

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4106 Zemědělská specializace
Studijní obor: Dopravní a manipulační prostředky
Katedra: Katedra zemědělské dopravní a manipulační
techniky
Vedoucí katedry: doc. Ing. Antonín Jelínek CSc.

Sledování a statistické vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických parametrů vybrané skupiny traktorů s vysokými výkony motorů (bakalářská práce)

Vedoucí bakalářské práce:
Ing. Antonín Dolan

Autor:
Tomáš Folejtar

2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tomáš FOLEJTAR**
Osobní číslo: **Z10025**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Dopravní a manipulační prostředky**
Název tématu: **Sledování a statistické vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických parametrů vybrané skupiny traktorů s vysokými výkony motorů.**
Zadávající katedra: **Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je vyhledání a vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických ukazatelů u statisticky významné skupiny traktorů vyšší výkonové třídy.

V práci se zaměřte:

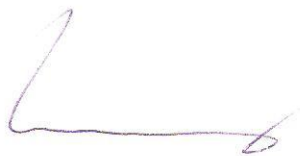
1. Zjištění provozně ekonomických ukazatelů u vybrané skupiny traktorů z podniků výroby, služeb nebo prodejců.
2. Přehledně ukazatele zpracujte.
3. Výsledky pomocí statistických metod porovnejte s dostupnými srovnatelnými údaji.
4. Výsledky zhodnoťte a uveďte závěry pro praxi.

Rozsah grafických prací: **obrázky, fotografie dle potřeby**
Rozsah pracovní zprávy: **40 stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**
Seznam odborné literatury:

Čermáková, A., Střeleček, F.: Statistika I.. 1. vyd. České Budějovice :
Zemědělská fakulta JU, 1995. 167 s. ISBN 80-7040-126-5;
De Cet, M.: Traktory od A do Z. Editory byli Quentin Daniel a Marie Lorimer;
z angl. orig. přel. Karel Kopička. 4. vyd. [s.l.] : Levné knihy KMa s.r.o., 2008.
299 s. ISBN 978-80-255-0122-1;
Kavka, M.: Využití zemědělské techniky v podmínkách tržního hospodářství.
Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací 1997. 39 s. ISBN
80-86153-17-7;
Trendy vo výskume a vývoji poľnohospodárskych strojov a technológií
kultúrnej krajiny [CD-ROM]. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita
v Nitre 2005. ISBN 80-8069-523-7.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Antonin Dolan**
Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

Datum zadání bakalářské práce: **14. ledna 2012**
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2013**



Ing. Karel Suchý, Ph.D.

proděkan pověřený vedením ZF

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice



doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.

vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 9. března 2012

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Sledování a statistické vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických parametrů vybrané skupiny traktorů s vysokými výkony motorů“ vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v příložené bibliografii a postup při zpracování práce je v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů v platném znění. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 24.3.2013

.....

vlastnoruční podpis autora

Poděkování

Především děkuji vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Antonínu Dolanovi za odborné rady a připomínky, které mi pomohli při vypracování. Dále bych chtěl poděkovat podnikům ZD Čechtice a VOD Jetřichovec za poskytnutá data a informace k tématu. Konkrétně panu Ing. Kolandovi a Ing. Šindeláři za podnik ZD Čechtice a panu Ing. Kopeckému a paní Hájkové za podnik VOD Jetřichovec.

ABSTRAKT

Náplní této bakalářské práce je vyhledání a vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických ukazatelů u statisticky významné skupiny traktorů vyšší výkonové třídy. Z těchto provozně ekonomických ukazatelů byly vybrány náklady na opravy a údržbu, které byly získány z faktur, účetních výkazů a výsledků hospodáření zemědělských podniků. Tyto náklady byly sledovány vzhledem k době provozu těchto traktorů. Bylo provedeno vyhodnocení těchto nákladů pomocí statistických metod a porovnání s normativními hodnotami.

KLÍČOVÁ SLOVA

traktor, provozní náklady, opravy, servis, statistické vyhodnocení, porovnání

ABSTRACT

Theme of this bachelor thesis is based on gaining and evaluation of the principal economic-operating dates. The significant categories of tractors of higher performance were subject of investigation. My work was focused on evaluation of the economic data, e.g. the repair- and maintenance- costs found in invoices, bookkeeping documents and economic results of agriculture companies. These costs-level were analysed depending on the time operation of tractors and assessed by means of statistic methods and comparing with the normative figures.

KEYWORDS

tractor, operating costs, repairs, service, statistical evaluation, comparison

1. Úvod.....	9
2. Literární rešerše.....	10
2.1 Obecně o traktorech	10
2.1.1 Traktor a jeho specifické využití.....	10
2.1.1.1 Užitné vlastnosti traktorů.....	11
2.1.2 Historický vývoj traktoru	12
2.1.2.1 Historie traktorů celosvětově	12
2.1.2.2 Historie traktorů u nás.....	13
2.1.3 Traktory a současnost.....	16
2.1.3.1 Současný obchod s traktory ve světě	16
2.1.3.2 Současný obchod s traktory u nás.....	17
2.2 Ekonomika provozu traktorů vyšších výkonových tříd	18
2.2.1 Volba správného režimu práce motoru	19
2.2.2 Regulační hydraulika traktorů.....	21
2.2.2.1 Vliv regulační hydrauliky na spotřebu nafty	22
2.2.3 Vliv šířky pneumatik na ekonomiku práce traktoru.....	23
2.3 Volba traktoru	24
2.3.1 Velikost zemědělského podniku	24
2.3.2 Zaměření zemědělské výroby	24
2.3.2.1 Rozdělení traktorů dle zaměření zemědělské výroby	24
2.3.3 Velikost a přístupnost pozemků	26
2.3.4 Využití techniky	26
2.3.5 Náklady na nákup traktoru	27
2.3.6 Možnosti agregace	27
2.3.7 Servis.....	27
2.4 Provozní náklady zemědělských strojů	27
2.4.1 Struktura ročních nákladů fixních.....	27
2.4.2 Struktura jednotkových nákladů variabilních	29
3. Cíl práce	31
4. Materiál a metodika zpracování výsledků	32
4.1 Použitý materiál pro výzkum	32
4.1.1 Charakteristika podniků	32
4.1.2 Traktory FENDT řady 900 Vario.....	33
4.2 Metodika zpracování výsledků.....	38

4.2.1	Porovnání s normovanými hodnotami	41
5.	Výsledky	43
5.1	Sumarizace nákladů na opravy a udržování	43
5.1.1	Roční náklady.....	43
5.1.2	Kumulativní náklady.....	44
5.1.3	Průměrné náklady všech traktorů.....	45
5.2	Analýza nákladů na opravy a udržování	46
5.3	Porovnání s normovanými hodnotami	47
6.	Závěr	49
7.	Seznamy	51
7.1	Seznam tabulek.....	51
7.2	Seznam grafů	51
7.3	Seznam obrázků.....	51
8.	Použité zdroje	52
8.1	Literatura	52
8.2	Internet	52

1. Úvod

Provozně – ekonomické ukazatele, především spotřeba paliva a náklady na provoz a údržbu jsou důležité zejména při rozhodování o koupi nového stroje. Trend ve výrobě traktorů posouvá jejich výkonovou hranici stále výš, přičemž spotřebu pohonných hmot se snaží držet na přijatelné úrovni. Proto chod motoru při jednotlivých režimech provozu u moderních traktorů řídí elektronika. Přítomnost složité elektroniky vždy zvyšuje výrobní náklady a tím i cenu stroje. Stejně tak i zmiňované zvyšování výkonu motorů s sebou přináší vyšší nároky na výrobu a kvalitu použitých materiálů. Proto je třeba klást vyšší nároky na kvalifikaci obsluhy výrobních linek a samozřejmě také pracovníků v servisních sítích. Toto vše se podepisuje jak na vyšší pořizovací ceně, tak na dražších servisních úkonech a v neposlední řadě i na ceně náhradních dílů. Ale na druhou stranu pokud si uživatel vybere traktor, který odpovídá jeho nárokům a potřebám a dovede využít jeho potenciál, zvýší se o mnoho efektivita práce takového traktoru oproti traktorům nižších výkonových tříd.

2. Literární rešerše

2.1 Obecně o traktorech

2.1.1 Traktor a jeho specifické využití

Traktory jsou motorová vozidla vybavená koly nebo pásy, která jsou konstruována pro tažení, tlačení, nesení nebo pohon určitého nářadí, strojů nebo připojených vozidel. Mohou být vybaveny také pro přepravu nákladu a osob. Traktory jsou obecně stroje sloužící především k tažení přívěsů a návěsů a naloženými břemeny, k nesení, tlačení a pohonu rozmanité mechanizace v různých oblastech činnosti, zejména v zemědělství, v komunální oblasti, při lesních pracích a ve stavebnictví.

Z hlediska jejich předpokládaného nasazení se traktory vzájemně liší konstrukcí. Na zádi traktoru (někdy i na přídi) je třibodové hydraulické zařízení, na které je možno upnout nářadí. V zadní části se nachází vývodová hřídel předávající točivý moment od motoru traktoru k zapřaženým, resp. neseným zařízením. Tato hřídel se u mnoha traktorů nachází i v přední části.

Speciální lesní kolové traktory jsou v přední části opatřeny čelním rampovačem a v zadní části navijecím a stabilizačním zařízením (naviják s přibližovacím štítem). Disponují zvýšenou průchodností terénem díky velké světlé výšce a kloubovému řízení.

Zvláštní skupinu tvoří traktory pro zemní práce. Podle Normy ISO 6747 je traktor samohybný pásový nebo kolový stroj používaný k vynaložení tlačné nebo tažné síly prostřednictvím namontovaného pracovního zařízení (dozerová radlice, rozrývač, tažný závěs a naviják). Tyto traktory se v nedávné době používaly při melioračních pracích (budování svodných kanálů a drenáží) a při náročných pracích s potřebou přenesení tažné síly na podložku.

2.1.1.1 Užiténé vlastnosti traktorů

Od traktorů se obecně očekává, že budou disponovat špičkovými užitnými vlastnostmi. Z praxe je známo, že hodnocení užitných vlastností traktoru je relativní, protože odráží míru uspokojení konkrétního uživatele. Každý zájemce o traktor má o něm své osobní představy, to záleží na jeho budoucím předpokládaném nasazení. Jeden hodlá traktor využít především pro přepravu břemen o určitém objemu na nezpevněných cestách, druhý vyžaduje, aby traktor poháněl především pracovní adaptéry pro zemědělské, lesnické, komunální nebo zahradnické práce.

Znaky zvyšující užiténé vlastnosti traktorů mohou být následující:

- bezpečnost obsluhy a provozu (srozumitelnost návodu k obsluze)
- energetická náročnost provozu (spotřeba pohonných hmot, údržba, servis)
- ekologie provozu (úroveň emisí, úniky provozních hmot)
- spolehlivost a životnost stroje a jeho součástí (nízká četnost poruch)
- technické přednosti stroje (výkon motoru, konstantní otáčky nožů při zatížení)
- úroveň ovládání stroje (vynaložení fyzické síly na ovládání, ergonomie)
- kvalita odvedené práce (soulad s očekáváním uživatele)
- nenáročná údržba (složitost a četnost úkonů při údržbě)
- estetický vzhled stroje (design, barvy, odlišnost od ostatních strojů v kategorii)
- náklady na zakoupení (konečná cena)
- snadná likvidace stroje (po ukončení předpokládané životnosti)

ostatní vlivy (tradice značky, výsledky testů v odborných časopisech, předváděcí akce, podpora prodeje osobním jednáním zástupců firmy, módní trendy, doporučení ze strany odborníků apod.)

