

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agropodnikání

Katedra: Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Sledování rozhodujících provozně ekonomických parametrů vybrané
statisticky významné skupiny teleskopických nakladačů a jejich
porovnání s dostupnými normativy

Vedoucí diplomové práce: Ing. Antonín Dolan, Ph.D.

Autor diplomové práce: Bc. Jana Ludačková

České Budějovice, 2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jana LUDAČKOVÁ**
Osobní číslo: **Z14598**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agropodnikání**
Název tématu: **Sledování rozhodujících provozně ekonomických parametrů vybrané statisticky významné skupiny teleskopických nakladačů a jejich porovnání s dostupnými normativy**
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 :

Cíl práce:

Cílem práce je vyhledání a vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických ukazatelů u statisticky významné skupiny nakladačů a odpovědět na vědecké hypotézy:

1. Závísí velikost nákladů na opravy, na stáří nakladačů?
2. Existuje závislost mezi známými normativy pro traktory a v práci zjištěných hodnot?

V práci se zaměřte:


1. Zjistěte provozně ekonomické ukazatele u vybrané skupiny nakladačů z podniků výroby, služeb nebo prodejců.
2. Přehledně ukazatele zpracujte.
3. Výsledky pomocí statistických metod vyhodnoťte.
4. Odpovězte na hypotézy z cíle této práce.
5. Výsledky zhodnoťte a uveďte závěry pro praxi.

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:


Čermáková, A., Střeleček, F. (1995). Statistika I. 1. vyd. JU v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 167 s. ISBN 80-7040-126-5;
De Cet, M. (2008). Traktory od A do Z. Editory byli Quentin Daniel a Marie Lorimer; z angl. orig. přeložil Kopiczka, K. 4. vyd. [s.l.] : Levné knihy KMa s.r.o., 299 s. ISBN 978-80-255-0122-1;
Kavka, M. (1997). Využití zemědělské techniky v podmínkách tržního hospodářství. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací. 39 s. ISBN 80-86153-17-7;
Kavka, M. aj. (2008). Výběr z normativů pro zemědělskou výrobu ČR. ÚZEI;
Sailer, J. at al. (2008). Influence of using time of selected agricultural machines and tractors on residual market price, repair costs, and annual utilisation. Res. Agr. Eng., 54, 2008 (4), pp. 199-207;
Edwards, W. (2001). Replacement Strategies for Farm Machinery. PM 1860, Iowa State University;
www.agronormativy.cz
www.scholar.google.com
www.vuzt.cz

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

Datum zadání diplomové práce: **23. ledna 2015**
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2016**


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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
L.S.
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 18
370 05 Česká Budějovice


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

V Českých Budějovicích dne 25. února 2015

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Sledování rozhodujících provozně ekonomických parametrů vybrané statisticky významné skupiny teleskopických nakladačů a jejich porovnání s dostupnými normativy vypracovala 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 diplomové 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.

V Českých Budějovicích 18. 04. 2016

Podpis

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu práce Ing. Antonínu Dolanovi, Ph.D. za připomínky a odborné rady, kterými přispěl k vypracování této diplomové práce. Dále děkuji firmě Fast Agri spol. s r.o. za poskytnutí potřebných informací a podkladů k úspěšnému zpracování výsledků práce. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat také své rodině za podporu při psaní diplomové práce a trpělivost v dobách studia.

Abstrakt

Ve své práci jsem se zaměřila na statisticky významnou skupinu teleskopických nakladačů JCB 541-70 a u nich jsem sledovala jednu z nejméně předvídatelných položek technicko-ekonomického hodnocení jejich provozu – náklady na opravy a dále porovnávala vypočtené koeficienty oprav s dostupnými zdroji. Náklady na opravy vykazují vysokou hladinu nahodilosti a je proto velmi obtížné je předem stanovit. Byla prokázána jejich větší závislost na odpracovaných hodinách než odpracovaných letech. Koeficienty oprav podle této práce odpovídají těmto koeficientům u traktorů se stejným výkonem motoru a pořizovací cenou.

U moderních nakladačů se však těmito jevy dosud v dostupné literatuře v České republice nikdo nezabýval, a proto svoji práci považuji za velmi přínosnou pro praxi.

Klíčová slova: JCB; nakladač; náklady; opravy

Abstract

In my work I focused on statistically significant group loaders JCB 541-70, and they've watched one of the least predictable items technical-economic evaluation of the operation - the cost of repairs and compared me the calculated correction coefficients with available resources. Repair costs show a high level of randomness, and therefore it is very difficult to predetermine. To demonstrate their greater dependence on hours worked over years of service. Coefficients of repairs under this work conform to these coefficients for tractors with the same engine power and cost.

For modern loaders, however, these phenomena still available literature in the Czech Republic, nobody was concerned, and therefore their work seen as highly beneficial for practice.

