

# JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

## ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

**Studijní program:** B4131 Zemědělství  
**Studijní obor:** Zemědělská technika, obchod, servis a služby  
**Katedra:** Katedra zemědělské techniky a služeb  
**Vedoucí katedry:** Ing. Antonín Jelínek, CSc.

### **Bakalářská práce**

Sledování a porovnání hlavních provozně-ekonomických  
parametrů u vybrané skupiny traktorů

**Vedoucí bakalářské práce:** Ing. Antonín Dolan

České Budějovice, 15. duben 2011

Stanislav Ryklík

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. 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 15.4.2011

Stanislav Ryklík

## **Poděkování**

Tímto způsobem bych velice rád poděkoval panu Ing. Antonínu Dolanovi za poskytnuté rady při konzultacích a za čas, který mi věnoval. Dále pak děkuji podnikům ZD Sloupnice a ZOD Blata za poskytnuté informace k tématu.

# Obsah

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>6</b>
<b>2. LITERÁRNÍ REŠERŠE .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 TRAKTORY.....</b>	<b>7</b>
2.1.1 HISTORICKÝ VÝVOJ TRAKTORŮ .....	7
2.1.2. HISTORIE TRAKTORŮ V ČECHÁCH .....	8
2.1.3. TRAKTOR .....	14
2.1.3.1. TRAKTORY 21. STOLETÍ .....	15
2.1.3.2. OBCHOD S TRAKTORY VE SVĚTĚ .....	16
2.1.3.3. OBCHOD S TRAKTORY V ČESKÉ REPUBLICE .....	16
2.1.4. HLAVNÍ POSLÁNÍ TRAKTORU .....	17
2.1.5. TRAKTOR JAKO MOBILNÍ ENERGETICKÝ PROSTŘEDEK .....	17
2.1.6. KONCEPČNÍ USPOŘÁDÁNÍ A KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ HLAVNÍCH SKUPIN TRAKTORŮ .....	18
2.1.6.1. ROZDĚLENÍ TRAKTORŮ: .....	18
2.1.6.1.1. PODLE ÚČELU: .....	18
2.1.6.1.2. PODLE KONSTRUKCE PODVOZKU: .....	19
2.1.6.1.3. PODLE TYPU STAVBY CELÉHO STROJE: .....	20
2.1.6.1.4. DLE ENERGETICKÉHO ZDROJE: .....	20
2.1.6.1.5. DLE POHONU .....	21
2.1.6.1.6. DLE VÝKONU.....	21
<b>2.2. SPRÁVNÁ VOLBA TRAKTORU.....</b>	<b>21</b>
2.2.1 VELIKOST ZEMĚDĚLSKÉHO PODNIKU .....	21
2.2.2 ZAMĚŘENÍ ZEMĚDĚLSKÉ VÝROBY .....	22
2.2.3 VELIKOST A PŘÍSTUPNOST POZEMKŮ .....	22
2.2.4 VYUŽITÍ TECHNIKY .....	22
2.2.5 NÁKLADY NA NÁKUP TRAKTORU.....	23
2.2.6 MOŽNOSTI AGREGACE .....	23
2.2.7 SERVIS .....	23
<b>2.3. KONKRÉTNÍ CHARAKTERISTIKA TRAKTORU CASE IH MAGNUM .....</b>	<b>24</b>
2.3.1. MOTOR .....	25
2.3.2. PŘEVODOVKA .....	26
2.3.3. HYDRAULIKA .....	27
2.3.4. KABINA .....	28
2.3.5. PODVOZEK.....	29
2.3.6. TECHNICKÉ PARAMETRY MAGNUM MX.....	30
<b>3. PROVOZNÍ NÁKLADY ZEMĚDĚLSKÝCH STROJŮ .....</b>	<b>31</b>
<b>3.1. FIXNÍ NÁKLADY ZAHRNÚJÍ:.....</b>	<b>31</b>
3.1.1. NÁKLADY NA AMORTIZACI .....	32
3.1.2. NÁKLADY SPOJENÉ S VYUŽÍVÁNÍM CIZÍHO KAPITÁLU .....	32
3.1.3. NÁKLADY NA POPLATKY .....	32
3.1.4. NÁKLADY NA ZÚROČENÍ VLASTNÍHO KAPITÁLU .....	32
3.1.5. NÁKLADY NA GARÁŽOVÁNÍ A USKLADNĚNÍ STROJE .....	33
<b>3.2. VARIABILNÍ NÁKLADY OBSAHUJÍ:.....</b>	<b>33</b>
3.2.1. NÁKLADY NA POHONNÉ HMOTY A MAZIVA .....	33
3.2.2. NÁKLADY NA OPRAVY A ÚDRŽBU .....	34
3.2.3. NÁKLADY NA MZDY. ....	34
<b>4. MATERIÁL A METODIKA .....</b>	<b>34</b>
<b>4.1. METODIKA ZPRACOVÁNÍ.....</b>	<b>34</b>

4.1.1. PRŮMĚRNÉ ROČNÍ NÁKLADY .....	34
4.1.3. VÝPOČET KUMULATIVNÍCH NÁKLADŮ NA JEDNOTLIVÉ STROJE.....	35
4.1.4. ROZPTYL.....	35
4.1.6. KORELAČNÍ KOEFICIENT .....	36
4.1.7. REGRESNÍ ANALÝZA: .....	37
<b>5. VÝSLEDKY .....</b>	<b>38</b>
<b>5.1 CHARAKTERISTIKA PODNIKŮ .....</b>	<b>38</b>
<b>5.2. VÝPOČET NÁKLADŮ NA OPRAVY A ÚDRŽBU .....</b>	<b>39</b>
5.2.1. VÝSLEDKY NÁKLADŮ ZA ROK.....	39
5.2.2. VÝSLEDKY KUMULATIVNÍCH NÁKLADŮ .....	40
5.2.3. VYHODNOCENÍ PRŮMĚRNÝCH NÁKLADŮ VŠECH STROJŮ .....	42
<b>6. ZÁVĚR.....</b>	<b>44</b>
<b>7. PŘÍLOHA.....</b>	<b>45</b>
7.1. OBRÁZEK TRAKTORU CASE MX MAGNUM .....	45
7.2. OBRÁZEK KABINY TRAKTORU CASE MX MAGNUM .....	45
7.3. OBRÁZEK PŘEVODOVKY TRAKTORU CASE MX MAGNUM .....	46
7.4. OBRÁZEK MOTOROVÉ ČÁSTI TRAKTORU CASE MX MAGNUM.....	46
<b>8. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....</b>	<b>47</b>
<b>9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>48</b>

# 1. Úvod

Obrovský vzestup vědy a techniky v posledním století se také promítl i do zemědělství. Časem se nahradila práce lidí a zvěře technikou, díky které bylo možno zvýšit produkci. Nejvíce se o to zasloužil bezesporu traktor.

S každou jeho úpravou se dosahovalo lepších výkonů, ovšem také se zvětšily nároky na výrobu a na používané materiály. Stále se vyvíjející stroje také potřebují jistou kvalifikaci a odbornost pracovníků, což má za důsledek zvyšování cen strojů, jejich servis a cenu náhradních dílů. Na druhou stranou se nám toto projevuje zvýšením efektivnosti práce a využitím stroje samotného. Proto je důležité přiklánět velký důraz na správnou volbu zemědělské techniky, vzhledem k jejímu využití, nákladům na provoz a údržbu a v neposlední řadě také pořizovací ceně.

Ve své práci se proto zaměřuji na vyhodnocení provozně-ekonomických parametrů traktorů, jejich nákladům na provoz, servis, opravy a potřebnou údržbu.

## 2. Literární rešerše

### 2.1 Traktory

#### 2.1.1 Historický vývoj traktorů

Slovo traktor pochází z latinského výrazu "trahere", což znamená táhnout. Jako podstatné jméno bylo poprvé použito v roce 1901, ačkoli již předtím byly používány trakční motory, které lze občas vidět na výstavách historických strojů. Pro zemědělské využití se vyvíjely již od roku 1850, byly poháněné parními motory, které od počátku 19. století pomáhaly pohánět zemědělskou mechanizaci. První prakticky použitelný traktor poháněný benzínovým motorem postavil John Froelich z městečka Clayton County v Iowě v roce 1892. Ovšem šlo pouze o dva kusy. Už o osm let později, na počátku roku 1900 společnost Hart-Parr, také z Iowy, vytvořila a vyrobila traktor používaný na farmách při orbě, setí, přípravě a podmtíce. V Británii byl první traktor navržen již o tři roky dříve Hornsby-Ackroydem a tříkolová verze potom v roce 1902 Danem Albonem, ale první obchodně úspěšný traktor vznikl v továrně Saundersons v Bedfordu v roce 1908. Traktory v počátku století vyráběla ještě společnost Traction Engine v Twin City v USA, která slavila úspěch s benzínem poháněným traktorem od roku 1911. Prvním opravdu masově vyráběným traktorem se stal v roce 1917 Fordson, vyráběný Henry Fordem. Byl mnohem menší a pro normální zemědělce mnohem dostupnější, takže velice brzy začal trh s traktory v Americe růst. Traktory začali ovlivňovat i britské zemědělství, protože v souvislosti s první světovou válkou vzrostla potřeba zvýšení výroby potravin. Už rok poté, v roce 1918, společnost John Deere, jejíž znak jelena ve skoku je znám už 120 let, výrobce Waterloo Boy Tractors. Tím pokračovala cesta začínající v kovárně v roce 1837 k vzniku globálního koncernu, jak je známe dnes. V roce 1923 se Fordson vyráběl kromě Spojených států i v Irsku, Anglii a Rusku. Na americkém trhu měl 77procentní podíl a ani v ostatním světě si nevedl špatně. V průběhu dvacátých let byl celosvětovým standardem benzínový motor. Levnější výrobní metody a neustálé zdokonalování konstrukce umožnily stále více farmářům vybavit se novou

technikou. Zvláště ve třicátých letech, kdy Harry Ferguson vynalezl hydraulický systém pro připojení nářadí, se traktor stal moderním víceúčelovým strojem. Moderní traktory dnes pracují na polích i ve dvorech farem, jsou schopny pracovat s množstvím strojů a vybavení.