(Dostupné z: http://www.agroweb.cz/Traktory-a-jejich-specificke-vyuziti__s1593x56283.html)

2.1.2 Historický vývoj traktoru

2.1.2.1 Historie traktorů celosvětově

První pluhy tahali i řídili lidé. Později se začala využívat „tažná síla“ koní a volů a tato zvířata pak představovala po celá staletí neodmyslitelnou součást pracovního procesu v zemědělství. Koncem 19. století však byly dny zvířecí síly sečteny. Objevily se první, byť dosud nedokonalé žací stroje a balíkovače, jež zasáhly do zemědělských prací revolučním způsobem a navždy změnili život na venkově. Tato zařízení na parní pohon byla původně stacionární a přenos síly zajišťovaly řemeny. Netrvalo však dlouho a stroje byly opatřeny koly nebo pásy a dostalo se jim vlastního pohonu. Zrodili se tak předchůdci moderního traktoru.

První vozidlo, opatřené spalovacím motorem, bylo postaveno v USA. Roku 1892 zkonstruoval John Froelich stroj, osazený benzinovým motorem, vyrobeným firmou Van Duzen Gas and Gasoline Engine Co. ze Cincinnati. (Z Froelichovi společnosti Waterloo Gasoline Traction Engine Company se později stala firma John Deere Tractor Company – dnes jeden z největších světových výrobců traktorů.) Ačkoli se tento model a ani další, které následovaly, nedočkal žádné zvláštní obliby, znamenalo to skutečný počátek vývoje traktoru. Motory se postupně zlepšovaly a traktor (název poprvé použil roku 1906 obchodní zástupce společnosti Hart-Parr) se začal v zemědělství objevovat stále častěji.

Po vypuknutí první světové války, kdy se na mnoha farmách nedostávalo pracovních sil, se zvýšila i poptávka po zemědělských strojích. Tady nelze zapomenout na Henryho Forda, který stejně jako svého proslulého automobilu modelu T používal v širokém měřítku k výrobě svého traktoru Fordson metodu pásové výroby. Fordson byl první traktor, dostupný i pro středně zámožné farmáře. Jeho zavedení do praxe roku 1917 pomohlo zajistit potravu pro miliony lidí, což dále zlepšilo životní úroveň v míře dříve nemyslitelné.

Roku 1930 se již na amerických farmách používalo navzdory rostoucí hospodářské krizi více než 900 000 traktorů, což byl téměř dvojnásobek počtu traktorů, jež se využívaly před pěti lety. Tyto stroje se nyní používaly i v celé Evropě a komunistickém Rusku. K nejdůležitějším inovacím docházelo však i nadále v USA.

Roku 1930 představila firma Case Company svůj převratný model DD. Ten měl pouhá tři kola místo čtyř, což umožňovalo snazší ošetřování úrody v řádcích a byl současně natolik přizpůsobivý, že mohl převzít úlohu univerzálního zemědělského stroje. Brzy poté došlo k další inovaci zemědělských vozidel. Objevily se gumové pneumatiky, jež umožnily farmářům plynulejší jízdu i zvýšení rychlosti a produktivity.

Základní typ se třemi koly, zkonstruovaný ve 30. letech, pak přetrvával dalších 30 let, přestože se občas objevily zvláštní typy traktorů, jako byl např. tzv. „Comfortactor“ společnosti Minneapolis-Moline. Ten se mohl pochlubit automobilovou karoserií aerodynamického tvaru a kapotou – hlavní myšlenka tohoto typu spočívala v představě, že farmář by nemusel traktor používat pouze pro práci, ale také pro přepravu osob v případě potřeby.

Během druhé světové války se několik společností podílelo svými strojními výrobky na válečném úsilí. Později odvětví pokračovalo ve zdokonalování svých výrobků. Bylo zavedeno osvětlení a zapalování a značného pokroku se dočkala i převodovka. Objevil se posilovač řízení a řada dalších moderních prvků včetně polstrování sedadla řidiče. Brzy nato začaly zastaralé benzinové pohonné jednotky nahrazovat turbodieselové motory a konstruktéři hledali i další možnosti, jak práci na farmě usnadnit a zhospodárnit. (De Cet, 2008)

2.1.2.2 Historie traktorů u nás

Používání traktorové techniky má v Českých zemích dlouhou historii. Novodobá historie traktorů je sice spjata se značkou Zetor, ale pravěk traktorů patřil jiným výrobcům.

Kdy vlastně vznikl traktor a byly první samohyby vůbec traktory? Z dochovaných písemností vyčteme, že prvním konstruktérem by mohl být jakýsi nadporučík CK armády p. Jan / nikoliv František / Bauer, který měl v paměti anglické stroje – samohybné pluh. Poprvé jeho parní motorový pluh byl prakticky představen v Židlochovicích v listopadu 1853. Vývoj ale nebyl dotažen do konce, stroj byl nespolehlivým, složitým a pokusy brzy skončily v zapomenutí.

Poté přišla éra parních – lanových pluhů. Například v roce 1902 používalo tento systém u nás přes 300 zemědělských podniků.

Ale mezi tím se už v Americe dělaly první pokusy s použitím spalovacích motorů pro traktorové samohyby. Už v roce 1901 fungovaly první stroje. Na evropském kontinentu se představili v roce 1907 první motorové pluhu značky Deutz. Česká konstruktérská škola neměla v historii takové potíže se zaostáváním – už v roce 1911 vyjíždí slavný stroj páně Snětiny.

První automobilový pluh v Čechách – systém Václav Snětina z Přistoupimi u Brodu – tento byl hlavním lákadlem na zemědělské výstavě v Praze. Rok poté přijíždí „Excelsior“, motorový pluh od firmy Laurin & Klement. Už v té době byly v Čechách k zahlédnutí i importované značky – první Deere, CASE a Fordsony. Jejich dovoz se rozšířil hlavně po skončení světové války. Koncem dvacátých let bylo u nás používáno přes 3 000 traktorů.

Prvním traktorem v našem novodobém pojetí se stal v roce 1926 výrobek Škodových závodů v Plzni Škoda HT / Hospodářský Traktor / 30, dalším strojem o rok později byl traktor Praga AT 25 z Kolbenky Praha. V 30. letech nastupují moravští konstruktéři – pánové Wichterle s Kovaříkem – jejich Wikov Diesel byl vynikajícím strojem.

(Dostupné z:

http://www.nasetractory.cz/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=62:historie-vyroby-traktor-v-eskych-zemich&catid=40:uivatelske-lanky&Itemid=69)

Po roce 1930 zahájila výrobu traktorů firma Svoboda v Kosmonosích u Mladé Boleslavi. Jestliže jednoúčelové motorové pluhu byly používány hlavně na velkostatech, traktory měly univerzální použití a jejich pořízení se vyplatilo i malozemědělcům. V této souvislosti je nutno se zmínit o jednoduchých a levných – vskutku lidových – traktorech (tříkolový Universal a rámový Pluto), vyráběných Janem Pujmanem v Novém Ransku. Během druhé světové války byl pro nedostatek paliv trh s traktory téměř zastaven, stávající stroje byly upravovány na pohon dřevoplynem. Po válce se dostavil hlad po traktorech. České zemědělství totiž přes krutý totalitní dohled přežilo okupaci bez větších ran. Velkou pomoc poskytla UNRRA, která dodala do

Československa 2025 amerických traktorů (Farmall, Massey-Harris, Fergusson, atd.). K nim přibyly nové domácí traktory Zetor 15, Zetor 25, Svoboda 15 a Škoda 30.

Rok 1948 a následná kolektivizace znamenal velkou pohromu pro zemědělství, které se s ní nikdy nevyrovnalo. Přispělo k ní i dění na trhu se zemědělskými stroji. Veškerý dovoz traktorů ze Západu byl zastaven, výroba domácích traktorů byla soustředěna do Závodů na valivá ložiska v Brně, kde byly vyráběny traktory Zetor 15, Zetor 25 A, Zetor 25 K, později Zetor Super 35. Ze zahraničních byly dováženy pouze masivní sovětské pásové DT-54 a Stalinec-80. Většinu traktorů a dalších zemědělských strojů, používaných v českém zemědělství před rokem 1950, odebraly majitelům statní orgány, které je předaly Státním traktorovým stanicím, kde při budovatelském překračování norem je úderníci brzy zničili.

Na konci padesátých let se pokoušela pražská automobilka Praga uplatnit i na traktorech svůj vynikající vzduchem chlazený motor (původně vyvinutý pro téměř nezničitelný vojenský nákladní automobil V3S). V prašném prostředí však motor neuspěl, stejně jako vzduchem chlazené motory Tatra, použité na prostějovských kombajnech ŽM-330 (první a zároveň poslední typ obilních kombajnů, které byly na českém území seriově vyráběny).

Brněnský monopolní výrobce traktorů (podnik měl postupně různé názvy) dospěl ve vývoji přes Zetor Super 50 k unifikovaným řadám – ve své době světově konkurenceschopných traktorů. Začátkem šedesátých let vznikly traktory UŘ-I (Zetor Major 2011, 3011, 4011), koncem šedesátých let traktory UŘ-II (Zetor Crystal 8011). Tyto traktory a jejich modifikace, vyráběné také ve slovenském Sv. Martině a v polské Lodži, je možno ještě v současnosti hojně spatřit na českých i zahraničních polích.

V sedmdesátých letech sice začal být téměř jednobarevný československý traktorový trh doplňován menším počtem traktorů sovětských, polských, východoněmeckých a rumunských. Domácí brněnský výrobce, který měl v plánovaném východoevropském hospodářství (RVHP) zajištěný plánovaný odbyt, začal stagnovat, jeho výrobky postupně technicky i morálně zaostaly. Poměrně úspěšně se podařilo v české zemědělské velkovýrobě uplatnit traktory Škoda 180 (motor LIAZ), od počátku sedmdesátých let stavěné „na koleně“ v STS Mimoň.

V letech 1948 až 1988 byly v Československu nové traktory pouze na přiděl, podle pořadí – mohly je kupovat a vlastnit pouze tzv. socialistické organizace (o výjimečném prodeji mimo pořadníků rozhodovaly jakési politické komise). V roce 1988 byl nákup nových traktorů umožněn i soukromým osobám. Krátce po roce 1989, když byl možný dovoz zboží ze Západu, objevili se na českém trhu američtí výrobci, kteří dodnes využívají přetrvávající české megalomanské velkovýroby a dodávají jí silné a drahé traktory.

Na traktorech, pohybujících se v uplynulých sto létech na českých polích se objevila celá řada unikátních technických zajímavostí. Nejdříve je nutno upozornit na viditelný kontrast proti dnešku, do roku 1960 byla většina traktorů vyráběna bez kabiny řidiče.

(Dostupné z: <http://www.staretraktory.cz/index.php/o-traktorech/>)

2.1.3 Traktory a současnost

Bezestupňové nebo programově řízené převodovky, energeticky a materiálově úspornější konstrukční řešení traktorových motorů a jejich provozních parametrů, univerzální možnosti pohonu nářadí a jeho umístění na traktoru, programové řízení funkce nářadí podle polohy agregátu na pozemku nebo podle vyhodnocení kontinuálně zjišťovaných technologických parametrů, obousměrné možnosti řízení traktoru, vysoký komfort obsluhy, nové koncepce řešení pojezdového ústrojí, to je pouhý velmi stručný přehled technických novinek, se kterými se u současných typů traktorů běžně setkáváme.

2.1.3.1 Současný obchod s traktory ve světě

Jaká je situace v obchodu s traktory v současnosti a v nejbližších letech 21. století?

- Prodej traktorů ve světě vykazuje přes některé výkyvy stálý mírný pokles, se kterým se počítá i v počátečním období 21. století

- Výkonnostní struktura prodávaných traktorů se posouvá do vyšších výkonových tříd
- Rozhodující podíl na trhu s traktory ve světě mají čtyři skupiny výrobců (CNH, John Deere, AGCO, SDL), tento fakt nezmění ani dosud probíhající konkurenční boj o trhy ve střední a východní Evropě

Poptávka po traktorech je v jednotlivých zemích určena ekonomickými výsledky zemědělských výrobních subjektů a případnou ingerencí státu podporující modernizaci strojového parku

(Dostupné z: http://www.agroweb.cz/Zemedelske-traktory---soucasnost-a-perspektivy__s46x9946.html)

2.1.3.2 Současný obchod s traktory u nás

Záznamy sdružení dovozců automobilů uvádějí statistiky od roku 2008. Ten byl z hlediska prodeje traktorů rekordním, když se prodalo celkem 3400 traktorů, z toho 2770 v kategorii T1 – tedy hlavní třídě klasických kolových traktorů, kam patří kolové traktory s nejméně jednou nápravou, minimálním rozchodem větším než 1150 mm, nenaloženou hmotností v provozním stavu větší než 600 kg a světlou výškou nad vozovkou menší než 1000 mm.