Keywords: JCB; Loader; Costs; Repairs

Obsah

1. Úvod	9
2. Literární rešerše	9
2.1 Stroje pro manipulaci materiálem.....	9
2.1.1 Historický vývoj strojů pro manipulaci.....	9
2.1.2 Historie JCB	12
2.2 Rozdělení strojů pro manipulaci s materiálem.....	18
2.2.1 Rozdělení podle podvozku	18
2.2.2 Rozdělení podle systému řízení.....	19
2.2.3 Rozdělení podle systému pohonu pojezdu.....	19
2.2.4 Rozdělení nakladačů podle nosnosti.....	19
2.2.5 Rozdělení strojů pro manipulaci v zemědělství podle aplikace.....	19
2.3 Manipulátory symbol moderního zemědělství	20
2.3.1 Velikost zemědělského podniku	21
2.3.2 Použití techniky	21
2.3.3 Náklady na nákup teleskopického manipulátoru.....	22
2.3.4 Servis	22
2.4 Výnosy z provozů strojů	22
2.5 Náklady na provoz zemědělských strojů.....	23
2.5.1 Struktura ročních nákladů fixních	24
2.5.2 Struktura jednotkových nákladů variabilních.....	30
3. Cíl práce	34
4. Metodika	34
4.1 Charakteristika teleskopických nakladačů JCB	34
4.1.1 Motor	35
4.1.2 Převodovka a pohon.....	36
4.1.3 Hydraulická soustava	36
4.1.4 Elektrická soustava	36
4.1.5 Kabina	36
4.1.6 Řízení	37
4.1.7 Brzdy.....	37
4.1.8 Objem nádrží a chlazení.....	37
4.1.9 Rameno a rychloupínání	38

4.2	Charakteristika podniků.....	38
4.2.1	Měcholupská zemědělská a.s.....	38
4.2.2	Agria Obrataň.....	38
4.2.3	ZD Pojbuky.....	39
4.2.4	ZOD Blata Sedlec	39
4.2.5	Zemědělská společnost Komorno.....	39
4.2.6	Zemědělské Družstvo Dolní Hořice.....	40
4.3	Metodika zpracování dat	40
5.	Vlastní práce	42
6.	Výsledky	43
6.1	Výpočet nákladů na opravy a údržby	43
6.1.1	Výsledky ročních nákladů	43
6.1.2	Výsledky kumulativních nákladů	51
6.1.3	Výsledky koeficientů oprav podle programu TechConsult.....	53
7.	Diskuze	56
8.	Závěr.....	58
9.	Seznam použité literatury	59
10.	Seznam použitých vzorců.....	62
11.	Seznam obrázků, tabulek a grafů.....	63

1. Úvod

Ve své diplomové práci navazuji na svoji bakalářskou práci s názvem Sledování a vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických parametrů vybrané statisticky významné skupiny teleskopických nakladačů obhájenou v roce 2014.

Manipulace s materiálem je jednou z nejdůležitějších činností v zemědělství. Například SVATOŠ (2000) uvádí, že na jednu tunu tržní produkce v českém zemědělství je nutné přemístit 10 tun materiálu.

Důležitým pomocníkem při manipulaci s materiálem je právě nakladač (v různém provedení). V dřívějších dobách byl vrchol pokroku nakladač na tahači ŠT 180, nebo HON 053, případně UNC 060. Dnes mají prvovýrobci velmi široký výběr sofistikovaných druhů nakladačů, uzpůsobených jejich konkrétním potřebám.

Ve své práci jsem zaměřila na statisticky významnou skupinu nakladačů JCB 541-70 a u nich jsem sledovala jednu z nejméně předvídatelnou položku technicko-ekonomického hodnocení jejich provozu – náklady na opravy a porovnání koeficientů na opravy podle dostupných metodik. Ty totiž vykazují vysokou hladinu nahodilosti a je proto velmi obtížné je předem stanovit. Pro jejich stanovení se proto například u traktorů používají metody dlouhodobého sledování, nebo matematického modelování, podle kterých se pak stanoví koeficienty oprav. Tyto koeficienty jsou jak v české, tak i v zahraniční literatuře poměrně dostatečně prozkoumány u traktorů, ale nedostatečně u nakladačů.

Pro pořízení určitého typu nakladače pro podnik zemědělské prvovýroby existuje celá řada parametrů, aby co nejlépe stroj vyhovoval specifickým účelům, pro který si ho podnik pořizuje. Jedná se především o velikost stroje a jeho výšku, která je důležitá pro průjezdnost stájemí. Pro manipulaci s různým druhem materiálu i do vyšších poloh je důležitá délka vysouvání ramene a jeho nosnost.

2. Literární rešerše

2.1 Stroje pro manipulaci s materiálem

2.1.1 Historický vývoj strojů pro manipulaci

MEYER (2013) uvádí, že počátky využití spalovacích motorů na farmách v USA spadají do roku 1895. SOURISSEAU (2015) ve své práci uvádí, že je rodinné zemědělství převládající formou zemědělství po celém světě, a to zejména v rozvojových zemích. Vyhlášením roku 2014 "Mezinárodní rok rodinného zemědělství" OSN zařadila tuto formu výroby do centra debat v oblasti budoucího rozvoje zemědělství. Tyto debaty jsou často zredukovány na dvou opačných pozic. První se zasazuje o rozvoj průmyslové nebo firemního zemědělství. Je údajně efektivní, protože z ní vyplývá, že průmyslové procesy pro hromadnou výrobu jsou tržně orientované. Druhá pozice podporuje zachování rodinné farmy s jejím úzkým propojením mezi rodinou a farmou. Výzkum prokázal velkou přizpůsobivost rodinných farem a jejich schopnost splnit hlavní výzvy zítřka.

