

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program B4131 Zemědělství

Studijní obor: Zemědělská technika, obchod, servis a služby

Katedra: Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

Vedoucí katedry: doc. RNDr. Petr Bartoš, Ph.D.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Sledování a statistické vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických
parametrů vybrané skupiny traktorů s vysokými výkony motorů

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Dolan Antonín, Ph.D.

Autor:

Drahomír Vítovec

České Budějovice, 2016

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Sledování a statistické vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických parametrů vybrané skupiny traktorů s vysokými výkony motorů“ vypracoval na základě vlastních zjištění a materiálů uvedených v seznamu literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

6.5.2016

Podpis

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval Ing. Antonínu Dolanovi, Ph.D. za připomínky a odborné rady, kterými přispěl k vypracování této bakalářské práce. Dále děkuji firmě DAÑHEL AGRO a.s.

Abstrakt

Náplní této bakalářské práce je vyhledání a vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických ukazatelů u statisticky významné skupiny traktorů vyšší výkonové třídy. Ty totiž vykazují vysokou hladinu nahodilosti a je proto velmi obtížné je předem stanovit. Z těchto provozně ekonomických ukazatelů byly vybrány náklady na opravy a údržbu, které byly získány z faktur, účetních výkazů a výsledků hospodaření zemědělských podniků. Tyto náklady byly sledovány vzhledem k době provozu těchto traktorů.

Klíčová slova: John Deere; traktor; náklady; opravy

Abstract

The aim of this thesis is to find and evaluate critical operational and economic indicators in the group tractors statistically significant higher power class. These, they exhibit a high level of randomness, and therefore it is very difficult to predetermine. Of these operational and economic indicators were selected costs for repairs and maintenance that were obtained from invoices, financial statements and results of operations of farms. These costs were observed relative to the operating time of these tractors

Keywords: John Deere; tractor; costs; repairs

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Drahomír VÍTOVEC**
Osobní číslo: **Z13614**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Zemědělská technika: obchod, servis a služby**
Název tématu: **Sledování a statistické vyhodnocení 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 zaměřit:

1. Zjistit provozně ekonomické ukazatele u vybrané skupiny traktorů z podniků prvovýroby, služeb nebo prodejců.
2. Přehledně ukazatele zpracovat.
3. Výsledky pomocí statistických metod vyhodnotit a porovnat s dostupnými srovnatelnými údaji.
4. Výsledky zhodnotit a uvést závěry pro praxi.

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**

Rozsah pracovní zprávy: **30 - 50 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. 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;


www.scholar.google.com

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


Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

Datum zadání bakalářské práce: **10. února 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2015**


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

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


doc. RNDr. Petr Bartoš, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 31. března 2014

Obsah:

1. Úvod	9
2. Literární rešerše	10
2.1 Traktory	10
2.1.1 Co je to traktor	10
2.1.3 Staré traktory na českých polích	13
2.1.4 Historický vývoj značky John Deere	18
2.1.5 Současnost firmy John Deere	22
2.1.5 John Deere v Evropě	23
2.1.6 John Deere v Americe	23
2.2 Rozdělení traktorů	24
2.2.1 Podle účelu	25
2.2.2 Podle konstrukce podvozku:	25
2.2.3 Podle počtu náprav	26
2.2.4 Podle počtu kol (respektive pásů)	26
2.2.5 Podle způsobu řízení	27
2.2.6 Podle konstrukce nosného skeletu (rámu)	27
2.2.7 Podle koncepčního uspořádání	28
2.2.8 Podle energetického zdroje	28
2.2.9 Podle pohonu	29
2.2.10 Podle výkonu	29
2.3 Správná volba traktoru	30
2.4 Velikost zemědělského podniku	30
2.5 Zaměření zemědělské výroby	30
2.6 Využití techniky	31
2.7 Možnosti agregace	31
2.8 Servis	31
3 Cíl Práce	31
4 Metodika	31
4.1 Náklady na provoz zemědělských strojů	31
4.1.1 Náklady fixní	32
4.1.2 Náklady variabilní	33
4.2 Charakteristika podniku	33
4.2.1 Charakteristika John Deere 8000 a 7000	34
4.3 Metodika zpracování dat	43
Průměrné roční náklady N_o :	43

4.3.1 Rozptyl S^2_x :	44
4.3.2 Směrodatná odchylka S_x :	44
4.3.3 Korelační koeficient r_{yx} :	44
4.3.4 Regresní analýza	45
5 Výsledky	46
6 Diskuze	57
7 Závěr	58
8 Seznam použité literatury	59
9 Internetové zdroje	60
10 Seznam použitých vzorců	60
11 Seznam použitých symbolů	60
12 Seznam tabulek:	61
13 Seznam grafů	62

1. Úvod

Tématem mé bakalářské práce je sledování a porovnání rozhodujících provozně ekonomických ukazatelů u vybrané skupiny traktorů vyšší výkonové třídy.

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.

Proto jsem ve své práci věnoval pozornost jednomu z technicko-ekonomických hledisek provozu traktorů a to nákladům na opravy a údržbu

2. Literární rešerše

2.1 Traktory

2.1.1 Co je to traktor

Traktor (internacionalismus z latinského *tractor* 'tahač', a to z *trahere* – táhnout) je trakční stroj resp. motorové vozidlo sloužící především k tahu. Může sloužit ale také k nesení, tlačení a pohonu zemědělských strojů. Je určen pro práci i dopravu zejména v zemědělství, na poli, v lese nebo jiném nerovném nebo nezpevněném terénu. Traktor a podobné stroje se běžně používají i v jiných oborech, například při údržbě silnic nebo stavebních pracích.

Zvláštním typem jsou vojenské traktory, které sloužily a někde ještě stále slouží jako tahače vojenské techniky.

Má obvykle čtyři kola, existuje ale i pásový traktor, který se podobá tanku či sněžné rolbě. Většinou je poháněn dieslovým motorem s hnanou zadní nebo přední nápravou (někdy i oběma). Traktor je přizpůsoben k pohybu v náročném terénu a vyšší svahové dostupnosti. Na zádi traktoru (někdy i na přídi) se obvykle nachází tříbodové hydraulické zařízení, na které je možno upnout další příslušenství. V zadní části se je instalována vývodová hřídel předávající točivý moment motoru zapřaženým zařízením. Tato hřídel se u některých traktorů může nacházet i vpředu.

Předchůdcem traktoru je kromě dobytka (kůň, vůl, kráva) též parní lokomobila.

Podle institutu World Resources Institute je na Zemi přes 25 milionů traktorů, v průměru 175 tisíc na každou zemi (96 tisíc v Českých zemích), (BAUER, 2006).

2.1.2 Historie traktorů

První pluhly tahali i řídili lidé. Později se začala využívat „tažná síla“ koní a volů a tato zvířata 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 změnily 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 benzínovým motorem, vyrobeným firmou Van Duzen Gas and Gasoline Engine Co. ze Cincinnati (z Froelichovy společnosti Waterloo Gasoline Traction Company se později stala firma John Deere Tractor Company - jeden z dnešních největších světových výrobců traktorů). Ačkoliv se tento model a ani další, které následovaly, nedočkal žádné zvláštní obliby, znamenalo to skutečný počátek vývoje traktoru. Motory se postupně zlepšovaly a traktor (nézev 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 i poptávka po zemědělských strojích. Tady nelze zapomenout na Henryho Forda, který stejně jako u 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 však docházelo i nadále v USA: roku 1930 představila 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. „Comforttractor“ 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 mohl by v něm například vzít i svou rodinu na vyjížďku do města. 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 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. Dnešní stroje a jejich příslušenství jsou tak složité a plné nejrůznějších zařízení, že se na první pohled zdá, že je nezbytné mít pro pouhý vstup do kabiny traktoru vysokoškolské vzdělání ve strojírenství. Většinu funkcí řídí počítače. Pro vyšší stabilitu a pohodlí jak při jízdě na poli, tak po silnici slouží zařízení, jako je zavěšení přední nápravy HydroMaxx nebo pneumatické zavěšení kabiny AirMaxx. Izolace zajišťuje, aby hladina hluku v kabině nepřesáhla ani 71 decibelů, a moderní kabiny se mohou pochlubit i takovými vymoženostmi, jako je klimatizace a elektricky nastavitelná zrcátka. Stejně jako u jiných počítačem řízených strojů se i moderní traktory prodávají za poměrně vysoké ceny. Dnešní model ve střední cenové třídě může stát podle specifikace zhruba 59 900-119 000 dolarů. Pro moderního zemědělce je však dobrý traktor absolutní nutností. Zemědělství je již dlouho jedním z nejdůležitějších odvětví. Ve vyspělých zemích je taková konkurence, že farmář by se nedokázal bez tohoto složitého mechanického „tahouna“ obejít. Traktory, jež kdysi změnilly povahu samotného zemědělství, jsou tak nyní základním nástrojem v nikdy nekončícím úsilí zajistit potraviny pro stoly celého světa (De CET, 2008).

2.1.3 Staré traktory na českých polích

Před sto padesáti léty byl v českých zemích sestrojen první parní traktor a před stopatnácti léty, v roce 1901, byl v USA vyroben první provozuschopný traktor se spalovacím motorem, předchůdce současných traktorů.

Tyto vynálezy nezanedbatelně ovlivnily nejen zemědělství a venkov, ale i život všeho lidstva. Zvýšila se produktivita zemědělské práce, a tak se nadbyteční lidé přesunuli z vesnic do měst, čímž byl posílen průmysl a další obory, stoupla produkce zemědělských výrobků, čímž klesla jejich cena, což vedlo k zvýšení spotřeby, tedy k zvýšení životní úrovně.

První projekt parního stroje, který by měl nahradit namáhavou potažní práci v zemědělství, dostala k posouzení Vlastenecko-hospodářské společnosti v roce 1851 od nadporučíka 57. pěšího pluku Josefa Bauera. Jeho stroj byl zkoušen v Židlochovicích, ale pro vysoké výrobní a pracovní náklady se více neuplatnil. Výkon stroje byl 6,5 k, za 12 hodin provozu spotřeboval 420 kg černého uhlí, obsluhovali jej strojník a topič.

Stejně neúspěšně jako Bauerův stroj skončily i parní traktory Angličanů Roberta a Paula. Dalšímu Angličanovi Johnu Fowlerovi se podařilo vyřešit parní orbu pomocí dlouhých lan. Pluh byl tažen buď dvěma parními stroji zakotvenými na obou koncích pole, nebo jedním parním strojem a na opačné straně pole strojem kotevním. Parní orba se rozšířila i do českých zemí, koncem devatenáctého století zde už bylo evidováno 365 souprav.

Počátkem dvacátého století v českých zemích byly podle francouzského vzoru používány lanové orby také s benzinovými motory. Tyto stroje jako první začal v roce 1905 vyrábět Josef Pejšek z Kralup nad Vltavou. Později se se objevily lanové orby elektrické.

V té době už byly v USA vyráběny traktory se spalovacími motory, první traktor byl sestrojen v roce 1901 (Hart-Parr). Traktory se rychle šířily do celého světa. Do střední Evropy se ovšem dostávaly pomalu, protože zde byly oblíbeny, především v Německu, motorové pluhy. Ty u nás začal jako první vyrábět Václav Snětina z Přistoupimi, dalšími výrobci byli Vilém Michl ze

Slaného, Rudolf Bächer z Roudnice, Laurin & Klement z Mladé Boleslavi a Českomoravská továrna na stroje v Praze. Později je vyráběli F. a J. Kovaříkové z Prostějova, Koloc, Špička a spol. a další výrobci.