Rok 2009 pak přinesl strmý pokles na úroveň 2483 traktorů (1826 v kategorii T1). V roce 2010 prodeje ještě klesly na 2232 traktorů (1757 v T1), teprve rok 2011 přinesl mírné oživení s 2756 prodanými traktory (2257 v T1).

Statistikám kraluje John Deere s výjimkou roku 2009, kdy jej předstihl Zetor s 432 traktory oproti 401 traktorům v zeleno-žluté kombinaci. V kategorii T1 tehdy také zvítězil Zetor (385 traktorů) před druhým John Deerem (346 traktorů).

U Zetoru je vývoj zajímavý. Podíváte-li se na celkové prodeje, tak se mu sice loni podařilo odvrátit klesající počty prodaných traktorů, to ovšem platí pouze pro absolutní čísla. Porovnáme-li je totiž s traktory prodanými celkem, tak jeho podíl na trhu klesá, což je patrné zejména ve zmiňované kategorii T1. V té se mu proto díky velmi vyrovnaným výsledkům hodně přibližuje jak New Holland, tak Case-IH.

(Dostupné z:

http://www.zentour.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=315:125statistikatraktory)

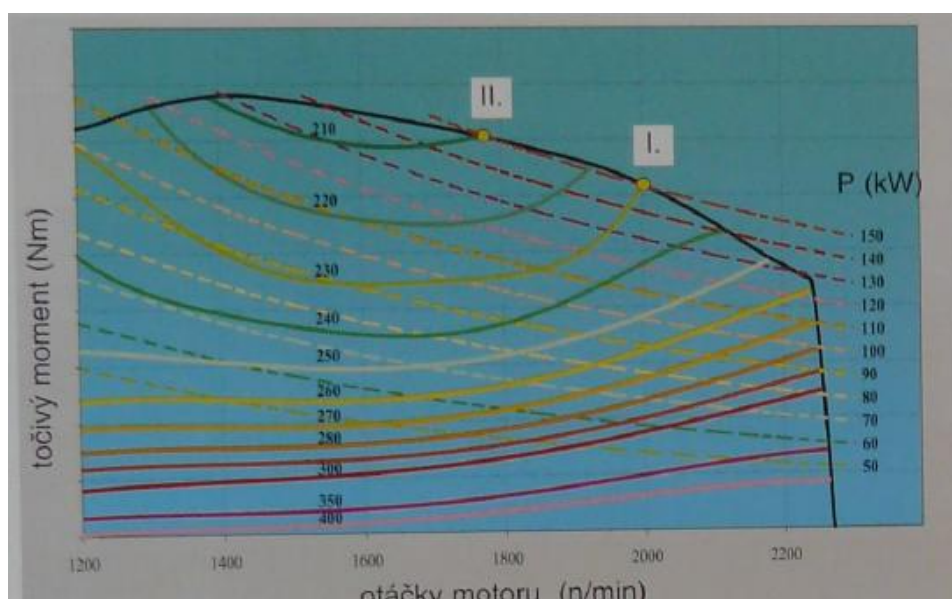
Tabulka 1 Pořadí výrobců traktorů v počtech prodaných traktorů v kategorii T1

pořadí	značka	Prodej v ks	Podíl na trhu v %
1.	John Deere	566	20,5
2.	Zetor	364	13,2
3.	New Holland	293	10,6
4.	Case-IH	278	10,1
5.	Fendt	163	5,9
6.	Claas	114	4,1
7.	Massey-Fergusson	96	3,5

Zdroj: www.zentour.cz

2.2 Ekonomika provozu traktorů vyšších výkonových tříd

Rozhodující část provozních nákladů traktorových souprav, kterou může ovlivnit obsluha, je tvořena spotřebou paliva. Jednou z výhod pístových spalovacích motorů je



Graf 1 Úplná výkonová charakteristika motoru

Zdroj: Bauer, 2006

jejich snadná regulovatelnost, to znamená, že se dají jednoduše přestavit do různých režimů s rozdílnými otáčkami, točivým momentem a měrnou spotřebou. Dnešní traktorové motory se vyznačují vysokým převýšením točivého momentu v poměrně širokém rozmezí otáček, při kterých motor vykazuje téměř konstantní výkon. Uvedené vlastnosti lze u traktorového motoru využít v provozu tak, že nastavíme tzv. ekonomický režim, při kterém motor pracuje s nízkou měrnou spotřebou a s vysokou účinností. Pro zajištění ekonomiky provozu je nutné mít k dispozici dostatek informací o jednotlivých provozních režimech motoru. Informace získáme z úplné otáčkové charakteristiky (obrázek 1). Z úplné charakteristiky lze pro jakýkoliv režim práce motoru určit nejdůležitější parametry, otáčky, točivý moment, výkon a měrnou spotřebu.

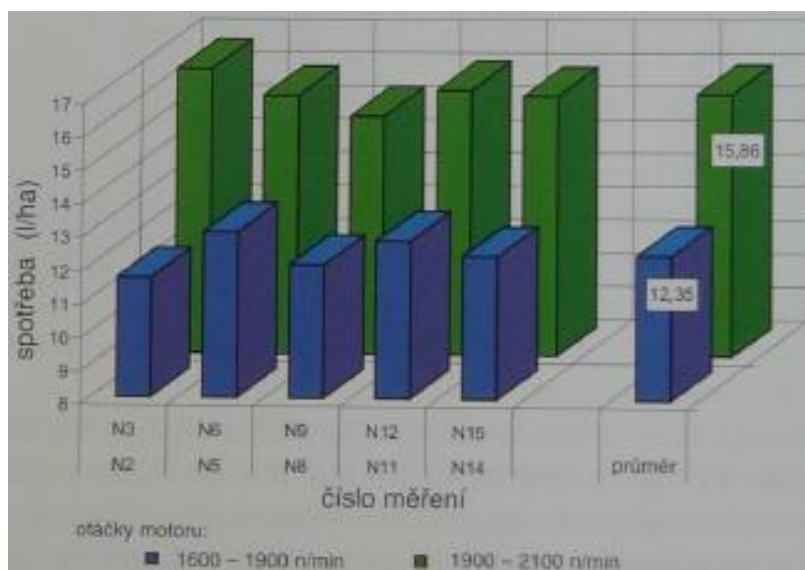
Při známé ceně paliva můžeme potom snadno stanovit provozní náklady na spotřebovanou naftu. Vzhledem k tomu, že cena ropy na světovém trhu neustále stoupá a do budoucna lze předpokládat, že nadále poroste, bude narůstat také cena nafty. I přes možnost použití alternativních paliv budou náklady na palivo stoupat. (Bauer, 2006)

2.2.1 Volba správného režimu práce motoru

Dnešní traktory vyšších výkonových tříd dosahují hodnoty převýšení točivého momentu kolem 45 i více procent, což umožňuje obsluze pracovat v poměrně širokém rozsahu otáček s téměř neměnicím se výkonem motoru. Obsluha může volit práci spalovacího motoru blížíci se jmenovitým otáčkám, motor má dostatečnou rezervu výkonu, obsluha nemusí téměř řadit, nemusí se zabývat správnou volbou regulačního systému nebo ho během orby měnit. Je třeba si uvědomit, že práce motoru ve vyšších otáčkách je neekonomická, v konečném efektu se promítne ve vyšší spotřebě nafty. Na druhé straně obsluha, která umí využít technické prostředky, kterými je zpravidla traktor standardně vybaven, dokáže motor zatížit tak, že pracuje v ekonomickém režimu. Uvedené tvrzení je doloženo praktickým měřením, které bylo zaměřeno na uvedenou problematiku.

Orební souprava byla tvořena traktorem JD 8200 s osmiradličným otočným pluhem V a N Herkules. Měření bylo uskutečněno na písčito-hlinité půdě s průměrnou hmotnostní vlhkostí 18 %. Každé měření se pětkrát opakovalo. Poněvadž energetické a výkonnostní parametry jsou vztaženy k jednomu ha zoraného pole, byla pro hodnocení vzata v úvahu pouze měření, u kterých byla dosažena stejná hloubka orby. Traktor pracoval vždy na plnou dodávku paliva a řazením byl motor udržován v konstantním rozmezí otáček.

První skupina měření byla prováděna tak, že souprava pracovala v rozmezí otáček 1900 – 2100 n/min. Průměrná spotřeba nafty byla 15,86 l.ha⁻¹. Druhá skupina měření byla prováděna v oblasti ekonomických otáček motoru 1600 – 1900 n/min s průměrnou spotřebou nafty 12,35 l.ha⁻¹. Naměřené hodnoty jsou vyneseny do grafu (obrázek 2). Rozdíl ve spotřebě nafty v ekonomické a neekonomické oblasti je 3,51 l.ha⁻¹. Vyjádříme-li rozdíl ve spotřebě nafty procentíčky, pak se jedná o úsporu 22 % ve srovnání se skupinou měření, při které motor pracoval na vyšší otáčky.



Graf 2 Vliv režimu práce motoru na spotřebu nafty

Zdroj: Bauer, 2006

V prvním případě, kdy motor pracoval v rozmezí otáček 1900 – 2100 n/min nepotřebovala obsluha při orbě používat regulační hydrauliku. Došlo-li k většímu zatížení tím, že se pluh ocitl v hutnější půdě, otáčky se snížily, ale točivý moment motoru se zvětšil. Motor pracoval s velkou rezervou výkonu a ztuhlé místo nebo zvýšený terén souprava bez problémů zorala.

V druhém případě motor pracoval v rozmezí otáček 1600 – 1900 n/min. Zde motor pracuje s daleko menší rezervou, proto musí obsluha častěji řadit a při orbě využívat regulační hydrauliku, která tím, že regulovaně dotěžuje traktor, pomáhá udržet traktor v ekonomické oblasti otáček. (Bauer, 2006)

2.2.2 Regulační hydraulika traktorů

Regulační hydraulika je určena pro ovládání (regulaci) tříbodového závěsu traktoru a významným způsobem ovlivňuje tahové vlastnosti traktorů. Téměř všechny traktory jsou vybaveny základními regulačními systémy tříbodového závěsu traktoru: polohovým, silovým a smíšeným. Správné použití základních regulačních systémů společně s nastavením dalších regulačních prvků podstatně ovlivňuje spotřebu nafty, výkonnost a kvalitu prováděné práce.

Silová regulace

Silová regulace je regulace na konstantní odpor mezi nářadím a traktorem. Jedná-li se např. o pluh, je snaha silové regulace udržovat odpor pluhu na konstantní hodnotě za cenu částečného vyhloubení nebo zahloubení pluhu. Dostane-li se pluh do hutnější půdy, zvýší se síla v impulzních táhlech, změna síly se přenesse na řídicí rozvaděč, který umožní hydrogenerátoru dodávat olej pod píst zvedacího mechanismu a pluh se začne zvedat. Pluh se vyhlubuje tak dlouho, dokud v impulzních táhlech není docílena původně nastavená síla, což je hloubka orby, nastavená obsluhou.