Na globální úrovni jsou rodinné farmy primárním zdrojem zaměstnanosti a hlavním dodavatelem potravinářských výrobků, ale je to také paradoxně sektor, který skrývá největší počet chudých lidí, a to především díky svému centrálnímu postavení v hospodářství mnoha rozvojových zemí (BONNAL et al., 2015).

V roce 1920 byly malé zemědělské traktory vybaveny nakládací lopatou pro opětovnou manipulaci s lehkými materiály. Tento stroj byl nejbližší prototypu moderního kolového nakladače. Nejčasnější verze kolového nakladače nebylo nic víc, než otočná lopata na zvedacím rameni umístěná na zemědělském typu traktoru. Lopata byla namontována na traktor pomocí lana přes spojky ovládané navijákem, a pak uvolněna prostřednictvím mechanické spouště. Do roku 1930 řada výrobců vyvíjela malé kolové nakladače s upevňovací lopatou na traktorech.

V roce 1939, inženýr z Chicaga jménem Frank G. Hough vyvinul první samohodný nakladač s pohonem dvou pryžových kol, tzv. Hough Model HS. Stroj měl objem lopaty 1/3 krychlového yardu (0,25 m³). Lopata byla vysypávána západkovým mechanismem.

V roce 1947 Hough postoupil s vývojem kolového nakladače, když společnost vyvinula jako první na světě hydraulický kolový nakladač s pohonem čtyř kol - HM Model. Tento model je stále považován za předchůdce moderního kolového nakladače.

Ostatní výrobci začali také vyrábět integrované kolové nakladače s pohonem na čtyři kola. Mnoho z prvních kolových nakladačů mělo pevné rámy. Tyto stroje měly pevné rámy a tím těžší manévrovatelnost, což je činilo nepoužitelnými v těsných místech. Další výrobce, jako Euclid / Terex vstoupil na trh s kolovým nakladačem v roce 1957, tedy poměrně pozdě. Možná, že jedním z nejvýznamnějších milníků ve vývoji kolového nakladače bylo zavedení kloubového rámu. Když byl vyvinut roce 1952 kolový nakladač model H a v roce 1957 model HP, měly tyto nakladače jediné centrální rameno lopaty s hydraulickými motory.

Kompaktní nakladač byl vynalezen na úklid krůtího hnoje. V polovině roku 1950, Eddie Velo z Minnesoty, majitel krůtí farmy, postavil dvoupatrovou stodolu pro rozrůstající se hejno ptáků. Traktorový nakladač byl příliš velký a těžký při manévrování ve stáji, a aby mohl stáje vyčistit, požádal Velo místní opravnu o pomoc při jeho vývoji.

Keller Manufacturing byla malá firma v Minnesotě, vlastněná bratry Louistem a Cyrilem Kellerovými. Jejich předchozí zkušenosti byly s výrobou sněhových fréz. Nicméně, v létě roku 1956 bratři uvítali žádost Eddieho Vela na vývoj vozu, který by mohl vyčistit jeho stodoly. Začali tím, že navrhli základní pohonný systém s velkým množstvím ovladatelnosti. S Velem se dohodli na financování výroby vozu za předpokladu, že pokud nebude vozidlo fungovat, nebude povinen platit za jejich práci.

Dne 4. 2. 1957 byl vytvořen prototyp a připraven k testování. Byl to čelní nakladač, na tříkolovém podvozku schopný otočit se podle vlastní délky. Nový nakladač byl testován ve Velovo stodole, aby se mohly provádět úpravy podle potřeby

(http://www.ritchiewiki.com/wiki/index.php/Wheel Loader#Articulated_Wheel_Loaders „staženo 19. 2. 2016“).

PARDEY et al. (2015) zdůrazňuje úlohu výzkumu a vývoje v zemědělství, který byl historicky hlavním zdrojem růstu produktivity v zemědělství USA a hlavním zdrojem přelévání výzkumu a vývoje do zbytku světa. Trajektorie změn ve veřejných a soukromých investicích do výzkumu a vývoje se zrychlují. Pokud je historie vodítkem do budoucna, mění se trajektorie by mohla mít vážné důsledky pro konkurenceschopnost amerického zemědělství v příštích desetiletích.

HAHN a kol. (2014) zkoumal otázku, zda může plodina určit kulturu, zejména vztahy mezi jednotlivými plodinami a jejich výrobními metodami. Historie techniky a kultivačních metod, je více často klasifikována jako sociální, kulturní, politická, nebo ekonomická, než úzce technologická.

CHETTY et al. (2014) ve své práci dochází k závěru, že je nutné prozkoumat rozmanité a důležité zpětné vazby s udržitelnou výživou exponenciálně rostoucí celosvětové populace, bez poškozování životního prostředí. To bude vyžadovat kreativní opatrné využití zemědělské techniky v nadcházejících letech.

