pracovního času, snazší zvládnutí agrotechnických lhůt a úspory pohonných hmot.

Klíčová slova

Pásový podvozek

Přenos síly na podložku

Case QuadTrac

Tlak na půdu

Hodinová výkonnost

Spotřeba paliva

Roční využitelnost

Tahová síla

Prokluz

Summary

This thesis is about the crawler tractors used in present agriculture in the conditions of the Czech Republic. It assess their advantages and disadvantages against wheeled tractors as well as compares different types of crawler tractors constructions delivered to our market. It describes the various constructive modifications to improve their usability, force transmission and reduction of the pressure.

This work deals with the use of the crawler tractor in the company AGRA Řisuty Ltd., the utilization of its tensile force, annual deployment and unit costs. It also proposes the new machines and procedures for the better utilization of the tractor during the year.

It also proposes increasing of the tractor productivity during all operations conducted and consequently saving of the working time, easier management of agrotechnical deadlines and saving of fuel.

Key words

Crawler chassis

Power transmission to the surface

Case Quadtrac

Pressure on land

Hourly performance

Fuel consumption

Annual utilization

Tensile force

Slip

Obsah

1. Úvod	10
2. Literární rešerše	11
2.1. Historie pásových traktorů	11
2.2. Charakteristika pásových traktorů.....	16
2.2.1. Podvozek	17
2.2.2. Pásky	21
2.3. Výhody pásových traktorů	24
2.4. Nevýhody pásových traktorů	25
2.5. Sestavování souprav	25
2.6. Využití v dopravě	27
2.7. Volba pásového traktoru.....	29
2.8. Výběr nářadí	29
2.8.1. Konvenční způsob	30
2.8.2. Minimalizace	31
3. Cíl a metody.....	33
Cíl práce	33
Metody práce.....	33
4. Výsledky a diskuse	34
4.1. Představení podniku	34
4.2. Popis výchozího stavu podniku.....	35
4.2.1. Pásový tahač	35
4.2.2. Nářadí k pásovému traktoru	38
Lemken Rubin	38
Köckerling Allrounder.....	39
Gregoire Besson DXR.....	40
4.2.3. Ostatní technika podniku.....	41
4.3. Porovnání výchozího stavu s teoretickými výpočty výkonností souprav	42
4.4 Výpočet využitelnosti strojů v roce.....	43
4.5. Výpočet tahové náročnosti strojů.....	44
4.6. Výpočet tahové síly.....	46
4.7. Porovnání použitých strojů	50
4.8. Vyhodnocení používaných strojů v soupravě.....	53
4.9. Ekonomické ukazatele práce s pásovým traktorem	54
4.9.1. Spotřeba paliva	54
4.9.2. Jednotkové náklady na 1 ha	55
4.10. Návrh obměny talířového podmítače	59
4.11. Návrh vyššího využití pásového traktoru.....	65
5. Závěry a doporučení	69
6. Seznam literatury	71
7. Přílohy	72

1. Úvod

V dnešní době se stává velkým problémem snižování počtu pracovníků v zemědělství. Starší generace odchází do důchodu a mladá generace nedostatečným počtem nahrazuje tyto pracovníky. Tím dochází ke slučování menších zemědělských podniků ve velké společnosti a stoupá potřeba takových strojů, které zefektivní práci na polích a sníží potřebný počet pracovníků na minimum.

Dalším důvodem, proč je více než nutné zefektivnit veškeré postupy zemědělských prací a zvýšit produktivitu, jsou náklady, zejména pohonné hmoty, jejichž cena neustále stoupá.

Snahou je vynechání takových operací, prováděných na poli, které nejsou nezbytně nutné pro pěstování daných plodin.

S nárůstem výkonů motorů, které se stále více využívají v dnešní zemědělské technice, stoupá i problém s přenosem výkonu traktoru na podložku a rovněž problém s přesunem tak velkých strojů po veřejných komunikacích.

Jedním z řešení nastalé situace je použití pásových traktorů. Pomocí velké styčné plochy pásů jsou schopny přenést vysoký výkon na podložku, a tím získat velkou tahovou sílu pro tažení širokozáběrového nářadí potřebného ke zpracování půdy, ať v konvenčním zemědělství nebo při minimalizaci.

V této práci vyhodnocuji využití pásového traktoru Case QuadTrac STX 485 v podniku AGRA Řisuty s.r.o. a jeho dostatečné vytížení vzhledem k výkonu jeho motoru.

Rovněž navrhuji taková řešení, která přispějí k úspoře nákladů, zvýšení produktivity a vyššímu využití traktoru v průběhu roku.

2. Literární rešerše

2.1. Historie pásových traktorů

Historie pásových vozidel sahá do historie. První písemné záznamy o pásových vozidlech jsou známé již z 18. století.

Počátkem 20. století se objevují první pokusy výroby pásového vozidla v železárnách ve Waterwille v USA.

První větší výrobou pásových vozidel se začala zabývat firma Caterpillar, která se podle systému pojezdu rovněž pojmenovala, jelikož pohyb pásového vozidla připomíná pohyb housenky (v angl. caterpillar).

K největšímu rozmachu výroby pásových vozidel došlo během první světové války, zejména k válečným účelům pro přepravu osob a jako tahačů děl a kanónů.

Po druhé světové válce se v tehdejším Československu během kolektivizace zemědělství začal rozšiřovat pásový traktor sovětské výroby DT-54. Mnozí z pamětníků si na tento stroj velmi dobře pamatují, jelikož se stal oblíbeným a velmi využívaným pomocníkem v zemědělství. Disponoval motorem o výkonu 54 HP, což byl v té době velmi dobrý výkon, poněvadž nejsilnějším českým traktorem byl Zetor Super s výkonem 50 HP.

V 70. letech 20. století se jeho nástupcem stal pásový traktor sovětské výroby DT-75. Výkon tohoto traktoru byl, jak je patrné z jeho označení, 75 HP.

Oproti svému předchůdci měl tento traktor navíc již hydraulický systém a tříbodový závěs, který je dnes běžnou součástí každého kolového a většiny pásových traktorů.



Ilustrace 1: Pásový traktor DT-54

Zdroj: <http://cs.wikipedia.org/wiki/DT-54>

Traktor Zetor Super byl v Čechách vyráběn nejen v kolovém provedení, ale rovněž v polopásové verzi a verzi pásové s označením Zetor Super 35P s výkonem motoru, jak už název napovídá, 35 HP.



Ilustrace 2: Pásový traktor Zetor Super 35P

Zdroj: <http://zetortractors.blog.cz/>

Do tehdejšího Československa se v rámci RVHP dovážely i traktory bulharské výroby Bolgar TL 30, jež disponovaly motorem o výkonu 30 HP, který byl vhodný do vinic a chmelnic pro svou šířku 105 cm.



Ilustrace 3: Pásový traktor Bolgar TL 30

Zdroj: http://www.album-mmt.it/details.php?image_id=13133&sessionid=

Brněnská zbrojovka začala postupem času nabízet v sérii Major pásový traktor Zetor 2023, který byl též vzhledem ke své šířce vhodný zejména do vinic a chmelnic, které měly v té době užší rozpon, než je tomu dnes. K dispozici měl výkon 20 HP získaný z dvouválcového atmosferického naftového motoru.



Ilustrace 4: Zetor 2023

Zdroj: http://shop.monsta.cz/puzzle-traktor-zetor-pasak-2023-24-dilu_d70405.html

S výrobou řady Major se opět nabízely polopásové varianty, jež měly lepší průchodnost terénem, menší tlak na půdu, ale jejich nevýhodou bylo časté samovolné zouvání navlečeného pásu, který nebyl uložen na ozubených kolech, jak tomu bylo u pásových traktorů, ale pás byl navlečen na pneumatikových kolech.



Ilustrace 5: Zetor 3016 polopás

Zdroj:

<http://zetortractors.blog.cz/1111/zetor-3016>

Tyto traktory se staly na dlouhou dobu jedinými v tehdejší Československu, jelikož díky kolektivizaci se stále více začaly uplatňovat zemědělské tahače s velkým výkonem s kolovým podvozkem v kloubovém provedení.

Ale podle následujícího obrázku je zřejmé, že se v Zetoru Brno na pásovou techniku nezapomnělo a pokračoval vývoj pásových traktorů, který bohužel zůstal pouze u prototypů.

Na obrázku je traktor Zetor 2041 s pásovým podvozkem a výkonem motoru 20 HP, s pásem navlečeným na variantě traktoru Zetor County, který se vyvíjel i ve variantě se čtyřválcovým dieselovým motorem o výkonu 40 HP.



Obr. 11 Zetor 2041 (kolopás) - prototyp

Ilustrace 6: Zetor 2041 kolopás

Zdroj:

[http://forum.farmweb.cz/viewtopic.php?
f=149&t=1107&p=35067](http://forum.farmweb.cz/viewtopic.php?f=149&t=1107&p=35067)

V devadesátých letech se firma Proferram v Opavě pokusila o výrobu pásového traktoru ZTS 183P postaveného na platformě slovenského traktoru ZTS 18345, ale bylo vyrobeno pouze několik málo kusů. Ve své době byl jediný, na který bylo v nabídce možné montovat čelní tříbodový závěs a vývodový hřídel. Brzdy byly na obou nápravách, na přední nápravě kotoučové, na zadní mokré lamelové. Během této doby však na Západě stále docházelo k vývoji pásových traktorů, ačkoliv stály v pozadí, utlačovány univerzálními kolovými traktory, a to vzhledem k jejich snadné a jednoduché mobilitě.



Ilustrace 7: ZTS 183P

Zdroj:

*[http://www.puddingsworld.com/
Machinery/Zetor_Tractors/zts
proferram_183_p.htm](http://www.puddingsworld.com/Machinery/Zetor_Tractors/zts_proferram_183_p.htm)*

V tehdejším Sovětském svazu se v 80. letech 20. století dodávala varianta kloubového tahače Kirovec K-700 na pásovém podvozku.



Ilustrace 8: Pásový tahač K-700

Zdroj: <http://giga-master.jex.cz/>

Ovládání pásových traktorů bylo zpočátku jednoduché, až na absenci volantu shodné s

kolovými traktory, ale navíc k udávání směru jízdy byl traktor vybaven jedním párem táhel k vypínání spojky pojezdu pro danou poloosu. Vypnutím spojky se zpomalil nebo úplně zastavil pás a druhý se kolem prvního otáčel.

Dnešní traktory mají ovládání pro obsluhu mnohem zjednodušené pomocí volantu a dle jeho natočení se ovládá elektrohydraulický pohon jednotlivých stran. Díky tomu je možné otočit traktor prakticky na místě, jelikož jeden pás se točí vpřed a jeden vzad, tím pádem se traktor otočí téměř na místě. Nevýhodou je v takovém případě zvýšené namáhání soustrojí a dalším problémem je hnutí zeminy boční hranou pásu.

2.2. Charakteristika pásových traktorů

Pásové traktory jsou charakteristické svými dobrými tahovými vlastnostmi. Díky velké styčné ploše dobře přenáší výkon na podložku.

V současnosti se nejčastěji užívá pásového podvozku pro silné traktory s výkonem nad 290 HP.

Velmi velkou výhodou proti tradičním kolovým podvozkům je nízký tlak na půdu a minimální prokluz při zachování dobré celkové šířky oproti kolovým podvozkům, které při zachování nízkého prokluzu a tlaku na půdu potřebují minimálně dvojmontáže, lépe však trojmontáže pneumatik, což ovšem rapidně zvětší šířku traktoru, který v takovém případě není bez demontáže jedné sady kol způsobilý pro přejezd po silnici a v případě dvojmontáží je zapotřebí doprovod.

2.2.1. Podvozek

V současné době jsou nabízeny dvě varianty pásových podvozků. Jedná se o verzi se dvěma pásy a čtyřmi pásy s kloubovým podvozkem nebo přední říditelnou nápravou.

Dvoupásový podvozek

Jedná se o dvoupásovou variantu usazenou na dvou nápravách na pevném rámu traktoru. Přední náprava je velmi často odpružená a výkyvná pro dobrou přilnavost k povrchu a lepší obepnutí nerovností. Rovněž to má dobrý vliv na pohodlí posádky.

Skládá se ze dvou náprav, z nichž jedna je hnaná a většinou obě bržděné. Poháněná bývá zpravidla zadní náprava z důvodu lepšího přenosu síly v případě neseného nářadí nebo vyvinutí velké tažné síly, kdy se traktor více opírá o zadní část podvozku.

Standardně je poměr hmotnosti přední/zadní náprava 60 %/40 %, což má za následek, že v případě taženého nářadí se hmotnost vyrovnává, ale v případě neseného nářadí má traktor tendenci se stavět na zadní část podvozku.

Součástí podvozku je napínací kladka, která napíná pás silou až 14 tun pomocí hydraulického systému.



Ilustrace 9: Dvoupásový traktor Challenger

Zdroj: <http://belterz.com/belt-caterpillar-challenger-tractor/>

Směr traktoru je ovládán volantem, jako je tomu u klasických kolových traktorů. Elektronicky je ovládán hydraulický systém, a tím zrychluje a zpomaluje pásy a udává směr traktoru.

Nevýhodou je při zatáčení hrnutí zeminy hranou pásu a tvoření nerovností na souvratích.

Při jízdě po silnicích je zvýšené tření při zatáčení, opotřebením pásů a všech kladek na soustrojích.

Výhodou je velká manévrovatelnost díky téměř nulovému poloměru otáčení, což je způsobeno tím, že při plném zatočení se pásy točí proti sobě, a tím se traktor otáčí na místě dokola.

Z důvodu možnosti zatáčení je omezená délka pásů, proto se pro snížení tlaku využívá větší nabídka šířky pásu. Samozřejmě s větší šířkou roste jejich namáhání a rychlejší opotřebením.

Čtyřpásový podvozek

Čtyřpásový podvozek se v poslední době velmi rozmáhá.

Jedná se o osazení traktoru namísto kol pásy.

Pro příklad:

- klasický kolový traktor (viz ilustrace 10)



Ilustrace 10: John Deere 8530 Soucy Trac

Zdroj:

http://farmvideo.cz/index.php?page=view_video&video=15

- kloubový kolový tahač (viz ilustrace 11)



Ilustrace 11: Case Quad Trac STX 600

Zdroj: <http://www.agrics.cz/>

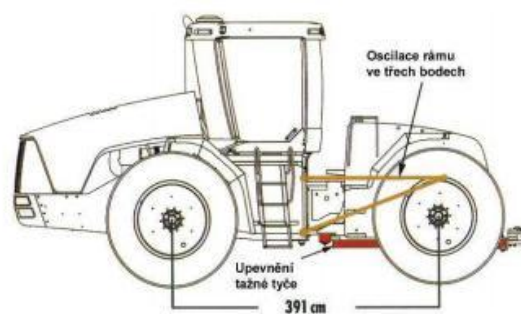
Čtyřpásová varianta má výhodu ve velké styčné ploše s povrchem až 6,69 m², díky možnosti delší styčné plochy, jelikož jsou pásy na každé straně traktoru dva.

Další výhodou spočívá v tom, že při zatáčení se téměř nehrne zemina hranou pásu, jelikož k zatáčení dochází natočením předních pásů anebo v systému kloubového řízení natáčením půlky traktoru v ose kloubového čepu.

Nevýhodou je oproti dvoupásovému systému mnohem větší poloměr otáčení, který činí až 5,7 m, což z důvodu použití širokozáběrového nářadí nemá až takový špatný vliv, jelikož se na souvratí musí otáčet tak, aby navazoval na předchozí jízdu, což je poloměr dostatečný.

Další nevýhodou je dvojnásobné množství pásů a mechanismů, tzn. větší finanční náročnost při provádění údržby.

Poměr hmotností u traktoru Quad Trac je 60/40 ve prospěch přední nápravy. Pomocí uložení tažného táhla, které je uchyceno za kloubovým čepem, se tlak při tažení vyrovná, a tím získá traktor dobrou adhezi k povrchu a zabráňuje tak poskakování traktoru zvané POWER-HOP, vlivem dostatečného výkonu, ale nedostatečné přilnavosti.