Traktory jako univerzální tahače se v českých zemích začaly ve větší míře šířit až po první světové válce. Bylo to také zásluhou legionářů, kteří už mohli obdivovat americké traktory na Sibiři. Na česká pole se začátkem dvacátých let dostávaly především americké stroje Fordson, John Deere, Case, a Mc Cormick. První český traktor vyrobily Škodovy závody Plzeň v roce 1926. Protože se poptávka po traktorech zvyšovala, objevili se další výrobci. Koncem dvacátých let zahájilo jejich výrobu ČKD Praha (Praga AT 25) a Wichterle & Kovařík v Prostějově (Wikov). Po roce 1930 zahájila výrobu traktorů firma Svoboda v Kosmonosích u Mladé Boleslavi. V té době bylo používáno asi 3000 traktorů a 350 motorových pluhů.

Ve třicátých létech dvacátého století byl český traktorový trh už poměrně dost pestrý, mimo domácích značek byly prodávány především stroje americké a německé: Fordson, John Deere, Case, Mc Cormick, Lanz-Buldog, Deutz, Hanomag, Kramer, Fend, Normag a další. Jestliže jednoúčelové motorové pluhy byly používány hlavně na velkostatkách, traktory měly universální použití a jejich pořízení se vyplatilo i malozemědělcům. V této souvislosti je nutno se zmínit o jednoduchých a levných - vsuktu 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 (Správa Spojených národů pro pomoc a obnovu), která dodala do Československa 2025 amerických traktorů (Farmall, Massey-Harris, Ferguson, atd.). K nim přibyly nové domácí traktory Zetor 15, Zetor 25, Svoboda 15 a Škoda 30.

Rok 1948 a následná kolektivizace znamenaly 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 státní 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 na českém území byly sériově vyráběny). Ze zahraničních traktorů se částečně osvědčily východoněmecké kultivační traktory RS-09 s dvou- nebo čtyřválcovými motory.

Brněnský monopolní výrobce traktorů (podnik měl postupně různé názvy) dospěl ve vývoji přes Zetor Super 50k 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 létech sice začal téměř jednobarevný československý traktorový trh být 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 jen 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.

Jeden z prvních motorových pluhů na českém území vyráběla před 1. světovou válkou První rakouská továrna motorových pluhů Viléma Michla ve Slaném. Její výrobek měl čtyřválcový benzinový motor o výkonu 80k (59 kW), maximální rychlost 8 km.h⁻¹, obsluhovali jej dva lidé, jeho cena byla 20 000 K, k zajímavostem patřily vysouvací ostruhy na železných kolech. První sériově vyráběný traktor ze Škody Plzeň měl v roce 1926 výkon 30 k (22 kW), měl čtyřválcový motor s elektromagnetickým zapalováním, palivem byl benzin, petrolej nebo dynalkol. Nejrozšířenějším typem firmy Svoboda byl traktor Svoboda Diesel Kar 12k (9 kW). Jednoválcový motor s ležatým válcem byl umístěn na masivním čtyřkolovém rámu, převodová skříň byla hnaná klínovými řemeny, které se napínaly posunem celého motoru. Ze zahraničních strojů patřily do roku 1945 k nejzajímavějším traktory německé. V Kölnu byly vyráběny vzduchem chlazené traktory Deutz, Gabriel Kramer dovážel do Československa jednoválcové traktory s ležatým válcem a rámovou konstrukcí. Pásové traktory Hanomag se později osvědčily i na válečných frontách. Jedny z nejpozoruhodnějších traktorů, které byly v českých zemích používány, byly stroje Lanz-Buldog. Měly jednoválcové dvoudobé motory (polodiesel) se žárovou hlavou. Při startování se musela nejdříve hlava válce nahřát plamenem (žárovou lampou). Jeden z prvních typů Lanz-Buldog 12

neměl zpáteční rychlost, před jízdou zpět bylo nutno motor zastavit a nastartovat opačným směrem. Další německý traktor Normag EG 60 byl poháněn generátorem plynem vzniklým spalováním dřeva.

Po válce upoutávaly svým vzhledem pozornost vysoké americké traktory John Deere a Farmall, jezdící na petrolej, které měly přední kola těsně u sebe, jednalo se prakticky o tříkolová vozidla.

V roce 1946 zahájila Škoda Mladá Boleslav výrobu svého nejslavnějšího, leč posledního, traktoru Š-30 (22 kW). Dvouválcový čtyřdobý naftový motor se vyznačoval vysokou životností, avšak jeho výroba krátce po roce 1948 skončila. Byl vybaven elektrickým zapalováním - při startu byl používán benzin. Traktor měl pět rychlostí dopředu (4 až 21 km.h⁻¹.) a jednu dozadu, přední náprava byla odpružena listovým pérem, bylo možné brzdit každé zadní kolo zvlášť. V roce 1946 byla také v Brně zahájena výroba traktorů, prvním byl Zetor 25 (18 kW). Měl dvouválcový čtyřtaktní naftový motor. Startování bylo ulehčováno žhavicími svíčkami a dekompresorem (otvírač ventilů). Měl šest rychlostí (3 až 32 km.h⁻¹), neodpérovanou přední nápravu, uzávěrku diferenciálu. Z něho byly odvozeny pomalejší typy Z-25A a Z-25K. V roce 1960, kdy postupně končila jejich výroba, prodávaly se asi za 18 tisíc Kčs.

V roce 1960 byly také vyráběny Z-Super 35 (čtyřválcový diesel) a Z-Super 50, který se prodával (byl na příděl) za 30 000 Kč, a Zetor Major 3011 v ceně asi 25000 Kčs. Z-3011 měl tříválcový vznětový motor o výkonu 23 kW, desetistupňovou převodovku, pružinami odpérovaná přední kola a kapalinovou brzdu zadních kol. Výroba tohoto tříválcového traktoru byla v Brně ukončena začátkem sedmdesátých let, v současnosti jej patrně ještě vyrábějí některé rozvojové země, do nichž byla licence prodána. V roce 1963 byla zahájena výroba traktoru Zetor Major 4011, což byl prakticky masivnější Z-3011, jehož motor byl rozšířen na čtyři válce. Od tohoto výrobku byly odvozeny další typy brněnské továrny.

Traktory UŘ-II (první typ Z-Crystal 8011), vyráběné od konce šedesátých let, mimo vyššího výkonu motoru, robustnosti a velké spotřeby nafty neoplývaly mimořádnými technickými přednostmi, obratně však v kolektivizované zemědělské velkovýrobě řešily úbytek lidí a generační problém (<http://traktory.jex.cz>, „staženo dne 1. 12. 2015“).

2.1.4 Historický vývoj značky John Deere

1837 – Americký kovář John Deere nastartoval výrobu zemědělských strojů s jelenem ve znaku sestavením prvního ocelového pluhu na světě v roce 1837, kdy mu bylo pouhých 33 let. Pluh, který byl navíc samočisticí, se velmi dobře se osvědčil i v lepkavých préríjních půdách.

1839 – 1942 – O kvalitách pluhu se brzo mluví široko daleko a mezi roky 39 až 42 vyrobí dohromady téměř 200 pluhů.

1843 – 1848 – John Deere uzavírá partnerství s Leonardem Andrussem pro spolupráci v kovářství, obchodu i výrobě pluhů.

1848 – Rostoucí výroba pluhů přesunuta do nové továrny v Moline ve státě Illinois. Toto místo je výhodné svým bohatstvím na přírodní zdroje a především pozicí, která je na křižovatkách obchodních cest.

1853 – Do firmy přichází jediný žijící syn Johna Deera - Charles Deere. Je čerstvě po promoci na obchodní akademii a ve firmě bude zastávat pozici účetního.

1858 – Obchodní sférou otřásá celostátní finanční panika. Aby se zabránilo úpadku vlastnictví, John Deere zůstává prezidentem, ale do vedení se dostává teď již 21letý Charles. Ten bude firmu řídit příštích 49 let.

1863 – Výroba prvního kultivátoru za koně.

1868 – Firma se definitivně přejmenovává na Deere & Company. Charles a John v této chvíli vlastní 65% akcií.

1873 – John Deere je zvolen starostou města Moline a funkci bude zastávat po dva roky.

1875 – Vyroben pluh, kdy řidič nejde za koňmi, ale sedí na sedačce na rámu stroje. Tento výrobek se stává v historii firmy nejúspěšnější v 19. století.

1876 – První logo se známým vzpínajícím se jelenem.

1878 – Koňský pluh, kdy řidič sedí na sedadle, vyhrává polní pokus na Pařížské světové výstavě. Poráží dalších 50 pluhů. Výroba okamžitě stoupá.

1886 – John Deere umírá ve věku 82 let v Moline.

1888 – Objevují se první parní traktory, za něž John Deere vyrábí pluhy. Traktory samotné zatím nevyrábí.

1892 – Charlesova dcera Katherine se provdává za Williama Butterwortha, který bude zastávat funkci generálního ředitele po smrti Charlese v roce 1907.

1910 – V tomto roce proběhne ve společnosti zásadní reorganizace, jejíž cílem je konsolidovaná společnost. Centralizuje se účetnictví, finanční plánování a sjednocují se pobočky.

1914 – Deere & Company zahajuje výrobu traktorů Waterloo Boy, které se ihned stávají hlavním produktem společnosti. Měl motor s rozvodem SV a dvojitou nádrž na petrolej a benzín. Pro srovnání: John Deere vyrobí 5634 traktorů, z továrny Ford Motor Company ale v tomto roce vyjede 34.000 traktorů Fordson.

1923 – Uveden na trh traktor model D, který slaví úspěch hned od začátku výroby. Charakteristický pro traktor je žebrovaný chladič a montovaná přední náprava, paprskový setrvačnick s průměrem 65 cm a zalomenou řídicí tyčí.

1925 – Trendem se stávají traktory na všeobecné použití – John Deere reaguje zahájením výroby modelu Farmall.

1927 – Začíná výroba sklízecích mlátiček č. 1 a 2.

1934 – 1935 – Zahájení výroby nejúspěšnějších traktorů – modelu A, které vytrhnou společnost z krize a zůstanou ve výrobním programu přes 20 let. Traktory mají jedno kolo vpředu ve verzi AN, verze AW pak má rozšiřitelnou vzdálenost předních kol.

1943 – USA je ve válce s Německem a John Deere vyrábí pro armádu vojenské traktory, střelivo, části letadel a nákladních aut. Asi 4 500 zaměstnanců jsou ve válce, je vytvořen i speciální prapor “John Deere”. Zatímco muži odjeli do války, ženy se ujímají traktorů.

1945 – Model M, nový traktor speciálně navržený jak pro zemědělce, tak pro stavební práce. Dostává pásový podvozek a po přidání přední radlice funguje jako buldozer. Firma John Deere se zaměřuje i na stavebnictví a průmysl.

1949 – První traktor s dieslovým motorem – model R. Dvouválcový motor na naftu byl startován dvouválcovým benzínovým s protiběžnými písty a elektrickým startem. Byl to navíc první traktor se závislým vývodovým hřídel s vlastní spojkou a poháněný hydraulikou. Prvenství také drží v možnosti výbavy celokovovou kabinou.

1956 – Společnost rozšiřuje svou působnost do Mexika, Argentiny, Španělska, Francie a Německa

1959 – Výroba zatím největšího traktoru 8010 s výkonem 215 koní. Traktor je kloubový, příliš se neprodává díky jeho na tuto dobu až příliš velké síle a pokroku. Do řady pak spadá i modernizovaná řada 8020. Další čtyřkolové kloubové traktory začne vyrábět John Deere až za deset let.

1963 – John Deere předčí v prodeji koncern IH a stává se největším světovým výrobcem zemědělské techniky. Začíná vyrábět stroje i pro komunální a zahradní sféru.

1971 – Rok slavného hesla: “Nothing runs like a deere“, který inzeruje sněžné skútry.

1975 – Otevření továrny na výrobu průmyslových zařízení.

1977 – Představení nové řady kolových traktorů nazývaných “Železní obří“. Jedná se o řadu 40 s pěti modely, která se vyráběla ve Waterloo.

1986 – Pracovní stávka trvající přes 163 dní vážně ohrožuje výrobu.

1982 – Uvedení nových kloubových traktorů s motorem V-8 a označením 8850 s výkonem na vývodovém hřídeli 304 koní. Šlo o nejsilnější traktor společnosti všech dob. Měl závěs kategorie 4/4N a viskózní spojku ventilátoru chladiče.