2.1.2 Historie JCB

V roce 1945 Velká Británie právě vyšla z šesti let světové války a jsou to těžké časy. Joseph Cyril Bamford začíná podnikat v pronajaté uzamykatelné garáži v Uttoxeteru, hrabství Staffordshire. Pomocí svařovací soupravy z druhé ruky a přebytečného vojenského vybavení, se začal zabývat sklápěcími přívěsy pro zemědělce, což byl dosud pro novou generaci benzínových traktorů problém.



Obr. č. 1: První roky, zdroj: <http://www.jcb.co.uk/About/Our-Story.aspx> „, staženo 27. 02. 2016“

Joeovův průkopnický duch, obrovská schopnost tvrdě pracovat a talent pro vynálezy, v těchto raných letech způsobili, že se v roce 1947 stěhuje do větších prostor a má už tři zaměstnance. Pan JCB rychle přejde z dvoukolových na čtyřkolové přívěsy. V roce 1948 pak přidáním hydrauliky vytvořil úplně první a revoluční čtyřkolový sklápěcí přívěs.

V roce 1949 J. C. Bamford zavádí stroj, který se ukáže být jedním z nejdůležitějších ze všech časných modelů JCB: Přední lopatu, která je navržena tak, aby mohla být připojena na "velký" traktor Fordson. Později vyvinuli toto zařízení pro řadu známých výrobců traktorů a prodává toto zařízení již po tisících.

Rok 1952 je obrovský milník v příběhu o JCB. Na prodejním výletě do Norska, Joseph Bamford vidí základní rypadlo, realizuje svůj potenciál a je inspirován k rozvoji JCB Mk 1 rypadla. V podstatě traktor Fordson s hydraulickým bagrem vzadu, nakladačem vpředu a volitelnou kabinou. Bagr JCB je na světě. Rok 1952 je také rokem, kdy se stroje začnou objevovat ve slavné JCB žluté barvě, v roce 1953 začne označovat výrobky novým logem firmy. V tomto období jsou uvedeny dva další klíčové stroje: Si- hydraulické nakladače, jednoramenná jednotka s velkou výškou výsuvu a kolový nakladač s lopatou, která se pohybovala přes hlavu řidiče (byly vyrobeny pouze dva kusy).

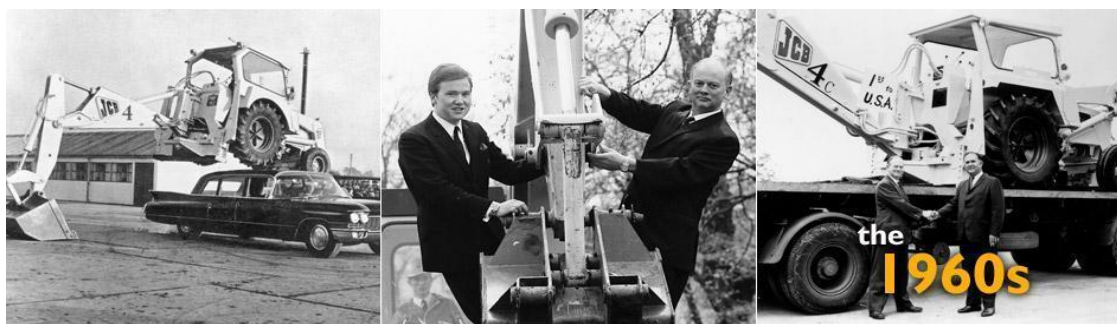
V únoru 1956 byla oficiálně firma založena jako JC Bamford (rypadla) Ltd. A zahájena servisní činnost firmy. Vývoj strojů stále pokračuje. V roce 1957 byly použity poprvé hydropohony a jako první stroj na světě JCB poskytl komfortní kabinu. V roce 1958 představil JCB univerzální nakladač s inovativní lopatou. V roce 1959 kombinuje hydropohony a univerzální nakladač. Tím vytváří první skutečně rozpoznatelný traktorbagr s rámem, ne jako dosud traktor řízený smykem pro kopání i nakládání.



Obr. č. 2: Padesátá léta, zdroj: <http://www.jcb.co.uk/About/Our-Story.aspx> „staženo 27. 02. 2016“

V návaznosti na úspěchy předešlých hydropohonom poháněných univerzálních nakladačů v roce 1960 uvedl JCB 4 traktorbagr, který je nahradil. V roce 1961 JCB 3 stanoví další trendy, například s možností kopat těsně ke zdi. Rok 1963 je možné brát jako další obrovský krok s modelem 3C , který lze považovat za designovou klasiku. 3C je nabitý inovacemi, včetně integrovaného podvozku a do stran posuvného bagru, tedy montáže, která dává jasný výhled dolů do příkopu. Následující rok byla zahájena výroba prvního pásového rypadla JCB 7.

V roce 1969 jsme vyvezli více než polovinu našich strojů a dostali jsme naši první cenu královny Award for Export Achievement.