Polohová regulace

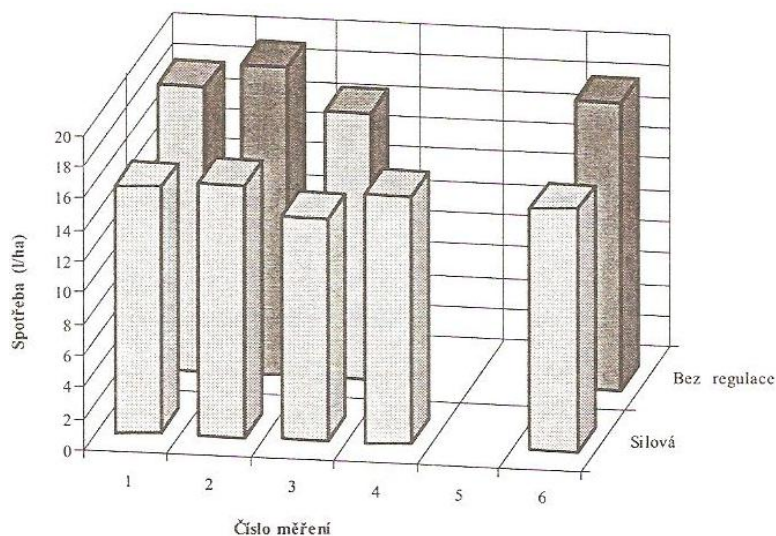
Polohová regulace je v podstatě automatické dodržování obsluhou nastavené výšky neseného stroje nad zemí. Je-li např. k traktoru připojeno rozmetadlo průmyslových hnojiv, je automaticky dodržována poloha ramen zvedacího ústrojí tříbodového závěsu tak, jak ji nastavila obsluha traktoru. Dojde-li z jakýchkoli příčin k poklesu nářadí, je automaticky přizvednuto do polohy původní.

Smíšená regulace

Smíšená regulace je regulací, kde společně fungují regulace silová a polohová. Např. jedná-li se o orbu a dostane-li se pluh do hutnějšího místa půdy, zvětší se odpor v impulzních táhlech. Silová regulace začne pluh vyhlubovat, ale její činnost začne korigovat polohová regulace. Výsledkem smíšené regulace je skutečnost, že se pluh nevyhloubí o takovou hodnotu jako u silové regulace, ale o hodnotu poloviční. Obdobná situace jako u orby s větším odporem bude v případě, ocitne-li se pluh v půdě s menším odporem – nedojde k takovému zahloubení jako u silové regulace. (Bauer, 1999)

2.2.2.1 Vliv regulační hydrauliky na spotřebu nafty

Pozitivní vliv regulační hydrauliky na spotřebu nafty a výkonnost soupravy byl několikrát spolehlivě naměřen a publikován v různých odborných časopisech. Pro dokumentaci je uvedeno měření, které proběhlo v říjnu 1999 na pozemcích Statku Břežany s.r.o. v Břežanech na okrese Znojmo. Měření bylo provedeno orební soupravou tvořenou traktorem Zetor 10540 a neseným čtyřradličným otočným pluhem. Spotřeba nafty byla měřena průtokoměrem FLOWTRONIC – 205, doplněným o FLOWJWT – VENTIL 4703. Měření proběhlo na hlinitopísčité půdě s průměrnou hmotnostní vlhkostí 17 %. Poněvadž u všech měření byla naměřena i stejná hloubka orby, bylo možné provést srovnání spotřeby na 1 ha.



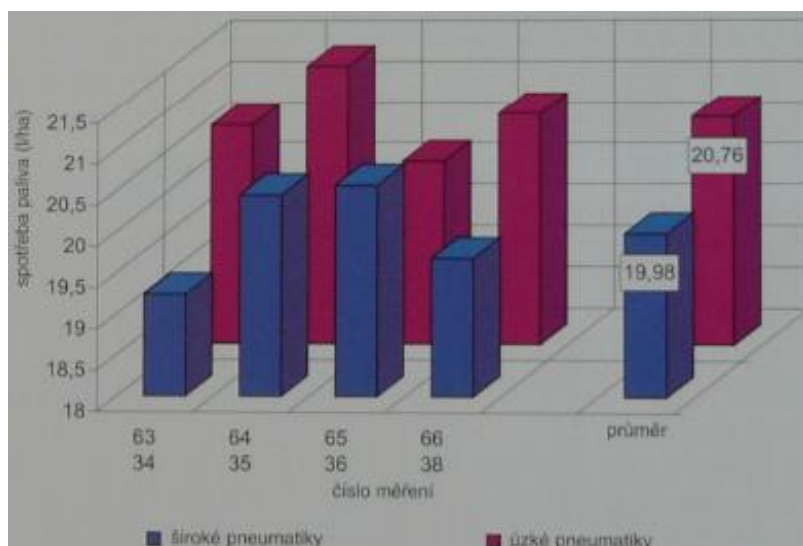
Graf 3 Vliv regulační hydrauliky na spotřebu nafty

Zdroj: Bauer, 1999

Na základě naměřených výsledků, které jsou graficky zpracovány (obrázek 3), můžeme konstatovat výhodnost silové regulace. U orby prováděné bez regulačního systému, to znamená s pevně nastavenými rameny zvedacího ústrojí, při které zadní náprava traktoru nebyla regulovaně dotěžována, byla naměřena průměrná spotřeba $18,3 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$, zatímco u silové regulace byla naměřena průměrná spotřeba $15,5 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$. Úspora nafty u silové regulace v porovnání s orbou s pevně nastavenými rameny zvedacího ústrojí činila $2,8 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$, tj. 18 %. Na základě naměřených hodnot můžeme dokumentovat ekonomickou výhodnost práce orební soupravy na silovou regulaci. (Bauer, 1999)

2.2.3 Vliv šířky pneumatik na ekonomiku práce traktoru

Vliv šířky pneumatik byl na energetické a výkonnostní parametry byl měřen u orební soupravy traktoru John Deere 8200 s osmiradličným návěsným otočným pluhem Herkules. Nejprve na úzkých pneumatikách (na přední nápravě 16,9 R30 Radial a na zadní nápravě 20,8 R42 Radial) a poté na širokých pneumatikách (na přední nápravě



Graf 4 Vliv šířky pneumatik na spotřebu nafty

Zdroj: Bauer, 2006

480/70 R30 Radial a na zadní nápravě 620/70 R42 Radial). Měření bylo realizováno na nakypřené půdě. Při všech zkouškách byla dodržena stejná hloubka orby a motor pracoval v ekonomickém režimu. Dosažené výsledky jsou uvedeny v grafech (obrázek

4). Z grafů je patrné, že zlepšené tahové vlastnosti traktoru se širšími pneumatikami se projeví také v ekonomice práce orební soupravy.

Vlivem snížení ztrát prokluzem a zvýšením tahového výkonu došlo ke zvýšení operativní výkonnosti orební soupravy. Při použití úzkých pneumatik byla výkonnost průměrně o 5,5 % nižší než s pneumatikami širokými. Zvýšení výkonnosti se projeví také ve spotřebě paliva. Při zkouškách bylo dosaženo průměrné úspory 4 % nafty. Je ale nutné zdůraznit, že vyšší výkonnost a nižší spotřebu paliva lze dosáhnout pouze, je-li správně sestavena souprava traktoru s pluhem a motor traktoru je zatěžován tak, aby pracoval v ekonomické oblasti. (Bauer, 2006)

2.3 Volba traktoru

Při volbě nového traktoru je třeba zvažovat nejdříve jednotlivé vnitřní a vnější faktory provozu vlastního zemědělského podniku. Mezi tyto faktory lze řadit

2.3.1 Velikost zemědělského podniku

Rozsah volby výkonové třídy nejvíce ovlivní výměra zemědělské nebo orné půdy. Je však nutno uvažovat, že pro tahový výkon traktoru se využije kolem 60 % výkonu motoru a pro kombinovaný přenos výkonu s využitím vývodového hřídele kolem 70 až 80 %. Tyto hodnoty určují výkonnost soupravy ($\text{ha}\cdot\text{h}^{-1}$) a tím také možnost dodržení agrotechnických lhůt u jednotlivých technologií. (Frolík a Svatoš, 1997)

2.3.2 Zaměření zemědělské výroby

2.3.2.1 Rozdělení traktorů dle zaměření zemědělské výroby

Podle zaměření lze volit jednotlivé typy traktorů, které lze rozdělit:

Standardní traktory – Sem patří většina současných typů traktorů s výkony motorů do 200 kW. Svoji koncepcí byly určeny k trakci, tj. k tažení zemědělských strojů, především pro zpracování půdy a pro dopravu. Současné jejich vybavení, zejména hydraulický závěs a vývodový hřídel vzadu i vpředu, umožňuje jejich využití v širším rozsahu. Asi 90 % nově prodávaných traktorů má pohon na všechna čtyři kola. Toto

provedení má obecně asi o 1/3 větší tahovou sílu než traktor stejné výkonové třídy s pohonem jen dvou kol. Je to dáno především využitím celé tíhy traktoru k přenosu hnací síly na podložku. Pohon všech čtyř kol s provedením rámové nebo polorámové konstrukce umožňuje poměrně velké zatížení přední nápravy neseným nářadím nebo dalšími doplňujícími stroji. Rychlost těchto traktorů se posouvá ke 40 až 50 km.h⁻¹, někdy až na 80 km.h⁻¹. Optimální využití traktoru pomáhají zajistit elektronické prvky dodávané na přání kupujícího za příplatek. Průměrná využitelnost těchto typů traktorů je kolem 700 až 800 Mh.rok⁻¹. Při životnosti 7 000 – 8 000 Mh je doba jejich použití 9 – 10 roků. Z hlavních výrobců traktorů tohoto provedení lze uvést John Deere, Ford, Massey-Ferguson, Case-IH, Fiatagri, Deutz-Fahr, Valmet, Renault, Zetor, Lamborghini, Same a další. (Frolík a Svatoš, 1997)

Nosič nářadí – Umožňuje mimo kultivačních prací veškeré další zemědělské práce včetně přípravy a zpracování půdy, dopravy s rychlostí 40 km.h⁻¹ a manipulační práce nakladačem. Výkonová třída je v rozsahu 40 – 80 kW. Zemědělské nářadí je možno uchytit na 4 místech traktoru. Jedním z výrobců je německá firma Fendt s typem F 380 GT (59 kW). (Frolík a Svatoš, 1997)

Systémové typy traktorů – Jsou charakterizovány pohonem všech čtyř kol stejně velkých s hydraulickým závěsem a vývodovým hřídelem vpředu i vzadu, plošinou za kabinou pro zásobník osiva, hnojiv, postřikových látek a sadby o hmotnosti až 3 000 kg, s výkonem motoru 40 – 300 kW. Systémový traktor je zvažován jako alternativa standardního traktoru s větším rozsahem pracovních funkcí a tedy i vyšší cenou až o 20 %. Do této skupiny je možno zařadit traktory firmy Mercedes-Benz, JCB-Fastrac, Fendt Xylon, Schlüter-EuroTrac, Land Technik Schönebeck – Systra a další. (Frolík a Svatoš, 1997)

Tahače – Pro zabezpečení energeticky náročných polních prací s pohonem všech čtyř kol, s výkonem motoru 100 až 500 kW. (Frolík a Svatoš, 1997)

Pásové traktory – Zatím se nedaří výrobcům těchto traktorů rozšířit jejich prodej, i když mají řadu výhod oproti kolovým traktorům. Mezi výhody lze řadit vyšší celkovou účinnost přenosu výkonu motoru na tahový výkon (70 – 75 %), nízký kontaktní tlak 40 – 50 kPa (kolový traktor 100 – 200 kPa). Úpravou podvozku odpérováním a pryžovými pásy se životnost pásů zvyšuje až na 5 000 – 7000 Mh a pojezdová rychlost na 50 až 60 km.h⁻¹. To umožňuje včetně dalšího vybavení jejich využití také v dopravě. Mezi výrobce pásových traktorů patří firma Caterpillar s typy Challenger 35 (52 kW), 65 C (213 kW) a český výrobce Proferram typem P 183 P (136 kW). (Frolík a Svatoš, 1997)

Mobilní energetické jednotky – výkon 80 – 300 kW; slouží pro napojení sklízecích strojů s velkoobjemovými zásobníky. (Frolík a Svatoš, 1997)

Speciální mobilní energetické prostředky – pro práci na svahu, v sadech, při pěstování polní zeleniny, ve vinicích, atd. (Frolík a Svatoš, 1997)

2.3.3 Velikost a přístupnost pozemků

Výkonnost traktorové soustavy ovlivňuje také velikost honů a jejich přístupnost mechanizačními prostředky včetně svahové dostupnosti, která u běžných traktorů a zemědělských strojů je do 10 až 12° (17 až 21 %). (Frolík a Svatoš, 1997)