Ilustrace 12: Uchycení tažné tyče na kloubovém traktoru

Zdroj: <http://www.agrics.cz/soubory/popis-novinky-steiger-485-quadtrac-db74ba.pdf>

2.2.2. Pásky

Pásky jsou základní součástí pásového podvozku. Jsou hlavní styčnou plochou traktoru s povrchem. Jejich materiál, dezén a provedení určují jejich použití.

Kovové pásky

Tyto pásky jsou pro jejich ohebnost skládány z jednotlivých kovových článků okolo hnaných kol. Do hnacího kola zapadá pás jako řetěz tak, že nemůže dojít k prokluzu u hnací jednotky. K prokluzu může dojít pouze mezi pásem a povrchem. Vzhledem k tomu, že je pás skládán z jednotlivých článků, je dezén tvořen pouze příčným výstupkem, který zabírá.

Výhodou takového pásu je, že kovový pás málo trpí na opotřebení v poli.

Nevýhodou je hlučnější provoz, nemožnost jízdy po veřejných komunikacích, složitý systém pro údržbu, jelikož články nejsou velké a jeden pás tvoří mnoho dílů.

Gumové (pryžové) pásky

Gumové pásky jsou posledních 20 let velmi oblíbenou a nejvíce používanou variantou opásání traktorů.

Jedná se o jednolitý kus pryže, protkaný ocelovými lany nebo jiným zpevněním, aby vydržely napínací tlak až 14 tun.

Dezén je většinou tvořen do tvaru V, hrotem ve směru otáčení, což je nejlepší pro samočištění dezénu, jako je tomu u pneumatik.

Pryžový pás je nenáročný na údržbu. Kontroluje se pouze vizuálně stav a napínání pásu.

Jejich provoz je tichý, je možný i přejezd vozidla po veřejných komunikacích, což umožňuje snadný přesun, a tím vyrovnání se částečně traktorům kolovým.

Při dlouhých přejezdech po zpevněných komunikacích se doporučuje po 1 hodině zastavit a nechat vychladout pásky.

Opotřebení pásů je srovnatelné s opotřebením pneumatik velkých kolových traktorů.

Životnost gumového pásu u traktorů Challenger, tzn. u dvoupásového provedení, činí v průměru zhruba 4.000 mth, (což je samozřejmě závislé na způsobu provozu, na jakých honech se traktor pohybuje, jak velké jsou přejezdy mezi pozemky a dalším ukazatelem je šířka nářadí z důvodu počtu otáček na poli, které se snižují se šířkou záběru), to je srovnatelné s produktivní životností pneumatik u dvojmontážního provedení velkých kolových traktorů do úbytku dezénu až na 15-10 %, při kterých stoupá rapidně prokluz.

U čtyřpásového provedení se životnost pohybuje při běžném provozu zhruba 5000 mth, což je způsobeno kloubovým řízením, kdy traktor zatáčí klasicky, nikoliv smykem.

Cena pneumatik o rozměru 710/70R42 používaných u kloubových traktorů nejsilnějších řad Case Steiger se pohybuje na úrovni cca 135.000 Kč/ks za předpokladu použití dvojmontáže pro zmírnění tlaku a dobrý přenos tahové síly je potřeba 8 ks. To činí 1.080.000 Kč pro 4000 mth, tzn. náklad na pneumatiky ve výši 270 Kč/mth.

Cena pásu pro traktor Challenger MT875C je přibližně 400.000 Kč/ks, to je celkem 800.000 Kč, při výměně pásů se doporučuje výměna kladek, jejichž cena je 15.000 Kč/ks, při počtu 6 ks je cena 90.000 Kč, to je celkem 890.000 Kč, tzn. 222,5 Kč/mth.

Cena pásu pro traktor Case QuadTrac se pohybuje okolo 250.000 Kč/ks, celkem tedy 1.000.000 Kč, cena včetně kladek činí 1.180.000 Kč, což dělá 236 Kč/mth.

Z předchozího odstavce je patrné, že nákladově na 1 mth dopadly nejhůře pneumatiky, samozřejmě je nutné brát v úvahu jejich zacházení obsluhou, tzn. pravidelná kontrola huštění, snižování a zvyšování tlaku v pneumatikách dle použitého nářadí pro ideální tlak na půdu a s ohledem na prokluz kol, který se s větším tlakem úměrně zvyšuje a rovněž zvyšuje tlak na půdu.

Tyto činnosti jsou samozřejmě málo nákladově náročné, ale při dobrém zacházení lze prodloužit životnost až na 5.000 mth.

Výhodou pásů je, že odpadá starost o tlak v pneumatikách, tudíž obsluha nemusí trávit produktivní čas s manometrem a přepočítáváním zátěže na nápravy a tlak v pneumatikách.

Rovněž není možné, aby pásový traktor píchl pneumatiku, a tím vznikly prostoje. Samozřejmě je pásový podvozek složitější a při poruše je nutné volat servis, ale při každodenní vizuální kontrole podvozku a hladiny oleje lze takovým prostojům předejít.

S nejnižšími náklady dopadl traktor Challenger s cenou 222,5 Kč na 1 mth. Pryžové pásy jsou dnes k dostání i od jiných výrobců než jsou originální, které jsou pořizovací cenou o mnoho levnější než pásy originální, ale u takových pásů nelze očekávat srovnatelnou životnost.

Dvoupásový podvozek má rovněž výhodu při použití pouhých dvou pásů v tom, že je podvozek jednodušší s menším počtem součástí, tudíž při výměně součástí po opotřebení se ušetří spousta nákladů v množství dílů.

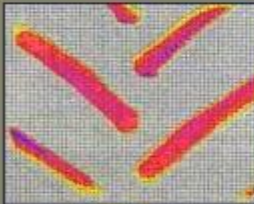



Měrný tlak na půdu

Díky pásům se snižuje měrný tlak na půdu, tím se nezvětšuje objemová hmotnost půdy a tím nevzrůstá kyselost půdy.

Měrný tlak na půdu vyvinutý pásovým traktorem se pohybuje v rozmezí 33,8 – 36,5 kPa při hmotnosti traktoru až 22 tun.

Oproti pneumatikám ve dvoj nebo trojmontáži má tu výhodu, že ačkoliv mají podobný měrný tlak, pásový traktor utužuje pouze jednu kolej namísto dvou nebo tří.

Při nerovnostech pozemku v příčné rovině se traktor s dvoj- nebo trojmontáží v některých místech opírá pouze o jedno kolo a druhé zůstává nad úrovní pozemku. Tím na dané místo stoupá tlak a pozemek se místy utužuje. Pásový traktor je podobného chování ušetřen opíráním se velkou plochou v jednom pruhu. Pro překonání nerovností má pásový traktor přední nápravu výkyvnou a odpruženou, takže se nerovnosti přizpůsobí.

	Takto vypadá otisk pneumatiky traktoru při obyčejném tlaku. Půdní mikroorganizmy nemají šanci přežít, půda enormně trpí v dlouhých hlubokých zářezech
	Když před vjezdem na pole pneumatiky upustíme, tlak na plošnou jednotku je menší, ale plocha poškození se zvětší
	Dnes neoptimálnější řešení: Dvojmontáž či trojmontáž přídavných pneumatik se zdá neekonomičtější, zároveň se snižuje prokluz až o 30%
	Takovouto relativně lehkou stopu malého rozsahu zanechá po svém průjezdu pásový traktor

Tabulka 1: Měrný tlak na půdu

Zdroj: <http://jos.marme.sweb.cz/pt.htm>

2.3. Výhody pásových traktorů

- Nízký tlak na půdu při zachování šířky tahače do 3 metrů
- Velmi dobrá průchodnost terénem
- Odpružený podvozek
- Snadná údržba
- Vyhnutí se defektu pneumatiky
- Velká tahová síla
- Minimální prokluz

2.4. Nevýhody pásových traktorů

- Vysoká pořizovací cena
- Velké opotřebenění pásů při přejezdech po zpevněných komunikacích
- Omezené využití pásového traktoru

2.5. Sestavování souprav

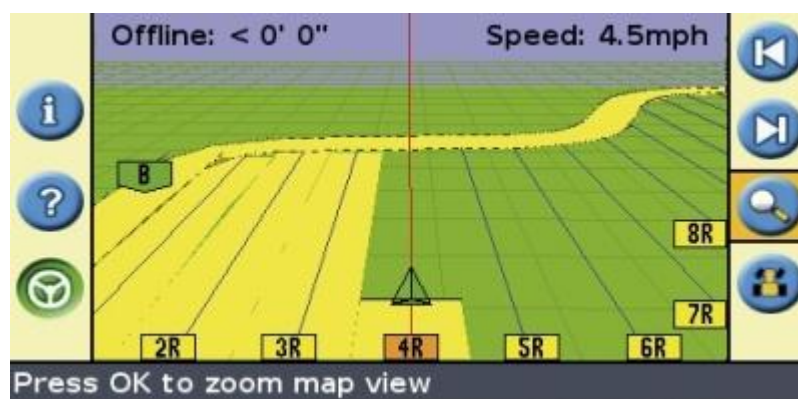
Pro pásový traktor je výhodou dobrý přenos vysokého tahového výkonu oproti traktorům kolovým, s výjimkou tuplování nebo triplování kol, které ovšem není vhodné pro přejezdy na pozemních komunikacích. Rovněž je výhodou snazší udržení vysoké pracovní rychlosti.

To přímo předurčuje pásové traktory k agregaci se širokozáběrovými stroji.

V takovém případě se tlak na půdu snižuje použitím pásového podvozku, ale rovněž celkově menším počtem jízd po pozemku, což má kladný vliv na strukturu půdy a rovněž dobře ovlivňuje hektarový výnos pěstovaných plodin.

Vhodným doplňkem širokozáběrových strojů je satelitní navádění traktoru, které zaručuje plné využití záběru stroje a snižuje negativní překrývání záběru. To v praxi znamená, že traktor denně obhospodáří pouze tolik hektarů, kolik pozemek má, namísto obhospodaření několika hektarů navíc, což ušetří v první řadě pohonné hmoty, u kterých stále stoupá cena, ale rovněž čas, který je důležitý pro dodržení agrotechnických lhůt, lepší využití strojů a snížení nákladů na pracovní sílu.

V dnešní době je vhodným doplňkem autopilot, který spolupracuje s navigací a řídí se podle ní. Tím získává obsluha mnohem víc času pro kontrolu práce náradí a pracovního režimu stroje, čímž může velmi ovlivnit ekonomiku provozu.



Ilustrace 13: Mapa pojezdu stroje po pozemku

Zdroj: <http://www.agrall.cz/>

Ke standardní výbavě pásových traktorů dnes patří velmi vespělý palubní počítač pro kontrolu hodnot traktoru (jako např. kontrola hladiny oleje, teploty chladící kapaliny, tlak mazací soustavy apod.), ale také pracuje s hodnotami z GPS, vyhodnocuje denní výkon traktoru v soupravě s nářadím, denní spotřebu paliva, hodinovou spotřebu paliva a hektarovou spotřebu paliva.

Aby mohl počítač správně pracovat, je nutné zadání přesných údajů o nářadí, jako např. záběr. Počítač má až 9 pamětí pro různá nářadí, tzn., že v průběhu roku je možné po přepřažení do jiného stroje z našeho parku, pouze překliknout v počítači bez složitého zadávání.

Počítač je rovněž vyvinut proto, aby obsluhu usnadnil práci s využitím potenciálu traktoru. Dokáže po nastavení minimálních a maximálních otáček motoru a ideální pojezdové rychlosti s těmito hodnotami pracovat tak, že obsluha neovládá pedál akcelerace, ale to obstarává plně počítač spolu s převodovkou plně řaditelnou pod zatížením a dokáže tím snižovat spotřebu paliva na minimum spolu se zachováním optimálního zacházení s motorovou jednotkou.

Do agregace k pásovým traktorům se nejvíce využívá pasivního nářadí se širokým záběrem, z důvodu dobré tahové síly. Aktivní nářadí, které vyžaduje více energie na PTO než na tahovou sílu, je zejména vhodné pro traktor kolový z důvodu lepšího využití traktoru mimo období využití tohoto nářadí.

2.6. Využití v dopravě

Pásové traktory často naráží na sezónnost využití a mimo tuto dobu jsou málo vhodné k dopravě a podobným činnostem, což kolový traktor zastane.

Při jízdě po zpevněných komunikacích rapidně stoupá opotřebení pásů a podvozku, tím se zkracuje jejich životnost.

Ovšem při rozdělení polní a silniční dopravy se jeví použití pásového traktoru jako dobrá volba v agregaci s použitím překládacího přívěsu s floatačními pneumatikami nebo s pásovým podvozkem:

- překládací přívěs s floatačními pneumatikami



Ilustrace 14: Překládací přívěs s floatačními pneumatikami

Zdroj:

http://www.farmweb.cz/index.php?page=view_gallery&gal=25030

- překládací přívěs s pásovým podvozkem



Ilustrace 15: Překládací přívěs na pásovém podvozku

Zdroj: www.youtube.cz

Traktor má dostatečnou průchodnost i ve zhoršeném terénu s velmi těžkým přívěsem při nízkém tlaku na půdu. Nezpůsobuje hluboké koleje, ve kterých by se držela voda a podmáčela tak pozemek.

Zejména vhodný je pro odvoz plodin, které se sklízají na podzim a provádí se doprava na mokřích pozemcích, jako např. při sklizni cukrové řepy nebo kukuřice na zrno.

Pokud se ale traktor během sklizně použije pro odvoz sklizených plodin od sklízecí mlátičky k silničnímu dopravnímu prostředku, je dobré kombinovat použití sklízecí mlátičky s pásovým podvozkem pro zachování vhodné půdní struktury, neboť sklízecí mlátičky mají dnes zásobníky až na 12.000 litrů, což představuje velkou hmotnost samotného stroje, navíc s plným zásobníkem je jeho tlak na přední nápravu velký a úspore tlaku pásového traktoru by předcházelo vyvíjení tlaku sklízecí mlátičkou.

Při utužení půdy při sklizni se následná podmítka provádí s větší energetickou náročností a

vyšší mírou opotřebení nářadí.

2.7. Volba pásového traktoru

Jelikož mají pásové traktory největší využití pro tahání nářadí s velkým odporem, které je pasivní a je zpravidla ovládané hydraulicky, jsou traktory většinou vybaveny tažným táhlem a velmi výkonným hydraulickým systémem s absencí třibodového závěsu a často i bez vývodového hřídele.

To je z toho důvodu, že většina nářadí o širokém záběru je tažená, nikoliv nesená.

Vývodový hřídel, pokud je jím traktor vybaven, je 20-ti drážkový s 1.000 otáček za minutu.

Při volbě pásového traktoru je důležitým hlediskem velikost pozemků, na kterých se bude pásový traktor pohybovat. Každé otáčení traktoru snižuje životnost pásů, proto je velmi důležitá velikost pozemků. Na honech do velikosti 10-ti hektarů traktor ztratí velkou část produktivního času otáčením a prostor pro otáčení je na souvrati v poměru s celkovou plochou velký.

Velký pracovní záběr na menších pozemcích naprosto snižuje produktivitu soupravy, která se pak špatně odrazí i na celkové spotřebě soupravy na 1 ha. Výkonnost soupravy se sníží až na 50 % předpokládané výkonnosti, pokud nezajistíme dostatečné velikosti honů.

Dalším, neméně důležitým kritériem je šířka záběru zvoleného nářadí a rovněž jeho rozměry ve složeném stavu.

Je potřebné si uvědomit, jaká je přepravní délka a šířka, zda-li se s celou soupravou dokážeme dostat na naše pozemky.

Tyto rozměry nám určují pracovní záběr a podle toho i sílu tažného prostředku.

2.8. Výběr nářadí

Samotnému výběru nářadí předchází zvážení způsobu obhospodařování pozemků. Konvenční způsob obhospodařování pozemků nebo minimalizační postupy s vynecháním

některých operací.

2.8.1. Konvenční způsob

Podmítka

První operace, která následuje po sklizni bývá podmítka, je důležitá pro zapravení semen z výdrolu a ztrát pro jejich následné vzejití. Rovněž podmítka promísí půdu a přeruší kapilární vzestup vody, čímž pomáhá zabránit zbytečnému úniku vody z půdy a brání tak vysychání.