Obr. č. 3: Šedesátá léta, zdroj: <http://www.jcb.co.uk/About/Our-Story.aspx> „staženo 27. 02. 2016“

Nové desetiletí začíná otevřením továrny JCB v Whitmarsh, Baltimore, USA, což signalizuje začátek našeho amerického dobrodružství a velmi úspěšné desetiletí pro JCB.

V roce 1971 jsme uvedli hydrostatický pásový nakladač JCB 110. Produkt skutečně předběhl svou dobu. Vyhrál Design Council Award. Od této chvíle vychází nové modely každý rok a JCB je jedním z největších inženýrských společností a výrobních firem ve Velké Británii s obratem 40.000.000 liber.

V roce 1975 slaví 30 let úspěšného podnikání. Zakladatel, pan Joseph Cyril Bamford, odejde z vedení firmy a jeho syn Anthony Bamford, převezme funkci předsedy.

V roce 1977 byl představen zcela nový průkopnický teleskopický koncept 520. Ten vyvolal v průmyslu bouři a vedl v konečném důsledku k rozvoji velmi úspěšnému rozvoji univerzálních nakladačů. V roce 1979 Anthony Bamford vidí obrovský potenciál na indickém trhu a vstupuje do společného podniku s místním výrobcem traktorů. JCB zde nesmírně úspěšně roste a stala se lídrem na trhu v této zemi.



Obr. č. 4: Sedmdesátá léta, zdroj: <http://www.jcb.co.uk/About/Our-Story.aspx>, „staženo 27. 02. 2016“

Rok 1984 přinesl další rekord značky, když obrat prodeje překročil 150 mil. liber. V tomto roce JCB začal vyrábět pro britskou armádu speciálně upravené 410 kW kolové nakladače.

V roce 1986 se začíná pracovat na přísně tajném projektu, který bude mít za následek výrobu další ikony strojů JCB. Anthony Bamford měl originální nápad na nový typ traktoru, který by dosahoval vyšší maximální rychlost než u běžných modelů traktorů a včlenit do něj prvky trucků (silničních tahačů), jako například zavěšení kol. Koncepce vývoje začíná pod označením Project 130.



Obr. č. 5: Osmdesátá léta, zdroj: <http://www.jcb.co.uk/About/Our-Story.aspx> „staženo dne 27. 02. 016“

Po čtyřech letech vývoje a investici 12 mil. liber, je vytvořen návrh světově prvního opravdu vysokorychlostního traktoru s odpruženým zavěšením náprav - JCB Fastrac. Tím byla zahájena výroba revoluční konstrukce traktoru. V roce 1990 byla zahájena výroba traktorbagru 2CX, který byl vyvinut v reakci na poptávku zákazníků po více kompaktní verzi 3CX a Anthony Bamford je vyznamenán a pasován na rytíře v den královniných narozenin a byl mu udělen titul Sir.

V roce 1991 jsme spustili zcela novou spolupráci a vytvořili a společný podnik s firmou Sumitomo z Japonska a začali spolu vyrábět bagry této firmy ve Velké Británii pro evropský trh. Tyto bagry jsou napěchované novými technologiemi. V roce 1993 JCB uvedl inovativní kompaktní nakladač a okamžitě se stává světově nejbezpečnějším, díky své patentované jednoramenné konstrukci nakladače a unikátním bočním vstupem z kabiny.

V roce 1995 slavíme 50. výročí JCB a v roce 1996 se stáváme největším výrobcem stavebních strojů v Evropě (vyrábíme naše 200 000-té rypadlo) a největším výrobcem traktorbagrů ve Světě. V roce 1997 byla uvedena další průkopnická koncepce stroje - JCB Teletruk. Měl okamžitý úspěch a vyhrál cenu inovátor roku od Institute of Management.



Obr. č. 6: Devadesátá léta, zdroj: <http://www.jcb.co.uk/About/Our-Story.aspx> „staženo dne 27. 02. 2016“

V roce oslav 60. výročí nakupujeme německou firmu Vibromax válcovací technika, začíná práce na trhu v Číně a pohonnou jednotkou Perkins 3CX a 4CX nahrazujeme naším vlastním motorem 444. V roce 2006 pak vůz poháněný dvěma těmito motory dosáhne rychlosti $317,021 \text{ mp.h}^{-1}$ ($510.196 \text{ km.h}^{-1}$) na Bonnevillské solné pláni v Utahu. Tím byl vytvořen světový rekord v pozemní rychlosti pro auto poháněné dieselmotorem.

V roce 2010 se stroje JCB připojila k efektivnímu a produktivnímu světovému požadavku na Eco strojů a jako pocta JCB průkopnického ducha, jsme otevřeli ve Velké Británii první akademii, která se věnuje rozvoji inženýrských talentů pro budoucnost.



Obr. č. 7: Počátek nového tisíciletí, zdroj: <http://www.jcb.co.uk/About/Our-Story.aspx> „staženo dne 27. 02. 2016“

Od roku 2013 byl uveden do provozu monitorovací systém Live link. Systém umožňuje větší kontrolu nad strojem, a to kde se pohybuje, ale i blížící se údržby a servisním techniků a zákazníkovi hlásí pomocí sms nebo na e-mail chybové kódy

podle kterých může servisní technik identifikovat poruchu (<http://www.jcb.co.uk/About/Our-Story.aspx> „staženo dne 27. 02. 2016“).