2.3.4 Využití techniky

Zvážit, zda zemědělská technika včetně traktoru bude jen pro potřeby vlastního zemědělského podniku, nebo i pro práce na smlouvu. Jsou i někteří podnikatelé, kteří vlastní zemědělskou techniku bez vlastní půdy. (Frolík a Svatoš, 1997)

2.3.5 Náklady na nákup traktoru

Orientační náklady na pořízení nového traktoru a to podle výkonových tříd motorů (28 – 68 kW, 68 – 75 kW, 75 – 84 kW, 84 – 92 kW, 92 – 103 kW, 103 – 118 kW, 118 – 140 kW, 140 – 154 kW, 154 – 280 kW) jsou v cenovém rozsahu 0,5 – 4 mil. Kč. Cena některých traktorů je uváděna včetně příslušenství (JCB Fastrac), ale u většiny traktorů jen v základním provedení. Do finančních nákladů je nutné zvažovat volbu vybavenosti traktoru elektronikou, počtem převodových stupňů (8 + 2 nebo 36 + 36) pro jeho optimální využití, úroveň provedení kabiny z hlediska ergonomie, provedení pneumatik (diagonální, radiální, širokoprofilové), možnosti otáčení pracoviště obsluhy o 180°, klimatizace, čelní hydraulický závěs, průmyslovou videokameru pro sledování práce za traktorem a další doplňky. (Frolík a Svatoš, 1997)

2.3.6 Možnosti agregace

Možnost agregace v dané výkonové třídě s různými zemědělskými stroji v rámci jednotlivých technologií. (Frolík a Svatoš, 1997)

2.3.7 Servis

Ubezpečení rychlého kvalitního servisu po celou dobu provozu traktoru včetně možnosti dát starší stroj protiúčetem při nákupu nového. (Frolík a Svatoš, 1997)

2.4 Provozní náklady zemědělských strojů

2.4.1 Struktura ročních nákladů fixních

Fixní náklady sestávají z nákladů na amortizaci, zúročení vlastního kapitálu v kombinaci s úroky z půjček nebo marží finančního leasingu, nákladů na garážování, pojištění a daně. Tyto náklady jsou nezávislé na ročním využití. (Kavka, 2009)

Náklady na amortizaci

Roční náklady na amortizaci (v daňové terminologii odpisy hmotného majetku) vyjadřují základní finanční zdroj podnikatele s technikou na obnovu stroje. Ke kalkulacím tohoto finančního zdroje lze použít buď daňových odpisů nebo odpisů účetních, při kterých je nutno znát úbytek hodnoty stroje v závislosti na čase. (Kavka, 2009)

Náklady na zúročení vlastního kapitálu

Roční náklady na zúročení vlastního kapitálu jsou fiktivní náklady způsobené ušlými příležitostmi. Jedná se vlastně o započítání ušlých úroků z peněz, za které byl pořízen stroj. Přitom je každým rokem uvažováno se střední hodnotou (na počátku a konci roku) tohoto kapitálu násobeného jeho zúročením, které by mělo být na úrovni úroků termínovaných vkladů nebo roční míry inflace ($z_u = \text{cca } 1-3 \%$). Tyto náklady však nepatří do nákladů uznávaných pro daně, ale jsou součástí zisku. Jejich započtení je vhodné k tvorbě strategie využití stroje a k tvorbě cen služeb mechanizovaných prací. (Kavka, 2009)

Náklady odrážející úroky bankovního úvěru nebo marži finančního leasingu

Roční náklady odrážející úroky bankovního úvěru nebo marži finančního leasingu vyjadřují zisk věřitelů v případě použití cizího kapitálu na nákup stroje. (Kavka, 2009)

Náklady na pojištění a silniční daň

Roční náklady na pojištění a silniční daň sestávají z nákladů na dobrovolné havarijní pojištění, na povinné ručení (traktory, samojízdné stroje a dopravní prostředky) a na silniční daň (nákladní automobily). Náklady na havarijní pojištění se zpravidla stanoví podle sazeb jako procentní podíl z pořizovací ceny. Náklady na povinné ručení a silniční daň jsou dány sazbou dle přísl. zákonných předpisů. (Kavka, 2009)

Náklady na garážování nebo uskladnění stroje

Roční náklady na garážování nebo uskladnění stroje vyjadřují alikvotní část nákladů spojených s výstavbou a provozem garáží a prostor pro uskladnění strojů. Stanovují se podle plochy potřebné pro uskladnění stroje a ročních nákladů na jednotku skladovací plochy. (Kavka, 2009)

2.4.2 Struktura jednotkových nákladů variabilních

Variabilní náklady sestávají z nákladů na pohonné hmoty (energii) a maziva, náklady na údržbu, náklady na mzdu obsluhy a náklady na pomocný materiál. Tyto náklady jsou závislé na ročním využití stroje. (Kavka, 2009)

Náklady na pohonné hmoty a mazadla

Jsou sice rozdílné, protože spotřeba pohonných hmot a mazadel závisí na celé řadě faktorů (druh práce, půdní podmínky, technické parametry stroje, technický stav stroje, kvalita obsluhy stroje, atd.), avšak pro modelové výpočty provozních nákladů je třeba uvažovat průměrné roční hodnoty.

Spotřeba pohonných hmot je vypočtena na základě empirického vzorce a závisí na instalovaném výkonu motoru, průměrném využití tohoto výkonu v průběhu roku (lze ho měnit při zadání výpočtu) a měrné spotřeby paliva udávané výrobcem stroje. Cena paliva se do výpočtu zadává podle průměrných cen dodavatelů. Náklady na mazadla (oleje, tuky) se odvozují podle nákladů na palivo. Na základě výsledků sledování strojů v provozu se uvažují ve výši 20 % nákladů na paliva. (Abrham, 1996)

Náklady na opravy a údržby

Vycházejí z normativů měrných nákladů, stanovených individuálně pro jednotlivé typy strojů takto:

- pro energetické stroje – náklady na opravy a údržby na 1 litr paliva
- pro přípojné stroje – náklady na opravy a údržby na 1 hodinu provozu

Tyto normativy měrných nákladů na opravy a údržby nejsou konstantní, ale rostou s ročním nasazením stroje. (Abrham, 1996)

Náklady na mzdu obsluhy

Jednotkové náklady na mzdu obsluhy nejsou v některých metodikách (zejm. při kalkulacích nákladů na výrobu a pracovní postupy) uváděny jako součást nákladů na stroj, resp. soupravu. Vzhledem ke skutečnosti, že stroj bez obsluhy nemůže vykonávat užitečnou práci a že typ stroje a jeho technická úroveň ovlivňuje počet obsluhujících pracovníků je žádoucí při kalkulacích pro potřeby tvorby strategie využití náklady mzdové uvádět. (Kavka, 2009)

Náklady na pomocný materiál

Jednotkové náklady na pomocný materiál, podobně jako náklady mzdové, patří spíše k hodnocení pracovního procesu, než-li stroje samotného. Tyto náklady představují např. náklady na spotřebu motouzu nebo síťoviny při lisování, fólií při sklizni pícnin atp. Tento materiál musí být bezprostředně spojen s principem práce stroje. (Kavka, 2009)

3. Cíl práce

Cílem této práce je sledování a následné statistické vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických ukazatelů u vybrané skupiny traktorů s vysokými výkony motorů. Vybraným provozně ekonomickým ukazatelem jsou náklady na opravy a udržování.

Hlavní náplní práce je sledování vývoje nákladů na provoz a údržbu těchto traktorů. Tyto údaje jsou totiž jedny z nejdůležitějších pro racionální řízení provozu a obnovy strojového parku v zemědělském podniku. Dalším úkolem je následné vyhodnocení těchto získaných údajů pomocí statistických metod. Vybrány budou ty statistické metody, díky kterým jasně uvidíme závislost provozních nákladů na době provozu.

4. Materiál a metodika zpracování výsledků

4.1 Použitý materiál pro výzkum

Pro tuto práci byl použit vzorek traktorů firmy FENDT řady 900 Vario. Tyto traktory jsou dle mého názoru statisticky velmi významné, protože jsou hojně pořizovány do podniků a díky velmi výkonným motorům jsou využívány k těm nejtěžším pracovním činnostem.

Potřebné údaje o provozních nákladech mi poskytli podniky VOD Jetřichovec a ZD Čechtice. Tyto údaje pochází z účetních výkazů, faktur a výsledků hospodaření těchto podniků.

Tabulka 2 Traktory provozované v jednotlivých podnicích

	model	podnik	datum pořízení	pořizovací cena
TRAKTOR 1	F 927 Vario	ZD Čechtice	12/2008	3 926 700 Kč
TRAKTOR 2	F 936 Vario PROFI		11/2009	4 620 000 Kč
TRAKTOR 3	F 933 Vario	VOD	7/2009	3 064 800 Kč
TRAKTOR 4	F 936 Vario	Jetřichovec	6/2009	4 102 300 Kč

Zdroj: Autor

4.1.1 Charakteristika podniků

ZD Čechtice

Zemědělské družstvo Čechtice hospodář na výměře necelých 2 350 ha v jižní části Středočeského kraje. Nadmořská výška pozemků je od 450 - 600 m nad mořem.

Stěžejním výrobním programem ZD Čechtice v rostlinné výrobě je pěstování nejkvalitnějších odrůd sadbových brambor. Dále se družstvo zabývá pěstováním dalších plodin, jako jsou obilniny, řepka, kukuřice na siláž a jeteloviny.

V oblasti živočišné výroby se družstvo zabývá především chovem skotu a produkcí mléka. Roční produkce se pohybuje okolo 5,5 mil. litrů mléka.

VOD Jetřichovec

Výrobně obchodní družstvo Jetřichovec se nachází na severozápadě Českomoravské vrchoviny poblíž města Pacov. Je zde kromě jiného provozována rostlinná, živočišná a přidružená výroba. Dále disponuje družstvo bioplynovou stanicí.

Z hlediska rostlinné produkce družstvo hospodaří na výměře 2 150 ha, z níž 1 800 ha zaujímá orná půda a zbytek jsou louky. Obdělávaná půda se nachází v oblasti 540 – 610 metrů nad mořem.

4.1.2 Traktory FENDT řady 900 Vario



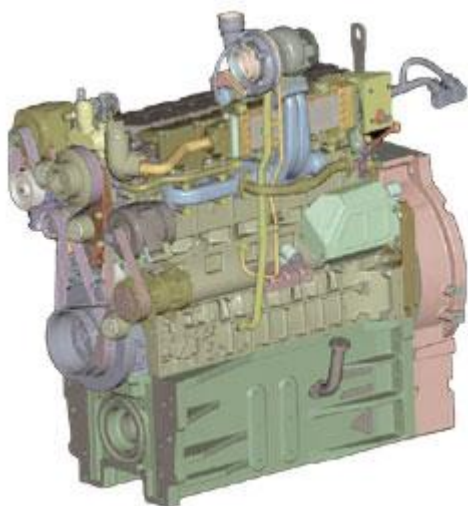
Obrázek 1 **FENDT 936 Vario**

Dostupné z: http://www.carsbase.com/photo/photo_full.php?id=59959

Traktory firmy FENDT řady 900 Vario disponují výkony v rozmezí 162 – 265 kW. Tato výrobní řada prorazila na trh díky legendárnímu modelu 926 Vario, který byl představen v roce 1995.

Motor

Motory traktorů FENDT řady 900 Vario jsou díky nejmodernějším technologiím řízení motoru EDC úsporné jak při práci na poli, tak při dopravě po silnici. Jedná se o 6ti-válcové motory DEUTZ o nejvyšším objemu 7 142 cm³. Všechny motory této řady jsou vybaveny 4-ventilovou technikou a o zvýšení plnicího tlaku vzduchu se stará turbodmychadlo s mezichladičem stlačeného vzduchu. Kapalinové chlazení je doplněno



Obrázek 2 Motor FENDT řady 900 Vario

Dostupné z:

http://www.fendt.com/int/tractors_fendt900vario_technology_engine.asp

elektronickým spouštěním ventilátoru VISCTRONIC, což má pozitivní vliv na efektivitu chlazení a na spotřebu nafty. O dopravu paliva do spalovacího prostoru se stará vysokotlaký vstřikovací systém Common Rail se vstřikovacími tlaky až 160 MPa. Velký podíl na úspoře paliva má též systém AGReX, který cíleně ochlazuje zpětně vedené výfukové plyny. Palivová nádrž má objem 660 litrů a motorový olej je nutno vyměnit po každých 500 odpracovaných motohodinách.