Vhodným doplňkem podmítky je pěstování meziplodin pro zabránění eroze, zlepšení složení půdy při nedodržování osevních postupů, zakrytí povrchu a tím zabránění vysychání, ačkoliv vodu spotřebovává sama rostlina a ochrana proti plevelům, zvláště vytrvalým.

K podmítce jsou v posledních letech nejvíce využívány talířové podmítače, které jsou schopny zpracovávat povrch i v sušších podmínkách nebo radličkové podmítače. Většinou se jedná o nářadí kombinované např. s utužovacími válci, jako jsou trubkový válec, ring válec a jiné.

Při pěstování meziplodin je vhodné vybavit podmítač zařízením pro setí meziplodin. Zpravidla se jedná o secí stroj bez secích bodek nebo o odstředivé zařízení pro setí, je jednodušší a mnohem méně náročné na údržbu.

Orba

Pokud budeme brát v úvahu konvenční způsob obdělávání půdy, musíme zvolit vhodný pluh k výkonu traktoru a k půdě, kterou budeme pluhem orat.

Pro pásové traktory jsou vhodné pluhy s velkým množstvím orebních těles, ovšem s přihlednutím, jak bylo výše uvedeno, na délku soupravy v přepravní poloze a velikosti jednotlivých pozemků. Dle těchto požadavků se tedy bude jednat o pluh tažený nebo návěsný s jízdou tažným prostředkem mimo brázdou.

Příprava půdy

Po orbě bude následovat příprava půdy, tzn. že budeme volit nářadí pasivní s velkým záběrem.

Budeme muset ovšem vzít v úvahu pracovní rychlost pasivního nářadí, která se pohybuje 10 a více km/h. Aby docházelo k požadovanému urovnání pozemku a rozdrobení zeminy, musí být rychlost dodržena, takže se nesmí opomenout svažitost pozemků a půdní odpor na našich pozemcích, proto musí mít tahač dostatečnou zásobu výkonu.

Zakládání porostu

Po přípravě půdy přichází na řadu zakládání porostu, většinou setí, případně sázení.

Setí se provádí univerzálním secím strojem, kromě porostů řepy a jiných plodin setých přesným secím strojem, které vyžadují větší mezirádkovou vzdálenost a přesnost setí.

Univerzální secí stroje jsou dnes již hojně doplňovány o pasivní nebo aktivní nástroje na přípravu půdy, což značně zlepšuje ukládání osiva do setového lůžka, které je tímto mnohem přesnější a lépe usazeno.

Utuzování povrchu

Použití cambridge válců po zasetí zlepšuje rovnoměrnost vzcházení osiva, a tím zvyšuje rychlost porostu.

V založeném porostu na pozemku ale není vhodné používat pásový traktor z důvodu otáčení se na souvrati, kde dochází vlivem zatáčení k hnutí zeminy a tím i osiva pásovým traktorem, což způsobí narušení a poškození rovnoměrnosti budoucího porostu.

2.8.2. Minimalizace

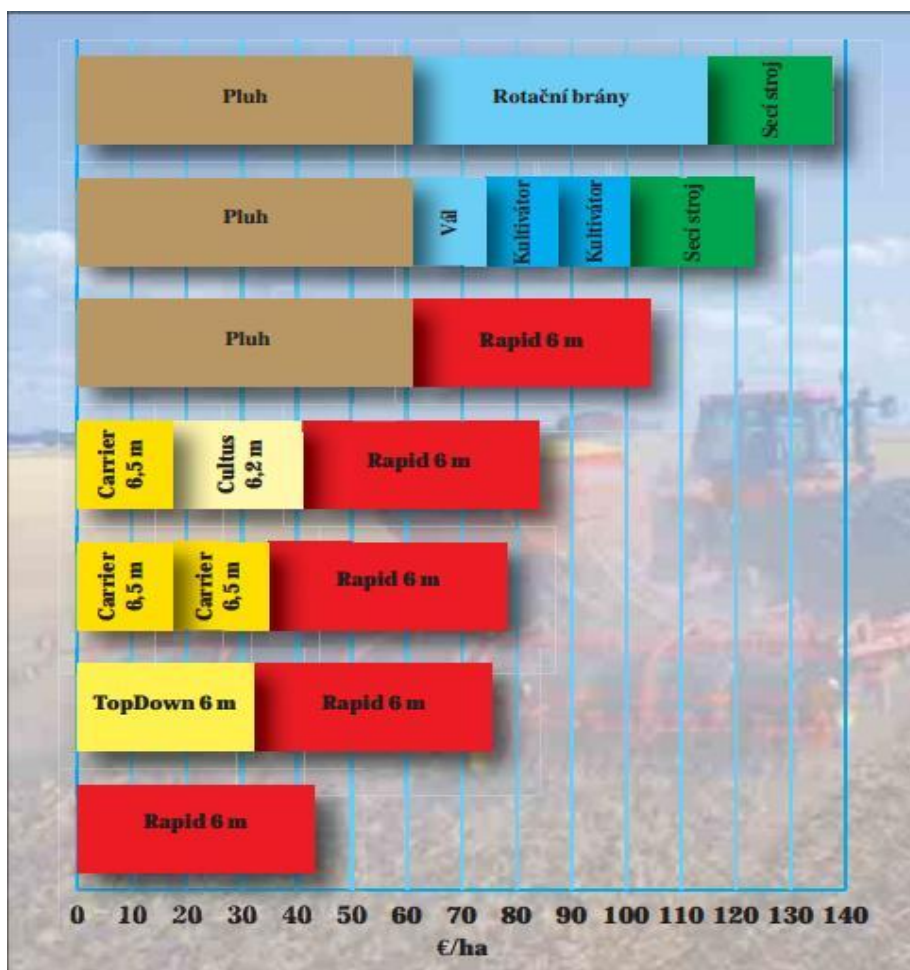
Minimalizací se rozumí vynechání některých operací z konvenčního způsobu obdělávání

půdy.

Nejčastěji se vynechává orba a namísto toho se pozemek 2x podmítá.

Dnešní technika dokáže skloubit více operací do jedné, tzn. že při setí je možná i příprava setového lůžka.

Na následujícím obrázku jsou metody zakládání porostu, včetně různých způsobů minimalizace, až k naprostému vynechání všech operací a setí do strniště.



Ilustrace 16: Porovnání postupů při zakládání porostů ve vztahu ke spotřebě paliva

Zdroj: <http://www.agrall.cz/upload/1233923052.pdf>

3. Cíl a metody

Cíl práce

Cílem této práce je vyhodnocení využití pásového traktoru Case QuadTrac STX 485 s kloubovým řízením na čtyřech pásech o jmenovitém výkonu 492 HP a maximálním výkonu 541 HP, ve společnosti AGRA Řisuty s.r.o., který je v podniku určen pro zpracování půdy po sklizni a před zakládáním porostů.

Vyhodnocení současného stavu použití pásového traktoru bude porovnáno s teoretickými hodnotami získanými výpočty tahové síly traktoru a jeho nasazení v podniku, z čehož bude zřejmé, je-li traktor dostatečně využitý, jaká je jeho předpokládaná výkonnost a jaká skutečná.

Cílem je navržení takových souprav pro maximální využití pásového traktoru z hlediska tahové síly a pracovních operací. Dále pak vyhodnocení jednotkových nákladů na 1 hektar pro veškeré operace a jejich zredukování.

Metody práce

Zpracování diplomové práce se opírá o informace z odborné literatury, z informací od prodejců zemědělské techniky, z prospektů zemědělské techniky, ze znalostí a vykonané praxe v zemědělství.

Pomocí výpočtů dle povrchů, po kterých se traktor pohybuje a dle rychlosti, s jakou s nářadím pracuje, stanovení tahové síly traktoru.

Podle vypočtené tahové síly traktoru porovnání jednotlivých strojů používaných v agregaci s pásovým traktorem v podniku a návrh nových strojů, které lépe využijí potenciál traktoru.

Výpočtem jednotkových nákladů veškerých operací, které se provádějí, stanovit jejich hodnotu a porovnat s nově navrhovanými stroji a postupy rozdíl mezi výchozím stavem

podniku a použitím nových technologií.

4. Výsledky a diskuse

4.1. Představení podniku

Porovnání a vyhodnocení pásového traktoru je prováděné v podniku AGRA Řisuty s.r.o., sídlící nedaleko Slaného v okrese Kladno.

Společnost AGRA Řisuty s.r.o. byla založena v roce 1994 panem Františkem Krčkem a Ing. Janem Vicencem. Společnost začala hospodařit na pozemcích po bývalém JZD Rozvoj Řisuty.

Společnost utlumila chov skotu ve prospěch chovu prasat, kterému se věnuje dodnes a ročně dodá na porážku až 8.000 prasat.

V roce 2002 převzala společnost krachující družstvo vlastníků Slabce na Rakovnicku, které obhospodařovalo 1.200 ha a v roce 2005 převzala rozpadající se ZD Byseň s 1.000 ha v okolí Slaného.

V současné době společnost AGRA Řisuty s.r.o. hospodaří na 2.800 ha, z toho 600 ha vlastní.

V rostlinné produkci se podnik specializuje na pěstování potravinářských a krmných obilovin, řepky olejky a hořčice.

Dominantní postavení mají potravinářské pšenice, sladovnický ječmen a řepka. Podnik se také zabývá množением osiv, a to zejména obilovin, hořčice bílé a hrachu. Pro krmné účely pěstují v Řisutech převážně triticales.

K výrobě krmných směsí provozují vlastní míchárnu krmiv, kde se míchají krmné obiloviny, ale rovněž se tam zpracovávají zbytky z rostlinné výroby.

Poněvadž se většina pozemků obhospodařovaných společností AGRA Řisuty s.r.o.

nacházejí ve srážkovém stínu Krušných hor, je klíčovým faktorem pro pěstování plodin šetření půdní vláhou. Z tohoto důvodu v Řisutech zvolili bezorebnou technologii, která se jim ukázala jako správná volba. Navíc se tím dosáhlo úspory paliv, času a snížilo se utužení půdy.

Motivací pro nákup pásového traktoru bylo rozhodnutí pěstovat meziplodiny. To znamenalo zasít a obhospodařit navíc 1.100 ha ročně. Takové množství by bylo bez nejnávýkonnější techniky už těžko zvládnutelné. Byl třeba silný a výkonný tahač.

Ačkoliv podnik používá nejvíce techniku New Holland, nakonec padla volba na traktor Case IH.

Kolové traktory vyřadily z výběru časté přejezdy mezi pozemky a to dokonce přes město Rakovník, což by bylo s traktorem s dvojmontáží pneumatik jen těžko zvládnutelné.

Volba pro traktor Case IH padla hlavně díky kloubové konstrukci, jelikož nezanechávají při otáčení se na souvratích koleje a nahnutou zeminu.

Velikost největších honů se pohybuje v rozmezí 50-80 ha, ale většina pozemků je o rozloze 10 – 12 ha.

4.2. Popis výchozího stavu podniku

4.2.1. Pásový tahač

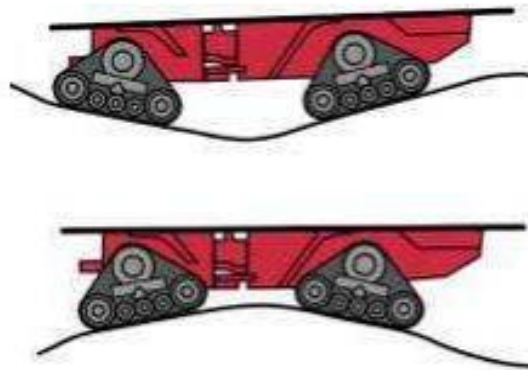
Podnik má v současnosti jeden pásový traktor Case IH QuadTrac STX 485, který je vybaven agronavigací Trimble.



Ilustrace 17: Case QuadTrac STX 485

Zdroj: <http://www.agrics.cz/soubory/popis-novinky-steiger-485-quadtrac-db74ba.pdf>

Kloubová konstrukce traktoru dovoluje dobrou manévrovatelnost při zachování dobré tahové síly. Jednotlivé pásové sekce mají naklonění v podélném směru až 10°, což zaručuje dobrou přilnavost a přizpůsobení se povrchu.



Ilustrace 18: Kopírování podvozku Case Quadtrac

Zdroj: <http://www.agrics.cz/soubory/popis-novinky-steiger-485-quadtrac-db74ba.pdf>

Dalším kladem konstrukce tohoto podvozku je menší přenos otřesů do kabiny řidiče.

U takto výkonných strojů, které se nasazují na dlouhé 12-ti hodinové směny je pohodlí obsluhy důležité pro zachování jejich výkonů, menší potřebu přestávek a dobrou bdělost, a tím předejít poškození stroje a nářadí.

Z toho důvodu je na takovém podvozku usazena odpružená komfortní kabina, kde posádka netrpí velkými otřesy a únavou při dodržení předepsané rychlosti s pasivním nářadím, jako je tomu u traktorů kolových.



Ilustrac

e 19: Kabina traktoru Casse QuaTrac STX

Zdroj: <http://www.agrics.cz/soubory/popis-novinky-steiger-485-aquadtrac-db74ba.pdf>

Kabina zajišťuje velmi dobrý výhled do všech stran a k usnadnění pohledu vzad má otočné sedadlo až o 40° vpravo. Se sedadlem se samozřejmě otáčí i monitor a ovládací prvky na

loketní opěrce odpružené sedačky řidiče, umístěné uprostřed kabiny.

4.2.2. Nářadí k pásovému traktoru

K pásovému traktoru jsou v podniku AGRA Řisuty s.r.o. k dispozici tři pasivní stroje, tažené a zapojitelné do tažné lišty umístěné v zadní části traktoru, rozkládané a skládané pomocí hydraulického systému traktoru.

Jedná se o:

- diskový podmítač Lemken Rubin se záběrem 8 metrů
- radličkový kultivátor Köckerling Allrounder se záběrem 12 metrů
- diskový podmítač Gregoire Besson DXR s podrýváním a záběrem 8 metrů

Nejdelší vzdálenost mezi pozemky je více než 50 kilometrů.

Proto je hodinová výkonnost o poznání menší, než by se dalo očekávat od tak silného tahače.

Jeho celková spotřeba dle výpočtu za rok činí cca 10 l/ha.

Na traktoru jsou standardně posazeni dva řidiči, kteří se střídají po 12ti hodinových směnách.

Lemken Rubin

Jedná se o diskový podmítač s dvěma řadami samostatně zavěšených disků odpružených v gumových pouzdrech.

Pro urovnání je vybaven prutovými válci za sekcí s disky.

Hloubka zpracování je cca 12 cm.



Ilustrace 20: Lemken Rubin 9 se záběrem 8 metrů

Zdroj: <http://www.danhel.cz/agrosluzby/zpracovani-pudy/diskova-podmitka.html>

Jeho využití je po sklizni a následně před setím.

Pracovní rychlost se pohybuje do 14 km/h, což tahač Case IH zvládá bez sebemenších problémů. Hodinová výkonnost se pohybuje okolo 5-6 ha/h, včetně veškerých přejezdů mezi pozemky.

Köckerling Allrounder

Jedná se o radličkový kultivátor se záběrem 12 m, určený pro přípravu půdy před setím na jaře.

Je vybaven čtyřmi řadami radliček uchycených pružinově na rámu. Za nimi následuje Ring válec, který rozmačká zbývající hrudy a utuží povrch pole pro následné setí. Po něm je uložena jedna řada pružných prstů pro konečné urovnání.



Ilustrace 21: Köckerling Allrounder se záběrem 12 metrů

Zdroj: <http://www.pal.cz/article/4526.kockerling-vario/>

Pracovní rychlost se pohybuje okolo 12 km/h s hodinovým výkonem okolo 7 – 8 ha/h, včetně veškerých přejezdů.

Gregoire Besson DXR

Třetím strojem, který je využíván za pásovým traktorem v podniku Agra Řisuty s.r.o. je diskový podmítač Gregoire Besson DXR s pracovním záběrem 8 metrů.