Jeden člověk zvládne za jediný den zorat desítky hektarů a není neobvyklé, že traktory vydrží pracovat bez závad až osm tisíc hodin. K moderní výbavě technologie traktorů patří turbodmychadla, většinou pracují s pohonem všech čtyř kol, vpředu i vzadu pověšeným nářadím, nesmírně pokročila technologie pneumatik, podvozky jsou daleko pevnější a v kabině najdeme mnohem více komfortu. Do traktorů si našla cestu i vesmírná technologie v podobně satelitní navigace, která pomáhá při technologii přesného zemědělství. Od začátku ušly traktory obrovský kus cesty a staly se nepostradatelným pomocníkem každého zemědělce.

(zdroj: <http://traktory-info.blog.cz/1006/historie-traktoru>)

### **2.1.2. Historie traktorů v Čechách**

Historie 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.





Mezitím 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 představily v roce 1907 první motorové pluhy se značkou Deutz. Česká konstruktérská škola neměla v historii takové potíže se zaostáváním – už v roce 1911 vyjíždí slyvný stroj páně Snětiny!

První automobilový pluh v Čechách – systém Václav z Přistoupimi u Brodu – tento byl hlavním lákadlem na zemědělské výstavbě v Praze. Rok poté přijíždí „Excelsior“ – motorový pluh od firmy Laurin a Klement. Už v této 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 3000 ks 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 třicátých letech nastupují moravští konstruktéři – pánové Wichterle s Kovaříkem – jejich WIKOV Diesel byl vynikajícím strojem.



Po druhé světové válce již bylo v provozu v Čechách přes 15 000 ks traktorů. Traktorový průmysl byl ale válkou značně vysílený a poničený, proto bylo nutno přijít s novými výrobky. Rozhodnutí padlo těsně po válce – zvolen byl závod brněnské Zbrojovky – původně vojenské továrny.

Již prvními výrobky byly traktory pod značkou Zetor / Zemědělský traktor/. Přišel také nový tým nadšených konstruktérů vedený vynikajícím F. Musilem – první traktory z této továrny vyjely už 15. března 1946 – tuším ve čtvrt na dvě odpoledne, vzpomínám-li si dobře.



Do konce roku 1947 se vyrobilo již přes 3 500 ks těchto věhlasných traktorů. Jednoduchost, spolehlivost, krásné tvary – nádherná minulost. Parametry? Dvouválcový vznětový čtyřtákní motor, válce 105 x 120 mm, výkon 25 KS při 1800 ot/ min.. Souběžně se vyráběl i slabší typ Z 15 – jednoválcový vznětový čtyřtakt s přímým / ! / vstřikem paliva. Dále už to šlo ve velkém – v únoru 1949 vyjel desetitisíc kus.



V roce 1952 přichází, jak nyní říkají ve světě velkého motorismu, první důlkadný „facelifting“, po našem modernizace – kultivační a silniční modifikace, ano ještě slavnější Áčko a Kultivák, poprvé s měnitelným rozchodem zadních kol.

Ještě dnes jich jezdí nějaká ta tisícovka – takovéto byly stroje! Není divu, vyrobilo se jich včetně modifikací přes 40 000ks. Potom následoval útlum, daný snad nejsmutnějším obdobím našeho zemědělství – z východu přišla bolšajakolektivizace.

Počátky velkovýroby však přinášely požadavky i na traktory výkonnější. Prvním zástupcem byl Zetor Super a hlavně ZETOR SUPER 50, vyráběný od roku 1955 přes 10 let!



Od roku 1957 se však již v ZVL Brno pracuje na nové koncepci – unifikované řadě I. V roce 1960 vyjíždí první Majory – ano, i dnes známé Z 3011. Od roku 1963 existuje i čtyřválcový silák – Z 4011. Copak by si počali dnešní záhumenkáři bez těchto pomocníků? Není snad zemědělské vesnice, kde by nejezdil. Několik desítek tisíc jich máme v ČR! A nejen u nás – licence na UŘ I byly prodány do Polska i Indie, kde se vyrábí dosud. Vzpomeňme, před několika lety jsme viděli na zemědělských výstavách krásné červené malé traktory. Lidé se s úžasem zastavovali: „vždyť to je Major!“ podívovali se. Ano, viděli indickou verzi pod názvem HMT. Pár změn – například rotační naftové čerpadlo, jiná přístrojová deska, ale jinak Major jak vyšitý. Ale zpátky do Zetoru – přicházely první modernizace: řada 5 reprezentovala typem např. Z 3511 od roku 1967, dále 45 a 5511, poté přichází šestková a v roce 1972 sedmičková řada /4711 atd/.

V dalších letech nastupuje devítková řada / Z 6911 a modifikace/ a v roce 1980 opět nulová řada / Z 7011, 7045 atd /. Tyto modernizace pokračovaly traktory Z 7711/45, v roce 1985 vyjždí Z 73, poslední variantou jsou opět trojkové řady, ale s označováním výkonu v kW, nikoliv v koních – tedy Z 33, 34 až Z 73. Slavná historie jednoho traktorového rodu. Z původních konstrukčních prvků traktorů samozřejmě nezůstalo prakticky již nic, ale myšlenka unifikace byla velmi nadčasovou a užitečnou.



Vraťme se ale zpátky do let pokolektivizačních – výměry podniků se prudce zvyšovaly, chyběly silnější typy traktorů. Zvláště ze zahraničí přicházely požadavky na výkonnější typy. Konstruktéři tehdy již slavné UŘ I začali v šedesátých letech pracovat na těžké řadě – unifikované řadě II. Výsledkem byl vynikající Crystal Z 8011 z roku 1968. Postupně se navazovaly politicky motivované kooperace – Z 80 se vyráběl společně s polským Ursusem, v 80.tých letech se výroba musela přemístit na Slovensko do ZTS Martin. Zetorácká škola je tak dále rozvíjena v traktorech nyní známých pod označením ZTS 16245 atd.



V osmdesátých letech se v brněnském Zetoru tvoří další řada traktorů – UŘ III. Po průtazích, daných hlavně nevykonnosti ekonomiky a jinými prioritami státu, vyjíždí zcela nová řada traktorů v roce 1990 – ještě dnes dobře známe nejvýkonnější typ Z 10540 atd. Požadavky ale dále stoupají, UŘ III musí být dále modernizovaná. Závěsně stroje mají vyšší a vyšší hmotnost, zahraniční konkurence nemilosrdně žene vývoj dopředu. Nový stroj – kvalitní traktor Z 10641 se prodává dodnes: 104 KS, třístupňový násobič, silná převodovka, výkonná hydraulika, opravdu dobrý traktor. Nároky na výkon stoupají, čtyřválcové motory nestačí, ale Zetor nebyl finančně na takové úrovni, aby se zaplatil vývoj a hlavně výroba kvalitních šestiválců, nakupují se tedy motory SAME, vyjíždí v roce 1998 traktor Z 11641. Motorářští kouzelníci v Zetoru však přicházejí v roce 2002 s dalším trumfem: zvyšují výkon a všechny ostatní parametry svého čtyřválece tak, že je výkonnější než původní italský šestiválec – traktor Z 11441 je již ve výrobě a vyznačuje se vynikajícími parametry / 110 KS / i nádherným zakulaceným designem. Šestiválec však již také dostává nový kabát, motor je přeplňován, přichází typ Z 11741.





Zetor měl od svého vzniku na světovém traktorovém trhu vynikající pověst. Jednoduché a spolehlivé traktory se uplatnily ve více než stovce zemí světa. Avšak stejně, jako automobilový průmysl, který měl od svého vzniku u nás výborný nástup, postupně i naši traktoráři přestávali stačit ve vývoji tvrdě konkurujícím světovým gigantům.

(zdroj:[http://www.nasetractory.cz/joomla/index.php?option=com\\_content&view=article&id=62:historie-vyroby-traktor-v-echach&catid=40:uivatelske-lanky&Itemid=69](http://www.nasetractory.cz/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=62:historie-vyroby-traktor-v-echach&catid=40:uivatelske-lanky&Itemid=69))

### **2.1.3. Traktor**

Technický a technologický pokrok se sice dá pozdržet, ale nikoliv zastavit. Hledáme-li pro období 20. století nějaký dominantní zemědělský technický prostředek, který se nejvíce zasloužil o rozvoj zemědělství, pak je jím bezesporu zemědělský univerzální traktor se spalovacím motorem. Z pouhého zdroje tažné síly na počátku 20. století se na jeho konci stal mobilním energetickým prostředkem, jehož některé funkční prvky jsou na hranici inteligentního chování.