1993 – Nové řady traktorů 5000, 6000 a 7000 přesunou John Deera na první místo v prodeji traktorů nejen v Americe, ale i v Evropě. Nová éra, která započne značení traktorů známé až do doby uvedení současných traktorů s označením R. Pokračováním bude řada x010, x020 a x030.

1999 – Průlomový rok co se zisku týče, i přes to, že v této době vládla zemědělská a hospodářská krize.

2004 – Začátek výstavby nových závodů na výrobu traktorů v Černé Hoře, Rio Grand e a Brazílii. Dokončení plánováno na rok 2006.

2007 – John Deere je časopisem Ethisphere jako jedna ze 100 nejetichtějších firem světa.

2008 – Deere & Company vstupuje do společných podniků na výrobu stavebních strojů v Číně a Indii.

2011 - Deere je uvedena mezi 50 nejvíce obdivovaných firem časopisu Fortune a zařazena jako jedna ze 100. nejlepších světových značek.

2012 – Společnost slaví 175 let od založení.

2013 - Úmístění v žebříčku TOP 100 nejhodnotnějších značek na 80. místě

(<http://www.strompraha.cz/o-nas/novinky/historie-john-deere>, „staženo dne 10. 1. 2016.“).

2.1.5 Současnost firmy John Deere

John Deere vyrábí také stavební stroje, komunální techniku a další stroje pro různá odvětví průmyslu. Spolehlivé a osvědčené motory John Deere se používají v řadě mobilních i stacionárních strojů v různých odvětvích. Právě vlastní výroba motorů, speciálně určených pro zemědělské stroje, koncepce dlouhé životnosti jednotlivých komponentů i finálních celků, robustní konstrukce, kalkulující s enormním a trvalým zatížením zemědělské techniky spolu s vysokou kapacitou výzkumu a vývoje, to jsou předpoklady pro naplnění základního hesla firmy John Deere: "Ve spolehlivosti je naše síla". V celosvětovém měřítku má firma celkem 34 výrobních a vývojových podniků, z toho 16 z nich vyrábí zemědělskou techniku, 9 podniků vyrábí zahradní a komunální techniku, 3 továrny vyrábějí stavební stroje a 6 závodů se zabývá výrobou komponentů.

Nelze opomenout ani dva centrální velkosklady náhradních dílů. John Deere má ve světě celkem 21 tzv. prodejních domů, z nichž 14 je specializováno na zemědělskou techniku. Ke společnosti patří i 8 finančních a 9 pojišťovacích společností, ty jsou ale pouze na území USA a Kanady.

Vedle výrobních závodů John Deere je po světě rozmístěna řada zásobovacích a obchodních organizací, mezi něž patří např. evropské centrum pro náhradní díly John Deere v německém Bruchsalu.

Neustálý proces inovace a uplatňování nejnovějších poznatků vědy a techniky se zaměřením na kvalitu, ekologii a maximální spokojenost zákazníka, jsou dnes pro společnost John Deere samozřejmostí (Mac MILLAN, 1999).

2.1.5 John Deere v Evropě

V evropských zemích byl zaznamenán největší rozvoj značky John Deere v Německu. Bývalá továrna Lanz v Mannheimu, která se i u nás v předválečných dobách proslavila svým Bulldogem, byla koncem války zničena a dnes je továrnou John Deere. Tato firma je největším německým výrobcem i exportérem traktorů. Ročně vyrábí kolem 22 tisíc traktorů v osmi základních modelech o výkonu od 55 do 96 kW (75 - 130 k) s bohatým příslušenstvím. Traktory John Deere patří k nejprodávanějším traktorům v Německu a více než polovina německých traktorů, určených na export, pochází z této mannheimské továrny. Druhá největší továrna John Deere v Německu a více než polovina německých traktorů, určených na export, pochází z této mannheimské továrny. Druhá největší továrna John Deere v Německu je v Zweibrückenu. Hned za mannheimskou a zweibrückenskou továrnou je továrna John Deere v Bruchsalu. Není odtud příliš vzdálená, má 450 zaměstnanců a je specializovaná na výrobu jedinečných kabin TechCenter, určených právě pro traktory s 4 a 5-ti válcovými motory konstrukční řady 6000 z Mannheimu. V továrně v Bruchsalu se vyrábí více než 20 tisíc kabin za rok. Zde je také centrální sklad pro Evropu a Asii.

Také Francie je zemí, kde se usídlil John Deere a kde vyrábějí rovněž stroje. Je to především technika pro sklizeň píce. Továrna se nachází ve městě Arc Les Gray a hlavním výrobním programem jsou sběrací lisy na válcovité balíky (se stálým i proměnlivým objemem lisovací komory) i na hranolovité balíky a žací mačkače různého provedení i velikosti a čelní nakladače (<http://www.agrotip-blazek.cz>, „staženo dne 20. 12. 2015“).

2.1.6 John Deere v Americe

Samozřejmě i přes velkou expanzi značky John Deere do zahraničí, převládá největší výrobní potenciál firmy v USA. Soustřeďuje se zejména ve dvou místech - v městě Illinois a ve Waterloo, které je ve státě Iowa. V současné době se rozkládá na ploše 135 ha a zaměstnává 2100 lidí. V Moline se vyrábějí sklízecí mlátičky, které jsou určeny pro americký

kontinent. Jsou to vytrásadlové mlátičky řady 9500 a 9600 a konstrukční řada CTS s dvoububnovým axiálním separačním ústrojím.

Továrna ve Waterloo patří firmě John Deere od roku 1918. V sedmdesátých letech zde byly postaveny nové provozy, které zabírají plochu téměř 2000 ha. V továrně, která se člení na pět závodů, se kompletují traktory. Na dalších místech poblíž Waterloo se vyrábějí motory, hydraulická zařízení a další příslušenství, jak pro traktory, sklízecí mlátičky, ale i pro stavební stroje a další. Z hlediska současných potřeb, či zájmů našeho zemědělství je na americký kontinent upřena pozornost zejména z pohledu traktorů vyšších výkonových tříd. Ty se k nám také přes oceán dovážejí. Jsou to traktory dnes dvou nejžádanějších konstrukčních řad a sice řada 8000 - čtyři základní modely o výkonu motoru od 136 kW (185 k) do 191 kW (260 k) a nová řada 7010 o výkonovém rozsahu od 103 kW (140 k) do 129 kW (175 k). Nelze však přehlédnout ani obra mezi traktory a to je nejvýkonnější John Deere řady 9000 s kloubovým řízením, který se vyrábí v různých modifikacích o výkonu od 191 kW (260 k) až do 317 kW (425 k). Samozřejmě jsou tyto výkony při jmenovitých otáčkách motoru a maximální výkony jsou vyšší až o 22 kW. John Deere vyrábí širokou paletu různých modifikací traktorů, včetně modifikací s pásovým podvozkem. Malé svou velikostí, ale velké z pohledu zájmů široké obce uživatelů, jsou malotraktory a celá pestrá kolekce malé mechanizace.

V posledních letech také John Deere vybudoval velkou továrnu na sklízecí mlátičky v Brazílii. Vyrábějí se tam stroje konstrukční řady 1170. Celkovou představu o objemu výroby dokreslí údaje, že John Deere vyrábí ročně více než 70 tisíc traktorů a více než 10 tisíc sklízecích mlátiček (<http://www.agrotip-blazek.cz>, „staženo dne 20. 12. 2015“).

2.2 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 (PASTOREK, 2001).

2.2.1 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 vozy pro určitý druh zemních, stavebních, zemědělských, lesních nebo jiných prací, pro tahání těžkých přívěsů nebo návěsů apod. (PASTOREK, 2001).

2.2.2 Podle konstrukce podvozku:

- a) kolové,
- b) pásové,
- c) kombinované (polopásové).

V současných zemědělských podnicích mají kolové traktory největší zastoupení pro svoji univerzálnost, poměrně vysokou pojezdovou rychlost, dobré trakční schopnosti i ve velmi těžkém terénu. Negativem jsou však vyšší kontaktní tlaky na podložku (cca 0,250 MPa), s výjimkou speciálních nízkotlakých pneumatik (cca 0,050 MPa), oproti pásovému pojezdovému ústrojí. Využívání pásových traktorů v 60. letech zastavily nevýhody

kovových pásů, ale po vývoji gumotextilních pásů jejich zastoupení v zemědělství opět roste (PASTOREK, 2001).

2.2.3 Podle počtu náprav

- a) jednonápravové (jednoosé)
- b) dvounápravové (dvouosé)
- c) vícenápravové (víceosé).

Kolové traktory jsou obvykle dvounápravová vozidla. Výjimku tvoří malé jednonápravové energetické jednotky a vícenápravové traktory nebo nosiče nářadí, kterých se v provozu příliš mnoho nevyskytuje. Spíše jsou to prototypy. Vícenápravové traktory nebo nosiče nářadí se vyskytují spíše jako experimentální modely, v praxi jsou k vidění jen zřídka (PASTOREK, 2001).

2.2.4 Podle počtu kol (respektive pásů)

- a) jednokolové (jednopásové),
- b) dvoukolové (dvoupásové),
- c) tříkolové,
- d) čtyřkolové (čtyřpásové),
- e) vícekolové,
- f) kombinované (polopásové).

Jednokolové a dvoukolové malé traktory se řadí mezi malou, tzv. hobby mechanizaci, která může mít kola nahrazena rotačním nářadím s horizontální osou. Pásové traktory mají obvykle dva pásy. Traktory se třemi koly bývají využívány tam, kde vzniká riziko poškození méně únosného povrchu vysokým kontaktním měrným tlakem nebo prokluzem kol. Nejpočetnější zastoupení v tomto rozdělení mají čtyřkolové traktory s pohonem 4 x 4 s odlišnou velikostí kol na přední a zadní nápravě.

Zadní hnací kola jsou o poznání větší než přední kola řídící. Menší rozdíl v průměrech kol vzniká, když jsou obě nápravy hnací. Všechna čtyři kola jsou stejně velká i u výkonnější techniky, jsou většinou všechna poháněná. Všechna čtyři kola mohou být nahrazena pásovými adaptéry (PASTOREK, 2001).

2.2.5 Podle způsobu řízení

- a) ručním směřováním,
- b) natáčením kol jedné nápravy,
- c) natáčením kol dvou náprav,
- d) natáčením kol více náprav,
- e) kloubovým řízením,
- f) řízením směrovými brzdami a spojkami.

Malé jednonápravové traktory jsou řízeny ručním směřováním. Traktory jsou nejčastěji řízeny natáčením kol jedné, většinou přední nápravy. Kola mohou být na dvou a více nápravách natáčena souhlasně nebo nesouhlasně, a tím je umožněn tzv. „krabí chod“ nebo zmenšení poloměru otáčení vozidla (PASTOREK, 2001).

2.2.6 Podle konstrukce nosného skeletu (rámu)

- a) bezrámová samonosná,
- b) polorámová,
- c) rámová,
- d) rámovádělená (kloubová),
- e) portálová,
- f) mostová (PASTOREK, 2001).

2.2.7 Podle koncepčního uspořádání

- a) jednoosá motorová jednotka,
- b) rider,
- c) malotraktor,
- d) univerzální standardní traktor,
- e) systémový traktor (nosič nářadí, nosič kontejnerů nebo nástaveb),
- f) mobilní manipulátor,
- g) speciální traktor (kultivační, viniční, horský, lesní,...).

Jednoosá motorová jednotka může být jednoúčelový stroj, ale většinou bývá využit jako víceúčelový systém, složený z motorové jednotky, jednoho nebo více podvozků a soustavy nářadí. Rider je zpravidla jednoúčelový samojízdný stroj, jedná se o přechod mezi jednoosými motorovými jednotkami a malotraktory. Malotraktory jsou zpravidla dvounápravové traktory s výkonem motoru do 30kW. Manipulátory v mobilním provedení jsou určeny k manipulaci s různými materiály, proto existuje několik druhů pracovních nástrojů (nakládací lopaty, paletizační vidle, lopata s přidržovačem, vidle na objemové hmoty atd.), některé typy manipulátorů mohou fungovat jako tahače, proto jsou na zádi elektrické i hydraulické přípojky (PASTOREK, 2001).