Ten se skládá z první řady disků s nastavitelným pracovním úhlem.

Za nimi následuje řada podrývacích slupic, které prokypří podloží až do hloubky 25 cm.

Po nich povrch opět urovná další řada disků.

Následně povrch utuží řada ring válců, která rozdrtí případné hrudy na povrchu.



Ilustrace 22: Diskový podmítač Gregoire Besson s podrýváním o záběru 8 metrů

Zdroj: <http://www.direct-affaires.fr/fr/conseils-materiels-agricoles/article/le-dxr-plus-polyvalent/338>

Jeho využití je na pozemcích cca 1x za 2 roky.

Pracovní rychlost je 12 km/h a hodinový výkon 4-5 ha/h.

4.2.3. Ostatní technika podniku

Podnik je dále vybaven kolovými traktory:

- New Holland T8040 s výkonem 285 HP
- JCB Fastrac 3190 s výkonem 180 HP
- několik traktorů New Holland o výkonu okolo 130 HP
- několik traktorů Zetor, již méně používaných

a secími stroji:

- Vaderstadt Rapid o záběru 4 a 8 metrů

4.3. Porovnání výchozího stavu s teoretickými výpočty výkonnosti souprav

V tomto případě je nutné vzít v potaz použití třech druhů strojů, a rovněž si uvědomit veškeré přejezdy a manipulační čas na pozemcích, jelikož průměrná velikost honu činí cca 12 ha, jak již bylo výše řečeno.

Hodinové výkony s jednotlivým nářadím se velmi liší:

- Gregoire Besson DXR 4,5 ha/h
- Lemken Rubin 5,5 ha/h
- Köckerling Allrounder 7,5 ha/h

Použití strojů je:

- Gregoire Besson DXR 1x za 2 roky na veškerých pozemcích, tzn. cca 1.400 ha/rok
- Lemken Rubin užívaný pro ostatní podmínky a zapravení meziplodin, což činí 4.500 ha/rok
- Köckerling Allrounder pro jarní a podzimní přípravu, pokud je nutné, což činí cca 1.000 ha/rok

Celkový součet tvoří zhruba 6.900 hektarů ročně obhospodařených pásovým traktorem.

To činí:

celkový obdělaný počet hektarů / hodinový výkon = počet spotřebovaných motohodin

$1400 / 4,5 = 311$ h se strojem Gregoire Besson DXR ročně

$4500 / 5,5 = 818$ h s podmítačem Lemken Rubin

$1000 / 7,5 = 133\text{h}$ s kompaktozem Kockerling Allrounder

Celkem to ron činí:

$311 + 818 + 133 = 1.262\text{ h ron}$,

to odpovd skutečnému využití traktoru v podniku, kdy pásový traktor QuadTrac najel za 1 rok provozu od nákupu na jaře v roce 2011 po jarní ppravu něco málo přes 1.100 motohodin.

Počet pracovních dn:

počet motohodin / pracovních hodin v 1 dnu (dvousměnný provoz) = počet dn

Počet pracovních hodin v 1 dnu je zhruba 20 h, jelikož ostatní as je nutný pro výměnu posádky, tankování a běžnou údržbu.

počet pracovních dn = počet motohodin / počet pracovních hodin v 1 dni

$1262 / 20 = 63,1\text{ dni}$

Pásový traktor je v podniku Agra Řisuty s.r.o. nasazen zhruba 60 dn v roce.

4.4 Výpočet využitelnosti strojů v roce

- Gregoire Besson 311 mth

$311 / 20 = 15,55$ tzn. 16 dn

- Lemken Rubin 1400 mth

$818 / 20 = 40,9$ tzn. 41 dní

- Köckerling Allrounder

$133 / 20 = 6,65$ tzn. 7 dní

Nasazení strojů během roku činí Gregoire Besson DXR 16 dní, Lemken Rubin 41 dní a Köckerling Allrounder 7 dní.

4.5. Výpočet tahové náročnosti strojů

Výpočet tahové náročnosti jednotlivých strojů bude proveden podle následujících vztahů:

$$R_{SOU} = R_S * n * R_Z$$

z toho

$$R_S = k * b$$

a

$$R_Z = f_Z * G$$

R_{SOU} - celkový odpor soupravy

R_S - odpor stroje

R_Z - odpor závěsu

B - celkový záběr stroje

f_Z - koeficient valivého odporu

G_z - tíha závěsu

n – počet těles (v našem případě $b \cdot n = B$)

Druh stroje	Měrný odpor - k [$N \cdot m^{-1}$]
Smyky hřebové	800 - 1200
Smyky zubové	1000 - 1500
Brány hřebové lehké	600 - 1000
Brány hřebové těžké	2000 - 3000
Brány talířové	1800 - 3000
Podmítače talířové	4000 - 7000
Podmítače radličkové	3800 - 6500
Válce hladké	1000 - 1500
Válce kroužkové	2200 - 3500
Kultivátory	2800 - 5000
Secí Kombinace	7000 - 11000

Ilustrace 23: Měrný odpor běžných strojů

Zdroj: http://wwwold.tf.czu.cz/scripta/ptp_prednasky.pdf

Pro jednotlivé stroje bereme v úvahu střední hodnoty, tzn.

- Lemken Rubin 4.000-7.000, hodnota střední 5.500 N/m.
- Gregoire Besson DXR součet 4.000-7.000, střední hodnota 5.000 N/m a pro kultivátory 2.800-5.000 bereme nižší hodnotu z důvodu kypření talířů 3.500 N/m, což činí celkem 8.500 N/m.
- Köckerling Allrounder 2.800 – 5.000 uvažujeme hodnotu 5.000 N/m z důvodu kombinace s válci.

Jelikož jsou stroje tažené, počítáme jejich odpor bez závěsu.

- Tahový odpor podmítače Lemken Rubin:

$$R_{\text{sou}}=5.500*8*1=44.000 \text{ N}$$

- Tahový odpor podmítače s podryváním Gregoire Besson DXR

$$R_{\text{sou}}=8.500*8*1=68.000 \text{ N}$$

- Tahový odpor pro kompaktor Kőckerling Allrounder

$$R_{\text{sou}}=5.000*12*1=60.000 \text{ N}$$

4.6. Výpočet tahové síly

Výpočet tahové síly traktoru Case QuadTrac 485 nám poslouží pro porovnání potřebné síly jednotlivých používaných strojů a tahové síly traktoru.

Tahový odpor stroje taženého v soupravě by měl dosahovat 85 – 95 % tahové síly traktoru, a to z toho důvodu, aby traktor dokázal překonat větší odpor stroje ve více utužených místech nebo jiných podmínkách a k překonání svahu.

Budeme vycházet z jmenovitého výkonu motoru, nikoliv z výkonu maximálního, abychom měli rezervu výkonu pro překonání odporů a otáčky traktoru se pohybovaly v ekonomickém režimu.

Jmenovitý výkon traktoru 361 kW

Hmotnost traktoru 20.000 kg

- Vztah pro efektivní výkon motoru:

P_e – je znám z údajů o traktoru 361.000 W

$$P_e=P_v+P_m+P_d+P_{\text{hyd}}+P_t$$

	Podložka				
	Beton	Strniště	Ulehlá ornice	Písek	Čerstvá ornice
Koef. odporu valení	0,03	0,11	0,12	0,16	0,16
Prokluz (%)	11	14	20	23	25
Prac. rychlost (m.s⁻¹)	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7

Ilustrace 24: Hodnoty podložky

Zdroj: http://wwwold.tf.czu.cz/scripta/ptp_prednasky.pdf

Jako podložku budeme volit pouze variantu ve strništi (operace prováděné po sklizni) a variantu v ulehlé ornici (příprava před setím).

- Ztrátový výkon valivým odporem

$$P_v (\text{ztrátový výkon valivým odporem}) = G_t \cdot p_v \cdot v_p$$

G_t – tíha traktoru (N)

v_p – rychlost traktoru v m/s (12 km/h = 3,3 m/s)

Hodnota pro strniště:

$$P_v = 200.000 \cdot 0,11 \cdot 3,3 = \mathbf{72.600 \text{ W}}$$

Hodnota pro ulehlou ornici:

$$P_v = 200.000 \cdot 0,12 \cdot 3,3 = \mathbf{79.200 \text{ W}}$$

- Ztrátový výkon v převodech

$$P_m = P_e - P_h$$

po zjednodušení vzorce:

$$P_m = P_e \cdot (1 - n_{ps}) = 361.000 \cdot (1 - 0,95) = \mathbf{18.050 \text{ W}}$$

$n_{ps} = \text{účinnost pásu } 0,94 - 0,96 = 0,95$

- Výkon motoru spotřebovaný prokluzem kol

$$P_d = (P_e - P_m) * d(\text{procento prokluzu})$$

Hodnotu prokluzu pro pásový traktor snižují na polovinu oproti traktoru kolovému

Výpočet pro strniště (prokluz 7 %):

$$(361.000 - 18.050) * 0,07 = \mathbf{24.007 \text{ W}}$$

Výpočet pro ulehlou ornici (prokluz 10 %):

$$(361.000 - 18.050) * 0,10 = \mathbf{34.295 \text{ W}}$$

- Výkon motoru spotřebovaný pro pohon hydraulického systému

Tlak hydraulického systému $p = 210 \text{ bar}$

Průtok $Q = 159 \text{ l/min}$

$$P_{hyd} = (Q * p) / 600$$

$$(159 * 210) / 600 = 55,65 \text{ kW}$$

Pro pohon hydraulického systému je třeba 55.650 W, pokud se používá k pohonu mechanismů, které v našem případě na strojích nejsou, tudíž hydraulický systém odebírá minimum výkonu, v našem případě budeme počítat 20 %.

$$55.650 * 0,2 = \mathbf{11.130 \text{ W}}$$

- Tahový výkon traktoru

$$P_t = P_e - P_v - P_m - P_d - P_{hyd}$$

Tahový výkon pro strniště:

$$361.000 - 72.600 - 18.050 - 24.007 - 11.130 = \mathbf{235.213 \text{ W}}$$

Tahový výkon pro ulehlou ornici:

$$361.000 - 79.200 - 18.050 - 34.295 - 11.130 = \mathbf{218.325 \text{ W}}$$

Tahová účinnost činí pro:

- jízdu po strništi

$$235.213 / 361.000 * 100 = \mathbf{65,16 \%}$$

- jízdu po ulehlé ornici

$$218.325 / 361.000 * 100 = \mathbf{60,48 \%}$$

- Tahová síla traktoru

Pro stanovení tahové síly budeme vycházet ze vzorce

$$P_t = F_t * v_p$$

Pracovní rychlost je stanovena dle podniku na 12 km/h, tzn. $v_p = 3,3 \text{ m/s}$.

$$F_t = P_t / v_p$$

Tahová síla pro strniště:

$$235.213 / 3,3 = 71.276,6 \text{ N}$$

Tahová síla pro ulehlou ornici:

$$218.325 / 3,3 = 66.159 \text{ N}$$

4.7. Porovnání použitých strojů

V této části porovnám dle výpočtu tahové síly traktoru použité nářadí dle stanovených odporů strojů při práci.

- **Lemken Rubin**

Vypočtený odpor je 44.000 N

Pro první podmínku po sklizni ve strništi činí využití traktoru:

$$44.000 / 71.277 * 100 = \mathbf{61,7 \%}$$

Pro druhou podmínku v ulehlé ornici je využití traktoru na úrovni:

$$44.000 / 66.159 * 100 = \mathbf{66,5 \%}$$

Dle výpočtu je zřejmé, že využití tahové síly traktoru je v prvním případě nedostačující, ale dá se vyřešit navýšením pracovní rychlosti.

Totéž platí i pro druhou podmínku v již zpracované půdě.

Skutečný stav získaný z palubního počítače vykazuje podobné hodnoty, kterých jsem se dopočítal. Palubní počítač při normálních podmínkách vykazuje 60 – 65 % využití motoru s talířovým podmítačem Lemken Rubin, tzn. že výsledek výpočtu odpovídá skutečnosti.

- **Gregoire Besson DXR**

Vypočtená tahová síla nutná pro práci je 68.000 N

Tento stroj se používá pouze při první podmítce, tzn. že podložku pro tahovou sílu tvoří strniště, tudíž budu počítat s tahovou silou 71.277 N.

$$68.000 / 71.277 * 100 = 95,4 \%$$

Vypočtená hodnota využití výkonu motoru pro tažení talířového podmítače s podrýváním je 95,4 %, což se shoduje s údaji na palubním počítači traktoru při práci s Gregoire Besson. Jedná se o využití motoru při jmenovitém výkonu.

Rozdíl oproti maximálnímu vypočteme následovně:

Maximální výkon je 398 kW.

Použijeme výše napsaný vzorec pro výpočet:

$$P_t = P_e - P_v - P_m - P_d - P_{hyd}$$

Tahový výkon pro strniště:

$$398.000 - 72.600 - 18.050 - 24.007 - 11.130 = \mathbf{272.213 \text{ W}}$$

$$F_t = P_t / v_p$$

Tahová síla pro strniště:

$$272.213 / 3,3 = \mathbf{82.489\ N}$$

$$68.000 / 82.489 * 100 = \mathbf{82,4\ \%}$$

Pro maximální výkon je využití 82,4 %, což činí dobrou rezervu pro překonání svahů a zvýšených odporů při kypření do hloubky 25 cm.

- **Köckerling Allrounder**

Vypočtený tahový odpor pro Köckerling Allrounder je 60.000 N.

Budu uvádět pouze hodnoty pro ulehlou ornici, jelikož je stroj používán k přípravě půdy před setím po první nebo druhé podmítce.

$$60.000 / 66.159 * 100 = 90,7\ \%$$

Výpočet potvrdil, že Köckerling Allrounder je ideální nářadí pro Case QuadTrac STX 485, vytížení jeho motoru je 90,7 % k jmenovitému výkonu, tzn. že má dostatečnou rezervu výkonu pro překonání zhoršených podmínek.

4.8. Vyhodnocení používaných strojů v soupravě

stroj	záběr	tahový odpor	využití tahové síly
Lemken Rubin 9	8 m	44.000 N	61,70%
Gregoire Besson DXR	8 m	72.000 N	95,40%
Köckerlinger Allrounder	12 m	60.000 N	90,70%

Tabulka 2: Porovnání strojů používaných v Agra Řisuty s.r.o.

Z výše uvedené tabulky je zřejmé využití pásového traktoru s jednotlivými stroji používanými v soupravě.

Stroje Gregoire Besson DXR a Köckerlinger Allrounder se jeví jako ideální nářadí v agregaci s pásovým traktorem Case QuadTrac STX 485, vzhledem k jeho tahové síle a využití výkonu.

Lemken Rubin 9 je dle výsledků malého záběru a je vhodné pro hospodárnost provozu a zvýšení hodinového výkonu najít za něj náhradu s větším záběrem.

4.9. Ekonomické ukazatele práce s pásovým traktorem

4.9.1. Spotřeba paliva

Spotřeba paliva u traktoru Case Quadtrac STX 485 se v podniku AGRA Řisuty s.r.o. pohybuje okolo 12 l/ha v celkovém ročním průměru, včetně veškerých přejezdů.

To by mělo být při počtu 6.900 obhospodařených hektarů, 82.800 litrů motorové nafty.

Výpočet spotřeby paliva pro jednotlivé nářadí na hektar vypočteme následovně podle vzorce:

$$\text{spotřeba l/h} = \text{výkon motoru (HP)} * 0,12$$

při výkonu motoru 541 HP (398 kW)

$$541 * 0,12 = 64,92 \text{ tzn., že hodinová spotřeba činí 65 litrů za hodinu práce traktoru.}$$

Spotřebu na 1 hektar spočítáme dle hodinového výkonu jednotlivých souprav.

$$\text{Hodinová spotřeba / hodinový výkon} = \text{spotřeba na 1 hekar}$$

- Lemken Rubin 9

$$65 / 5,5 = 11,8 \text{ l/ha}$$

ročně 4.500 ha

$$11,8 * 4.500 = 53.100 \text{ litrů}$$

- Gregoire Besson DXR

$$65 / 4,5 = 14,4 \text{ l/ha}$$

ročně 1.400 ha

$$14,41 * 1.400 = 20.174 \text{ litrů}$$

- Köckerling Allrounder

$$65 / 7,5 = 8,6 \text{ l/ha}$$

při ročním využití 1.000 ha činí celková spotřeba

$$8,61 * 1.000 = 8.610 \text{ litrů}$$

Teoretický výpočet nám činí celkovou roční spotřebu

$$53.100 + 20.174 + 8610 = 81.884 \text{ litrů}$$

$$82.800 - 81.884 = 916 \text{ litrů,}$$

to jest o 916 litrů méně, než činí skutečná spotřeba dle společnosti AGRA Řisuty s.r.o.