Bezstopňové 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.

Přes veškerý technický pokrok se však nepodařilo do konce 20. století zavést do běžného užívání „traktor – robot“ a nesplnila se prognóza amerických vědců ze 70. let o kybernetickém způsobu řízení traktorů na poli. Naopak běžná práce s traktorem na poli je přes veškerý technický pokrok a komfort obsluhy považována za velmi těžkou a fyzicky i duševně namáhavou do té míry, že například ve Velké Británii vážně uvažují o legislativním opatření, které bude limitovat dobu práce s traktorem na pouhé čtyři hodiny v jednom dni.

Jaké obtíže by způsobilo obdobné opatření v našich zemědělských podnicích, to si naši manažeři a farmáři jistě dovedou představit.

### **2.1.3.1. Traktory 21. století**

- přísnější požadavky na mobilní energetické prostředky z hlediska životního prostředí a pracovního prostředí
- zlepšování konstrukčních parametrů traktorových motorů
- rozvoj nových informačních technologií
- zvyšování intenzity výroby potravinářských surovin na půdě
- zvyšování podílu technologických postupů výroby potravin bez vazby na půdu
- postupná automatizace řízení pohybu pracovních souprav po poli
- uplatnění robotů (pracovních souprav bez operátora)
- přechod na nové energetické zdroje a způsoby přenosu a skladování energie.

Každý z uvedených problémů bychom mohli formulovat precizněji a určit pro něj pravděpodobný časový horizont jeho řešení. Spokojme se však s konstatováním, že příštích 15 – 20 let se budeme na polích setkávat s traktory současné generace. Za 30 – 50 let bude nutné dořešit nové zdroje energie a problém obsluhy (operátora) jako limitujícího faktoru dalšího vývoje techniky. Druhá polovina 21. století bude obdobím radikálních změn v technologických postupech získávání potravinářských surovin pro výživu lidstva.

### **2.1.3.2. 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.

### **2.1.3.3. Obchod s traktory v České republice**

Od roku 1996 dochází ke stálým meziročním úbytkům prodeje traktorů, což vzhledem k věkové struktuře traktorového parku není pozitivní trend. Příčinou jsou přetrvávající ztrátové výsledky hospodaření velkého počtu zemědělských výrobních subjektů a omezení státních podpor při nákupu nových mobilních energetických prostředků od poloviny roku 1997. Bohužel, zastoupení jednotlivých firem na českém trhu s traktory nebude nadále na žádost Sdružení dovozců zemědělské techniky zveřejňováno. Porovnání celkových počtů traktorů prodaných na českém trhu v roce 1999 s minulými lety je na obrázku.

Výsledky roku 2000 zřejmě nebudou výrazně lepší. V prvním pololetí bylo zaregistrováno 294 nových traktorů a vyřazeno 2 289 traktorů z evidence. Údaje se



týkají všech traktorů, kterých je v celé republice evidováno přes 160 tis. kusů. Z tohoto počtu pouhá polovina pracuje v zemědělství. Situace v domácí firmě Zetor nepříznivé trendy v prodeji traktorů na českém trhu dále prohlubuje.

(zdroj:[http://www.agroweb.cz/Zemedelske-traktory---soucasnost-a-perspektivy\\_s46x9946.html](http://www.agroweb.cz/Zemedelske-traktory---soucasnost-a-perspektivy_s46x9946.html) )

#### **2.1.4. Hlavní poslání traktoru**

Hlavním posláním traktoru v zemědělské výrobě je tahová práce včetně dopravy. Univerzální traktor je v současné době na celém světě nepostradatelným mobilním energetickým prostředkem pro všechny zemědělské farmy. To platí zejména na malých a středních farmách. Na velkých farmách a u kontraktů (práce na smlouvu) se za určitých podmínek prosadí ekonomičtější výkonné jednoúčelové samojízdné respektive systémové pracovní stroje. Nelze vyloučit konstrukci dalších mezitypů základních mobilních energetických prostředků, společně se zlepšováním technické úrovně jednotlivých funkčních prvků a pracovních uzlů klasických traktorů. Většina expertů usuzuje, že nové mechanizační prostředky včetně traktorů budou komfortnější pro obsluhu, výkonnější, ale energeticky úspornější a provozně spolehlivější.

(Zdroj: Frolík, J., Svatoš, J.)

#### **2.1.5. Traktor jako mobilní energetický prostředek**

Traktor je a zůstává pro zemědělství jedním z hlavních mobilních energetických prostředků. To dokazuje ta skutečnost, že v současné době je na celém světě v zemědělství kolem 15 milionů traktorů, z toho v naší republice 80 tisíc traktorů v různých výkonových třídách. Jejich poměrně velké opotřebení u nás předpokládá rozšíření nákupu nových typů traktorů v cenových relacích 1 až 4 miliony Kč za kus ve výkonových třídách 40 až 300 kW.

Proto je třeba znát zejména význam jednotlivých hlavních veličin traktoru a motoru pro správný výběr téměř ze 700 nabízených typů traktorů od výrobců na trhu, z hlediska jejich optimálního využití pro různé provozní podmínky jednotlivých zemědělských podniků.

(Zdroj: Frolík, J., Svatoš, J.)

## **2.1.6. Koncepční uspořádání a konstrukční řešení hlavních skupin traktorů**

Jsou určeny k sunutí, nesení, k pohonu různého nářadí a strojů v zemědělství, lesnictví atd.;

k vykonávání různých prací hlavně tažnou silou

### **2.1.6.1. Rozdělení traktorů:**

Traktor je motorové vozidlo určené jen k tažení jiných vozidel (přívěsů, návěsů, speciálních dopravních prostředků apod.) nebo strojů a k vykonávání práce hlavně tažnou silou. Moderní traktory mají často i zařízení k přímému nesení některých pracovních strojů a nářadí. Nesené pracovní mechanismy jsou ovládány hydraulickým zařízením traktoru. Traktory můžeme dělit podle účelu, druhu motoru a používaného paliva, konstrukce podvozku a typu stavby celého stroje.

#### **2.1.6.1.1. Podle účelu:**

Zemědělské traktory — určené pro polní práce, s pneumatikami s hrubým záběrovým vzorem.

Mohou být všeobecné (univerzální) konstrukce nebo zcela speciální pro určitý druh zemědělské práce (kultivační traktory, nářadové traktory apod.). Vyznačují se malým rozsahem pojezdové rychlosti.

Univerzální traktory — obdobné konstrukce jako zemědělské, avšak s větším rozsahem pojezdové rychlosti, vybavené i pro silniční provoz (vzducho-tlakové brzdy apod.).

Dopravní traktory — s velkým rozsahem rychlostí, určené a přizpůsobené silniční nebo vnitropodnikové průmyslové dopravě.

Speciální traktory — specificky konstrukčně upravené vždy pro určitý druh zemních, stavebních, zemědělských, lesních nebo jiných prací, pro tahání těžkých přívěsů nebo návěsů apod.

### **2.1.6.1.2. Podle konstrukce podvozku:**

Kolové traktory — lze dále rozdělit na jednonápravové — jen se dvěma koly na jedné nápravě, které se mohou obvykle pohybovat jen ve spojení s pracovním strojem nebo dopravním prostředkem (zahradní jednonápravový traktor Tj-5), a dvounápravové.

Dvounápravové traktory — můžeme dále dělit na tříkolové — s jedním jednoduchým nebo dvojitým řídicím kolem vpředu a dvěma hnacími koly vzadu (obvykle traktory kultivační)

Čtyřkolové normální — se zadními koly hnacími a předními řízenými v běžném provedení (naše obvyklé typy);

Čtyřkolové kultivační — se zvýšeným podvozkem a úzkými pneumatikami velkého průměru, aby výška nejnižších částí spodku traktoru od země byla co největší (např. Z-3012);

Čtyřkolové speciální — se všemi koly hnacími, popřípadě i řídicími (např. traktor TZ-4K-14, Škoda T-180, K-700).

Polo-pásové traktory — tvoří přechod mezi kolovými a pásovými traktory. Zadní, hnací kola jsou nahrazena pásem a přední, řídicí, zůstávají na pneumatikách. Některé moderní kolové traktory můžeme podle potřeby změnit přidáním zařízení na polopásové.

Pásové traktory — pohybují se na podvozku nejčastěji s pásem z ocelových článků, vybaveným speciálním mechanismem pro řízení směru jízdy.

### **2.1.6.1.3. Podle typu stavby celého stroje:**

Traktory rámové (nosníkové) — jednotlivé strojní skupiny jsou montovány na rám (obdobně jako automobily). Jde vesměs o traktory pásové.

Traktory polo-rámové — tvoří přechod mezi konstrukcí rámovou a bez-rámovou.

Zadní část

je obvykle bloková a dopředu vybíhá rám. Tak je řešen například výkonný traktor ZT-300. Jindy vybíhá polo-rám dopředu ve formě nosníku pracovního nářadí. Příkladem je nářadový traktor RS- 09.