2.2.8 Podle energetického zdroje

- a) s parním motorem,
- b) s benzinovým (zážehovým) motorem,
- c) s plynovým motorem,
- d) s naftovým (vznětovým) motorem (přepíňovaným nebo nepřepíňovaným),

- e) s elektrickým motorem,
- f) kombinované,
- g) alternativní (PASTOREK, 2001).

V 19. století převládaly parní motory. Ojediněle se vyskytují benzínové a plynové motory, a to u hobby traktorů. Přebíhá naftový motor s turbodmychadlem a s chlazením nasávaného vzduchu, s velkým vstřikovacím tlakem, s digitálním řízením vstřikování a víceventilovým systémem. Elektrický pohon se používá u strojů s pohybem v uzavřených prostorech (PASTOREK, 2002).

2.2.9 Podle pohonu

- a) s pohonem na 1 kolo jedné nápravy,
- b) s pohonem na 2 kola jedné nápravy (2WD),
- c) s pohonem na 4 kola dvou náprav (4WD),
- d) s pohonem více kol různých náprav,
- e) kombinované (kola mohou být nahrazena pásovými adaptéry), (PASTOREK, 2001).

2.2.10 Podle výkonu

- a) < 30 kW malotraktory < 40 kW,
- b) 30 – 50 kW nízké výkony motorů 40 – 70 kW,
- c) 50 – 90 kW střední výkony motorů 70 – 120 kW,
- d) 90 – 120 kW vysoké výkony motorů 120 – 160 kW,
- e) 120 – 220 kW velmi vysoké výkony motorů 160 – 300 kW,
- f) > 220 kW extrémně vysoké výkony motorů > 300 kW (PASTOREK, 2001).

2.3 Správná volba traktoru

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

2.4 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 %. A samozřejmě svahové dostupnosti, která u běžných traktorů a zemědělských strojů je do 10° až 12° (17% až 21%). Tyto hodnoty určují výkonnost soupravy a tím také možnost dodržení agrotechnických lhůt u jednotlivých technologií (FROLÍK, SVATOŠ, 2000).

2.5 Zaměření zemědělské výroby

Podle zaměření výroby lze volit mezi jednotlivými typy traktorů, jako jsou:

- a) standardní traktory (slouží zejména pro zpracování půdy a dopravu),
- b) nosiče náradí (slouží pro veškeré zemědělské práce),
- c) systémové typy traktorů (mohou být zvažovány jako jedna z alternativ standardního traktoru, které mají větší rozsah využití, ale za větší cenu),
- d) tahače (pro zabezpečení energeticky náročných polních prací),
- e) pásové traktory (vyskytují se jen ojediněle),
- f) speciální traktory, kterými jsou jednak: mobilní energetické jednotky (pro napojení sklízecích strojů),
- g) speciální mobilní energetické prostředky (pro práci na svahu, v sadech, vinicích atd.), (PASTOREK, 2002).

2.6 Využití techniky

Je třeba 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, SVATOŠ, 2000).

2.7 Možnosti agregace

Možnost agregace v dané výkonové třídě s různými zemědělskými stroji v rámci jednotlivých technologií (FROLÍK, SVATOŠ, 2000).

2.8 Servis

Důležitým hlediskem je zabezpečení rychlého kvalitního servisu po celou dobu provozu traktoru včetně možnosti dát starší stroj protiúctem při nákupu nového (FROLÍK, SVATOŠ, 2000).

3 Cíl Práce

Sledování a statistické vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických parametrů vybrané skupiny traktorů s vysokými výkony motorů.

Práce se zaměřuje na sledování vývoje nákladů na opravy a údržbu traktorů, protože mají jeden z nejvýznamnějších vlivů na ekonomiku provozu.

4 Metodika

4.1 Náklady na provoz zemědělských strojů

Náklady na provoz strojů mají dvě základní složky: 1. fixní a 2. variabilní, přičemž pro sledování nákladů fixních je výchozí roční časový horizont a pro sledování nákladů variabilních je výchozí vyjádření na jednotku zpracované plochy, množství nebo hodinu práce.

4.1.1 Náklady fixní

Fixní náklady rostou nezávisle na využití stroje.

a) Náklady na amortizaci

– při výpočtu nákladů na amortizaci se vychází ze skutečné pořizovací ceny stroje. Používají se účetní nebo daňové odpisy, které vyjadřují skutečný průběh poklesu hodnoty stroje v závislosti na jeho používání.

b) Náklady na zúročení vlastního kapitálu

– jsou fixní náklady ušlých příležitostí. Ušlé úroky z peněz, za které byl stroj pořízen. Základem pro výpočet je střední hodnota mezi pořizovací a zůstatkovou hodnotou, která je násobena zúročením. Tyto náklady jsou součástí zisku, nepatří tedy do uznávaných pro daně.

c) Náklady na pojištění

– zákonné pojištění (povinné ručení) je vedeno zákonem o provozu vozidel na pozemních komunikacích. Havarijní pojištění se stanovuje podle sazeb jako procentní podíl z pořizovací ceny stroje.

d) Náklady na silniční daň

– jsou dány sazbou podle příslušných zákonných předpisů.

e) Náklady na garážování

– stanovují se podle potřebné plochy pro garážování a nákladů na jednotku skladovací plochy (KAVKA, 2014).

4.1.2 Náklady variabilní

Vzrůstají s ročním využitím stroje.

a) Náklady na servis a údržbu

– vypočítají se na základě měrných nákladů na opravy a udržování na jeden litr spotřebovaného paliva a koeficientu oprav. Stanovení nákladů lze určit dlouhodobým sledováním.

b) Náklady na pohonné hmoty

– jsou závislé na druhu práce, půdních podmínkách, velikosti a tvaru pozemku, svahovitosti, použitém nářadí, technickém stavu a v neposlední řadě na ceně pohonných hmot.

c) Náklady na mzdy obsluhy

- jsou nedílnou součástí variabilních nákladů. Pro výpočet se použije plná sazba, tedy mzda s náklady zaměstnavatele na pojištění a dovolenou (KAVKA, 2014).

4.2 Charakteristika podniku

Firma DAŇHEL AGRO a.s. byla založena 21. 10. 1991, kdy se začala psát historie prodeje zemědělských strojů od firmy DAŇHEL AGRO a.s. Od svého založení si firma zakládá na rodinném vlastnictví, aktivním přístupu k zákazníkovi v prodeji i servisu. Filozofií bylo vždy nabízet úzký sortiment strojů umožňující větší specializaci a tím i vyšší kvalitu poskytovaných služeb. Stabilita firmy je založena na 5 pilířích. Hlavním pilířem je prodej strojů, druhým je kvalitní servis, třetím jsou zemědělské služby s vlastními stroji v rostlinné výrobě, čtvrtým je vlastní zemědělská farma a pátým pilířem je obchod se zemědělskými komoditami. Tyto pilíře jsou vzájemně provázány, vzájemně se podporují a doplňují (FIREMNÍ DOKUMENTY DAŇHEL AGRO, 2014).

4.2.1 Charakteristika John Deere 8000 a 7000

Traktory John Deere řady 8000 se vyrábí již od roku 1959. Z americké řady 4000 se John Deere rozdělil na dvě části, menší modely nahradila série 7000 a větší nahradila na podzim 1994 řada 8000. Tři nejmenší modely byly vybaveny 7,6 l motorem. 8400 byla vybavena 8,1 l motorem. Dosáhlo se zvýšení točivého momentu u všech modelů o 40 %. O rok později byly všechny modely vybaveny motorem o objemu 8,1 l. Kabina byla o 65 % prostornější. Téměř všechny ovládací prvky jsou soustředěny na pravé straně loketní opěrky a ovládacím panelu (<http://www.agrotip-blazek.cz>, „staženo dne 20. 12. 2015“).

John Deere 8430 (viz obrázek č. 1).



Obrázek č. 1 - John Deere 8430, zdroj: www.tractordata.com, („staženo dne 23. 11. 2015“)

Majitel: DAÑHEL AGRO a.s

Požizovací cena: 3 356 000

Výrobce: John Deere
Továrna: Waterloo, Iowa, USA

Motor

John Deere PowerTech

Turbodmychadlo s variabilní geometrií

diesel

6-ti válec 24-ventil

kapalinou chlazený řadový

548 ci [9,0 L]

Vrtání / zdvih: 4.661x5.354 palců [118 x 136 mm]

Jmenovitý výkon (EC 97/98): 305 hp [227,4 kW]

Maximální výkon (EC 97/68): 330 hp [246,1 kW]

Čistič vzduchu: duální papírové elementy

Komprese: 16,3: 1

Jmenovitých otáčkách: 2100

Volnoběžné otáčky: 900-2200

Provozní RPM: 1500-2100

Startovací voltů: 12

Kapacita oleje: 25.5 QTS [24,1 L]

29.5 QTS [27,9 L] (ILS)

Kapacita chladicí kapaliny: 42.3 QTS [40.0 L]

Převodovka

Převodovka: John Deere PowerShift

Typ: full power shift

Převody: 16 vpřed a 4 vzad

Spojka: hydraulický

Kapacita oleje: 160 QTS [151,4 L]

168 QTS [159,0 L] (ILS)

Plný přenos výkonu při posunutí pravé ovládací páky. Rychlostní stupně, 7 vpřed a 2-reverzní při startu, i když to může být znovu naprogramovány. Automatické PowerShift (APS) umožňuje automatické řazení a udržet zatížení motoru.

Náplně

Palivo:	180 gal [681,3 L]
Hydraulický systém:	9,5 gal [36,0 L]
	14,5 gal [54,9 L] (s zásobníkem)

Rozměry

Hmotnost (provozní): 24,825 lbs [11260 kg]

Hmotnost (náplně): 33,650 lbs [15263 kg]

rozvor: 120,1 palců [305 cm] (MFWD)

Délka: 219,1 palců [556 cm]

Výška: 122,9 palců [312 cm]

Světlá výška: 17.4 palců [44 cm]

Podvozek: 4x4 Nezávislé odpružení (ILS) MFWD 4WD

4x4 MFWD 4WD volitelný

Řízení: hydrostatické

brzdy: kapalinové kotouč

Kabina: CommandView standardní kabina (DAÑHEL AGRO, 2015).

John Deere 8345 (viz obrázek č. 2).



Obrázek č. 2 - John Deere 8345R, zdroj: www.tractortan.nl, („staženo dne 22. 11. 2015“)

Požizovací cena: 4 650 000

Výrobce: John Deere

Továrna: Waterloo, Iowa, USA

Motor

John Deere

Turbodmychadlo s variabilní geometrií

diesel

6-ti válec 24-ventil

kapalinou chlazený řadový

548 ci [9,0 L]

Vrtání / zdvih: 4.661x5.354 palců [118 x 136 mm]

Jmenovitý výkon (ECE R24): 330 hp [246,1 kW]

Jmenovitý výkon (EC 97/98): 345 hp [257,3 kW]

Čistič vzduchu: duální papírové elementy

Komprese: 16,3: 1

Jmenovitých otáčkách: 2100

Provozní RPM:	1500-2100
Startovací voltů:	12
Kapacita oleje:	29.5 QTS [27,9 L]
Kapacita chladicí kapaliny:	42.3 QTS [40.0 L]

Převodovka

Přenos:	John Deere Nekonečně proměnlivý přenos (IVT)
Ozubená kola:	nekonečně vpřed a vzad
Kapacita oleje:	160 QTS [151,4 L]
	168 QTS [159,0 L] (ILS)

IVT je k dispozici buď s 40 km.h⁻¹ nebo 50 km.h⁻¹ maximální rychlost

Náplně

Palivo:	180 gal [681,3 L]
Hydraulický systém:	40 gal [151,4 L]
	42 gal [159,0 L] (ILS)

Rozměry

Hmotnost (poštovné):	25,868 lbs [11733 kg]
rozvor:	120,1 palců [305 cm]
Délka:	241,3 palců [612 cm]
Výška (cab):	127,7 palců [324 cm]
Světlá výška:	27 palců [68 cm]
	23.2 palců [58 cm] (ILS)
Přední běhoun:	60 až 144 palců [152 až 365 cm]

Podvozek: 4x4 MFWD 4WD

Řízení: s posilovačem

brzdy: diferenciální hydraulické kotoučové mokré

Kabina: Standardní kabina CommandView s topením a klimatizací. Volitelné automatické řízení teploty, elektronicky řízená zrcátka, slunečníky, instruktor sedadlo a přední / zadní stěrače (<http://www.tractordata.com>, „staženo dne 21. 12. 2015“).