Tento rozdíl ovšem může být dán různými podmínkami, při kterých traktor v průběhu roku pracuje.

4.9.2. Jednotkové náklady na 1 ha

Tabulka 3: Jednotkové náklady Case QuadTrac + Lemken Rubin

Výpočet nákladových ukazatelů v zemědělské výrobě				
Vstupní údaje				Poznámka
Energetický zdroj	Case QuadTrac STX 485			
Katalogová cena	Ct	8000000	Kč	Pojištění je závislé na množství
Doba odepisování	Tot	8	let	pojištěných strojů. Při hro-
Doba provozu za rok	rTt	1262	hod.(Mth)	madném pojištění jsou tyto
Výkonnost soupravy	hW _{os}	5,5	ha/h; t/h	sazby: traktory 0,3%
Úročení vstupního kapitálu	ut	6%		pracovní stroje 0,8%
Pojištění	pt	0,3%		nákl. automobily 0,35%
Plocha na uskladnění	Smt	40	m ²	s. a dod. automobily 0,4%
Způsob uskladnění				
Roční náklady na uskladnění	rNmt	200	Kč/m ² .rok	Garáž 200Kč
Koeficient oprav	kot	0,5		
Spotřeba paliva	haQ	11,8	l/ha ;l/t	
Komplexní cena nafty	Ckn	30	Kč/l	
Pracovní stroj	Lemken Rubin 9			
Katalogová cena	Cs	1650000	Kč	
Doba odepisování	Tos	8	let	
Roční výkonnost soupravy	rW	4500	ha/rok t/rok	
Úročení vstupního kapitálu	us	6%		
Pojištění	ps	0,8%		
Plocha na uskladnění	Sms	15	m ²	
Způsob uskladnění				
Roční náklady na uskladnění	rNms	100	Kč/m ² .rok	Kolna 100Kč
Koeficient oprav	kos	1		
Mzdové náklady				
Hodinová mzda traktoristy	hNzpt	100	Kč/h	
Hodinová mzda obsluhy	hNzpo	0	Kč/h	
Počet pracovníků obsluhy	n	0		
Materiálové náklady				
Cena základního materiálu	Czm	0	Kč/t	
Množství základního materiálu	Gzm	0	t	
Cena pomocného materiálu	Cpm	0	Kč/t	
Množství pomocného materiálu	Gpm	0	t	
Přehled výsledků výpočtu nákladů:				
Jednotkové náklady traktoru			609,29	
Jednotkové náklady stroje			105,93	
Jednotkové náklady -materiál			0,00	
Jedn.náklady na živou práci			24,73	
Celkové jednotkové náklady soupravy		0	739,96	Kč/ha;Kč/t
Výpočet dílčích složek jednotkových nákladů				
Energetický zdroj				
Jednotkové náklady na...				
...amortizaci traktoru	Nat=Ct/(Tot.rTt.hW _{os})		144,07	Kč/ha;Kč/t
...zúročení traktoru	Nut=Ct.ut/(2.100.rTt.hW _{os})		34,58	Kč/ha;Kč/t
...garážování traktoru	NgT=Smt.rNmt/(rTt.hW _{os})		1,15	Kč/ha;Kč/t
...poplatky a pojištění traktoru	Nspt=Ct.pt/(rTt.hW _{os} .100)		3,46	Kč/ha;Kč/t
...údržbu a opravy traktoru	Not=Nat.kot		72,04	Kč/ha;Kč/t
...energií traktoru	Ne=haQ.Ckn		354,00	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady traktoru	E=Nat+jNut+jNspt+jNgT+jNot+jNe		609,29	Kč/ha;Kč/t
Pracovní stroj				
Jednotkové náklady na...				
...amortizaci stroje	Nas=Cs/(Tos.rW)		45,83	Kč/ha;Kč/t
...zúročení stroje	Nus=Cs.us/(2.100.rW)		11,00	Kč/ha;Kč/t
...garážování stroje	Ngs=Sms.rNms/rW		0,33	Kč/ha;Kč/t
...poplatky a pojištění stroje	Nsps=Cs.ps/(rW.100)		2,93	Kč/ha;Kč/t
...údržbu a opravy stroje	Nos=jNas.kos		45,83	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady stroje	S=jNas+jNus+jNsps+jNgs+jNos		105,93	Kč/ha;Kč/t
Materiál				
Jednotkové náklady na...				
...základní materiál	Nzm=Gzm.Czm		0	Kč/ha;Kč/t
...pomocný materiál	Npm=Gpm.Cpm		0	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady -materiál	Nm=jNzm+jNpm		0	Kč/ha;Kč/t
Živá práce				
Jedn.náklady na živou práci	Nzp=(1+0,36).(hNzpt+n.hNzpo)/hW _{os}		24,73	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady soupravy	Np=jE+jS+jNzp+jNzm+jNpm		739,96	Kč/ha;Kč/t
Přehled výsledků výpočtu nákladů:				
Jednotkové náklady traktoru			609,29	
Jednotkové náklady stroje			105,93	
Jednotkové náklady -materiál			0,00	
Jedn.náklady na živou práci			24,73	
Celkové jednotkové náklady soupravy			739,96	Kč/ha;Kč/t

Tabulka 4: Jednotkové náklady Case QuadTrac + Gregoire Besson DXR

Výpočet nákladových ukazatelů v zemědělské výrobě			
Vstupní údaje			Poznámka
Energetický zdroj	Case QuadTrac STX 485		
Katalogová cena	Ct	8000000 Kč	Pojištění je závislé na množství
Doba odepisování	Tot	8 let	pojištěných strojů. Při hro-
Doba provozu za rok	rTt	1262 hod.(Mth)	madném pojištění jsou tyto
Výkonnost soupravy	hW _{os}	4,5 ha/h; t/h	sazby: traktory 0,3%
Úročení vstupního kapitálu	ut	6%	pracovní stroje 0,8%
Pojištění	pt	0,3%	nákl. automobily 0,35%
Plocha na uskladnění	Smt	35 m ²	s. a dod. automobily 0,4%
Způsob uskladnění			
Roční náklady na uskladnění	rNmt	200 Kč/m ² .rok	Garáž 200Kč
Koeficient oprav	kot	0,5	
Spotřeba paliva	haQ	14,4 l/ha ;l/t	
Komplexní cena nafty	Ckn	30 Kč/l	
Pracovní stroj	Gregoire Besson DXR		
Katalogová cena	Cs	1800000 Kč	
Doba odepisování	Tos	8 let	
Roční výkonnost soupravy	rW	1400 ha/rok t/rok	
Úročení vstupního kapitálu	us	6%	
Pojištění	ps	0,8%	
Plocha na uskladnění	Sms	16 m ²	
Způsob uskladnění			
Roční náklady na uskladnění	rNms	100 Kč/m ² .rok	Kolna 100Kč
Koeficient oprav	kos	0,8	
Mzdové náklady			
Hodinová mzda traktoristy	hNzpt	120 Kč/h	
Hodinová mzda obsluhy	hNzpo	0 Kč/h	
Počet pracovníků obsluhy	n	0	
Materiálové náklady			
Cena základního materiálu	Czm	0 Kč/t	
Množství základního materiálu	Gzm	0 t	
Cena pomocného materiálu	Cpm	0 Kč/t	
Množství pomocného materiálu	Gpm	0 t	
Přehled výsledků výpočtu nákladů:			
Jednotkové náklady traktoru		743,85	
Jednotkové náklady stroje		339,29	
Jednotkové náklady -materiál		0,00	
Jedn.náklady na živou práci		36,27	
Celkové jednotkové náklady soupravy	0	1119,40	Kč/ha;Kč/t
Výpočet dílčích složek jednotkových nákladů			
Energetický zdroj			
Jednotkové náklady na...			
...amortizaci traktoru	Nat=Ct/(Tot.rTt.hW _{os})	176,09	Kč/ha;Kč/t
...úročení traktoru	Nut=Ct.ut/(2.100.rTt.hW _{os})	42,26	Kč/ha;Kč/t
...garážování traktoru	Ngt=Smt.rNmt/(rTt.hW _{os})	1,23	Kč/ha;Kč/t
...poplatky a pojištění traktoru	Nspt=Ct.pt/(rTt.hW _{os} .100)	4,23	Kč/ha;Kč/t
...údržbu a opravy traktoru	Not=jNat.kot	88,04	Kč/ha;Kč/t
...energie traktoru	Ne=haQ.Ckn	432,00	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady traktoru	E=jNat+jNut+jNspt+jNgt+jNot+jNe	743,85	Kč/ha;Kč/t
Pracovní stroj			
Jednotkové náklady na...			
...amortizaci stroje	Nas=Cs/(Tos.rW)	160,71	Kč/ha;Kč/t
...úročení stroje	Nus=Cs.us/(2.100.rW)	38,57	Kč/ha;Kč/t
...garážování stroje	Ngs=Sms.rNms/rW	1,14	Kč/ha;Kč/t
...poplatky a pojištění stroje	Nsps=Cs.ps/(rW.100)	10,29	Kč/ha;Kč/t
...údržbu a opravy stroje	Nos=jNas.kos	128,57	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady stroje	S=jNas+jNus+jNsps+jNgs+jNos	339,29	Kč/ha;Kč/t
Materiál			
Jednotkové náklady na...			
...základní materiál	Nzm=Gzm.Czm	0	Kč/ha;Kč/t
...pomocný materiál	Npm=Gpm.Cpm	0	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady -materiál	Nm=jNzm+jNpm	0	Kč/ha;Kč/t
Živá práce			
Jedn.náklady na živou práci	Nzp=(1+0,36).(hNzpt+n.hNzpo)/hW _{os}	36,27	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady soupravy	Np=E+jS+jNzp+jNzm+jNpm	1119,40	Kč/ha;Kč/t
Přehled výsledků výpočtu nákladů:			
Jednotkové náklady traktoru		743,85	
Jednotkové náklady stroje		339,29	
Jednotkové náklady -materiál		0,00	
Jedn.náklady na živou práci		36,27	
Celkové jednotkové náklady soupravy		1119,40	Kč/ha;Kč/t

Tabulka 5: Jednotkové náklady Case QuadTrac + Köckerling Allrounder

Výpočet nákladových ukazatelů v zemědělské výrobě				
Vstupní údaje				Poznámka
Energetický zdroj	Case QuadTrac STX 485			
Katalogová cena	Ct	8000000	Kč	Pojištění je závislé na množství
Doba odepisování	Tot	8	let	pojištěných strojů. Při hro-
Doba provozu za rok	rTt	1262	hod.(Mth)	madném pojištění jsou tyto
Výkonnost soupravy	hW _{os}	7,5	ha/h; t/h	sažby: traktory 0,3%
Úročení vstupního kapitálu	ut	6	%	pracovní stroje 0,8%
Pojištění	pt	0,3	%	nákl. automobily 0,35%
Plocha na uskladnění	Smt	35	m ²	s. a dod. automobily 0,4%
Způsob uskladnění				
Roční náklady na uskladnění	rNmt	200	Kč/m ² .rok	Garáž 200Kč
Koeficient oprav	kot	0,5		
Spotřeba paliva	haQ	8,6	l/ha ;l/t	
Komplexní cena nafty	Ckn	30	Kč/l	
Pracovní stroj	Köckerling Allrounder			
Katalogová cena	Cs	1900000	Kč	
Doba odepisování	Tos	8	let	
Roční výkonnost soupravy	rW	1000	ha/rok t/rok	
Úročení vstupního kapitálu	us	6	%	
Pojištění	ps	0,8	%	
Plocha na uskladnění	Sms	24	m ²	
Způsob uskladnění				
Roční náklady na uskladnění	rNms	100	Kč/m ² .rok	Kolna 100Kč
Koeficient oprav	kos	0,8		
Vzdové náklady				
Hodinová mzda traktoristy	hNzpt	120	Kč/h	
Hodinová mzda obsluhy	hNzpo	0	Kč/h	
Počet pracovníků obsluhy	n	0		
Materiálové náklady				
Cena základního materiálu	Czm	0	Kč/t	
Množství základního materiálu	Gzm	0	t	
Cena pomocného materiálu	Cpm	0	Kč/t	
Množství pomocného materiálu	Gpm	0	t	
Přehled výsledků výpočtu nákladů:				
Jednotkové náklady traktoru			445,11	
Jednotkové náklady stroje			502,10	
Jednotkové náklady -materiál			0,00	
Jedn.náklady na živou práci			21,76	
Celkové jednotkové náklady soupravy	0		968,97	Kč/ha;Kč/t
Výpočet dílčích složek jednotkových nákladů				
Energetický zdroj				
Jednotkové náklady na...				
...amortizaci traktoru	Nat=Ct/(Tot.rTt.hW _{os})		105,65	Kč/ha;Kč/t
...zúročení traktoru	Nut=Ct.ut/(2.100.rTt.hW _{os})		25,36	Kč/ha;Kč/t
...garážování traktoru	Ngt=Smt.rNmt/(rTt.hW _{os})		0,74	Kč/ha;Kč/t
...poplatky a pojištění traktoru	Nspt=Ct.pt/(rTt.hW _{os} .100)		2,54	Kč/ha;Kč/t
...údržbu a opravy traktoru	Not=jNat.kot		52,83	Kč/ha;Kč/t
...energií traktoru	Ne=haQ.Ckn		258,00	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady traktoru	E=jNat+jNut+jNspt+jNot+jNe		445,11	Kč/ha;Kč/t
Pracovní stroj				
Jednotkové náklady na...				
...amortizaci stroje	Nas=Cs/(Tos.rW)		237,50	Kč/ha;Kč/t
...zúročení stroje	Nus=Cs.us/(2.100.rW)		57,00	Kč/ha;Kč/t
...garážování stroje	Ngs=Sms.rNms/rW		2,40	Kč/ha;Kč/t
...poplatky a pojištění stroje	Nsps=Cs.ps/(rW.100)		15,20	Kč/ha;Kč/t
...údržbu a opravy stroje	Nos=jNas.kos		190,00	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady stroje	S=jNas+jNus+jNsps+jNgs+jNos		502,10	Kč/ha;Kč/t
Materiál				
Jednotkové náklady na...				
...základní materiál	Nzm=Gzm.Czm		0	Kč/ha;Kč/t
...pomocný materiál	Npm=Gpm.Cpm		0	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady -materiál	Nm=jNzm+jNpm		0	Kč/ha;Kč/t
Živá práce				
Jedn.náklady na živou práci	Nzp=(1+0,36).(hNzpt+n.hNzpo)/hW _{os}		21,76	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady soupravy	Np=jE+jS+jNzp+jNzm+jNpm		968,97	Kč/ha;Kč/t
Přehled výsledků výpočtu nákladů:				
Jednotkové náklady traktoru			445,11	
Jednotkové náklady stroje			502,10	
Jednotkové náklady -materiál			0,00	
Jedn.náklady na živou práci			21,76	
Celkové jednotkové náklady soupravy			968,97	Kč/ha;Kč/t

4.10. Návrh obměny talířového podmítače

Z důvodu malého využití potenciálu traktoru v agregaci s talířovým podmítačem Lemken Rubin 9 bych navrhl obměnu za talířový podmítač širšího záběru.

Záběr vypočteme s následujícími vztahy.

Odpor talířového podmítače na 1 metr záběru činí 5.500 N.