Traktory bezrámové (blokové) — dnes nejobvyklejší konstrukce běžných kolových traktorů.

Jednotlivé části (motor, převodovka, zadní náprava apod.) jsou sešroubovány v pevný samonosný celek.

(zdroj: <http://www.scribd.com/doc/6815005/01-Koncepni-uspoadani-a-konstrukni-eeeni-hlavnich-skupin-vozidel>)

### **2.1.6.1.4. Dle energetického zdroje:**

- s parním motorem
- s benzínovým (zážehovým) motorem
- s plynovým motorem
- s naftovým (vznětovým) motorem
- kombinované
- alternativní

### **2.1.6.1.5. Dle pohonu**

- výkon se přenáší buď:
- na 1 kolo jedné nápravy
- na 2 kola jedné nápravy (2 WD)
- na 4 kola dvou náprav (4 WD)
- na více kol různých náprav
- kombinované (kola nebo pásy)

### **2.1.6.1.6. Dle výkonu**

- malotraktory (do 30 kW)
- s nízkým výkonem (30 – 50 kW)
- se středním výkonem (50 – 90 kW)
- s vysokým výkonem (90 – 120 kW)
- s velmi vysokým výkonem (120 – 220 kW)
- s extrémě vysokým výkonem (nad 220 kW)

( zdroj: Pastorek, Z.)

## **2.2. Správná volba traktoru**

Při výběru nového traktoru je potřeba vzít v potaz každé vnitřní a vnější faktory provozu vlastního podniku.

### **2.2.1 Velikost zemědělského podniku**

Rozsah volby výkonové třídy nejvíce ovlivňuje výměra zemědělské půdy nebo orné půdy. Je však nutno uvažovat, že pro tahový výkon traktoru se využije kolem 60% výkonu motoru a pro kombinovaný přenos výkonu až 80%. Tyto hodnoty určují výkonnost soupravy a tím také možnosti dodržení agrotechnických lhůt u jednotlivých technologií.

(zdroj: Frolík, J., Svatoš, J., 2000)

## 2.2.2 Zaměření zemědělské výroby

Podle zaměření výroby lze volit mezi jednotlivými typy traktorů, jako jsou: - standardní traktory (slouží zejména pro zpracování půdy a dopravu)

-nosiče nářadí (slouží pro veškeré zemědělské práce)

-systémové typy traktorů (mohou být zvažovány jako jedna z alternativ standardního traktoru, které mají větší rozsah využití, ale za větší cenu)

-tahače (pro zabezpečení energeticky náročných polních prací)

-pásové traktory (vyskytují se jen ojediněle)

-speciální traktory, kterými jsou jednak:

- mobilní energetické jednotky (pro napojení sklízecích strojů)
- speciální mobilní energetické prostředky (pro práci na svahu, v sadech, vinicích atd.)

## 2.2.3 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 10-11 stupňů (17-21%)

(Zdroj: Frolík, J., Svatoš, J., 2000)

## 2.2.4 Využití techniky

Zde je potřeba řádně uvážit, zda techniku budeme využívat výhradně pro své účely nebo ji budeme pronajímat i ostatním podnikům, či soukromým zemědělcům pro její dostatečné využití.

### **2.2.5 Náklady na nákup traktoru**

Ceny nových traktorů jsou velmi odlišné. Zhruba od 0,5 do 4 miliónů. Cena se bude vyvíjet podle toho, jaké budeme požadovat jeho parametry (výkonovou řadu, elektronickou výbavu, stejně tak i výkonnost hydraulického systému atd). Ceny se uvádějí většinou za základní model bez dalšího příslušenství, které bývá za příplatek.

### **2.2.6 Možnosti agregace**

Možnost agregace v dané výkonové třídě s různými zemědělskými stroji v rámci jednotlivých technologií.

(Zdroj: Svatoš, J., Frolík, J.)

### **2.2.7 Servis**

Zabezpečení rychlého a kvalitního servisu po celou dobu provozu traktoru včetně možnosti dát starší stroj protiúčetem pře nákup nového.

(Zdroj: Frolík, J., Svatoš, J., 2000)

## 2.3. Konkrétní charakteristika traktoru Case IH Magnum



S uvedením nové modelové řady firma Case-IH příliš nespěchala, protože "starý" Magnum je stále úspěšný. Jen v České republice jich jezdí více jak 255. Jak tvrdí technici firmy, nový MX

Magnum si od svého staršího předchůdce převzal vše dobré a špatné mu ponechal.

V době uvedení na trh v roce 1984 musel být Magnum nadčasovým strojem. Na náš trh se tento traktor dostává až v roce 1991.

V té době již v parametřovém srovnání s konkurencí nikterak nevyčnívá, ale ani v žádném parametru významně nezaostává. Proti nově uváděným modelům konkurence ani přes modernizace (řady 7200 a 7200 Pro) postrádá elektroniku a v neposlední řadě příznivější rozložení hmotnosti. V roce 1997 jsme Magnum 7220 podrobili testu a došli k následujícím závěrům:

Jedná se o traktor s klasickým rozložením hmotnosti, průměrným motorem, jemně odstupňovanou převodovkou, dobrou regulační hydraulikou. Charakteristický znak - jednoduchost. Traktory této výkonové třídy nejsou levnou záležitostí, a proto každá velká porucha s ekonomikou provozu stroje pořádně zacloumá. Je-li podnik závislý pouze na jednom stroji, je tato problematika ještě palčivější. A právě zde lze patrně hledat příčinu trvalého zájmu o tyto traktory.



### 2.3.1. Motor

## *konstrukce, parametry* **motor**



**Motor je zcela nový, jeho výrobcem je CDC, firma tvořená společnostmi Cummins a Case-IH.**

Nová řada MX Magnum používá šestiválcové turbomotory s mezichladičem stlačeného vzduchu (kromě MX180) o objemu 8.3 litru se čtyřmi ventily na válec - dva sací a dva výfukové (pouze u modelů MX240 a MX270). Motory těchto dvou nejvýkonnějších modelů jsou rovněž vybaveny elektronickou řídicí jednotkou vstřikování paliva. Podle údajů výrobce jsou parametry motorů více než zajímavé - jmenovité výkony motorů od 134 do 205 kW (182 - 279 k), maximální výkony od 204 do 306 k, záloha kroutícího momentu od 35% (MX180) do 44% (MX240), maximální kroutící moment od 865 do 1400 Nm, minimální měrná spotřeba paliva od 196 g/kWh (MX220) do 215 g/kWh (MX180) a především její příznivý průběh. Jmenovité otáčky mají hodnotu pouze 2000 min<sup>-1</sup>, což zní velice zajímavě.

Maximálního výkonu motor dosahuje při otáčkách 1800 min<sup>-1</sup>, respektive 1750 min<sup>-1</sup>, přičemž maximálního kroutícího momentu dosahuje při otáčkách 1400 min<sup>-1</sup>, což je třeba hodnotit jako pozitivum. Motor je uložen na silentblocích ve třech bodech, což znamená, že se již vibrace přímo nepřenášejí na tělo traktoru.

### 2.3.2. Převodovka



Převodovka traktorů Magnum MX dnes nabízí standard s jedním z nejmodernějších ovládní na trhu, pokud pomineme oblast elektroniky usnadňující některé úkony. Žádná převodovka typu Powershift se nevyhne řazení skupiny a v tomto případě tomu není jinak. Rozdíly již jsou v pracovních rychlostech, při kterých řazení skupiny nebo skupin dochází.

Skupina se u této převodovky stejně jako u starého Magnumu řadí dvakrát - mezi 6 a 7 převodovým stupněm, respektive mezi 12 a 13 převodovým stupněm. V hlavní pracovní oblasti od 4-12 km/hod převodovka nabízí 8 převodových stupňů s 15% odstupňováním. Za samozřejmost dnes již považujeme maximální rychlost 40 km/hod.

V současné době jsou poměrně populární nejrůznější automatické funkce elektrohydraulicky ovládaných převodovek, jako je např. automatické řazení, nastavení pracovních otáček, tempomat apod. Na traktorech řady Magnum MX nic podobného nenajdeme, přestože jsou vybaveny sítí CANbus, elektronicky řízenými vstřikovacími čerpadly a elektrohydraulickým ovládním převodovky. Na náš dotaz tímto směrem technik firmy Case-IH odpověděl: "Řidič traktoru Case-IH řady MX Magnum má řízení neustále pod kontrolou a pouze on rozhoduje o tom, co bude dál - žádná automatika".

Je nutno přiznat, že v provozu nejsou možnosti elektroniky často dostatečně využívány, ale na straně druhé mohou být pro zdatného řidiče příjemným doplňkem.

Na levé straně pod volantem je umístěna páka reverzace. Oproti svým předchůdcům jsou traktory MX Magnum vybaveny pákou reverzace umístěnou pod volantem na levé straně.

Reverzací zde není myšlena změna smyslu otáčení celé převodovky (stejný počet převodových stupňů vpřed i vzad), ale pouze změna směru jízdy - pro jízdu vzad jsou k dispozici čtyři převodové stupně. U starých Magnumů bylo třeba pro změnu směru jízdy přemístit řadící páku v uličce do neutrálu a následně do jedné ze dvou kulis pro dvojici zpětných převodových stupňů. Nové řešení tento často kritizovaný nedostatek zcela odstraňuje. Kalibrace převodovky je automatická.