John Deere 8300 (viz obrázek č. 3).



Obrázek č. 3 - John Deere 8300, zdroj: www.tractordata.com, („staženo dne 22. 11. 2015“)

Majitel: DAŇHEL AGRO a.s

Pořizovací cena: 2 550 000

Výrobce: John Deere

Továrna: Waterloo, Iowa, USA

Motor

John Deere

vznětový přeplňovaný

6-ti válec

kapalinou chlazený

466 ci [7,6 L]

Vrtání / zdvih: 4.5625x4.75 palců [116 x 121 mm]

Komprese: 15.1: 1

Jmenovitých otáčkách: 2200

Palba pořadí: 1-5-3-6-2-4

Kapacita oleje: 22.7 QTS [21,5 L]

Kapacita chladicí kapaliny: 28.8 QTS [27,3 L]

Převodovka

Přenos:	John Deere PowerShift
Typ:	full power shift
Ozubená kola:	16 vpřed a 4 vzad
Spojka:	hydraulická
Kapacita oleje:	148 QTS [140,1 L]

Náplně

Palivo:	135 gal [511,0 L]
Hydraulický systém:	37 gal [140,0 L]
Přední náboje:	3.2 QTS [3,0] L (každý)
Přední diff .:	11.5 QTS [10.9 L]

Rozměry

2WD Hmotnost :	17030 lbs [7724 kg]
4WD Hmotnost :	18523 lbs [8402 kg]
Hmotnost (provozní):	19,422 lbs [8809 kg]
Hmotnost (náplně):	26,230 lbs [11897 kg]
2WD Rozvor:	122,8 palců [311 cm]
4WD Rozvor:	116,1 palců [294 cm]
Délka:	206,5 palců [524 cm]
Výška:	120,2 palců [305 cm]
Světlá výška:	23.2 palců [58 cm]
Zadní náprava:	118,5: 4,331 podle 118.54.331 se posunuje [110x3010 mm]

Podvozek: 4x2 2WD

Konečné pohony:	vestavěných planetární
Uzávěrka diferenciálu:	elektro-hydraulické
Řízení:	hydrostatické
brzdy:	diferenciální hydraulické kotoučové kapalinové
Kabina:	Standardní CommandView Cab

(<http://www.tractordata.com>, „staženo dne 21. 12. 2015“).

John Deere 7930 (viz obrázek č. 4)



Obrázek č. 4 - John Deere 7930, zdroj: www.tractordata.com, („staženo dne 24. 11. 2015“)

Majitel: DAÑHEL AGRO a.s

Požizovací cena: 2 650 000

Výrobce: John Deere

Továrna: Waterloo, Iowa, USA

Motor

John Deere

S mezichladičem přepřňovaný diesel

6-ti válec

kapalinou chlazený 414 ci [6,8 L]

Vrtání / zdvih: 4.19x5.00 palce [106 x 127 mm]

Výkon: 220 hp [164,1 kW]

Komprese: 17: 1

Jmenovitých otáčkách: 2100

Točivý moment:	645 lb-ft [874,6 Nm]
Točivý moment RPM:	1602
Palba pořadí:	1-5-3-6-2-4
Startovací voltů:	24
Kapacita oleje:	27.5 QTS [26.0 L]

Náplně

Palivo:	103 gal [389,9 L]
Hydraulický systém:	28,5 gal [107,9 L]

Rozměry

Hmotnost:	17,200 lbs [7801 kg]
rozvor:	112,6 palců [286 cm]
Délka:	225 palců [571 cm]
Šířka:	96 palců [243 cm]
Výška:	121 palců [307 cm]
Světlá výška:	22.3 palců [56 cm]

Podvozek: 4x4 MFWD 4WD

Řízení: hydrostatický výkon

brzdy: hydraulické kotoučové mokré

Kabina: Standardní kabina s klimatizací

(<http://www.tractordata.com>, „staženo dne 22. 11. 2015“).

4.3 Metodika zpracování dat

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 No :

$$No = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Noi \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (1)$$

n počet let

No roční náklady [Kč]

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

$$No = \frac{1}{n_s} \sum_{i=1}^{n_s} Noi \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (2)$$

n_s Počet strojů

No Roční náklady jednotlivých strojů [Kč]

Kumulativní náklady na jednotlivé stroje kNo :

$$kNo = No_1 + No_2 + \dots + Noi \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (3)$$

Poté budou 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 bude provedena analýza těchto nákladů statistickými metodami korelace, regrese, směrodatnou odchylkou a rozptylem.

4.3.1 Rozptyl S^2_x :

$$S^2_x = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n} \quad (4)$$

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

n – počet let

Rozptyl je součet odchylek od průměru, umocněn druhou mocninou a podělen počtem let provozu. V MS Excel byly zpracovány pomocí funkce VAR.

4.3.2 Směrodatná odchylka S_x :

$$S_x = \sqrt{S^2_x} \quad (5)$$

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

4.3.3 Korelační koeficient r_{yx} :

$$r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{s_x s_y} \quad (6)$$

\overline{xy} aritmetický průměr součinů proměnných

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

$s_x \cdot s_y$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

V programu MS Excel byla zvolena funkce CORREL, pak bylo třeba zvolit dvě proměnné (rok provozu, roční náklady na opravy).

Tabulka č. 1 - Stupně závislosti podle korelačního koeficientu

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
$0,9 \leq r_{yx} < 1$	Velmi vysoký stupeň korelační závislosti
$ r_{yx} < 1$	Matematická (funkční) závislost

Zdroj: ČERMÁKOVÁ, (1995)

4.3.4 Regresní analýza :

$$y = ax + b \quad (7)$$

$$r_{xy} = \frac{\overline{x \cdot y} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{x^2 - \bar{x}^2} \quad (8)$$

$$b = \bar{y} - \bar{ax} \quad (9)$$

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

\bar{x}^2druhá mocnina aritmetického průměru proměnné (ČERMÁKOVÁ a STŘELEČEK, 1995).

Pomocí regresní analýzy jsme schopni určit závislost mezi proměnnými (roky provozu, roční náklady na opravy). V programu MS Excel byly rovnice vygenerovány

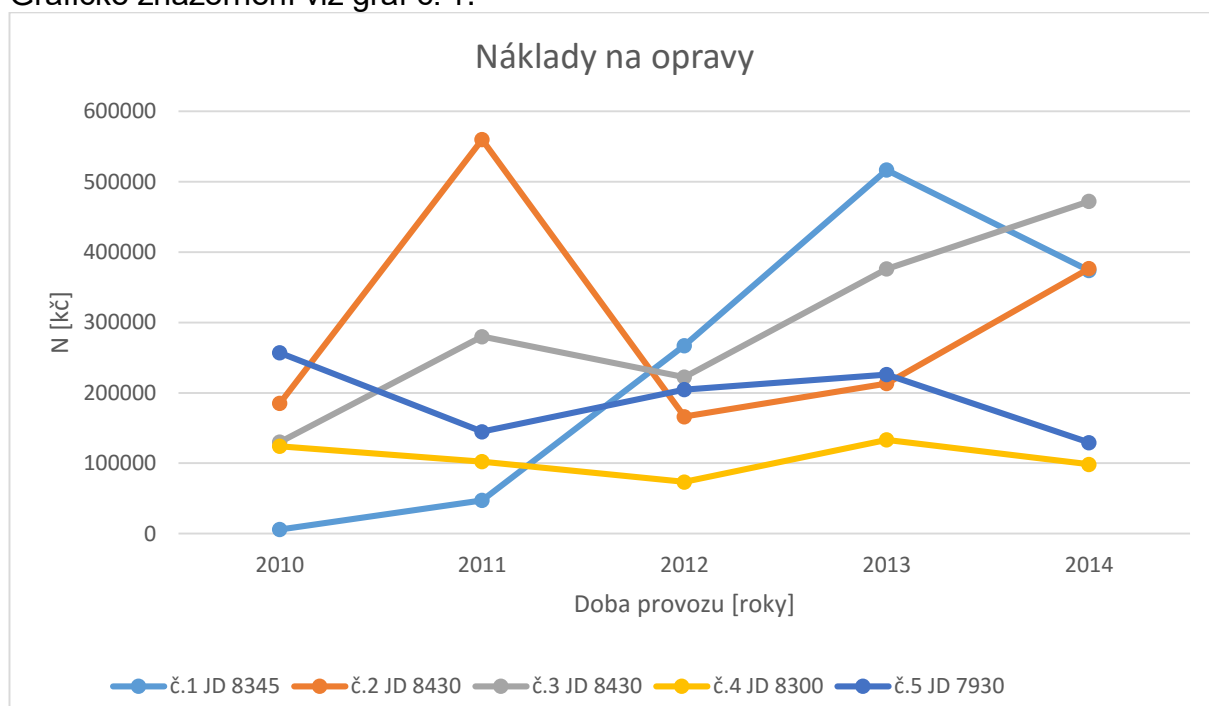
z grafu funkcí spojnice trendu a využitím možnosti zobrazení rovnice regrese

5 Výsledky

Náklady na opravy a údržbu Tabulka č. 2 – Náklady na opravy a údržbu

Náklady [Kč.rok ⁻¹]					
Rok provozu	č. 1 JD 8345	č. 2 JD 8430	č. 3 JD 8430	č. 4 JD 8300	č. 5 JD 7930
2010	5940	185188	130000	124108	257022
2011	47188	560000	280000	102250	144954
2012	267272	166183	222356	73395	204631
2013	516921	213282	376324	133258	226091
2014	373917	376763	472269	98526	129443
Σ	1211238	1501416	1480949	531537	962141
No prům.	242247,6	300283,2	296189,8	106307,4	192428,2

Grafické znázornění viz graf č. 1.