Tahová síla tahače ve strništi činí 71.277 N.

$$71.277 = 5.500 * B$$

$$B = 71.277/5.500$$

$$B = 12,9 \text{ m}$$

Podle výpočtu by měl mít talířový podmítač záběr 12,9 metru, jelikož je potřeba rezerva výkonu pro překonání odporů ve ztížených podmínkách a vzhledem k záběru vyráběných talířových podmítačů, které jsou v šířce záběru 12 metrů, navrhuji talířový podmítač o záběru 12 metrů.

Využití výkonu v případě použití 12 metrů záběru činí:

$$5.500 * 12 = 66.000 \text{ N}$$

Využití tahové síly při jízdě po strništi:

$$66.000 / 71.276 * 100 = 92,6 \%$$

Využití tahové síly při jízdě po ulehlé ornici:

$$66.000 / 66.159 * 100 = 99,8 \%$$

V takovém případě je použití stroje při jmenovitém výkonu téměř 100 %, ale ještě máme zásobu ve výkonu maximálním, který nyní vypočítáme, abychom měli jistotu, že tahač je schopný zvládnout danou soupravu při rychlosti 12 km/h.

$$P_t = P_e - P_v - P_m - P_d - P_{hyd}$$

Tahový výkon pro ulehlou ornici:

$$398.000 - 79.200 - 18.050 - 34.295 - 11.130 = \mathbf{255.325 \text{ W}}$$

$$255.325 / 3,3 = 77.371 \text{ N}$$

$$66.000 / 77.371 * 100 = 85 \%$$

Pro maximální výkon činí využití tahové síly 85 %, tzn. že 12 metrů záběru talířového podmítače se jeví jako ideální a plně zvládnutelné tahačem Case QuadTrac STX 485.

Pořizovací cena obdobných strojů se záběrem 12 m od jednotlivých výrobců je téměř shodná. Z ekonomického hlediska bych při výběru zohlednil dosažitelnost servisu s ohledem na stávající stav strojového parku.

Jelikož Lemken Rubin 9 je jediným strojem firmy Lemken v parku společnosti, volil bych stroj od značky, která je již ve firmě využívána, z důvodu zjednodušení dodávek náhradních dílů a dosažitelnosti servisu, který si účtuje km za dopravu do střediska, tím pádem může provést opravu u více strojů najednou.

Jelikož je firma vybavena dvěma secími stroji od firmy Vaderstadt, doporučil bych stroj od tohoto výrobce, poněvadž by se sloučily již tři stroje pro jedno servisní středisko.

V nabídce firmy Vaderstadt bych navrhnul talířový podmítač Vaderstadt Carrier pro jeho konstrukční podobnost s nahrazovaným strojem, který byl pro rychlost 12 km/h ideálním pro zpracování půdy.

Tímto strojem o záběru 12 metrů by se snížil počet přejezdů po pozemku na 66,6 % oproti podmítači Lemken Rubin. Tím se zvýší hodinová výkonnost a sníží utužení pozemků, což má kladný vliv na strukturu půdy a výnosy pěstovaných plodin.

Úspora pracovního času bude činit:

- Teoretická výkonnost s podmítačem Lemken Rubin činí

rychlost 14 km/h

záběr 8 m

$14.000 * 8 = 112.000 \text{ m}^2$, což představuje 11,2 ha/h

- Teoretická výkonnost s podmítačem Vaderstadt Carrier činí

rychlost 12 km/h

záběr 12 m

$12.000 * 12 = 144.000 \text{ m}^2$, což je 14,4 ha/h

Skutečná výkonnost s podmítačem Lemken Rubin byla 6 ha/h (včetně veškerých přejezdů a obrátek na pozemcích) při rychlosti 14 km/h.

To znamená, že produktivní čas činí

$6 / 11,2 * 100 = 53,6 \%$

46,4 % je čas ztrátový.

Budeme uvažovat, že obrátky na poli činí zhruba 1/3 tohoto času, to činí časově:

$60 * 0,464 = 27,8$ minut tzn. 28 minut v jedné hodině připadá na přejezdy a obrátky na poli

$28 / 3 = 9,3$ minuty strávené v jedné hodině obrátkami na poli.

Tento čas se zkrátí vlivem snížení počtu obrátek na 66,6 %, což je:

$9,3 * 0,666 = 6,2$ minuty

Pro podmítač Vaderstadt Carier bude ztrátový čas kratší o 3 minuty

$27,8 - 6,2 = 21,6$ minut neboli 22 minut ztrátového času

Produktivní čas bude činit :

$60 - 22 = 38$ minut

Skutečná hodinová výkonnost bude činit:

$12 \text{ km/h} = 12.000 \text{ m/h} = 200 \text{ m/minutu}$

$(200 * 12) * 38 = 91.200 \text{ m}^2$, což je 9,1 ha/h

$9,1 / 6 * 100 - 100 = 51,6 \%$

Skutečný výkon bude činit 9,1 ha/h, což je oproti 6 ha/h nárůst o 51,6 %.

Roční nasazení podmítače Vaderstadt Carier:

$4500 / 9,1 = 494,5$ h pracovního nasazení s podmítačem v roce.

V celkovém součtu pracovních dvousměnných dní to činí:

$494 + 311 + 133 = 938$ h celkového pracovního času se všemi stroji.

To jest

$938 / 20 = 46,9$ dne,

což je zhruba o 16 dní méně díky zvětšení záběru.

Traktor bude využit méně hodin v roce.

Spotřeba nafty

65 l na 1 hodinu

výkon 9,1 ha/h

$65 / 9,1 = 7,1$ l/ha

Tabulka 6: Jednotkové náklady Case QuadTrac + Vaderstadt Carrier

Výpočet nákladových ukazatelů v zemědělské výrobě				
Vstupní údaje				Poznámka
Energetický zdroj	Case QuadTrac STX 485			
Katalogová cena	Ct	8000000	Kč	Pojištění je závislé na mnžství
Doba odepisování	Tot	8	let	pojištěných strojů. Při hro-
Doba provozu za rok	rTt	938	hod.(Mth)	madném pojištění jsou tyto
Výkonnost soupravy	hW ₀₈	9,1	ha/h; t/h	sazby: traktory 0,3%
Úročení vstupního kapitálu	ut	6	%	pracovní stroje 0,8%
Pojištění	pt	0,3	%	nákl. automobily 0,35%
Plocha na uskladnění	Smt	35	m ²	s. a dod. automobily 0,4%
Způsob uskladnění				
Roční náklady na uskladnění	rNmt	200	Kč/m ² .rok	Garáž 200Kč
Koeficient oprav	kot	0,5		
Spotřeba paliva	haQ	7,1	l/ha ;l/t	
Komplexní cena nafty	Ckn	30	Kč/l	
Pracovní stroj				
Vaderstadt Carrier				
Katalogová cena	Cs	2500000	Kč	
Doba odepisování	Tos	8	let	
Roční výkonnost soupravy	rW	4500	ha/rok t/rok	
Úročení vstupního kapitálu	us	6	%	
Pojištění	ps	0,8	%	
Plocha na uskladnění	Sms	24	m ²	
Způsob uskladnění				
Roční náklady na uskladnění	rNms	100	Kč/m ² .rok	Kolna 100Kč
Koeficient oprav	kos	0,8		
Mzdové náklady				
Hodinová mzda traktoristy	hNzpt	120	Kč/h	
Hodinová mzda obsluhy	hNzpo	0	Kč/h	
Počet pracovníků obsluhy	n	0		
Materiálové náklady				
Cena základního materiálu	Czm	0	Kč/t	
Množství základního materiálu	Gzm	0	t	
Cena pomocného materiálu	Cpm	0	Kč/t	
Množství pomocného materiálu	Gpm	0	t	
Přehled výsledků výpočtu nákladů:				
Jednotkové náklady traktoru			420,48	
Jednotkové náklady stroje			146,64	
Jednotkové náklady -materiál			0,00	
Jedn.náklady na živou práci			17,93	
Celkové jednotkové náklady soupravy	0		585,06	Kč/ha;Kč/t
Výpočet dílčích složek jednotkových nákladů				
Energetický zdroj				
Jednotkové náklady na...				
...amortizaci traktoru	Nat=Ct/(Tot.rTt.hW ₀₈)		117,15	Kč/ha;Kč/t
...zúročení traktoru	Nut=Ct.ut/(2.100.rTt.hW ₀₈)		28,12	Kč/ha;Kč/t
...garážování traktoru	Ngt=Smt.rNmt/(rTt.hW ₀₈)		0,82	Kč/ha;Kč/t
...poplatky a pojištění traktoru	Nspt=Ct.pt/(rTt.hW ₀₈ .100)		2,81	Kč/ha;Kč/t
...údržbu a opravy traktoru	Not=jNat.kot		58,58	Kč/ha;Kč/t
...energie traktoru	Ne=haQ.Ckn		213,00	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady traktoru	E=jNat+jNut+jNspt+jNgt+jNot+jNe		420,48	Kč/ha;Kč/t
Pracovní stroj				
Jednotkové náklady na...				
...amortizaci stroje	Nas=Cs/(Tos.rW)		69,44	Kč/ha;Kč/t
...zúročení stroje	Nus=Cs.us/(2.100.rW)		16,67	Kč/ha;Kč/t
...garážování stroje	Ngs=Sms.rNms/rW		0,53	Kč/ha;Kč/t
...poplatky a pojištění stroje	Nsps=Cs.ps/(rW.100)		4,44	Kč/ha;Kč/t
...údržbu a opravy stroje	Nos=jNas.kos		55,56	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady stroje	S=jNas+jNus+jNsps+jNgs+jNos		146,64	Kč/ha;Kč/t
Materiál				
Jednotkové náklady na...				
...základní materiál	Nzm=Gzm.Czm		0	Kč/ha;Kč/t
...pomocný materiál	Npm=Gpm.Cpm		0	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady -materiál	Nm=jNzm+jNpm		0	Kč/ha;Kč/t
Živá práce				
Jedn.náklady na živou práci	Nzp=(1+0,36).(hNzpt+n.hNzpo)/hW ₀₈		17,93	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady soupravy	Np=jE+jS+jNzp+jNzm+jNpm		585,06	Kč/ha;Kč/t
Přehled výsledků výpočtu nákladů:				
Jednotkové náklady traktoru			420,48	
Jednotkové náklady stroje			146,64	
Jednotkové náklady -materiál			0,00	
Jedn.náklady na živou práci			17,93	
Celkové jednotkové náklady soupravy			585,06	Kč/ha;Kč/t

Pořízením talířového podmítače Vaderstadt Carrier se sníží přímé náklady na 1 hektar z 732 Kč na cenu 585 Kč.

Rovněž dojde k úspoře času, a tím se lépe dosáhne splnění termínů agrotechnických lhůt.

4.11. Návrh vyššího využití pásového traktoru

Pro vyšší roční využití pásového traktoru bych navrhoval soupravu tahače se secím strojem Vaderstadt Rapid 800S, kterým společnost disponuje ve svém strojovém parku.

Při užití kloubové konstrukce u pásového traktoru, který má Case QuadTrac, nedochází k hnutí zeminy při otáčení traktoru na souvrati. Díky tomu zůstává povrch pozemku téměř netknutý a je tudíž vhodný k setí.

Díky pásové konstrukci vyvíjí nižší tlak na půdu, a tím by měla být zachována lepší struktura půdy a mělo by se dosahovat vyšších výnosů.

Jelikož je secí stroj využíván s kolovým traktorem New Holand T8040 o výkonu motoru necelých 300 HP, nečiní sebemenší problém zvládnutí tahového odporu secího stroje pro tento pásový traktor.

Budeme brát v úvahu průměrnou rychlost při setí 14 km/h.

Jelikož je záběr 8 metrů a rychlost až 14 km/h, činí teoretický hodinový výkon:

$$14.000 * 8 = 112.000 \text{ m}^2, \text{ to je } 11,2 \text{ ha}$$

Skutečné hodinové využití činí:

Hodinový výkon s podmítačem Lemken Rubin je 6 ha/h, jelikož je ještě nutné brát v úvahu plnění secího stroje, sníží se hodinový výkon na 5,5 ha/h.

Celková roční osévaná plocha činí cca 2.800 ha.

$$2.800 / 5,5 = 509 \text{ h}$$

To by znamenalo nárůst ročního využití o 509 hodin za rok.

Celkové roční využití traktoru Case QuadTrac v podniku AGRA Řisuty s.r.o. by činilo

$$938 + 509 = 1.447 \text{ hod / rok.}$$

Tabulka 7: Jednotkové náklady pro soupravu Case QuadTrac + Vaderstadt Carrier při ročním výkonu 1447 hodin

Výpočet nákladových ukazatelů v zemědělské výrobě				
Vstupní údaje				Poznámka
Energetický zdroj	Case QuadTrac STX 485			
Katalogová cena	Ct	8000000	Kč	Pojištění je závislé na množství
Doba odepisování	Tot	8	let	pojištěných strojů. Při hro-
Doba provozu za rok	rTt	1447	hod.(Mth)	radném pojištění jsou tyto
Výkonnost soupravy	rW ₀₈	9,1	ha/h; t/h	sazby: traktory 0,3%
Úročení vstupního kapitálu	ut	6	%	pracovní stroje 0,8%
Pojištění	pt	0,3	%	nákl. automobily 0,35%
Plocha na uskladnění	Smt	35	m ²	s. a dod. automobily 0,4%
Způsob uskladnění				
Roční náklady na uskladnění	rNmt	200	Kč/m ² .rok	Garáž 200Kč
Koeficient oprav	kot	0,5		
Spotřeba paliva	haQ	7,1	l/ha ;l/t	
Komplexní cena nafty	Ckn	30	Kč/l	
Pracovní stroj	Vaderstadt Carrier			
Katalogová cena	Cs	2500000	Kč	
Doba odepisování	Tos	8	let	
Roční výkonnost soupravy	rW	4500	ha/rok t/rok	
Úročení vstupního kapitálu	us	6	%	
Pojištění	ps	0,8	%	
Plocha na uskladnění	Sms	24	m ²	
Způsob uskladnění				
Roční náklady na uskladnění	rNms	100	Kč/m ² .rok	Kolna 100Kč
Koeficient oprav	kos	0,8		
Vzdové náklady				
Hodinová mzda traktoristy	nNzpt	120	Kč/h	
Hodinová mzda obsluhy	nNzpo	0	Kč/h	
Počet pracovníků obsluhy	n	0		
Materiálové náklady				
Cena základního materiálu	Czm	0	Kč/t	
Množství základního materiálu	Gzm	0	t	
Cena pomocného materiálu	Cpm	0	Kč/t	
Množství pomocného materiálu	Gpm	0	t	
Přehled výsledků výpočtu nákladů:				
Jednotkové náklady traktoru			347,50	
Jednotkové náklady stroje			146,64	
Jednotkové náklady -materiál			0,00	
Jedn.náklady na živou práci			17,93	
Celkové jednotkové náklady soupravy	0		512,07	Kč/ha;Kč/t
Výpočet dílčích složek jednotkových nákladů				
Energetický zdroj				
Jednotkové náklady na...				
...amortizaci traktoru	$iNat=Ct/(Tot.rTt.hW_{08})$		75,94	Kč/ha;Kč/t
...zúročení traktoru	$iNut=Ct.ut/(2.100.rTt.hW_{08})$		18,23	Kč/ha;Kč/t
...garážování traktoru	$iNgt=Smt.rNmt/(rTt.hW_{08})$		0,53	Kč/ha;Kč/t
...poplatky a pojištění traktoru	$iNsp=Cs.pt/(rTt.hW_{08}.100)$		1,82	Kč/ha;Kč/t
...údržbu a opravy traktoru	$iNot=jNat.kot$		37,97	Kč/ha;Kč/t
...energii traktoru	$iNe=haQ.Ckn$		213,00	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady traktoru	$E=jNat+jNut+jNsp+jNgt+jNot+jNe$		347,50	Kč/ha;Kč/t
Pracovní stroj				
Jednotkové náklady na...				
...amortizaci stroje	$iNas=Cs/(Tos.rW)$		69,44	Kč/ha;Kč/t
...zúročení stroje	$iNus=Cs.us/(2.100.rW)$		16,67	Kč/ha;Kč/t
...garážování stroje	$iNgs=Sms.rNms/rW$		0,53	Kč/ha;Kč/t
...poplatky a pojištění stroje	$iNsp=Cs.ps/(rW.100)$		4,44	Kč/ha;Kč/t
...údržbu a opravy stroje	$iNos=jNas.kos$		55,56	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady stroje	$S=jNas+jNus+jNgs+jNos$		146,64	Kč/ha;Kč/t
Materiál				
Jednotkové náklady na...				
...základní materiál	$iNzm=Gzm.Czm$		0	Kč/ha;Kč/t
...pomocný materiál	$iNpm=Gpm.Cpm$		0	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady -materiál	$iNm=jNzm+jNpm$		0	Kč/ha;Kč/t
Živá práce				
Jedn.náklady na živou práci	$iNzp=(1+0,36).(hNzpt+n.hNzpo)/hW_{08}$		17,93	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady soupravy	$Np=jE+jS+jNzp+jNzm+jNpm$		512,07	Kč/ha;Kč/t
Přehled výsledků výpočtu nákladů:				
Jednotkové náklady traktoru			347,50	
Jednotkové náklady stroje			146,64	
Jednotkové náklady -materiál			0,00	
Jedn.náklady na živou práci			17,93	
Celkové jednotkové náklady soupravy			512,07	Kč/ha;Kč/t

Pro příklad:

Zvýšením počtu pracovních hodin v 1 roce z 938 h na 1.447 h klesnou jednotkové náklady na 1 ha při podmítce z 585 Kč/ha o 73 Kč na 512 Kč/ha, což činí přímou úsporu při zpracování půdy podmítačem Vaderstadt 4.500 ha celkem 328.000 Kč ($4.500 * 73$).