Obr. č. 8: Budova centrály, zdroj: <http://agriculture.jcb.co.uk/About/Factory-Tour.aspx> „staženo dne 27. 02. 2016“

V současné době firma JCB nabízí 26 modelů s nosností od 1,3 tuny do 6 tun. Tyto modely byli speciálně vyvinuté do zemědělských podmínek. Jejich použití je široké a dokáží velmi rychle a efektivně vyřešit všechny problémy v nakládání materiálu. Špičkové speciály AGRI se uplatňují v nejtěžších zemědělských podmínkách manipulace, zejména při požadavcích rychlé nakládky hnoje, při manipulaci se siláží, okopaninami, hnojivy, při nakládání kamionů obilninami, nebo při velkých a těžkých nákladech v cukrovarech a bioplynových stanicích (JIRKA, 2015).

2.2 Rozdělení strojů pro manipulaci s materiálem

2.2.1 Rozdělení podle podvozku

- Nakladač na pásovém podvozku,
- Nakladač na kolovém podvozku (CELJAK, 2009).

2.2.2 Rozdělení podle systému řízení

- S řízením předních kol,
- S řízením zadních kol,
- S řízením všech kol,
- S řízením kloubovým,
- Řízení s prokluzem kol – smykem řízený nakladač,
- Řízení s nezávislým otáčením kol,
- Řízení s prokluzem pásu,
- Řízení s nezávislým pohybem pásů (CELJAK, 2009).

2.2.3 Rozdělení podle systému pohonu pojezdu

- Pohon předních kol,
- Pohon zadních kol,
- Pohon všech kol (CELJAK, 2009).

2.2.4 Rozdělení nakladačů podle nosnosti

- Malé - s nosností do 5 kN (500 kg),
- Lehké - od 5 kN do 20 kN,
- Střední - 20 - 50 kN,
- Těžké – 50 - 100 kN,
- Velmi těžké - nad 100 kN (CELJAK, 2009).

2.2.5 Rozdělení strojů pro manipulaci v zemědělství podle aplikace

- čelní traktorové nakladače - pro nižší využití, náklad do 900 kg,
- smykem řízené nakladače - pro těžké práce s nízkým dosahem, náklad do 1000 kg,

- malé kloubové nakladače - vyšší dosah s lepší průchodností, náklad do 3500 kg,
- malé kloubové nakladače s teleskopickým výložníkem - univerzální stroje pro živočišnou výrobu, náklad do 3000 kg,
- teleskopické manipulátory - univerzální stroje pro rostlinnou výrobu, náklad do 3700 kg,
- velké kloubové nakladače - těžké práce do výšek, rozhrnování a dusání siláže, náklad do 7000 kg (AGROTRADE, 2013).

2.3 Manipulátory – symbol moderního zemědělství

Zvláštní skupinou nakladačů, která se postupně vyčlenila z nakladačů čelních, jsou teleskopické manipulátory. Jedná se o stroje, jejichž základním rysem je dlouhý teleskopický výložník. Výškový dosah těchto strojů je od pěti metrů výše a dnes již může daleko přesahovat deset metrů. Dalším znakem je jejich tvar, jedná se o kompaktní stroje s velmi malou celkovou výškou a bočním umístěním kabiny řidiče.

Pohon stroje obstarává motor, který může být umístěn z boku nebo vzadu. V zadní části je uchycen teleskopický výložník, který je v zasunutém stavu položený přes stroj v podélné rovině. Na jeho konci je umístěna lopata nebo jiné přídatné zařízení. Pohon může být zajištěn hydrostaticky nebo hydrodynamicky. U manipulátorů, které často přejíždějí, lze doporučit hydrodynamický pohon s eko režimem. Menší stroje bývají poháněny hydrostaticky.

Teleskopické manipulátory lze samozřejmě vybavit širokou paletou různých lopat i dalších přídatných zařízení. Některé modely mohou být vybaveny i sklopnými opěrami v přední části stroje pro zvýšení stability. To je vhodné u větších modelů s velkým dosahem výložníku a velkou nosností. Další zajímavostí je vybavení manipulátorů závěsem. Závěs pro připojení přívěsů může být velice užitečnou pomůckou např. při svážení válcových balíků. Některé modely jsou dokonce vybaveny třibodovým závěsem a mohou tak pracovat s poloneseným, nebo neseným nářadím. Tato výbava znamená určité finanční náklady a je třeba zvážit její možné využití. Teleskopické manipulátory se staly oblíbenými pomocníky

českých zemědělců vzhledem k obecně vynikajícím provozním vlastnostem. Mezi ty patří vysoká obratnost díky možnostem řízení obou náprav. Možné je i mimoosé řízení (krabí chod). Manipulátory mají výbornou prostupnost i těžkým trémem. Pracoviště obsluhy jsou komfortní klimatizované kabiny s integrovanými pasivními bezpečnostními prvky. Samotné ovládače bývají integrovány do multifunkční ovládací páky, což usnadňuje obsluhu. Celkově lze říci, že tato skupina strojů je jedna z nejperspektivnějších pro zemědělství a příbuzné obory (NOVÁK, 2013).