Graf č. 1 - Náklady na opravy

Analýza nákladů

Tabulka č. 3 - Přehled výsledků analýzy nákladů

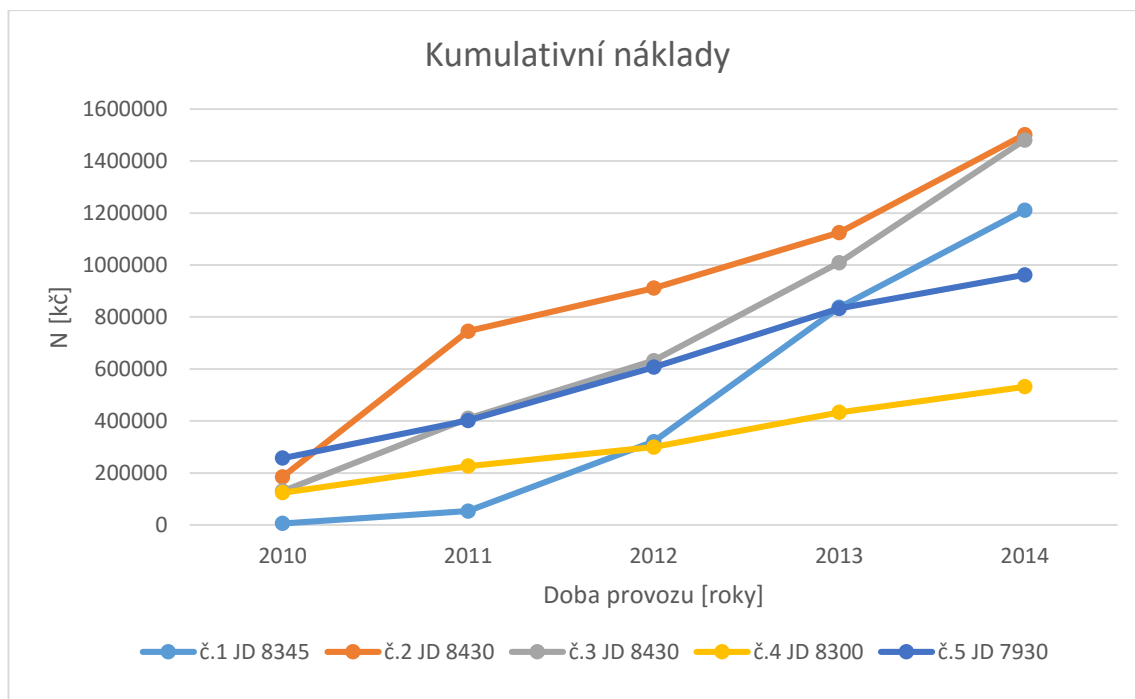
Analýza nákladů					
	č. 1 JD 8345	č. 2 JD 8430	č. 3 JD 8430	č. 4 JD 8300	č. 5 JD 7930
s_{x^2}	37459611506	22420190703	14151592791	440686991	2335077303
Sx	216389,728	167407,4024	133001,8458	23470,38003	54026,35124
r_{xy}	0,8809	0,0344	0,9282	-0,1357	-0,5092

Kumulativní náklady

Tabulka č. 4 - Kumulativní náklady

Kumulativní náklady [Kč.rok ⁻¹]					
Rok provozu	č. 1 JD 8345	č. 2 JD 8430	č. 3 JD 8430	č. 4 JD 8300	č. 5 JD 7930
2010	5940	185188	130000	124108	257022
2011	53128	745188	410000	226358	401976
2012	320400	911371	632356	299753	606607
2013	837321	1124653	1008680	433011	832698
2014	1211238	1501416	1480949	531537	962141

Průběh kumulativních nákladů je znázorněn v grafu č. 2.



Graf č. 2 - Kumulativní náklady

Analýza kumulativních nákladů

Tabulka č. 5- Analýza kumulativních nákladů

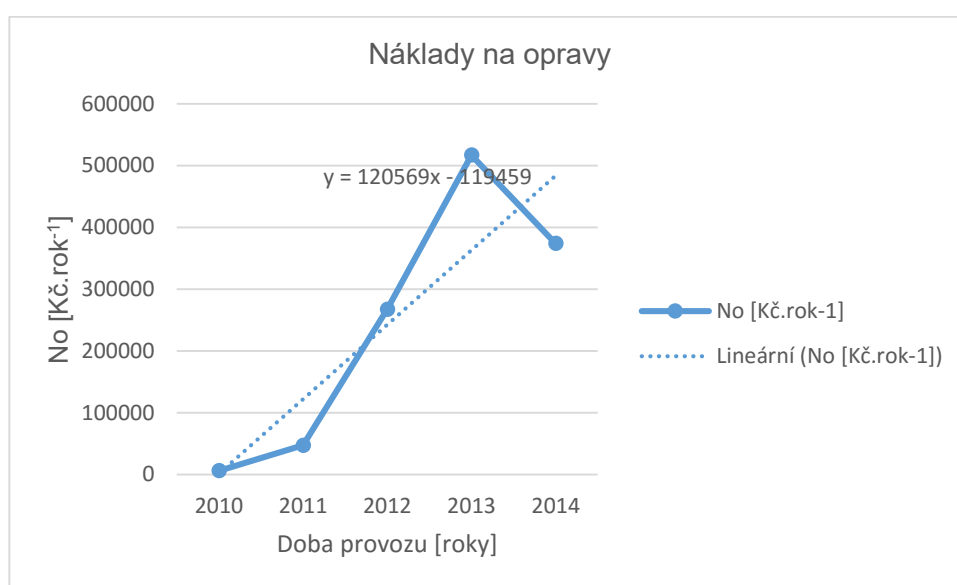
Analýza kumulativních nákladů					
	č. 1 JD 8345	č. 2 JD 8430	č. 3 JD 8430	č. 4 JD 8300	č. 5 JD 7930
S_{x^2}	2189309910	1894030527	22269851313	2100564329	68290966633
S_x	523128,7975	486573,5463	527610,7859	162040,2855	292170,6835
r_{xy}	0,9656	0,9787	0,9891	0,9967	0,9962

Zhodnocení průměrných nákladů u všech traktorů

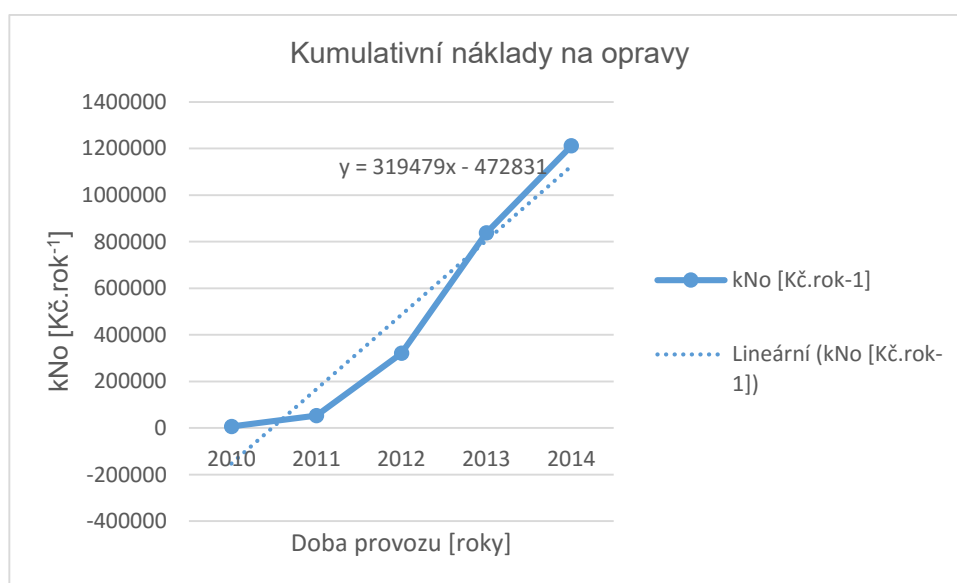
Tabulka č. 6 - Zhodnocení nákladů u traktoru č. 1

č. 1 JD 8345		
Rok provozu	No [Kč.rok ⁻¹]	kNo [Kč.rok ⁻¹]
2010	5940	5940
2011	47188	53128
2012	267272	320400
2013	516921	837321
2014	373917	1211238

Grafické znázornění viz graf č. 3.



Graf č. 3 - Náklady traktoru č. 1



Graf č. 4- Kumulativní náklady traktoru č. 1

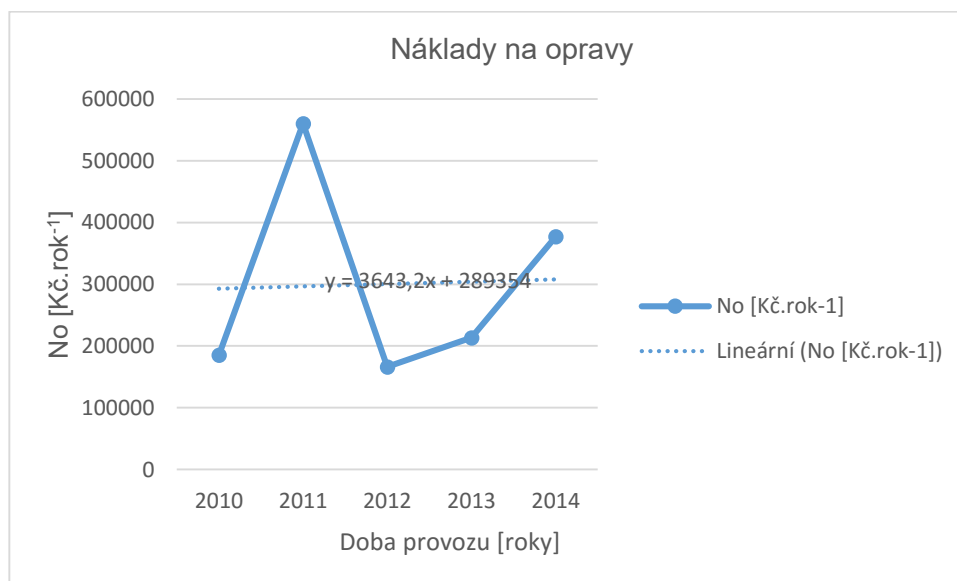
Tabulka č. 7 - Analýza nákladů traktoru č. 1

Analýza nákladů		
	No	kNo
S_x^2	37459611506	218930991024,64
S_x	193544,8566	467900,6209
r_{xy}	0,8809	0,9656
reg. analýza	$y = 120569x - 119459$	$y = 319479x - 472831$

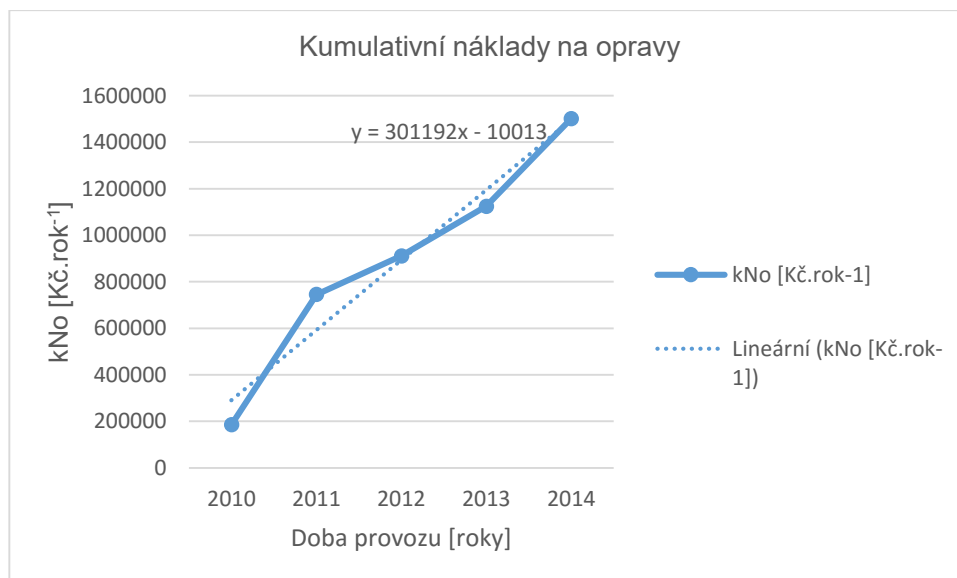
Tabulka č. 8 - Zhodnocení nákladů u traktoru č. 2

č. 2 JD 8430		
Rok provozu	No [Kč.rok ⁻¹]	kNo [Kč.rok ⁻¹]
2010	185188	185188
2011	560000	745188
2012	166183	911371
2013	213282	1124653
2014	376763	1501416

Grafické znázornění viz graf č. 5.