Tabulka 3 Technické parametry traktorů FENDT řady 900 Vario

	922	924	927	930	933	936
Jmenovitý výkon [kW/PS] (ECE R24)	140/190	154/210	176/240	199/270	220/300	243/330
Maximální výkon [kW/PS] (ECE R24)	162/220	176/240	199/270	220/300	242/330	265/360
Max. toč. moment [Nm/ot]	913/1450	1000/1450	1100/1450	1218/1450	1310/1450	1482/1450
Nárůst toč. momentu [%]	40	41	36	34	31	35
Optim. spotřeba paliva [g.kWh ⁻¹]	200	197	197	198	198	198

Zdroj: Prospekt Fendt 900 Vario

Převodovka

Do traktorů modelové řady 900 Vario jsou osazovány samozřejmě bezestupňové převodovky Vario, patentované firmou Fendt. Konkrétně se jedná o převodovky s označením ML-260, u modelu 936 ML-260 HD. Tato převodovka umožňuje 2 rozsahy jízdy:

Oblast I (vpřed/vzad)	0,02 – 34 km.h ⁻¹ / 0,02 – 20 km.h ⁻¹
Oblast II (vpřed/vzad)	0,02 – 60 km.h ⁻¹ / 0,02 – 33 km.h ⁻¹

Podvozek

Přední náprava je vybavena hydropneumatickým nezávislým odpružením s plně automatickou úroňovou regulací. Brzdy jsou ve verzi POWER 1-okruhové, mokré lamelové integrované pouze na zadní nápravě; přední náprava brzdí při zapnutém pohonu všech kol a ve verzi PROFI jsou brzdy 2-okruhové nezávislé na každém kole. Verze PROFI jsou pro zvýšení jízdní stability a brzdné schopnosti při rychlosti 60 km.h⁻¹ vybaveny systémem FSC (Fendt Stability Control).



Obrázek 3 Nezávislé odpružení přední nápravy

Zdroj: Prodejní prospekt FENDT 900 Vario

Hydraulická soustava

Hydraulická soustava nese typové označení Load-Sensing. Hydrogenerátor dokáže vyvinout pracovní tlak až 20 MPa a průtočný výkon 160 l.min⁻¹. Maximální zdvihací síla zadního třibodového závěsu je 118 kN a předního 55,5 kN.

Kabina

Traktory FENDT řady 900 Vario mají kabinu 5-sloupkovou, umístěnou na 3-bodovém pneumatickém odpružení s vyrovnáváním kmitů. Čelní, boční a zadní skla jsou tónována pro utlumení nepříjemného slunečního svitu. Do standardní výbavy dále patří střešní okno a automatická klimatizace. Veškeré funkce, potřebné pro obsluhu v provozu jsou vestavěny do Variocentra, umístěného na pravé loketní opěrci.



Obrázek 4 **Prostor kabiny**

Dostupné z: <http://www.agromex.cz/d213-kabina.html>

Přední a zadní vývodová hřídel

Traktory FENDT řady 900 Vario jsou vybaveny samozřejmě zadním vývodovým hřídelem a na přání zákazníka též předním vývodovým hřídelem. Zadní vývodové hřídele jsou sériově dodávány s vyměnitelnou koncovkou. Přední vývodový hřídel je poháněn přímo od klikového hřídele motoru, čímž je zaručena vysoká účinnost bez ztrát v převodech.

Elektrická výbava

Do těchto traktorů se dávají 12V baterie o kapacitě 170 Ah. Napětí alternátorů je regulováno na 14 V a jsou montovány 2, oba dodávají proud 150 A. Startér má výkon 4,7 kW.

4.2 Metodika zpracování výsledků

Pomocí statistických metod bylo provedeno vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických ukazatelů, což jsou mimo jiné náklady na provoz a údržbu.

Nejprve bylo nutno pomocí statistické metody aritmetický průměr vypočítat průměrné roční náklady na opravy a údržbu a průměrné náklady všech strojů za jeden rok.

Průměrné roční náklady \overline{No} [Kč] :

$$\overline{No} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n No_i$$

n počet let

No roční náklady [Kč]

Průměrné náklady všech strojů za jeden rok $\emptyset No$:

$$\emptyset No = \frac{1}{n_s} \sum_{i=1}^{n_s} No_i$$

n_s Počet strojů

No Roční náklady jednotlivých strojů [Kč]

Kumulativní náklady na jednotlivé stroje kNo :

$$kNo = No_1 + No_2 + \dots + No_i \quad [Kč]$$

Poté byli stanoveny dvě základní proměnné, důležité pro sledování vývoje nákladů v průběhu životnosti strojů. Jsou to náklady na opravy a údržbu (proměnná x) a roky provozu (proměnná y). Následně byla provedena analýza těchto nákladů statistickými metodami korelace, regrese, směrodatnou odchylkou a rozptylem.

Rozptyl S_x^2 :

$$S_x^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$(x_i - \bar{x})$ rozdíl hodnoty proměnné a aritmetického průměru proměnné

n počet let provozu

Je to součet odchylek od průměru, umocněn druhou mocninou a podělen počtem roků provozu n. V programu MS Excel byly hodnoty rozptylů zpracovány pomocí funkce **VAR**.

Směrodatná odchylka S_x :

$$S_x = \sqrt{S_x^2}$$

Je definována jako velikost rozptýlení hodnot od průměrné (střední) hodnoty. Hodnoty směrodatných odchylek byly vypočteny pomocí funkce **STDEVPA** v programu MS Excel.

Koeficient korelace r_{yx} :

$$r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{S_x S_y}$$

$\overline{x \cdot y}$ aritmetický průměr součinů proměnných

$\bar{x} \cdot \bar{y}$ součin aritmetických průměrů proměnných

S_x, S_y směrodatné odchylky proměnných

Korelační koeficient slouží pro hodnocení stupně statistické závislosti mezi dvěma proměnnými. Pokud je mezi proměnnými **lineární korelační nezávislost**, hodnota korelačního koeficientu je rovna **0**. Pokud je mezi proměnnými **úplná lineární korelační závislost**, absolutní hodnota korelačního koeficientu bude rovna **1**.

Tabulka 4 Klasifikace stupně závislosti podle koeficientu korelace

Hodnota koeficientu korelace	Stupeň statistické závislosti
$0,3 < r_{yx} $	Nízký stupeň korelační závislosti
$0,3 \leq r_{yx} < 0,5$	Mírný stupeň korelační závislosti
$0,5 \leq r_{yx} < 0,7$	Střední stupeň statistické závislosti
$0,7 \leq r_{yx} < 0,9$	Vysoký stupeň korelační závislosti
$0,9 \leq r_{yx} < 1,0$	Velmi vysoký stupeň korelační závislosti
$ r_{yx} = 1,0$	Matematická (funkční) závislost

Zdroj: Čermáková a Střeleček, 1995

Pro výpočet posloužila funkce **CORREL** v programu MS Excel. Následně byly zvoleny dvě proměnné (roky provozu a náklady na opravy), potřebné pro výpočet výsledného korelačního koeficientu.

Regresní analýza :

$$y = ax + b$$

$$a = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2}$$

$$b = \bar{y} - a\bar{x}$$

$\overline{x^2}$ aritmetický průměr druhých mocnin hodnot proměnných

\bar{x}^2 druhá mocnina aritmetického průměru proměnné

Pomocí regresní analýzy jsme schopni určit závislost mezi proměnnými (roky provozu, roční náklady na opravy). V programu MS Excel byly rovnice vygenerovány z grafu funkcí spojnice trendu a využitím možnosti zobrazení rovnice regrese. (Čermáková a Střeleček, 1995)

4.2.1 Porovnání s normovanými hodnotami

Provedl jsem také porovnání zjištěných hodnot nákladů s normovanými hodnotami pro danou kategorii traktorů. K tomuto účelu posloužily normativy, dostupné na serveru www.agronormativy.cz. Tam je k dispozici velice inteligentní vyhledávání pomocí stromového vyhledavače. Vybral jsem obor Zemědělská technika. Pracoval jsem se sekci 2 (Provozní a investiční náklady na stroje) a 7 (Spotřeba nafty a lidské práce v RV dle pracovních operací). Nejprve jsem v sekci 2 vyhledal celkové variabilní náklady. Ty jsou tam rozděleny vždy na dvě cenové úrovně. Nižší úroveň platí zpravidla pro tuzemské stroje a vyšší úroveň pro zahraniční výrobce traktorů. Zvolil jsem tedy vyšší úroveň. Použil jsem hodnoty s pořadovým číslem 9, tedy Traktory kolové nad 180 kW. Celkové variabilní náklady na měrnou jednotku (motohodiny) jsou 1475 Kč, což vychází při doporučeném ročním využití 2 000 motohodin na 2 950 000 Kč.rok⁻¹. Variabilní náklady podle těchto normativů zahrnují náklady na palivo, maziva (7,5 % z nákladů na palivo) a opravy a údržbu. Z celkových variabilních nákladů jsem

tedy odečetl náklady na spotřebované palivo, které jsem našel v sekci 7, pod pořadovým číslem 133 (Práce traktorů o výkonu motoru 200 kW, těžké podmínky). Výsledná hodnota nákladů na naftu tedy činí 2 331 090 Kč.rok⁻¹ (spotřeba 39,51 l.h⁻¹, cena 29,50 Kč bez DPH). Dále jsem odečetl náklady na maziva 174 832 Kč.rok⁻¹. Výsledná hodnota nákladů na opravy a udržování činí 444 078 Kč.rok⁻¹.

5. Výsledky

5.1 Sumarizace nákladů na opravy a udržování

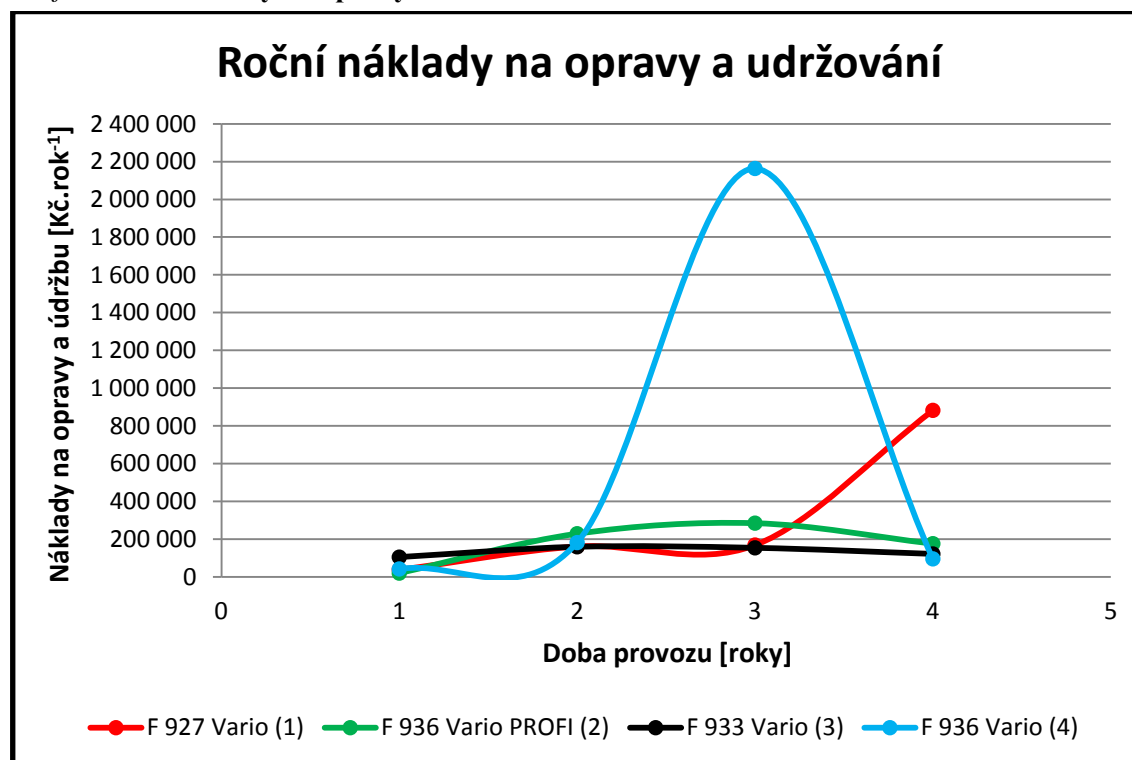
5.1.1 Roční náklady

Tabulka 5 Přehled ročních náklady na opravy a udržování

Náklady na opravy a udržování [Kč.rok ⁻¹]				
Rok provozu	F 927 Vario (1)	F 936 Vario PROFI (2)	F 933 Vario (3)	F 936 Vario (4)
1	37 492	19 586	104 292	41 714
2	161 461	228 464	159 054	181 361
3	168 486	284 365	153 545	2 163 308
4	881 963	175 758	121 146	95 167
Σ	1 249 402	708 173	538 037	2 481 550
\overline{No}	312 351	177 043	134 509	620 388