2.3.1 Velikost zemědělského podniku

Při výběru stroje hraje jednu z nejdůležitějších rolí velikost podniku. Je samozřejmé, že podnik s více hektary a s větším rozsahem živočišné výroby si pořizuje stroj s vyšším výkonem, s vyšším dosahem a nosností ramene. Jelikož v dnešní době i menší podniky a soukromé farmy zjistili, že je lepší zainvestovat do kvalitnějšího i když dražšího stroje, se poptávka po těchto strojích zvedla. V praxi se stává, že podnik si pořídí kapacitně větší stroj než je potřeba, ale to už je na rozhodnutí podniku (FROLÍK, SVATOŠ, 1997).

2.3.2 Použití techniky

Zde je potřeba zvážit k jakému účelu stroj podnik pořizuje. Zda bude využit např. v dnes tak populárních bioplynových stanicích, kde se nejvíce uplatňují velké kolové nakladače nebo na odklíz chlévské mrvy ze stájí, kde se více uplatní mešná kompaktní nakladače a nebo na manipulaci se sypkými materiály, balíky slámy, kde se použijí teleskopické nakladače s vyšší nosností přepravovaného materiálu a s vyšším dosahem. Pozornost je nutné věnovat plánování celkové strategie využití těchto strojů, to je celkový počet let používání a počet odpracovaných motohodin v jednotlivých letech (FROLÍK, SVATOŠ, 1997).

2.3.3 Náklady na nákup teleskopického manipulátoru

Orientační náklady na pořízení nového nakladače jsou v cenovém rozsahu 1,2 - 2,5 mil Kč. Například kompaktní manipulátory v ceně okolo 1,4 a teleskopické manipulátory v ceně 2,5 mil Kč. Cena některých nakladačů je uváděna včetně příslušenství, ale u většiny jen v základním provedení. Do finančních nákladů je nutné zvažovat volbu typu převodovky, počtu převodových stupňů, odpružení ramene, přední a zadní mechanický závěs, vybavení kabiny, výběr pracovního nářadí a provedení pneumatik. Podnik by neměl opomenout i náklady spojené s uvedením stroje do provozu a proškolení obsluhy, které by mohly cenu stroje také zvýšit (FIREMNÍ LITERATURA Fast Agri, 2016).

2.3.4 Servis

Důležité je zabezpečení rychlého a kvalitního servisu po celou dobu provozu stroje, včetně možnosti dát starší stroj protiúctem při nákupu nového (FROLÍK, SVATOŠ, 1997).

S ohledem na zvýšený prodej strojů JCB v České republice bylo potřeba zhustit síť servisních středisek a tím pádem i zlepšit dostupnost náhradních dílů. Na základě těchto požadavků JCB vybudovalo centrální sklad pro střední a východní Evropu v Plzni. To znamená, že se zkrátila vzdálenost a termín dodání dílů oproti dodávkám dílů z Francie, kde sídlí evropský sklad (EPC - European parts center) nebo z Anglie, kde je světový sklad (WPC - World parts center). Při zadání objednávky do 15 hodin jsou dodány náhradní díly již druhý den.

2.4 Výnosy z provozu strojů

Roční výnos (rV_s) z provozu strojů je součin ceny práce stroje (zpravidla v soupravě s energetickým prostředkem) (C_p [Kč.měr.j⁻¹]) na trhu a roční výkonností (rW_s [měr.j.rok⁻¹]).

$$rV_s = C_p \cdot rW_s \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (1)$$

Cena služeb mechanizované práce vychází z jednotkových nákladů na provoz stroje a podléhá v čase vlivu inflace (zvyšování cen strojů, ceny lidské práce a zejména zvyšování cen pohonných hmot) a též vlivu poptávky a nabídky na trhu práce se stroji (KAVKA, 2014).

2.5 Náklady na provoz zemědělských strojů

V této oblasti provozně ekonomického hodnocení se snažíme zjistit minimální roční výkonnost stroje nebo soupravy, kterou lze obecně chápat jako bod nulového zisku z jejich provozu. Tento bod zvratu (Break Even Point - BEP) rozhoduje o účelnosti koupě stroje v porovnání se zajištěním prací formou služeb. Na hodnotu minimálního ročního využití mají vliv provozní náklady a na ty pak projektovaná doba používání (KAVKA, 1997).

Náklady na zemědělské stroje tvoří významnou část nákladů provozních a režijních jakéhokoli zemědělského provozu. Kapitál investovaný do stroje je nutno využívat efektivně. To znamená, že musí být toto zařízení používáno v ročním horizontu na určitý počet hektarů nebo hodin, aby tyto náklady byly na srovnatelné nebo nižší úrovni, než cena za nájem cizího stroje. Počítačový software vyvinutý ve Visual Basic umožňuje kombinovat výpočet provozních nákladů a body zvratu proti vlastní nájmu (SINGH a MEHTA, 2015).

Náklady na provoz strojů jsou důležitým ukazatelem provozu strojů v soupravách a též kritériem pro porovnávání při nákupu nové techniky.