### 2.3.3. Hydraulika



**Ovládání vnějších okruhů potenciometrem - prvek, který stále není běžnou záležitostí.**

Load sensing, axiální hydrogenerátor, zadní tříbodový závěs kategorie III a EHR s možností manuálního nastavení citlivosti jsou prvky, které již známe z předchůdců traktorů Case-IH MX Magnum. Novinkou je elektrické ovládání vnějších okruhů hydrauliky. Znamená to tedy, že si velikost průtoku a dobu otevření šoupátka nastavíme (přesněji řečeno předvolíme) potenciometry. Při stisku ovladače daného okruhu nastaví elektronika axiální hydrogenerátor přesně podle požadavků řidiče. V kabině již tedy nenajdeme žádné páky pro ovládání vnějších okruhů hydrauliky traktoru.



## 2.3.4. Kabina

*prostor, pohodlí*  
**kabina**



**Zcela nová kabina nabízí řidiči velice příjemné pracovní prostředí.**

Kabinu postihly velké změny - jednoznačně k lepšímu. Důležité ovladače jako je řadící páka (v tomto případě se jedná pouze o kolébkový přepínač), páka ručního plynu, ovladače EHR, třibodových závěsů a vnějších okruhů hydrauliky jsou přemístěny do loketní opěrky, která se pohybuje se sedačkou. Současně byly veškeré prvky přístrojové desky přemístěny do pravého předního sloupku kabiny. Volant lze nastavit v širokém rozsahu ve dvou rovinách. Tzv. vosí pás nabízí výborný výhled do prostoru kol přední nápravy. V neposlední řadě nechybí ani sedátko spolujezdce.



### 2.3.5. Podvozek



**Posunutí motoru nad přední nápravu poskytlo větší prostor pro natočení kol.**

**Přestože byl "starý" Magnum určen především pro tah, postrádal správné rozložení hmotnosti.**

Výrobce uvádí poloměr otáčení bez použití směrových brzd 4.9 m - úhel natočení kol 55°. Náprava je klasická (tradičně od firmy Dana), hnaná středovým náhonem. Pohon přední nápravy je řazený pod zatížením, uzávěrka samosvorná.

Zde je třeba si položit řečnickou otázku: Co je to správné rozložení hmotnosti? U traktorů bez hnané přední nápravy by bylo ideální přemístit veškerou adhezní hmotnost na zadní hnací nápravu za účelem dosažení nejpříznivějších tahových vlastností. Ve skutečnosti nás ovšem limituje řiditelnost, která si vyžaduje minimálně kolem 20% celkové hmotnosti na předních kolech. Výsledkem je kompromis. Jiná situace je u traktorů s hnanou přední nápravou, které využívají celou adhezní hmotnost k vyvinutí tahu. Velikost kol přední a zadní nápravy ovšem není stejná, čemuž by mělo odpovídat i rozložení hmotnosti na jednotlivé nápravy. V nedávné minulosti se i u traktorů vyšších výkonů uvádělo jako optimum rozložení hmotnosti v poměru 40:60. Takového rozložení hmotnosti dosahovaly traktory po montáži přídavných závaží. Vývoj v této oblasti ovlivnily především následující skutečnosti: zvedací síly třibodového závěsu dosahují stále větších hodnot, traktory o výkonu motoru kolem 200 koní již nejsou používány s čelním nakladačem, ale především pro energeticky náročné tahové práce. Patrně proto se konstruktéři některých firem rozhodli posunout motor nad přední nápravu, což v důsledku nejenom mění rozložení hmotnosti, ale rovněž vytváří větší prostor pro přední kola. Znamená to vytvoření specialisty pro tah a pro práci se zadní vývodovou hřídelí. Této skutečnosti pak odpovídá i počet převodových stupňů pro jízdu vzad a nemožnost použití otočného řízení. Konstruktéři firmy Case-IH posunuli pouze motor, který spojili s převodovkou kloubovou hřídelí. Převodovka tedy zůstala na svém původním místě.



## 2.3.6. Technické parametry Magnum MX

### Shrnutí technických parametrů:

#### Case-IH MAGNUM

MX

Řada traktorů Case IH MX Magnum - základní parametry

Modelová řada s jmenovitým výkonem motoru od 134 do 203 kW :

MX	180	134	kW	(181k)
MX	200	148	kW	(201k)
MX	220	163	kW	(222k)
MX	240	179	kW	(243k)
MX	270	203	kW	(276k)

- **Motor:** Šestiválcový turbomotor uchycený na silentblocích o objemu 8.3 litru od firmy CDC (Case-Cummins), 12 nebo 24 ventilů na válec, jmenovitě otáčky 2000 min<sup>-1</sup>, rezerva výkonu, příznivý průběh měrné spotřeby paliva, interval výměny náplně 300 Mh, objem palivové nádrže 495 nebo 606 l.
- **Převodovka:** Plně řazená pod zatížením typu Powershift 18/4, s plazivými rychlostmi 24/6, elektrohydraulické ovládání, automatická kalibrace, max. rychlost 40 km.hod<sup>-1</sup>, interval výměny náplně 1500 Mh.
- **Vývodová hřídel:** Otáčky 540/1000 nebo 1000 min<sup>-1</sup>, nezávislá, řazená pod zatížením, snímání otáček, jištění proti přetížení, pevná koncovka, počet drážek 6/21 nebo 20.
- **Hydraulika:** Max. průtok axiálního hydrogenerátoru 114 nebo 167 l.min<sup>-1</sup>, max. pracovní tlak 20.6 MPa, 172 l oleje, k odběru 82 l, max. zvedací síla tříbodového závěsu 92-111 kN, zvedací síla (610mm dle OECD) od 59-72.6 kN, kategorie III, EHR.
- **Přední náprava:** Hnaná, neodpružená klasické konstrukce, max. úhel natočení kol 55°, náhon středový.
- **Kabina:** Důležité ovladače umístěné v loketní opěrce sedačky, přístrojová deska přesunuta do pravého sloupku kabiny, 5 sloupků, sedátko spolujezdce, páka reverzace umístěna vlevo pod volantem, bez odpružení.

**Cena:** CASE IH MAGNUM 240

Ceník 2006 standard 119.500,- EUR (při kurzu 25 Kč/€ je tehdejší cena 2 987 500,- Kč)

(zdroj: <http://www.agrics.cz/?clanek=32>)

### **3. Provozní náklady zemědělských strojů**

Pro racionální řízení provozu a obnovy strojového parku je třeba znát řadu údajů o využití strojů, nákladech na provoz a nákladech na udržování provozní spolehlivosti a rovněž údaje o nabídce zemědělských strojů na trhu a o jejich technických a ekonomických parametrech. Obnova zemědělské techniky je často poznamenána nedostatkem kvalitních informací pro rozhodování a její řízení bývá často intuitivní.

Výstupní informace o provozních nákladech strojů se člení na dvě skupiny:

- fixní náklady (odpisy, daně a poplatky, pojištění, uskladnění stroje, zúročení kapitálu)

- variabilní náklady (pohonné hmoty a maziva, udržování a opravy)

#### **3.1. Fixní náklady zahrnují:**

Celkové fixní náklady sestávají z nákladů na amortizaci, zúročení vlastního kapitálu v kombinaci s úroky z půjček nebo marží finančního leasingu, nákladů na garážování a nákladů na ostatní poplatky (pojištění, daně apod.). Tyto náklady jsou nezávislé na ročním využití.

### **3.1.1. Náklady na amortizaci**

Roční náklady na amortizaci (v daňové terminologii odpisy hmotného majetku) vyjadřují základní finanční zdroj na obnovu strojů. 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. V tomto případě se počítá s dobou odepisování na 6 let.

### **3.1.2. Náklady spojené s využíváním cizího kapitálu**

Do této kategorie patří převážně náklady spojené s krytím úroků za bankovní úvěry a leasingové splátky. Roční resp. jednotkové náklady na bankovní úvěr resp. leasingové splátky stroje lze stanovit na základě sjednaných smluv a splátkových kalendářů.

### **3.1.3. Náklady na poplatky**

Roční náklady na poplatky sestávají z nákladů na povinné zákonné pojištění (traktory, dopravní prostředky), na dobrovolné pojištění a na silniční daň (silniční motorová a přípojná vozidla).

### **3.1.4. Náklady na zúročení vlastního kapitálu**

Roční náklady na zúročení vlastního kapitálu jsou fiktivní náklady dané ušlými příležitostmi. Náklady na zúročení vlastního kapitálu patří do skupiny daňově neuznaných nákladů. Představují výnosy ušlých příležitostí v případě, že by byly tyto prostředky investované do jiné oblasti.

Použití kategorie zúročení kapitálu se doporučuje při kalkulaci nákladů s cílem stanovit cenu mechanizované práce. V praxi to znamená, že např. při pořízení stroje na úvěr, lze tyto náklady vyčíslit na základě podílu vlastních zdrojů kapitálu (nikoliv úvěru).



### **3.1.5. Náklady na garážování a 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 (rozměry stroje + nezbytný manipulační prostor) a výše ročních poplatků za jednotku skladovací plochy.

Celkové fixní náklady jsou pak součtem těchto jednotlivých nákladů.