Zdroj: Autor

Graf 5 Roční náklady na opravy a udržování



Zdroj: Autor

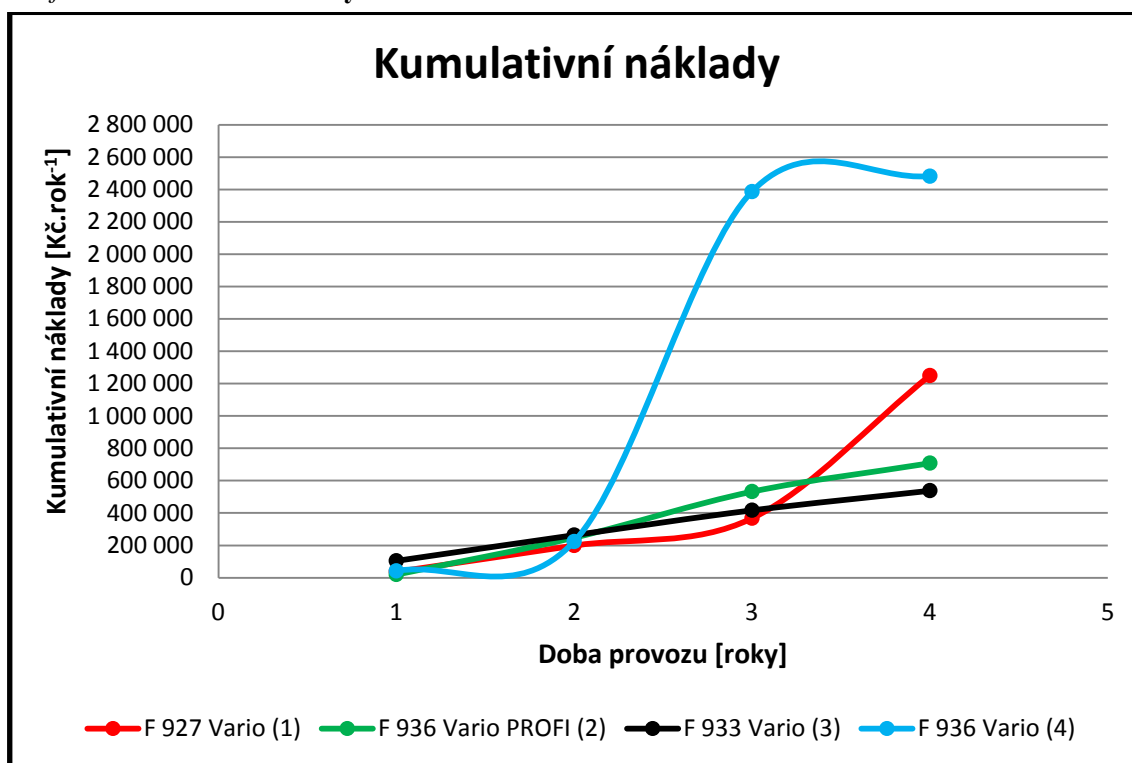
5.1.2 Kumulativní náklady

Tabulka 6 Výsledky kumulativních nákladů

Kumulativní náklady v [Kč.rok ⁻¹]				
Rok provozu	F 927 Vario (1)	F 936 Vario PROFI (2)	F 933 Vario (3)	F 936 Vario (4)
1	37 492	19 586	104 292	41 714
2	198 953	248 050	263 346	223 075
3	367 439	532 415	416 891	2 386 383
4	1 249 402	708 173	538 037	2 481 550

Zdroj: Autor

Graf 6 Kumulativní náklady



Zdroj: Autor

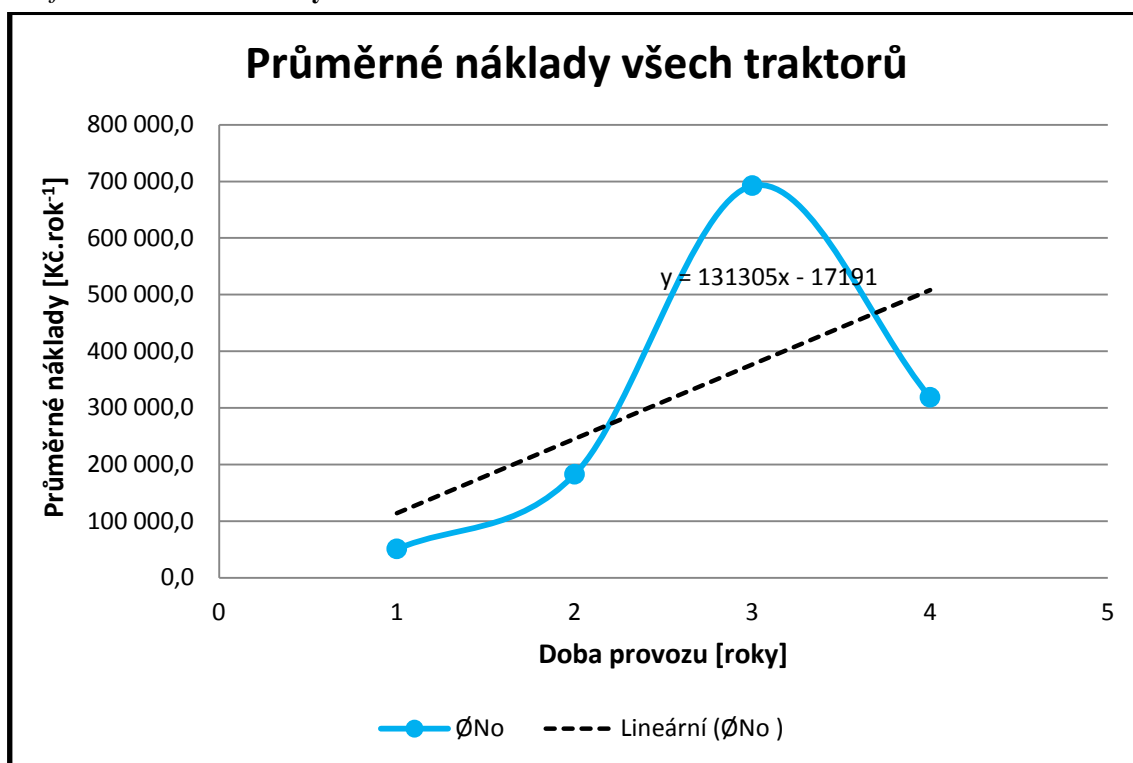
5.1.3 Průměrné náklady všech traktorů

Tabulka 7 Průměr nákladů všech traktorů

Průměrné náklady a průměrné kumulativní náklady všech traktorů [Kč.rok ⁻¹]		
Rok provozu	ØNo	ØkNo
1	50 771,0	50 771,0
2	182 585,0	233 356,0
3	692 426,0	925 782,0
4	318 508,5	1 244 290,5

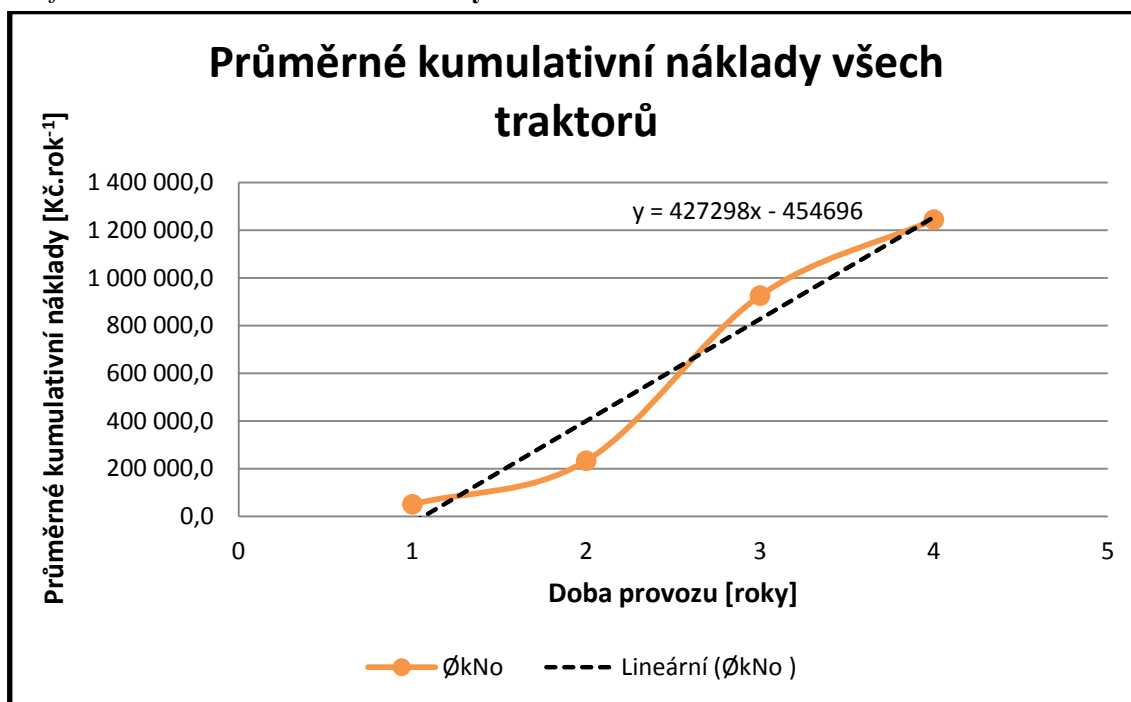
Zdroj: Autor

Graf 7 Průměrné náklady všech traktorů



Zdroj: Autor

Graf 8 Průměrné kumulativní náklady všech traktorů



Zdroj: Autor

5.2 Analýza nákladů na opravy a udržování

V níže umístěných tabulkách jsou uvedeny výsledky analýzy ročních nákladů na opravy a údržbu, kumulativních nákladů, průměrných a průměrných kumulativních nákladů všech strojů. Byly vypočteny hodnoty rozptylu, směrodatné odchylky a korelačního koeficientu. Jako proměnné byly zvoleny náklady na opravy a údržbu a doba provozu.