Graf č. 5 - Náklady traktoru č. 2



Graf č. 6 - Kumulativní náklady traktoru č. 2

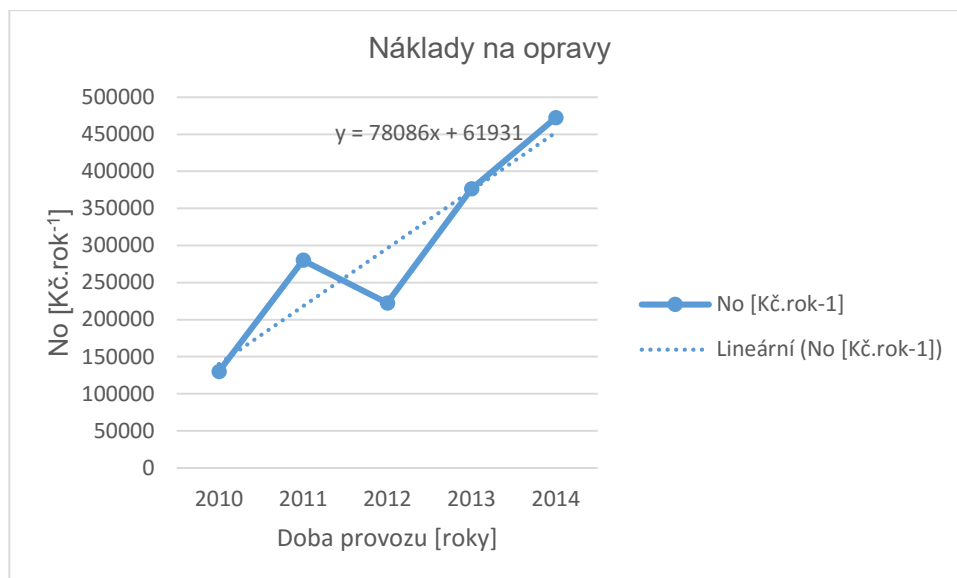
Tabulka č. 9 - Analýza nákladů traktoru č. 2

Analýza nákladů		
	No	kNo
s_x^2	22420190703	189403052764,56
S_x	149733,7327	435204,6102
r_{xy}	0,0344	0,9787
reg. analýza	$y = 3643,2x + 289354$	$y = 301192x - 10013$

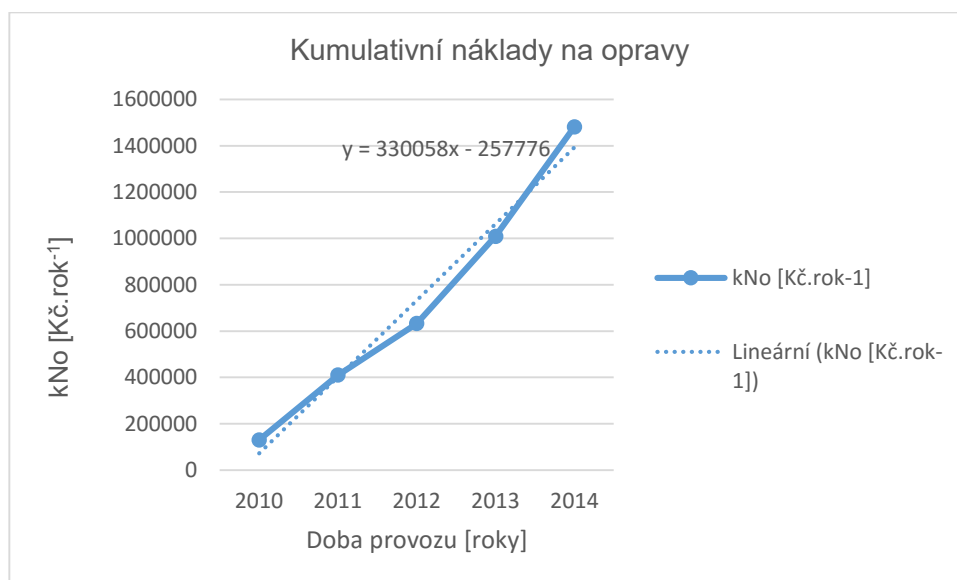
Tabulka č. 10 - Zhodnocení nákladů u traktoru č. 3

č. 3 JD 8430		
Rok provozu	No [Kč.rok ⁻¹]	kNo [Kč.rok ⁻¹]
2010	130000	130000
2011	280000	410000
2012	222356	632356
2013	376324	1008680
2014	472269	1480949

Grafické znázornění viz graf č. 7.



Graf č. 7 Náklady traktoru č. 3



Graf č. 8 - Kumulativní náklady traktoru č. 3

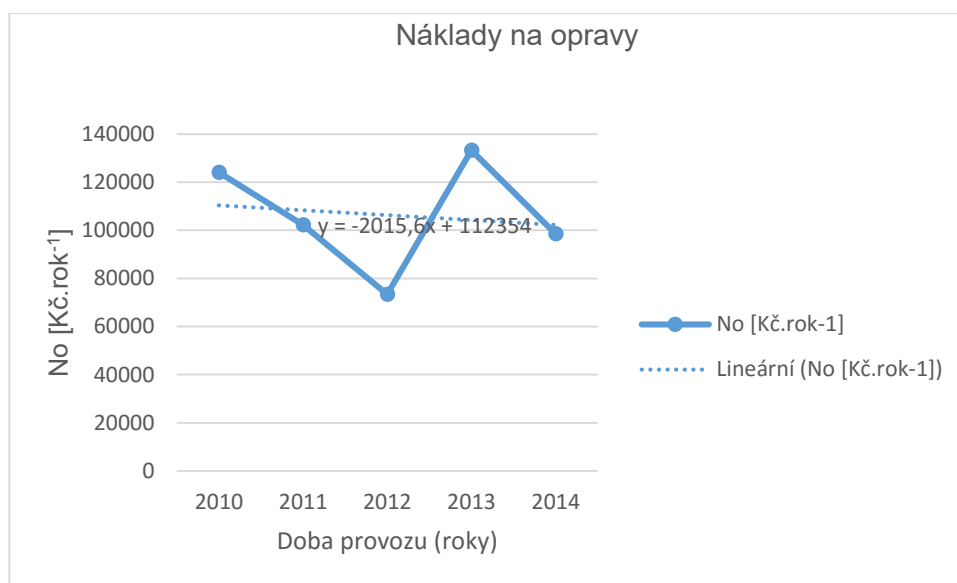
Tabulka č. 11 - Analýza nákladů traktoru č. 3

Analýza nákladů		
	No	kNo
S_x^2	14151592791	222698513138,40
S_x	118960,4673	471909,4332
r_{xy}	0,9282	0,9891
reg. analýza	$y = 78086x + 61931$	$y = 78086x + 61931$

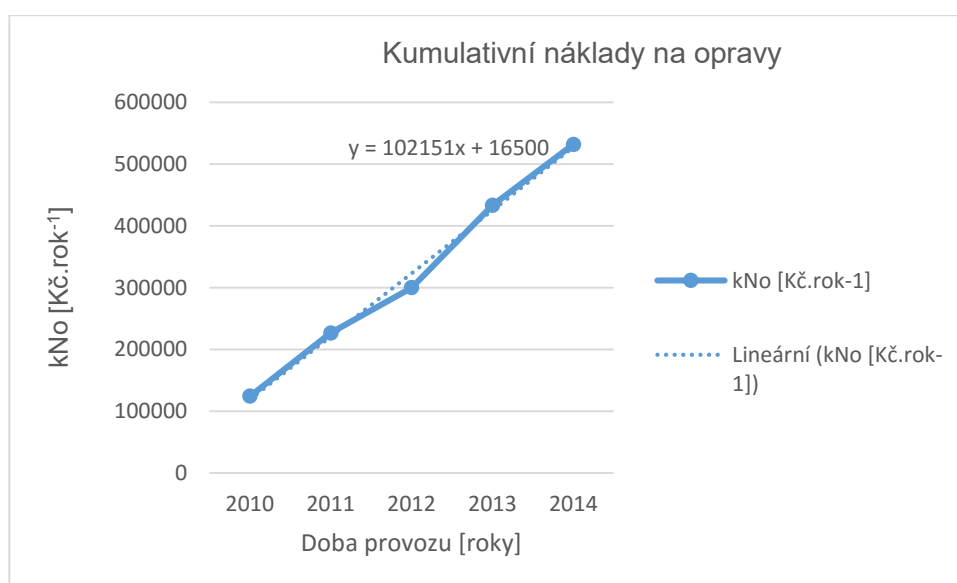
Tabulka č. 12 - Zhodnocení nákladů u traktoru č. 4

č. 4 JD 8300		
Rok provozu	No [Kč.rok ⁻¹]	kNo [Kč.rok ⁻¹]
2010	124108	124108
2011	102250	226358
2012	73395	299753
2013	133258	433011
2014	98526	531537

Grafické znázornění viz graf č. 9.



Graf č. 9 Náklady traktoru č. 4



Graf č. 10 - Kumulativní náklady traktoru č. 4

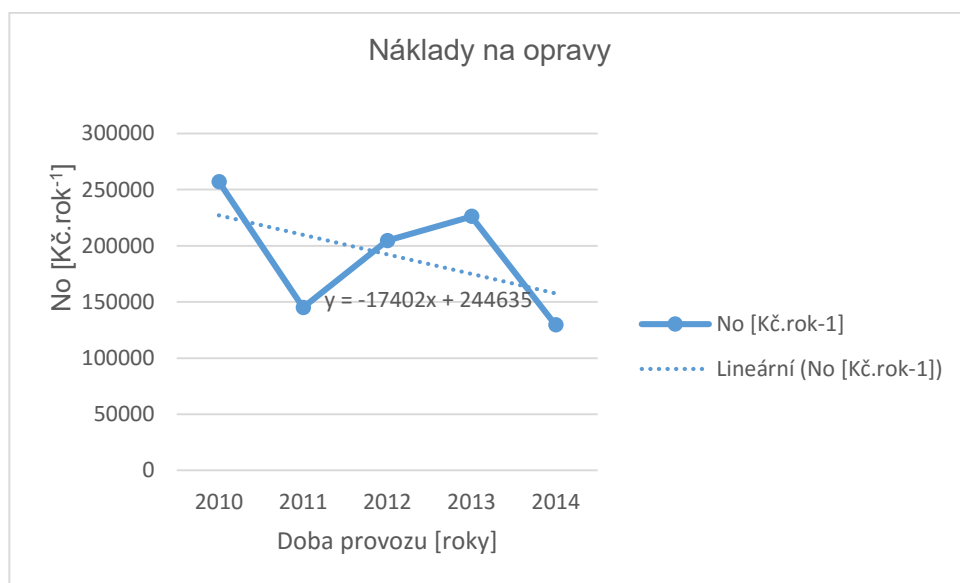
Tabulka č. 13 - Analýza nákladů traktoru č. 4

Analýza nákladů		
	No	kNo
S_x^2	440686991	21005643294
S_x	20992,54608	144933,2374
r_{xy}	-0,1357	0,9967
reg. analýza	$y = -2015,6x + 112354$	$y = 102151x + 16500$

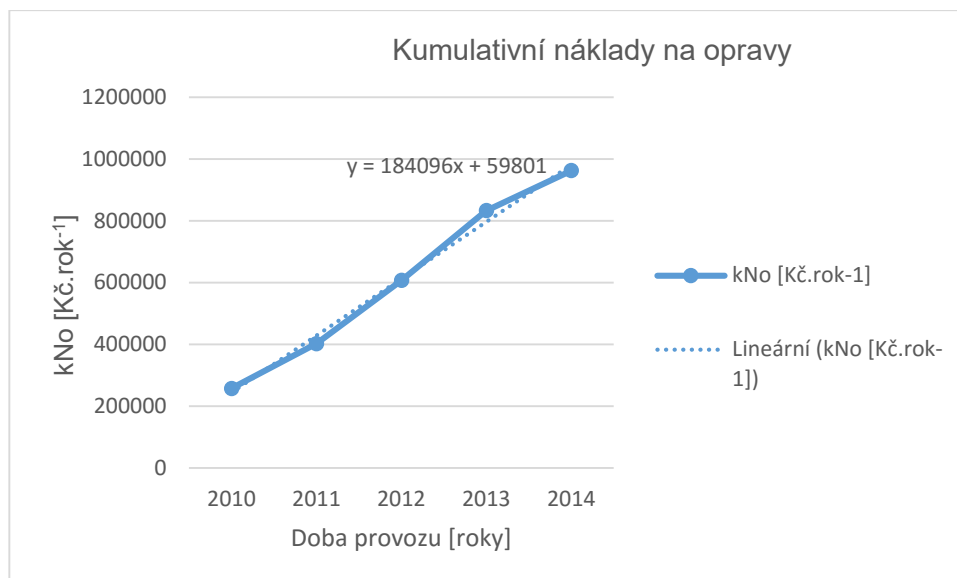
Tabulka č. 14 - Zhodnocení nákladů u traktoru č. 5

č. 5 JD 7930		
Rok provozu	No [Kč.rok ⁻¹]	kNo [Kč.rok ⁻¹]
2010	257022	257022
2011	144954	401976
2012	204631	606607
2013	226091	832698
2014	129443	962141

Grafické znázornění viz graf č. 11.