## **3.2. Variabilní náklady obsahují:**

Variabilní náklady se sestávají z nákladů na pohonné hmoty (energii) a maziva, nákladů na opravy a nákladů na pomocný materiál. Vyjadřují se zásadně ve formě jednotkových nákladů.

### **3.2.1. Náklady na pohonné hmoty a maziva**

Základem pro výpočet nákladů na pohonné hmoty a maziva je stanovení spotřeby paliva. Na spotřebu pohonných hmot v provozních podmínkách má vliv celá řada faktorů. Mezi nejdůležitější z nich patří přírodní podmínky (půdní podmínky, svažitost terénu, velikost a tvar pozemku), organizační (druh práce, organizace práce a přejezdů) a technický stav energetického prostředku (opotřebení, seřízení atp.).

Spotřebu pohonných hmot je možno vypočítat podle jmenovitého výkonu motoru, průměrného využití instalovaného výkonu motoru a podle měrné spotřeby paliva udané výrobcem. K nákladům na pohonné hmoty se připočítává adekvátní část nákladů na maziva. Položka je velmi individuální a závisí především na kvalitě a technickém stavu stroje.

### 3.2.2. Náklady na opravy a údržbu

Náklady na opravy a údržbu se vypočítají podle měrných nákladů na opravy na jeden litr paliva a koeficientu oprav. Stanovení je možné dlouhodobým pozorováním opravdové spotřeby materiálu při opravách a údržbě.

### 3.2.3. Náklady na mzdy.

Stroj bez obsluhy není schopen vykonávat potřebnou práci. Proto je nutno počítat i se mzdou pracovníka, který bude stroj obsluhovat.

## 4. Materiál a metodika

### Materiál:

Vybral jsem si pro tuto práci traktory značky Case, konkrétně modelovou řadu MX Magnum.

Data k analýze jsem získal díky informací od podniku ZD Sloupnice a ZOD Blata.

Pro výpočty jsem použil program Microsoft EXCEL 2007.

### 4.1. Metodika zpracování

Bylo třeba statistickou metodou aritmetický průměr spočítat průměrné roční náklady na opravy a údržby a průměrné náklady všech strojů za jeden rok.

#### 4.1.1. Průměrné roční náklady $\overline{No}$ :

$$\overline{No} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n No_i \text{ [Kč/rok]} \quad n - \text{počet let}$$

$No$  – roční náklady [Kč/rok]

#### 4.1.2. Průměrné náklady všech strojů za jeden rok $\bar{N}_o$ :

$$\bar{N}_o = \frac{1}{n_s} \sum_{i=1}^{n_s} N_i \text{ [Kč/rok]}$$

$n_s$  – počet strojů [ks]

$N_o$  – roční náklady jednotlivých strojů [Kč/rok]

#### 4.1.3. Výpočet kumulativních nákladů na jednotlivé stroje $kN_o$ :

$$kN_o = N_{o1} + N_{o2} + \dots + N_{oi} \text{ [Kč/rok]}$$

Protože cílem této práce bylo zjištění a porovnání růstu nákladů na údržbu a případné opravy vztažené na roky používání stroje, bylo nejprve třeba určit dvě proměnné, a to náklady na opravy a údržbu ( $x$ ) a roky provozu ( $y$ ). Poté se provedla analýza statistickými metodami – rozptyl, směrodatná odchylka, korelace a regrese.

#### 4.1.4. Rozptyl $S_x^2$ :

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

$n$  – počet let

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

Rozptyl je součet odchylek od průměru, umocněn druhou mocninou a podělen počtem let provozu. V MS Excel byly označeny hodnoty a zpracovány funkcí **VAR**.

#### 4.1.5. Směrodatná odchylka $S_x$ :

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

Směrodatná odchylka je velikost rozptýlení hodnot od průměrné (střední) hodnoty. Výpočet byl proveden v MS Excel funkcí **STDEVPA**.

#### 4.1.6. Korelační koeficient $r_{xy}$ :

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

proměnných

$\overline{xy}$  – aritmetický průměr součinů

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

proměnných

$S_{x,y}$  – směrodatné odchylky proměnných

Korelační koeficient určuje velikost lineární závislosti mezi dvěma proměnnými. Pokud jsou proměnné přímo závislé, je hodnota koeficientu kladná, pokud je záporná, vyjadřuje nepřímou závislost. Když je hodnota nulová, znamená to, že se jedná o lineární závislost.

Tabulka č. 1

Stupně závislosti podle korelačního koeficientu

Hodnota koeficientu korelace	Stupeň statistické závislosti
$0,3 >  r_{xy} $	nízká závislost
$0,31 <  r_{xy}  < 0,5$	mírná závislost
$0,51 <  r_{xy}  < 0,7$	střední závislost
$0,71 <  r_{xy}  < 0,9$	vysoká závislost
$0,91 <  r_{xy}  < 1,0$	velmi vysoká závislost
$ r_{xy}  = 1,0$	matematická (funkční) závislost

V programu MS Excel byla zvolena funkce **CORREL**, pak bylo třeba zvolit dvě proměnné (rok provozu, roční náklady na opravy). Po potvrzení byl z dat vypočten korelační koeficient.

#### 4.1.7. Regresní analýza:

$$y = ax + b$$

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

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

$\overline{x^2}$  – aritmetický průměr druhých mocnin hodnot proměnných  
 $\bar{x}^2$  – druhá mocnina aritmetického průměru proměnné

Regresní analýza určuje závislost mezi proměnnými (rok provozu, roční náklady na opravy). V MS Excel byly rovnice vygenerovány z grafu funkcí spojnice trendu a využitím možnosti zobrazení rovnice regrese.

(Zdroj: Čermáková, A.)

## 5. Výsledky

### 5.1 Charakteristika podniků

#### ZD Sloupnice:

Zemědělský podnik, který provádí služby, servis CASE a HORSCH dále se zabývá pěstování a zpracováním brambor, mechanizací a k tomu samozřejmě dělá rostlinnou a živočišnou výrobu. To vše na rozloze okolo 3000 ha. Podnik vlastní traktory CASE MX 240 magnum a MX 200 magnum.

#### ZOD Blata:

Zemědělské družstvo obhospodařující 734 ha z toho orná půda zabírá 570 ha. Je zaměřené na rostlinnou a živočišnou výrobu. Živočišná výroba se soustředí na chov skotu o celkovém počtu zhruba 475 ks. Podnik vlastní traktor CASE MX 200 magnum.

#### ZD sloupnice:

- traktor 1 MX 240(1)  
Datum pořízení: 8/2004  
Cena pořízení: 2 980 000 Kč (bez DPH)
- traktor 2 MX 200(2)  
Datum pořízení: 5/2005  
Cena pořízení: 2 400 000 Kč (bez DPH)
- traktor 3 MX 240(3)  
Datum pořízení: 10/2004  
Cena pořízení: 2 980 000 Kč (bez DPH)

#### ZD Blata:

- traktor 4 MX 200(4)  
Datum pořízení: 3/2005  
Cena pořízení: 2 450 000 Kč (bez DPH)

## 5.2. Výpočet nákladů na opravy a údržbu

### 5.2.1. Výsledky nákladů za rok

Tabulka č. 2

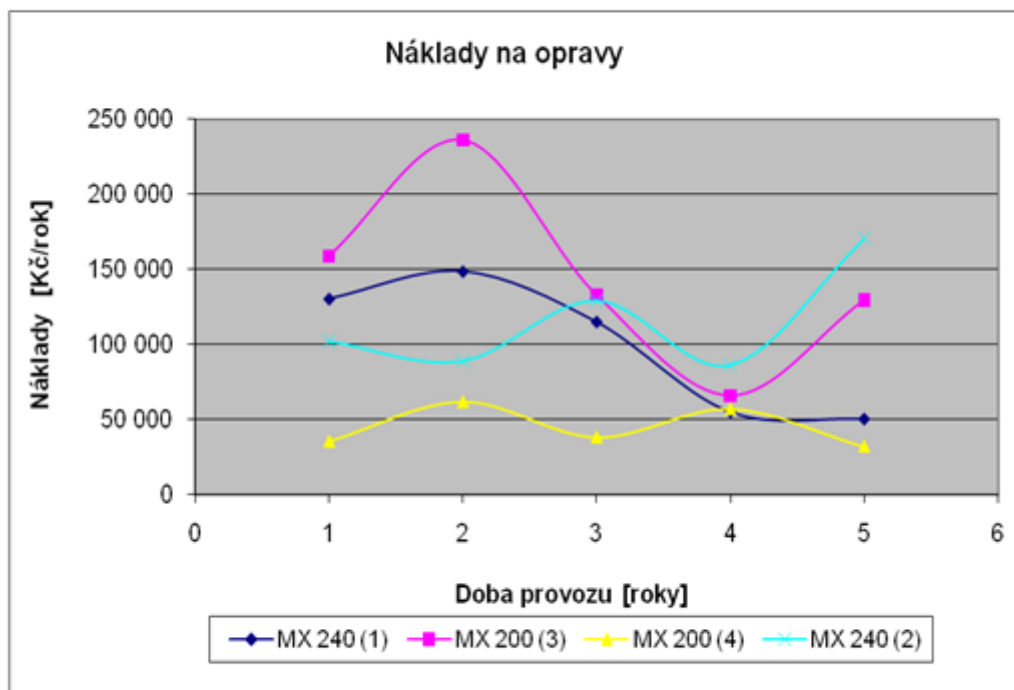
Náklady na opravy a údržbu

Náklady na opravy [Kč/rok]				
Rok provozu	MX 240 (1)	MX 240 (2)	MX 200 (3)	MX 200 (4)
1	130 468	101995	158392	35672
2	148681	88765	235722	62124
3	115231	129144	133033	38451
4	55437	86086	65893	57419
5	50739	170186	129212	32176
Σ	500556	576176	722252	225842
No prům	<b>100111,2</b>	<b>115235,2</b>	<b>144450,4</b>	<b>45168,4</b>

Zdroj: Autor

Graf č. 1

Náklady na opravy



Zdroj: Autor

U zvolených traktorů CASE byly vypočteny hodnoty rozptylu, směrodatné odchylky a korelačního koeficientu. Jako proměnné jsou zvolené náklady na opravy a údržby a roky provozu.