Pro porovnání se cena služby u podmítky pohybuje okolo 850 Kč/ha.

Z toho je patrné, že využití externích dodavatelů služeb, by bylo velmi nákladné a nefektivní z důvodu omezení časové dostupnosti podniku služeb, zvláště v letním období, které je velmi náročné pro velké plochy, které je nutné zpracovat.

5. Závěry a doporučení

Na základě určení výchozího stavu v podniku AGRA Řisuty s.r.o. jsem zhodnotil výhody pásového traktoru, který je ve společnosti používán.

Jeho hlavní výhodou je sestavení souprav se širokozáběrovým nářadím pro zpracování půdy a tím dosahování vysoké výkonnosti souprav, díky snazšímu přenosu výkonu traktoru na podložku. Další výhodou je užití traktoru ve ztížených podmínkách, jako je vlhko, kdy u kolových traktorů prudce stoupá prokluz, a tím i spotřeba pohonných hmot.

Pásový traktor má i v těžkých podmínkách stále dobré výsledky, a tím snáze dosáhne splnění agrotechnických lhůt, důležitých pro včasné zasetí pěstovaných plodin a snížení rizik při pěstování.

Díky podkladům ze společnosti a získaným informacím z literatury a informací od dodavatelů strojů jsem vypracoval výpočty pro roční využití jednotlivých strojů určených do soupravy s pásovým traktorem Case QadTrac STX 485.

Roční využití jednotlivých strojů a využití tahové síly traktoru je pro:

talířový podmítač Lemken Rubin 9 4.500 ha, 818 h, využití tahové síly traktoru 61,7 %,

podmítač s podrýváním Gregoire Besson DXR 1.400 ha, 311 h, využití tah. síly 95,4 %,

radličkový kombinátor Köckerling Allrounder 1.000 ha, 133 h, využití tah. síly 90,7 %.

Tahová síla traktoru byla vypočítána pro jízdu po strništi 71-276 N a na ulehle ornici při přípravě půdy 66.159 N.

Jelikož využití tahové síly s talířovým podmítačem Lemken Rubin 9 se záběrem 8 m bylo zhruba 61 – 64 %, byl navržen nový talířový podmítač Vaderstadt Carrier se záběrem 12 m. Při jeho použití je využití tahové síly 92,6 %, což je optimální pro tento traktor.

S jeho použitím došlo ke snížení pracovních hodin při podmítce z 818 h na 494 h, to jest celkem o 324 h ročně.

Jednotkové náklady na 1 ha se snížily ze 732 Kč/ha na 585 Kč/ha, to je celkem 147 Kč na 1 ha.

Takovým využitím se sníží využití traktoru. Tím vzniká možnost pro jeho další využití, pro které je vhodná možnost sestavení soupravy se secím strojem, který podnik již vlastní. Takovou soupravou by se zvýšilo roční využití traktoru na 1.442 ha, které by dle výpočtů kladně ovlivnilo jednotkové náklady na 1 ha podmínky z uvedených 585 Kč/ha na 517 Kč/ha.

Proto bych osobně velmi doporučoval nákup nového talířového podmiťáče Vaderstadt Carrier se záběrem 12 m. Došlo by tím k dosažení optimálního využití tahové síly traktoru, snížení jednotkových nákladů na hektar obdělané půdy a získal by se časový fond pro další využití traktoru a tím dalšího snižování nákladů na hektar obdělané plochy.

6. Seznam literatury

1. Kumhála F. a kol: Zemědělská technika: stroje a technologie pro rostlinnou výrobu. Praha: ČZU, 2007, 426 s. ISBN 978-80-213-1701-7.
2. Kavka, M. a kol: Výběr z normativů pro zemědělskou výrobu ČR pro rok 2008/2009. ÚPZI, Praha, 2008.
3. Kavka, M. a kol: Normativy pro zemědělskou a potravinářskou výrobu. ÚPZI, Praha, 2006.
4. Šařec, P., Šařec, O.: Využití mobilních strojů- podklady k přednáškám a cvičením. ČZU, Praha, 2007, 99 s. ISBN 978-80-213-1681-2.
5. PÁLTIK, J. a kol.: Stroje pre rastlinnú výrobu (obrábanie pody, sejba). SPU, Nitra, 2003, 251 s. ISBN 80-8069-200-9.

Internetové stránky

<http://www.vobosystem.cz/novinky/nova-generace-traktoru-quadtrac-a-steiger-nejsilnejsi-traktor-na-trhu>

<http://www.agrics.cz/soubory/popis-novinky-steiger-485-quadtrac-db74ba.pdf>

<http://stary.agroweb.cz/projekt/clanek.asp?cid=21168>

<http://cs.wikipedia.org/wiki/DT-54>

http://www.p-z.cz/cs/site/pz-zem-stroje/cha_sub_categories.htm?idCategory=21923073&idSubCategory=13074645

http://www.zentour.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=85:challengermt765c&catid=45:z-podniku&Itemid=55

http://wwwold.tf.czu.cz/scripta/ptp_prednasky.pdf

<http://agra-risuty.cz/>

<http://www.agrall.cz/>

https://student.czu.cz/popup.php?id_menu=3&id_subject=9062

<http://jos.marme.sweb.cz/pt.htm>

7. Přílohy

Příloha č. 1 Jednotkové náklady pro soupravu Case QuadTrac + Lemken Rubin

Příloha č. 2 Jednotkové náklady pro soupravu Case QuadTrac + Gregoire Besson

Příloha č. 3 Jednotkové náklady pro soupravu Case QuadTrac + Köckerling Allrounder

Příloha č. 4 Jednotkové náklady pro soupravu Case QuadTrac + Vaderstadt Carrier

Příloha č. 5 Jednotkové náklady pro soupravu Case QuadTrac + Vaderstadt Carrier při
1447 h

Výpočet nákladových ukazatelů v zemědělské výrobě				
Vstupní údaje				Poznámka
Energetický zdroj	Case QuadTrac STX 485			
Katalogová cena	Ct	800000	Kč	Pojištění je závislé na množství
Doba odepisování	Tot	8	let	pojištěných strojů. Při hro-
Doba provozu za rok	rTt	1262	hod.(Mth)	madném pojištění jsou tyto
Výkonnost soupravy	hW _{os}	5,5	ha/h; t/h	sazby: traktory 0,3%
Úročení vstupního kapitálu	ut	6	%	pracovní stroje 0,8%
Pojištění	pt	0,3	%	nákl. automobily 0,35%
Plocha na uskladnění	Smt	40	m ²	s. a dod. automobily 0,4%
Způsob uskladnění				
Roční náklady na uskladnění	rNmt	200	Kč/m ² .rok	Garáž 200Kč
Koeficient oprav	kot	0,5		
Spotřeba paliva	haQ	11,8	l/ha ;l/t	
Komplexní cena nafty	Ckn	30	Kč/l	
Pracovní stroj	Lemken Rubin 9			
Katalogová cena	Cs	165000	Kč	
Doba odepisování	Tos	8	let	
Roční výkonost soupravy	rW	4500	ha/rok t/rok	
Úročení vstupního kapitálu	us	6	%	
Pojištění	ps	0,8	%	
Plocha na uskladnění	Sms	15	m ²	
Způsob uskladnění				
Roční náklady na uskladnění	rNms	100	Kč/m ² .rok	Kolna 100Kč
Koeficient oprav	kos	1		
Mzdové náklady				
Hodinová mzda traktoristy	nNzpt	100	Kč/h	
Hodinová mzda obsluhy	hNzpo	0	Kč/h	
Počet pracovníků obsluhy	n	0		
Materiálové náklady				
Cena základního materiálu	Czm	0	Kč/t	
Množství základního materiálu	Gzm	0	t	
Cena pomocného materiálu	Cpm	0	Kč/t	
Množství pomocného materiálu	Gpm	0	t	
Přehled výsledků výpočtu nákladů:				
Jednotkové náklady traktoru			609,29	
Jednotkové náklady stroje			105,93	
Jednotkové náklady -materiál			0,00	
Jedn.náklady na živou práci			24,73	
Celkové jednotkové náklady soupravy	0		739,96	Kč/ha;Kč/t
Výpočet dílčích složek jednotkových nákladů				
Energetický zdroj				
Jednotkové náklady na...				
...amortizaci traktoru	$f_{Nat} = Ct / (Tot \cdot rTt \cdot hW_{os})$		144,07	Kč/ha;Kč/t
...zúročení traktoru	$f_{Nut} = Ct \cdot ut / (2 \cdot 100 \cdot rTt \cdot hW_{os})$		34,58	Kč/ha;Kč/t
...garážování traktoru	$f_{Ngt} = Smt \cdot rNmt / (rTt \cdot hW_{os})$		1,15	Kč/ha;Kč/t
...poplatky a pojištění traktoru	$f_{Nspt} = Ct \cdot pt / (rTt \cdot hW_{os} \cdot 100)$		3,46	Kč/ha;Kč/t
...údržbu a opravy traktoru	$f_{Not} = jNat \cdot kot$		72,04	Kč/ha;Kč/t
...energie traktoru	$f_{Ne} = haQ \cdot Ckn$		354,00	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady traktoru	$f_{E} = jNat + jNut + jNspt + jNgt + jNot + jNe$		609,29	Kč/ha;Kč/t
Pracovní stroj				
Jednotkové náklady na...				
...amortizaci stroje	$f_{Nas} = Cs / (Tos \cdot rW)$		45,83	Kč/ha;Kč/t
...zúročení stroje	$f_{Nus} = Cs \cdot us / (2 \cdot 100 \cdot rW)$		11,00	Kč/ha;Kč/t
...garážování stroje	$f_{Ngs} = Sms \cdot rNms / rW$		0,33	Kč/ha;Kč/t
...poplatky a pojištění stroje	$f_{Nps} = Cs \cdot ps / (rW \cdot 100)$		2,93	Kč/ha;Kč/t
...údržbu a opravy stroje	$f_{Nos} = jNas \cdot kos$		45,83	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady stroje	$f_{S} = jNas + jNus + jNps + jNgs + jNos$		105,93	Kč/ha;Kč/t
Materiál				
Jednotkové náklady na...				
...základní materiál	$f_{Nzm} = Gzm \cdot Czm$		0	Kč/ha;Kč/t
...pomocný materiál	$f_{Npm} = Gpm \cdot Cpm$		0	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady -materiál	$f_{Nm} = jNzm + jNpm$		0	Kč/ha;Kč/t
Živá práce				
Jedn.náklady na živou práci	$f_{Nzp} = (1 + 0,36) \cdot (hNzpt + n \cdot hNzpo) / hW_{os}$		24,73	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady soupravy	$f_{Np} = f_{E} + f_{S} + jNzp + jNzm + jNpm$		739,96	Kč/ha;Kč/t
Přehled výsledků výpočtu nákladů:				
Jednotkové náklady traktoru			609,29	
Jednotkové náklady stroje			105,93	
Jednotkové náklady -materiál			0,00	
Jedn.náklady na živou práci			24,73	
Celkové jednotkové náklady soupravy			739,96	Kč/ha;Kč/t

Výpočet nákladových ukazatelů v zemědělské výrobě				
Vstupní údaje				Poznámka
Energetický zdroj	Case QuadTrac STX 485			
Katalogová cena	Ct	800000	Kč	Pojištění je závislé na množství
Doba odepisování	Tot	8	let	pojištěných strojů. Při hro-
Doba provozu za rok	rTt	1262	hod.(Mth)	madném pojištění jsou tyto
Výkonnost soupravy	hW _{os}	4,5	ha/h; t/h	sazby: traktory 0,3%
Úročení vstupního kapitálu	ut	6	%	pracovní stroje 0,8%
Pojištění	pt	0,3	%	nákl. automobily 0,35%
Plocha na uskladnění	Smt	35	m ²	s. a dod. automobily 0,4%
Způsob uskladnění				
Roční náklady na uskladnění	rNmt	200	Kč/m ² .rok	Garáž 200Kč
Koeficient oprav	kot	0,5		
Spotřeba paliva	haQ	14,4	l/ha ;l/t	
Komplexní cena nafty	Ckn	30	Kč/l	
Pracovní stroj	Gregoire Besson DXR			
Katalogová cena	Cs	1800000	Kč	
Doba odepisování	Tos	8	let	
Roční výkonnost soupravy	rW	1400	ha/rok t/rok	
Úročení vstupního kapitálu	us	6	%	
Pojištění	ps	0,8	%	
Plocha na uskladnění	Sms	16	m ²	
Způsob uskladnění				
Roční náklady na uskladnění	rNms	100	Kč/m ² .rok	Kolna 100Kč
Koeficient oprav	kos	0,8		
Mzdové náklady				
Hodinová mzda traktoristy	hNzpt	120	Kč/h	
Hodinová mzda obsluhy	hNzpo	0	Kč/h	
Počet pracovníků obsluhy	n	0		
Materiálové náklady				
Cena základního materiálu	Czm	0	Kč/t	
Množství základního materiálu	Gzm	0	t	
Cena pomocného materiálu	Cpm	0	Kč/t	
Množství pomocného materiálu	Gpm	0	t	
Přehled výsledků výpočtu nákladů:				
Jednotkové náklady traktoru			743,85	
Jednotkové náklady stroje			339,29	
Jednotkové náklady -materiál			0,00	
Jedn.náklady na živou práci			36,27	
Celkové jednotkové náklady soupravy	0		1119,40	Kč/ha;Kč/t
Výpočet dílčích složek jednotkových nákladů				
Energetický zdroj				
Jednotkové náklady na...				
...amortizaci traktoru	$Nat=Ct/(Tot.rTt.hW_{os})$		176,09	Kč/ha;Kč/t
...zúročení traktoru	$Nut=Ct.ut/(2.100.rTt.hW_{os})$		42,26	Kč/ha;Kč/t
...garážování traktoru	$NgI=Smt.rNmt/(rTt.hW_{os})$		1,23	Kč/ha;Kč/t
...poplatky a pojištění traktoru	$Nspt=Ct.pt/(rTt.hW_{os}.100)$		4,23	Kč/ha;Kč/t
...údržbu a opravy traktoru	$Not=jNat.kot$		88,04	Kč/ha;Kč/t
...energie traktoru	$Ne=haQ.Ckn$		432,00	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady traktoru	$E=jNat+jNut+jNspt+jNot+jNe$		743,85	Kč/ha;Kč/t
Pracovní stroj				
Jednotkové náklady na...				
...amortizaci stroje	$Nas=Cs/(Tos.rW)$		160,71	Kč/ha;Kč/t
...zúročení stroje	$Nus=Cs.us/(2.100.rW)$		38,57	Kč/ha;Kč/t
...garážování stroje	$Ngs=Sms.rNms/rW$		1,14	Kč/ha;Kč/t
...poplatky a pojištění stroje	$Nsps=Cs.ps/(rW.100)$		10,29	Kč/ha;Kč/t
...údržbu a opravy stroje	$Nos=jNas.kos$		128,57	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady stroje	$S=jNas+jNus+jNsps+jNgs+jNos$		339,29	Kč/ha;Kč/t
Materiál				
Jednotkové náklady na...				
...základní materiál	$Nzm=Gzm.Czm$		0	Kč/ha;Kč/t
...pomocný materiál	$Npm=Gpm.Cpm$		0	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady -materiál	$Nm=jNzm+jNpm$		0	Kč/ha;Kč/t
Živá práce				
Jedn.náklady na živou práci	$Nzp=(1+0,36).(hNzpt+n.hNzpo)/hW_{os}$		36,27	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady soupravy	$Np=jE+jS+jNzp+jNm+jNpm$		1119,40	Kč/ha;Kč/t
Přehled výsledků výpočtu nákladů:				
Jednotkové náklady traktoru			743,85	
Jednotkové náklady stroje			339,29	
Jednotkové náklady -materiál			0,00	
Jedn.náklady na živou práci			36,27	
Celkové jednotkové náklady soupravy			1119,40	Kč/ha;Kč/t