Graf č. 11 Náklady traktoru č. 5

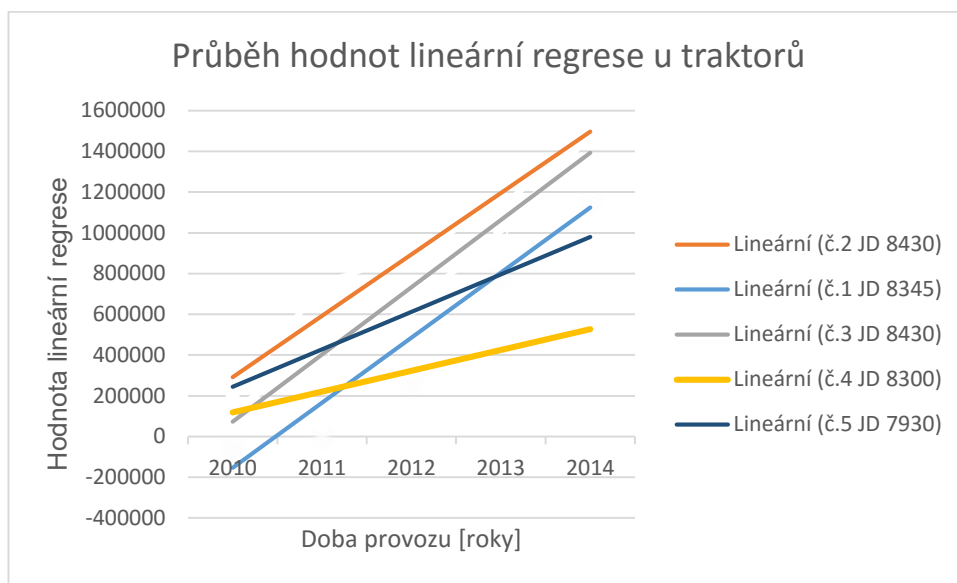


Graf č. 12 - Kumulativní náklady traktoru č. 5

Tabulka č. 15 - Analýza nákladů traktoru č. 5

Analýza nákladů		
	No	kNo
S_x^2	2335077303	68290966633
S_x	48322,63758	261325,4037
r_{xy}	-0,5092	0,9962
reg. analýza	$y = -17402x + 244635$	$y = 184096x + 59801$

Společný graf průběhů regresí



Graf č. 13 - Průběh hodnot lineární regrese u traktorů

Průměrná hodnota pravděpodobnosti R je 0,99.

6 Diskuze

Z vypočtených a vysledovaných výsledků se dá relevantně odpovídat na cíle této práce.

Závislost mezi kumulativními náklady a roky provozu stroje je značně vysoká. Růst těchto nákladů je znázorněn v grafu č. 2. Vysokou závislost také ukazují výsledky korelační analýzy. Podobný vývoj kumulativních nákladů u traktorů 1 až 3 vysvětluje jejich podobné roční nasazení. A podobný vývoj traktorů 4-5 vysvětluje podobné stáří.

Lze porovnat mé výsledky s publikovanými údaji v této problematice?

Mé výsledky mohu porovnat s analýzou využití vybraných zemědělských strojů od autora SAILER (2005). V této publikaci se zabývá analýzou traktorů nad 150 kW, u této skupiny byly analyzovány kumulativní náklady na opravy v závislosti na celkovém využití. Hodnota spolehlivosti R byla rovna 0,88.

U kumulativních nákladů mnou sledovaných traktorů je hodnota spolehlivosti R v průměru 0,99, což znamená velmi vysokou závislost kumulativních nákladů na rocích provozu traktorů. Tím je potvrzena i práce SAILER (2005), který sledovat větší počet traktorů i v delším časovém úseku.

Závislost korelační analýzy měla hodnotu 0,74. Traktoru č. 1 je 0,88, Traktor č. 2 je 0,03, Traktor č. 3 je 0,92, Traktor č. 4 je 0,13, Traktor č. 5-je - 0,50. Závislost znamená, že vysoké hodnoty v jedné sadě odpovídají vysokým hodnotám ve druhé sadě (kladná korelace) platí pro traktory č. 1,3,5. Nízké hodnoty v jedné sadě odpovídají vysokým hodnotám ve druhé sadě (záporná korelace). Pokud jsou hodnoty v obou sadách nezávislé, je korelace blízká nule. Platí pro traktory č. 2,4. Pro traktory č. 2,4 platí nízká závislost jelikož náklady vyplývaly z nečekaných oprav (rozbitý chladič).

Tyto hodnoty jsou zaznamenány v tabulkách. Pro přesnější výsledky, které by napovídaly o dalších vývoji nákladů na opravy a údržbu, by bylo nutné sledování co největšího počtu strojů z dlouhodobého časového horizontu a následné statistické zpracování.

7 Závěr

Cílem práce bylo porovnání a vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických ukazatelů u vybrané skupiny traktorů vyšší výkonové třídy. Tato práce je zaměřená na traktory John Deere 8000 a jeden traktor 7000, je zde uvedena jejich charakteristika, vývoj nákladů na opravy a údržbu v závislosti na letech jejich používání.

Z výsledků regresní analýzy je zřejmé, že u zkoumaných traktorů je velká spolehlivost ovlivňování vývoje nákladů na opravy v závislosti na využití stroje.

Největší náklady prokazovaly traktory č. 2 JD 8430 a č. 3 JD 8430 které byly v podniku používány prakticky každý den na nejrůznější práce, měly tak největší vytížení. A jelikož se i často pohybovaly po silničních komunikacích, měli zvýšenou spotřebu pneumatik, což se také odráží v celkových nákladech.

Pro dosažení přesnějších výsledků by bylo potřeba sledovat více traktorů se stejným proběhem motohodin za rok.

Toto porovnání může být jistým ukazatelem jak pro uživatele, tak pro výrobce. Uživatel zde může sledovat skutečné náklady na opravy a údržbu, což může znatelně ovlivnit rozhodování o koupi tohoto stroje. Pro výrobce může být toto porovnání jakýsi zkušební provoz nebo sledování strojů v provozu.

8. Seznam použité literatury

De CET, M., (2008): *Traktory od A do Z*. Levné knihy, 300s. ISBN 978-80-7234-846-6

FROLÍK, J., SVATOŠ, J. (2000): *Základy zemědělské techniky I*. 1. vyd. České Budějovice: Zemědělská fakulta JU. 189 s. ISBN 80-7040-464-7.

FROLÍK, J., SVATOŠ, J. (1997): *Základy zemědělské techniky II*. 1. vyd. České Budějovice: Zemědělská fakulta JU. 214 s. ISBN 80-7040-243-1

PASTOREK, Z. (2001): *Traktory* 1. vyd. Praha: Agrospoj. 356 s.

PASTOREK, Z. (2002): *Zemědělská technika dnes a zítra*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Martin Sedláček. 142 s., ISBN 80-902413-4-4.

ČERMÁKOVÁ, A., STŘELEČEK, F. (1995): *Statistika I*. 1. vyd. České Budějovice: Zemědělská fakulta JU. 167 s., ISBN 80-7040-126-5

ABRHAM Z. (1995): *Stanovení a ekonomické hodnocení nákladů na mechanizované práce v zemědělství*. ÚZPI v Praze, s.12, ISSN 0231-9470

Mac MILLAN D. (1999): *Velká kniha traktorů John Deere*. Pícha Vladimír - agromachinery, 276 s. ISBN 9788090487901.

KAVKA M. (2014):
Řízení a organizace výrobních procesů. Interní studijní text.
ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha.

SAILER J. (2005): *Analýza využití vybraných zemědělských strojů*. Vědecká konference: Trendy vo výskume a vývoji poľnohospodárskych strojov a technológií v ekosystéme kultúrnej krajiny. ISBN 80-8069-523-7

9 Internetové zdroje

(<http://www.agronormativy.cz/> „staženo dne 20. 12. 2015.“)

(<http://www.tractordata.com>, „staženo dne 22. 11. 2015“)

(<http://www.tractordata.com/farm-tractors/005/9/1/5919-john-deere-8345r-engine.html>, „staženo dne 22. 11. 2015“)

(<http://traktory.jex.cz/menu/historie> „staženo dne 20. 11. 2015.“)

(<http://agrobazary.cz/stranka/traktor/149> „staženo dne 22. 11. 2015.“)

(<http://www.traktory.wbs.cz/Historie.html> „staženo dne 20. 11. 2015.“)

(<http://www.agrotip-blazek.cz> „staženo dne 20. 12. 2015.“)

10 Seznam použitých vzorců

- (1) Vztah pro výpočet průměrných ročních nákladů
- (2) Vztah pro výpočet průměrných nákladů na všech strojích za jeden rok
- (3) Vztah pro výpočet kumulativních nákladů na jednotlivé stroje
- (4) Vztah pro výpočet rozptylu
- (5) Vztah pro výpočet výběrové směrodatné odchylky
- (6)) Vztah pro výpočet korelačního koeficientu
- (7),(8),(9) Vztahy pro výpočet regresivní analýzy

11 Seznam použitých symbolů

n – počet let

No – roční náklady [Kč]

nS – počet strojů [ks]

No – roční náklady jednotlivých strojů [Kč]

y_x – aritmetický průměr součinů proměnných

yx – součin aritmetických průměrů proměnných

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

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

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

No – průměrné roční náklady

$\emptyset No$ – průměrné náklady všech strojů

kNo – kumulativní náklady

Sx^2 – rozptyl

VAR – rozptyl v MS Excel

Sx – směrodatná odchylka

$STDEVPA$ – směrodatná odchylka v MS Excel

rx_{xy} – korelační koeficient

$CORREL$ – korelační koeficient v MS Excel

12 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 - Analýza kumulativních nákladů

Tabulka č. 6 - Zhodnocení nákladů u traktoru č. 1

Tabulka č. 7 - Analýza nákladů traktoru č. 1

Tabulka č. 8 - Zhodnocení nákladů u traktoru č. 2

Tabulka č. 9 - Analýza nákladů traktoru č. 2

Tabulka č. 10 - Zhodnocení nákladů u traktoru č. 3

Tabulka č. 11 - Analýza nákladů traktoru č. 3

Tabulka č. 12 - Zhodnocení nákladů u traktoru č. 4

Tabulka č. 13 - Analýza nákladů traktoru č. 4

Tabulka č. 14 - Zhodnocení nákladů u traktoru č. 5

Tabulka č. 15 - Analýza nákladů traktoru č. 5

13 Seznam grafů:

Graf č. 1 - Náklady na opravy

Graf č. 2 - Kumulativní náklady

Graf č. 3 - Náklady traktoru č. 1

Graf č. 4 - Kumulativní náklady traktoru č. 1

Graf č. 5 - Náklady traktoru č. 2

Graf č. 6 - Kumulativní náklady traktoru č. 2

Graf č. 7 - Náklady traktoru č. 3

Graf č. 8 - Kumulativní náklady traktoru č. 3

Graf č. 9 - Náklady traktoru č. 4

Graf č. 10 - Kumulativní náklady traktoru č. 4

Graf č. 11 - Náklady traktoru č. 5

Graf č. 12 - Kumulativní náklady traktoru č. 5

Graf č. 13 - Průběh hodnot lineární regrese u traktorů