Tabulka č. 3

Přehled výsledků analýzy nákladů

<b>Analýza nákladů</b>				
	<b>MX 240 (1)</b>	<b>MX 240 (2)</b>	<b>MX 200 (3)</b>	<b>MX 200 (4)</b>
<b><math>S_x^2</math></b>	1588513482	987739076,6	3011740826	148335421
<b><math>S_x</math></b>	39856,1599	31428,31648	54879,32968	12179,30298
<b><math>r_{xy}</math></b>	-0,896660884	0,601637686	-0,588031925	-0,135821041

Zdroj: Autor

## 5.2.2. Výsledky kumulativních nákladů

Tabulka č. 4

Kumulativní náklady

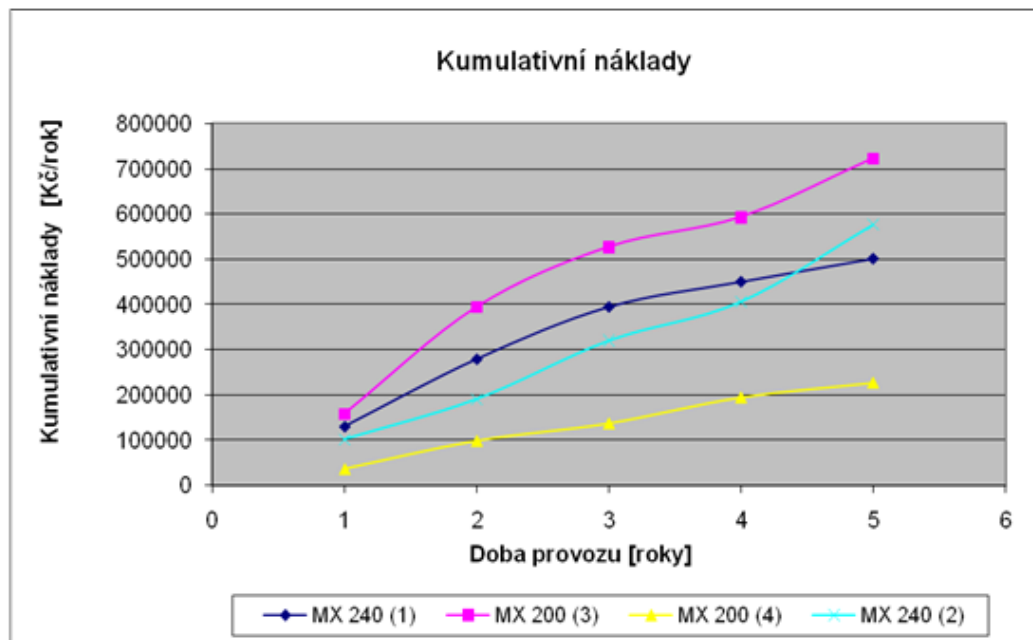
<b>Kumulativní náklady [ Kč/rok]</b>				
<b>Rok provozu</b>	<b>MX 240 (1)</b>	<b>MX 240 (2)</b>	<b>MX 200 (3)</b>	<b>MX 200 (4)</b>
1	130468	101995	158392	35672
2	279149	190760	394114	97796
3	394380	319904	527147	136247
4	449817	405990	593040	193666
5	500556	576176	722252	225842

Zdroj: Autor



Graf č. 2

Kumulativní náklady



Zdroj: Autor

U zvolených traktorů CASE byly vypočteny hodnoty rozptylu, směrodatné odchylky a korelačního koeficientu. Jako proměnné jsou zvolené kumulativní náklady na opravy a údržby a roky provozu.

Tabulka č. 5

Přehled výsledků kumulativních nákladů

Přehled výsledků kumulativních nákladů				
	MX 240 (1)	MX 240 (2)	MX 200 (3)	MX 200 (4)
$S_x^2$	17562094174	27448846758	36897982554	4581050797
$S_x$	132522,0517	165676,9349	192088,4758	67683,46029
$r_{xy}$	0,972010259	0,993233879	0,976716983	0,995018041

Zdroj: Autor

### 5.2.3. Vyhodnocení průměrných nákladů všech strojů

Tabulka č. 6

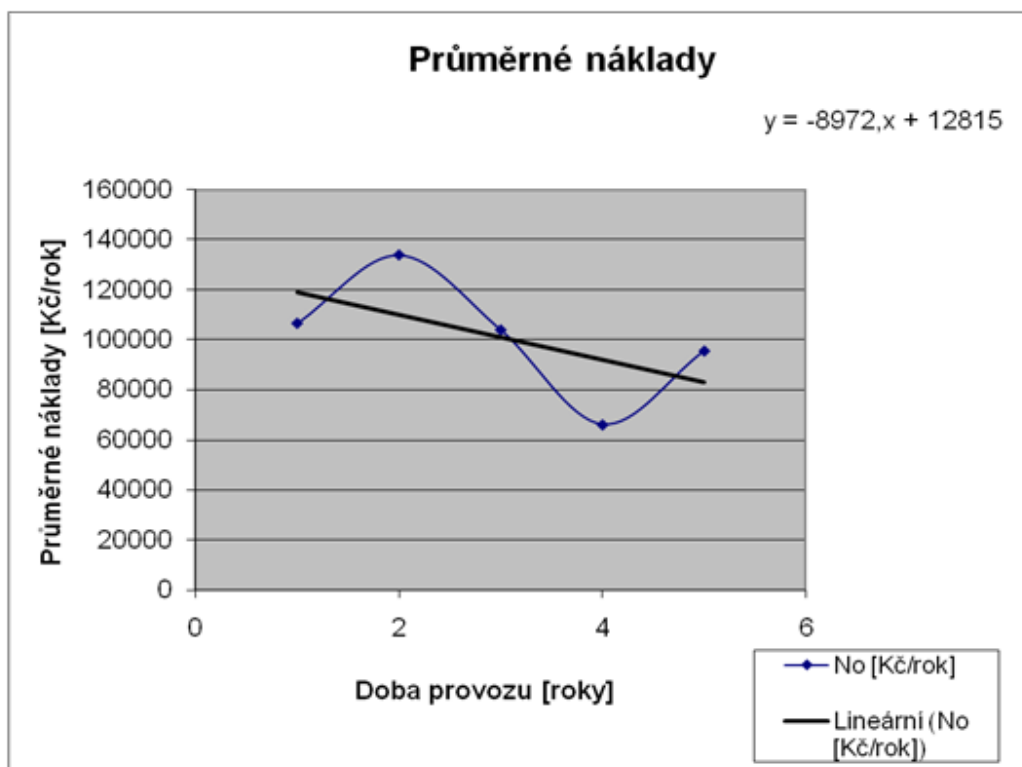
Průměrné náklady všech strojů

Průměrné náklady všech strojů		
Rok provozu	$\bar{N}_0$ [Kč/rok]	$\bar{N}_k$ [Kč/rok]
1	106631,75	106631,75
2	133823	240454,75
3	103964,75	344419,5
4	66208,75	410628,25
5	95578,25	506206,5