Tabulka 8 Analýza ročních nákladů

Výsledky analýzy nákladů				
	F 927 Vario (1)	F 936 Vario PROFI (2)	F 933 Vario (3)	F 936 Vario (4)
S_x^2	110867557687	9739122250	514115794	796016882561
S_x	332967,8028	98686,99129	22674,1217	892197,7822
r_{xy}	0,853024228	0,147200007	0,902754307	0,532622981

Zdroj: Autor

Tabulka 9 Analýza kumulativních nákladů

Výsledek analýzy kumulativních nákladů				
	F 927 Vario (1)	F 936 Vario PROFI (2)	F 933 Vario (3)	F 936 Vario (4)
S_x^2	219584368287	69550558877	26553662535	1329551989072
S_x	468598,3016	263724,3995	162952,9458	1153062,006
r_{xy}	0,907652199	0,873345175	0,99864932	0,926093444

Zdroj: Autor

Tabulka 10 Analýza průměrných a průměrných kumulativních nákladů

Výsledky analýzy průměrných nákladů a průměrných kumulativních nákladů		
	\bar{No}	\bar{kNo}
S_x^2	57437923654	239147520160
S_x	239662,1031	489027,116
r_{xy}	0,976457954	0,99132534
Rovnice regrese	$y = 131305x - 17191$	$y = 427298x - 454696$

Zdroj: Autor

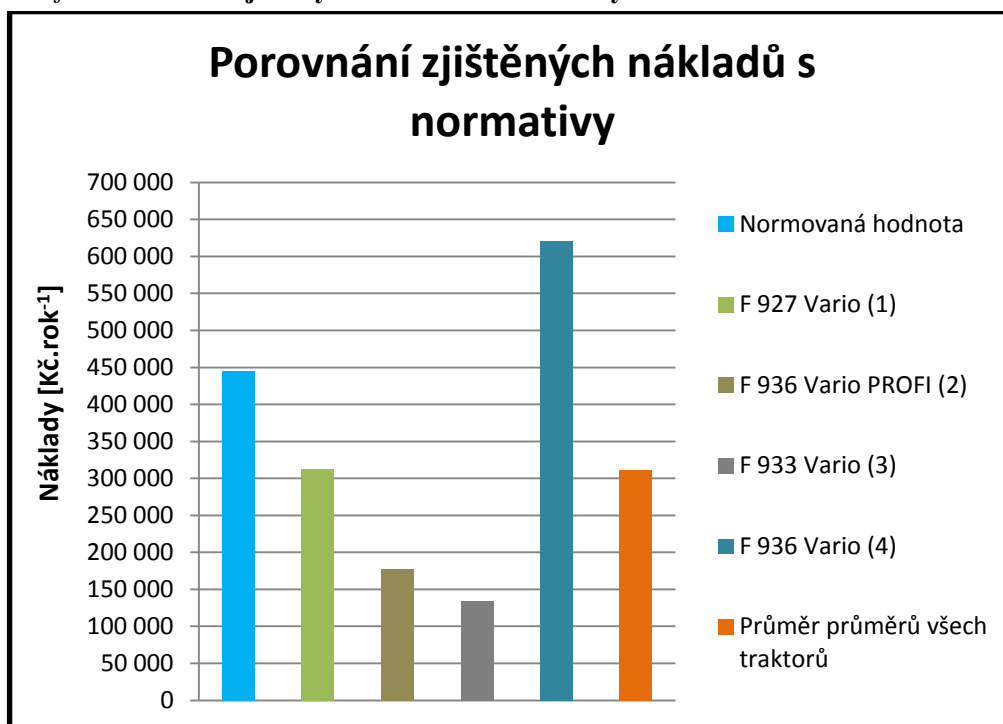
5.3 Porovnání s normovanými hodnotami

Tabulka 11 Porovnání zjištěných hodnot s normativy

	Náklady [Kč.rok ⁻¹]
Normovaná hodnota	444 078
F 927 Vario (1) (\bar{No})	312 351
F 936 Vario PROFI (2) (\bar{No})	177 043
F 933 Vario (3) (\bar{No})	134 509
F 936 Vario (4) (\bar{No})	620 388
Průměr průměrů všech traktorů	311 073

Zdroj: Autor

Graf 9 Porovnání zjištěných nákladů s normativy



Zdroj: Autor

6. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo vybrat rozhodující provozně ekonomický ukazatel provozu traktorů s vysokými výkony motorů, tento ukazatel podrobit statistické analýze a porovnat s dostupnými údaji.

Pro tuto práci jsem vybral náklady na opravy a údržbu, jelikož jsou při provozu traktoru jednou z nejzávažnějších nákladových položek. Tyto náklady byly vyhodnocovány v závislosti na době provozu. Výsledky analýzy (tabulka 8) však poukazují na nízkou až střední závislost mezi těmito náklady a dobou provozu. To však neplatí u traktoru č.1 a traktoru č.4, kde nastaly nenadálé okolnosti, díky nimž byly v daném roce náklady tak vysoké, že vykazují spíše závislost na době provozu. Tyto okolnosti budou blíže popsány.

Roční náklady na opravy a udržování (graf 1) byly u všech traktorů (opět s výjimkou traktorů č.1 a č.4) nejvyšší mezi 2. a 3. rokem provozu. Ke 4. roku se náklady snižují. Příčinou je rostoucí nákladovost servisních intervalů při dosažení určitého počtu motohodin. U traktoru č.1 zapříčinila výrazný nárůst nákladů nákladná oprava motoru řádově za 850 000 Kč ve 4. roce používání, zaviněná několika příčinami, které mi nebyly sděleny. Ještě výraznější nárůst nákladů na úrovni 3. roku používání zaznamenal traktor č.4. Příčinou tohoto jevu bylo převrácení traktoru z meze při orbě, resp. při otáčení traktoru v bezprostřední blízkosti dlouhé strmé meze a s tím spojená celková nákladná oprava, která zahrnovala výměnu kompletně celé kabiny a převodovky. Také byla provedena kontrola motoru pro ujištění, že je v pořádku.

Co se týče kumulativních nákladů, tak ty vykazují vysokou až velmi vysokou závislost na době provozu (tabulka 8). Kdyby nedošlo k nenadálým výdajům u traktorů č.1 a č.4, byly by křivky kumulativních nákladů jednotlivých traktorů (graf 6) velmi podobné. Protože se jedná o vzorek traktorů stejných parametrů, většina zemědělských podniků je používá k podobným pracovním operacím, a proto mají zhruba stejné roční nasazení a s tím spojené servisní intervaly.

Byly porovnány i průměrné náklady všech traktorů během provozu (graf 7). Velké odchýlení od lineární křivky způsobuje zmíněné převrácení traktoru č. 4 při orbě.

Jinak výsledky analýzy průměrných a průměrných kumulativních nákladů všech traktorů (tabulka 10) vykazují velmi vysokou závislost.

Dále jsem porovnával zjištěné výsledky s příslušnými normativy. Normovanou hodnotu v porovnání s mými průměrnými náklady (tabulka 11, graf 9) překročil pouze traktor č. 4, a to díky převrácení. Jinak se této hodnotě blíží traktor č. 1, ale tam zase proběhla nákladnější oprava motoru. Traktory č. 2 a č. 3 si během provozu nevyžádaly žádnou nákladnější opravu, která by výrazněji navýšila náklady. Průměrné roční náklady těchto traktorů (traktorů č. 2 a č. 3) jsou výrazně nižší, než normativní hodnota.

Pro získání objektivnějšího přehledu o vývoji těchto nákladů by bylo nezbytné dlouhodobější sledování většího vzorku traktorů dané třídy, protože náklady se každý rok mění hlavně vlivem inflace, ale i dalších faktorů.

7. Seznamy

7.1 Seznam tabulek

<i>Tabulka 1</i> Pořadí výrobců traktorů v počtech prodaných traktorů v kategorii T1	18
<i>Tabulka 2</i> Traktory provozované v jednotlivých podnicích	32
<i>Tabulka 3</i> Technické parametry traktorů FENDT řady 900 Vario	35
<i>Tabulka 4</i> Klasifikace stupně závislosti podle koeficientu korelace	40
<i>Tabulka 5</i> Přehled ročních nákladů na opravy a udržování	43
<i>Tabulka 6</i> Výsledky kumulativních nákladů	44
<i>Tabulka 7</i> Průměr nákladů všech traktorů	45
<i>Tabulka 8</i> Analýza ročních nákladů	46
<i>Tabulka 9</i> Analýza kumulativních nákladů	47
<i>Tabulka 10</i> Analýza průměrných a průměrných kumulativních nákladů	47
<i>Tabulka 11</i> Porovnání zjištěných hodnot s normativy	47

7.2 Seznam grafů

<i>Graf 1</i> Úplná výkonová charakteristika motoru	18
<i>Graf 2</i> Vliv režimu práce motoru na spotřebu nafty	20
<i>Graf 3</i> Vliv regulační hydrauliky na spotřebu nafty	22
<i>Graf 4</i> Vliv šířky pneumatik na spotřebu nafty	23
<i>Graf 5</i> Roční náklady na opravy a udržování	43
<i>Graf 6</i> Kumulativní náklady	44
<i>Graf 7</i> Průměrné náklady všech traktorů	45
<i>Graf 8</i> Průměrné kumulativní náklady všech traktorů	46
<i>Graf 9</i> Porovnání zjištěných nákladů s normativy	48

7.3 Seznam obrázků

<i>Obrázek 1</i> FENDT 936 Vario Dostupné z www.carsbase.com	33
<i>Obrázek 2</i> Motor FENDT řady 900 Vario Dostupné z www.fendt.com	34
<i>Obrázek 3</i> Nezávislé odpružení přední nápravy Zdroj: Prodejní prospekt	36
<i>Obrázek 4</i> Prostor kabiny Zdroj: www.agromex.cz	37

8. Použité zdroje

8.1 Literatura

ABRHAM, Zdeněk. *Náklady na provoz zemědělských strojů: traktory a samojízdné stroje*. Vyd. 1. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 1996, 42 s. Mechanizace. ISBN 80-710-5116-0.

BAUER, František, Pavel SEDLÁK a Tomáš ŠMERDA. *Traktory*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2006, 192 s. ISBN 80-867-2615-0.

BAUER, František. *Problematika využití traktorů vyšších výkonových tříd: Studijní zpráva*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1/1999. ISBN 80-7271-62-1.

ČERMÁKOVÁ, Anna a František STŘELEČEK. *Statistika I*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 1995, 167 s. ISBN 80-704-0126-5.

DE CET, Mirco. *Traktory: encyklopedie od A do Z*. 4. vyd. Překlad Karel Kopička. Praha: Levné knihy KMa, 2008, 299 s. ISBN 978-80-255-0122-1.

FROLÍK, Josef a Josef SVATOŠ. *Základy zemědělské techniky II*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 1997, 209 s. ISBN 80-704-0243-1.

KAVKA, Miroslav. *Ekonomické úvahy a strategie využití strojové techniky*. Praha, 2009. Zpracováno v rámci řešení výzkumného záměru MSM6046070905. Česká zemědělská univerzita v Praze.

Prodejní prospekt FENDT 900 Vario, 900V/2.2-CZ/04-07/1.5-E

8.2 Internet

CELJAK, Ivo. Traktory a jejich specifické využití. In: *Agroweb: Internetový zemědělský portál* [online]. 2011 [cit. 2013-03-03]. Dostupné z: http://www.agroweb.cz/Traktory-a-jejich-specificke-vyuziti__s1593x56283.html

FISCHER, Robert. Staré traktory na českých polích. In: *Staretraktory.cz* [online]. 2007 [cit. 2013-03-03]. Dostupné z: <http://www.staretraktory.cz/index.php/o-traktorech/>

MITRENGA, Alois. Historie výroby traktorů v českých zemích. In: *Nasetractory.cz* [online]. 2008 [cit. 2013-03-03]. Dostupné z: http://www.nasetractory.cz/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=62:historie-vyroby-traktor-v-eskych-zemich&catid=40:uivatelske-lanky&Itemid=69

PASTOREK, Zdeněk. Zemědělské traktory: Současnost a perspektivy. In: *Agroweb: Internetový zemědělský portál* [online]. 2001 [cit. 2013-03-03]. Dostupné z: http://www.agroweb.cz/Zemedelske-traktory---soucasnost-a-perspektivy__s46x9946.html

Statistiky prodeje traktorů v České republice. In: *Zentour.cz* [online]. 2012 [cit. 2013-03-03]. Dostupné z: http://www.zentour.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=315:125statistikatraktory

www.agromex.cz

www.agronormativy.cz

www.carsbase.com

www.fendt.com