Výpočet nákladových ukazatelů v zemědělské výrobě				
Vstupní údaje				Poznámka
Energetický zdroj	Case QuadTrac STX 485			
Katalogová cena	Ct	800000	Kč	Pojištění je závislé na množství
Doba odepisování	Tot	8	let	pojištěných strojů. Při hro-
Doba provozu za rok	rTt	1262	hod.(Mth)	madném pojištění jsou tyto
Výkonnost soupravy	hW _{og}	7,5	ha/h; t/h	sazby: traktory 0,3%
Uročení vstupního kapitálu	ut	6%		pracovní stroje 0,8%
Pojištění	pt	0,3%		nákl. automobily 0,35%
Plocha na uskladnění	Smt	35	m ²	s. a dod. automobily 0,4%
Způsob uskladnění				
Roční náklady na uskladnění	rNmt	200	Kč/m ² .rok	Garáž 200Kč
Koeficient oprav	kot	0,5		
Spotřeba paliva	haQ	8,6	l/ha ;l/t	
Komplexní cena nafty	Ckn	30	Kč/l	
Pracovní stroj	Köckerling Allrounder			
Katalogová cena	Cs	1900000	Kč	
Doba odepisování	Tos	8	let	
Roční výkonost soupravy	rW	1000	ha/rok t/rok	
Uročení vstupního kapitálu	us	6%		
Pojištění	ps	0,8%		
Plocha na uskladnění	Sms	24	m ²	
Způsob uskladnění				
Roční náklady na uskladnění	rNms	100	Kč/m ² .rok	Kolna 100Kč
Koeficient oprav	kos	0,8		
Mzdové náklady				
Hodinová mzda traktoristy	hNzpt	120	Kč/h	
Hodinová mzda obsluhy	hNzpo	0	Kč/h	
Počet pracovníků obsluhy	n	0		
Materiálové náklady				
Cena základního materiálu	Czm	0	Kč/t	
Množství základního materiálu	Gzm	0	t	
Cena pomocného materiálu	Cpm	0	Kč/t	
Množství pomocného materiálu	Gpm	0	t	
Přehled výsledků výpočtu nákladů:				
Jednotkové náklady traktoru			445,11	
Jednotkové náklady stroje			502,10	
Jednotkové náklady -materiál			0,00	
Jedn.náklady na živou práci			21,76	
Celkové jednotkové náklady soupravy	0		968,97	Kč/ha;Kč/t
Výpočet dílčích složek jednotkových nákladů				
Energetický zdroj				
Jednotkové náklady na...				
...amortizaci traktoru	iNat=Ct/(Tot.rTt.hW _{og})		105,65	Kč/ha;Kč/t
...zúročení traktoru	iNut=Ct.ut/(2.100.rTt.hW _{og})		25,36	Kč/ha;Kč/t
...garážování traktoru	iNgt=Smt.rNmt/(rTt.hW _{og})		0,74	Kč/ha;Kč/t
...poplatky a pojištění traktoru	iNspt=Ct.pt/(rTt.hW _{og} .100)		2,54	Kč/ha;Kč/t
...údržbu a opravy traktoru	iNot=jNat.kot		52,83	Kč/ha;Kč/t
...energií traktoru	iNe=haQ.Ckn		258,00	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady traktoru	E=jNat+iNut+iNspt+iNgt+iNot+iNe		445,11	Kč/ha;Kč/t
Pracovní stroj				
Jednotkové náklady na...				
...amortizaci stroje	iNas=Cs/(Tos.rW)		237,50	Kč/ha;Kč/t
...zúročení stroje	iNus=Cs.us/(2.100.rW)		57,00	Kč/ha;Kč/t
...garážování stroje	iNgs=Sms.rNms/rW		2,40	Kč/ha;Kč/t
...poplatky a pojištění stroje	iNsps=Cs.ps/(rW.100)		15,20	Kč/ha;Kč/t
...údržbu a opravy stroje	iNos=jNas.kos		190,00	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady stroje	S=jNas+iNus+iNsps+iNgs+iNos		502,10	Kč/ha;Kč/t
Materiál				
Jednotkové náklady na...				
...základní materiál	iNzm=Gzm.Czm		0	Kč/ha;Kč/t
...pomocný materiál	iNpm=Gpm.Cpm		0	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady -materiál	Nm=iNzm+iNpm		0	Kč/ha;Kč/t
Živá práce				
Jedn.náklady na živou práci	Nzp=(1+0,36).(hNzpt+n.hNzpo)/hW _{og}		21,76	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady soupravy	Np=E+jS+iNzp+iNzm+iNpm		968,97	Kč/ha;Kč/t
Přehled výsledků výpočtu nákladů:				
Jednotkové náklady traktoru			445,11	
Jednotkové náklady stroje			502,10	
Jednotkové náklady -materiál			0,00	
Jedn.náklady na živou práci			21,76	
Celkové jednotkové náklady soupravy			968,97	Kč/ha;Kč/t

Výpočet nákladových ukazatelů v zemědělské výrobě				
Vstupní údaje				Poznámka
Energetický zdroj	Case QuadTrac STX 485			
Katalogová cena	Ct	800000	Kč	Pojištění je závislé na množství
Doba odepisování	Tot	8	let	pojištěných strojů. Při hro-
Doba provozu za rok	rTt	938	hod.(Mth)	madném pojištění jsou tyto
Výkonnost soupravy	hW ₀₈	9,1	ha/h; t/h	sazby: traktory 0,3%
Úročení vstupního kapitálu	ut	6	%	pracovní stroje 0,8%
Pojištění	pt	0,3	%	nákl. automobily 0,35%
Plocha na uskladnění	Smt	35	m ²	s. a dod. automobily 0,4%
Způsob uskladnění				
Roční náklady na uskladnění	rNmt	200	Kč/m ² .rok	Garáž 200Kč
Koeficient oprav	kot	0,5		
Spotřeba paliva	haQ	7,1	l/ha ;l/t	
Komplexní cena nafty	Ckn	30	Kč/l	
Pracovní stroj	Vaderstadt Carrier			
Katalogová cena	Cs	250000	Kč	
Doba odepisování	Tos	8	let	
Roční výkonnost soupravy	rW	4500	ha/rok t/rok	
Úročení vstupního kapitálu	us	6	%	
Pojištění	ps	0,8	%	
Plocha na uskladnění	Sms	24	m ²	
Způsob uskladnění				
Roční náklady na uskladnění	rNms	100	Kč/m ² .rok	Kolna 100Kč
Koeficient oprav	kos	0,8		
Mzdové náklady				
Hodinová mzda traktoristy	hNzpt	120	Kč/h	
Hodinová mzda obsluhy	hNzpo	0	Kč/h	
Počet pracovníků obsluhy	n	0		
Materiálové náklady				
Cena základního materiálu	Czm	0	Kč/t	
Množství základního materiálu	Gzm	0	t	
Cena pomocného materiálu	Cpm	0	Kč/t	
Množství pomocného materiálu	Gpm	0	t	
Přehled výsledků výpočtu nákladů:				
Jednotkové náklady traktoru			420,48	
Jednotkové náklady stroje			146,64	
Jednotkové náklady -materiál			0,00	
Jedn.náklady na živou práci			17,93	
Celkové jednotkové náklady soupravy	0		585,06	Kč/ha;Kč/t
Výpočet dílčích složek jednotkových nákladů				
Energetický zdroj				
Jednotkové náklady na...				
...amortizaci traktoru	$Nat=Ct/(Tot.rTt.hW_{08})$		117,15	Kč/ha;Kč/t
...zúročení traktoru	$Nut=Ct.ut/(2.100.rTt.hW_{08})$		28,12	Kč/ha;Kč/t
...garážování traktoru	$Ng= Smt.rNmt/(rTt.hW_{08})$		0,82	Kč/ha;Kč/t
...poplatky a pojištění traktoru	$Nspt=Ct.pt/(rTt.hW_{08}.100)$		2,81	Kč/ha;Kč/t
...údržbu a opravy traktoru	$Not=jNat.kot$		58,58	Kč/ha;Kč/t
...energií traktoru	$Ne=haQ.Ckn$		213,00	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady traktoru	$E=jNat+jNut+jNspt+jNgt+jNot+jNe$		420,48	Kč/ha;Kč/t
Pracovní stroj				
Jednotkové náklady na...				
...amortizaci stroje	$Nas=Cs/(Tos.rW)$		69,44	Kč/ha;Kč/t
...zúročení stroje	$Nus=Cs.us/(2.100.rW)$		16,67	Kč/ha;Kč/t
...garážování stroje	$Ngs=Sms.rNms/rW$		0,53	Kč/ha;Kč/t
...poplatky a pojištění stroje	$Nsps=Cs.ps/(rW.100)$		4,44	Kč/ha;Kč/t
...údržbu a opravy stroje	$Nos=jNas.kos$		55,56	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady stroje	$S=jNas+jNus+jNsps+jNgs+jNos$		146,64	Kč/ha;Kč/t
Materiál				
Jednotkové náklady na...				
...základní materiál	$Nzm=Gzm.Czm$		0	Kč/ha;Kč/t
...pomocný materiál	$Npm=Gpm.Cpm$		0	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady -materiál	$Nm=jNzm+jNpm$		0	Kč/ha;Kč/t
Živá práce				
Jedn.náklady na živou práci	$Nzp=(1+0,36).(hNzpt+n.hNzpo)/hW_{08}$		17,93	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady soupravy	$Np=E+jS+jNzp+jNzm+jNpm$		585,06	Kč/ha;Kč/t
Přehled výsledků výpočtu nákladů:				
Jednotkové náklady traktoru			420,48	
Jednotkové náklady stroje			146,64	
Jednotkové náklady -materiál			0,00	
Jedn.náklady na živou práci			17,93	
Celkové jednotkové náklady soupravy			585,06	Kč/ha;Kč/t

Výpočet nákladových ukazatelů v zemědělské výrobě				
Vstupní údaje				Poznámka
Energetický zdroj	Case QuadTrac STX 485			
Katalogová cena	Ct	800000	Kč	Pojištění je závislé na množství
Doba odepisování	Tot	8	let	pojištěných strojů. Při hro-
Doba provozu za rok	rTt	1442	hod.(Mth)	madném pojištění jsou tyto
Výkonnost soupravy	hW _{os}	9,1	ha/h; t/h	sazby: traktory 0,3%
Úročení vstupního kapitálu	ut	6	%	pracovní stroje 0,8%
Pojištění	pt	0,3	%	nákl. automobily 0,35%
Hloucha na uskladnění	Smt	35	m ²	s. a dod. automobily 0,4%
Způsob uskladnění				
Roční náklady na uskladnění	rNmt	200	Kč/m ² .rok	Garáž 200Kč
Koeficient oprav	kot	0,5		
Spotřeba paliva	haQ	7,1	l/ha ;l/t	
Komplexní cena nafty	Ckn	30	Kč/l	
Pracovní stroj	Vaderstadt Carrier			
Katalogová cena	Cs	250000	Kč	
Doba odepisování	Tos	8	let	
Roční výkonost soupravy	rW	4500	ha/rok t/rok	
Úročení vstupního kapitálu	us	6	%	
Pojištění	ps	0,8	%	
Hloucha na uskladnění	Sms	24	m ²	
Způsob uskladnění				
Roční náklady na uskladnění	rNms	100	Kč/m ² .rok	Kolna 100Kč
Koeficient oprav	kos	0,8		
Mzdové náklady				
Hodinová mzda traktoristy	nNzpt	120	Kč/h	
Hodinová mzda obsluhy	nNzpo	0	Kč/h	
Počet pracovníků obsluhy	n	0		
Materiálové náklady				
Cena základního materiálu	Czm	0	Kč/t	
Množství základního materiálu	Gzm	0	t	
Cena pomocného materiálu	Cpm	0	Kč/t	
Množství pomocného materiálu	Gpm	0	t	
Přehled výsledků výpočtu nákladů:				
Jednotkové náklady traktoru			347,96	
Jednotkové náklady stroje			146,64	
Jednotkové náklady -materiál			0,00	
Jedn.náklady na živou práci			17,93	
Celkové jednotkové náklady soupravy	0		512,54	Kč/ha;Kč/t
Výpočet dílčích složek jednotkových nákladů				
Energetický zdroj				
Jednotkové náklady na...				
...amortizaci traktoru	Nat=Ct/(Tot.rTt.hW _{os})		76,21	Kč/ha;Kč/t
...zúročení traktoru	Nut=Ct.ut/(2.100.rTt.hW _{os})		18,29	Kč/ha;Kč/t
...garážování traktoru	NgT=Smt.rNmt/(rTt.hW _{os})		0,53	Kč/ha;Kč/t
...poplatky a pojištění traktoru	Nspt=Ct.pt/(rTt.hW _{os} .100)		1,83	Kč/ha;Kč/t
...údržbu a opravy traktoru	Not=jNat.kot		38,10	Kč/ha;Kč/t
...energie traktoru	Ne=haQ.Ckn		213,00	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady traktoru	E=jNat+jNut+jNspt+jNgT+jNot+jNe		347,96	Kč/ha;Kč/t
Pracovní stroj				
Jednotkové náklady na...				
...amortizaci stroje	Nas=Cs/(Tos.rW)		69,44	Kč/ha;Kč/t
...zúročení stroje	Nus=Cs.us/(2.100.rW)		16,67	Kč/ha;Kč/t
...garážování stroje	Ngs=Sms.rNms/rW		0,53	Kč/ha;Kč/t
...poplatky a pojištění stroje	Nsps=Cs.ps/(rW.100)		4,44	Kč/ha;Kč/t
...údržbu a opravy stroje	Nos=jNas.kos		55,56	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady stroje	S=jNas+jNus+jNsps+jNgs+jNos		146,64	Kč/ha;Kč/t
Materiál				
Jednotkové náklady na...				
...základní materiál	Nzm=Gzm.Czm		0	Kč/ha;Kč/t
...pomocný materiál	Npm=Gpm.Cpm		0	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady -materiál	Nm=jNzm+jNpm		0	Kč/ha;Kč/t
Živá práce				
Jedn.náklady na živou práci	Nzp=(1+0,36).(hNzpt+n.hNzpo)/hW _{os}		17,93	Kč/ha;Kč/t
Jednotkové náklady soupravy	Np=E+jS+jNzp+jNzm+jNpm		512,54	Kč/ha;Kč/t
Přehled výsledků výpočtu nákladů:				
Jednotkové náklady traktoru			347,96	
Jednotkové náklady stroje			146,64	
Jednotkové náklady -materiál			0,00	
Jedn.náklady na živou práci			17,93	
Celkové jednotkové náklady soupravy			512,54	Kč/ha;Kč/t