Zdroj: Autor

Graf č. 3

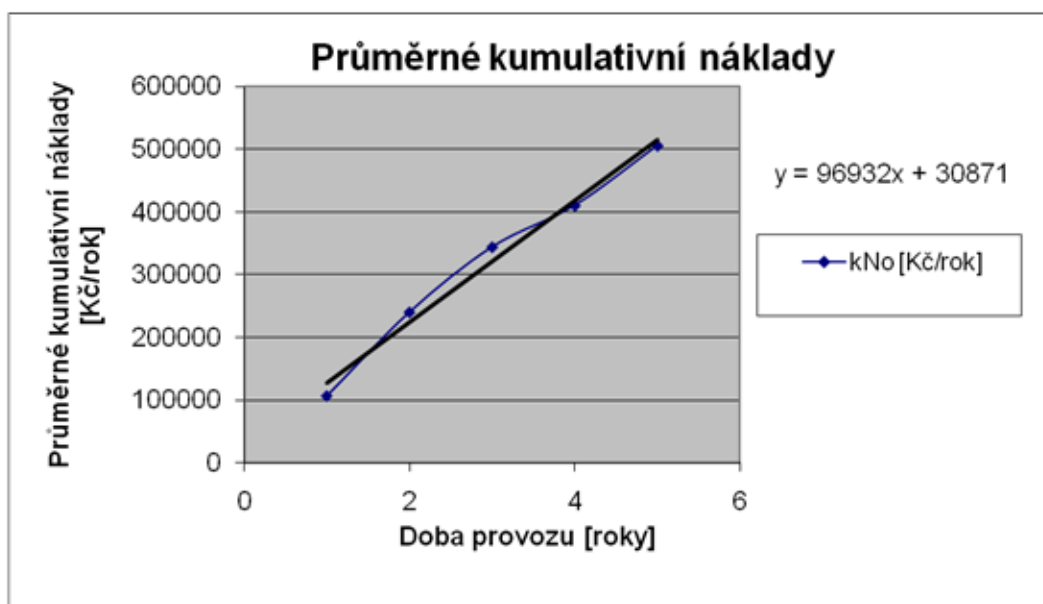
Průměrné náklady všech strojů



Zdroj: Autor

Graf č. 4

Průměrné kumulativní náklady všech strojů



Zdroj: Autor

Tabulka č. 7

Přehled výsledků průměrných nákladů a průměrných kumulativních nákladů

Přehled výsledků průměrných nákladů a průměrných kumulativních nákladů		
	$\bar{\sigma}No$	$\bar{\sigma}kNo$
$S_x^2$	471478200,2	19064439121
$S_x$	21713,54877	138074,0349
$r_{xy}$	-0,584358687	0,992822245
regresivní analýza	$y = -8972, x + 12815$	$y = 96932x + 30871$

Zdroj: Autor

## 6. Závěr

Cíl této práce je porovnat a zhodnotit rozhodující ekonomické ukazatele u vybrané skupiny traktorů vyšší výkonové třídy. Zvolené traktory Case MX Magnum se sem bezpochyby řadí, jelikož jsou v hojné míře využívány po celém světě.

Tato práce je zaměřená na traktory Case MX Magnum 240 a 200, je zde uvedena jejich charakteristika, vývoj nákladů na opravy a údržbu v závislosti na letech jejich používání.

Z analýzy nákladu je ovšem patrné, že vývoj nákladů je závislí spíše na počtu motohodin, než přímo na stáří stroje.

Největší náklady prokazoval traktor MX 200 (3), který byl v podniku používán prakticky každý den na nejrůznější práce, měl tak největší počet motohodin a jelikož se i často pohyboval po silničních komunikacích, měl i zvýšenou spotřebu pneumatik, což se také odráží v celkových nákladech. Z grafu č. 1 je patrné, že největší náklady byly kolem 2 až 3 roku používání. Je to způsobeno tím, že stroje zde dosahovali počtu 3000 MTH a při této hodnotě se provádí náročnější údržba.

Závislost mezi kumulativními náklady a roky provozu stroje je značně vysoká. Růst těchto nákladů je znázorněn v grafu č. 2 kumulativní náklady. Vysokou závislost také ukazují výsledky korelační analýzy z tabulky č. 5. Podobný vývoj kumulativních nákladů u traktorů 1 až 3 vysvětluje jejich podobné roční nasazení.

K celé skupině traktorů byla také provedena analýza nákladů na opravy a kumulativní analýza nákladů. Korelační koeficient u nákladů na údržbu je  $-0,58$ , což je nízký stupeň korelační závislosti. Z Grafu č. 3 je vidět, že má klesající tendenci. U kumulativních nákladů je hodnota korelačního koeficientu  $0,99$ , což znamená velmi vysokou závislost kumulativních nákladů na rocích provozu strojů. Tyto hodnoty jsou zaznamenány v Tabulce č. 7 a Grafech 3 a 4.

Pro přesnější výsledky, které by napovídaly o dalších vývojiích nákladů na opravy a údržbu, by bylo nutné sledování co největšího počtu strojů z dlouhodobého časového horizontu a následné statistické zpracování.

## 7. Příloha

### 7.1. Obrázek traktoru CASE MX Magnum

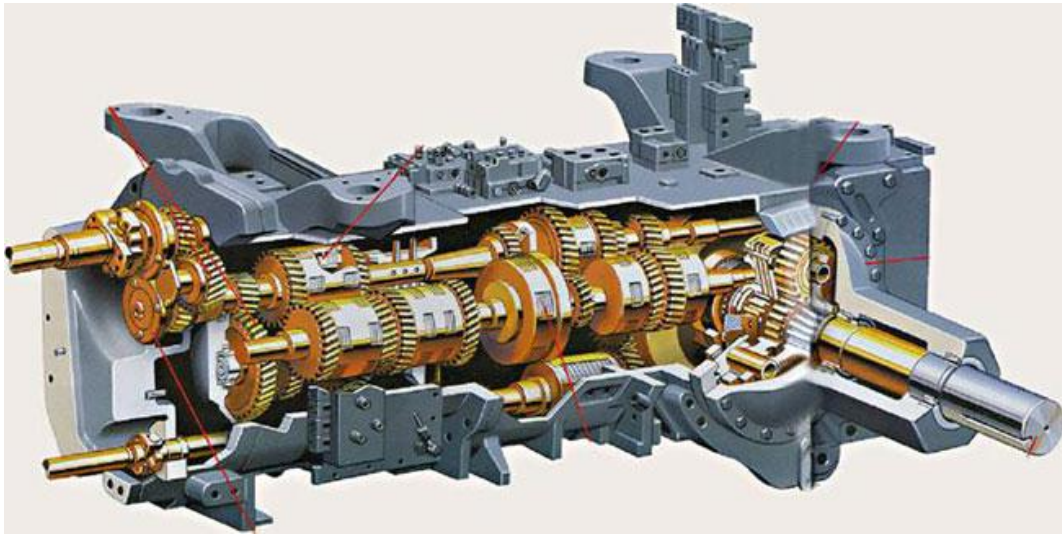


### 7.2. Obrázek kabiny traktoru CASE MX Magnum





### 7.3. Obrázek převodovky traktoru CASE MX Magnum



### 7.4. Obrázek motorové části traktoru CASE MX Magnum



## 8. Seznam použitých zkratek

$n$  – počet let

$No$  – roční náklady [Kč]

$n_s$  – počet strojů [ks]

$No$  – roční náklady jednotlivých strojů [Kč]

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

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

$S_{x,y}$  – směrodatné odchylky proměnných

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

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

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

$\overline{No}$  – průměrné roční náklady

$\varnothing No$  – průměrné náklady všech strojů

$kNo$  – kumulativní náklady

$S_x^2$  – rozptyl

VAR – rozptyl v MS Excel

$S_x$  – směrodatná odchylka

STDEVPA – směrodatná odchylka v MS Excel

$r_{xy}$  – korelační koeficient

CORREL – korelační koeficient v MS Excel

## 9. Seznam použité literatury

- **Seznam literatury:**

- FROLÍK, J., SVATOŠ, J. *Základy zemědělské techniky I.*. 1. vyd. České Budějovice : Zemědělská fakulta JU, 2000. 189 s. ISBN 80-7040-464-7.
- FROLÍK, J., SVATOŠ, J. *Základy zemědělské techniky II.*. 1. vyd. České Budějovice : Zemědělská fakulta JU, 1997. 214 s. ISBN 80-7040-243-1
- PASTOREK, Z. *Traktory*. 1. vyd. Praha : Agrospoj, 2001. 356 s. ISBN neuvedeno
- ČERMÁKOVÁ, A., STŘELEČEK, F. *Statistika I.*. 1. Vyd. České Budějovice : Zemědělská fakulta JU, 1995. 167 s. ISBN 80-7040-126-5

- **Seznam tabulek:**

- Tabulka č. 1- Stupně závislosti podle korelačního koeficientu
- Tabulka č. 2- Náklady na opravy a údržbu
- Tabulka č. 3- Přehled výsledků analýzy nákladů
- Tabulka č. 4- Kumulativní náklady
- Tabulka č. 5- Přehled výsledků kumulativních nákladů
- Tabulka č. 6- Průměrné náklady všech strojů
- Tabulka č. 7 Přehled výsledků průměrných nákladů a průměrných kumulativních nákladů  
(MS Excel 2007)

- **Seznam grafů:**

- Graf č. 1- Náklady na opravy
- Graf č. 2- Kumulativní náklady
- Graf č. 3- Průměrné náklady všech strojů
- Graf č. 4- Průměrné kumulativní náklady všech strojů  
(MS Excel 2007)



- **Seznam internetových stránek:**

- <http://traktory-info.blog.cz/1006/historie-traktoru>
- [http://www.nasetraktory.cz/joomla/index.php?option=com\\_content&view=article&id=62:historie-vyroby-traktor-v-echach&catid=40:uivatelske-lanky&Itemid=69](http://www.nasetraktory.cz/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=62:historie-vyroby-traktor-v-echach&catid=40:uivatelske-lanky&Itemid=69)
- [http://www.agroweb.cz/Zemedelske-traktory---soucasnost-a-perspektivy\\_\\_s46x9946.html](http://www.agroweb.cz/Zemedelske-traktory---soucasnost-a-perspektivy__s46x9946.html)
- <http://www.scribd.com/doc/6815005/01-Koncepni-uspoadani-a-konstrukni-eeeni-hlavnich-skupin-vozidel>
- <http://www.agrics.cz/?clanek=32>