V dalším textu výpočty platí jak pro stroj, tak pro energetický prostředek i když je používán pojem „stroj“. Měrnou jednotkou pro vyjádření jednotkových nákladů u stroje a soupravy je zpracovaná plocha, nebo množství, nebo ujeté kilometry, nebo hodiny. Měrnou jednotkou pro vyjádření jednotkových nákladů energetického prostředku jsou hodiny nebo motohodiny.

Náklady na provoz strojů jsou důležitým ukazatelem provozu strojů v soupravách a též kritériem pro porovnávání při nákupu nové techniky. Mají dvě

základní složky: 1. fixní a 2. variabilní (ve vztahu k využití stroje), 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. Současně s analýzou nákladů ve funkci doby používání stroje je nutno uvažovat s ročním využitím (výkonností – $rW_s(t)$) stroje neboť je základem přepočtu ročních nákladů fixních $rN_f(t)$ na jednotkové $jN_f(t)$ a jednotkových nákladů variabilních $jN_v(t)$ na roční náklady variabilní $rN_v(t)$. Vztah 2 vyjadřuje způsob výpočtu celkových nákladů. Podobně vztah 3 vyjadřuje způsob výpočtu jednotkových nákladů celkových.

$$rN_c(t) = rN_f(t) + jN_v(t) \cdot rW_s(t) \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (2)$$

$$jN_c(t) = \frac{rN_f(t)}{rW_s(t)} + jN_v \quad [\text{Kč.ha;t;h}] \quad (3)$$

Celkové jednotkové náklady při standardní době používání (např. 8 let) jsou výchozím podkladem pro stanovení ceny práce mechanizovaných prací (vztah 4).

$$C_p = jN_s(t) + jZP(+DPH) \quad [\text{Kč.ha;t;h}^{-1}] \quad (4)$$

Kde:

jZP - zisková přírážka (cca 5-15 % z celkových jednotkových nákladů),

DPH - daň z přidané hodnoty (KAVKA, 2014).

2.5.1 Struktura ročních nákladů fixních

Fixní náklady sestávají z nákladů na amortizaci, zúročení vlastního kapitálu v kombinaci s úroky z půjček nebo marží finančního leasingu, nákladů na garážování, pojištění a daně. Tyto náklady jsou nezávislé na ročním využití (KAVKA, 2014).

Náklady na amortizaci

Roční náklady na amortizaci (v daňové terminologii odpisy hmotného majetku) vyjadřují základní finanční zdroj podnikatele s technikou na obnovu stroje. Ke kalkulacím tohoto finančního zdroje lze použít buď daňových odpisů, nebo odpisů účetních, při kterých je nutno znát úbytek hodnoty stroje v závislosti na čase. Náklady na amortizaci pro oba způsoby odepisování lze vypočítat dle vztahu 5, ve kterém C_s označuje pořizovací cenu stroje v Kč a a_i roční odpisovou sazbu v $\% \cdot \text{rok}^{-1}$. Náklady na odpisy při zrychleném daňovém odepisování lze vypočítat podle vztahu 6. Pro potřeby dalších kalkulací možno v této fázi vypočítat i cenu zbytkovou stroje a to dle vztahu 7.

$$rN_{a_i} = \frac{C_s \cdot a_i}{100} \quad [\text{Kč} \cdot \text{rok}^{-1}] \quad (5)$$

$$rN_{a_1} = \frac{C_s}{k_1} \quad rN_{a_2 \dots} = \frac{2 \cdot C_{zb(i-1)}}{k_2 - (i-1)} \quad [\text{Kč} \cdot \text{rok}^{-1}] \quad (6)$$

$$C_{zb_i} = C_s - \sum_{j=1}^i rN_{a_j} \quad [\text{Kč}] \quad (7)$$

Kde:

rN_{a_i} – roční náklady na odepisování v i -tém roce $[\text{Kč} \cdot \text{rok}^{-1}]$

C_s – pořizovací cena stroje $[\text{Kč}]$

i – i -tý rok odepisování $[1]$

C_{zb_i} – zbytková cena stroje v i -tém roce $[\text{Kč}]$

a_i – roční odpisová sazba v i -tém roce $[\% \cdot \text{rok}^{-1}]$

$k_{1,2}$ – koeficient pro 1. a 2. až další roky odepisování $[1]$

Odpisová sazba je u daňových odpisů dána §31 zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů a počítá se buď pro rovnoměrné, nebo zrychlené odpisy 20 % a další zrychlené odpisy 15 a 10 % (viz §31 citovaného zákona).

Z pohledu podnikatele s technikou, který provádí kalkulace nákladů s cílem stanovit strategii používání stroje, tj. především cenu práce, dobu používání a roční využití, je třeba v kalkulacích počítat s odpisovou sazbou odvozenou od úbytku tržní hodnoty stroje v závislosti na době používání (KAVKA, 2014).

Jak vyplývá z výsledků vyšší hodnota odpisové sazby je u degresivního úbytku hodnoty stroje představujícího odpisy účetní do 3 až 5 let doby používání stroje. Naopak, je-li stroj používán delší dobu (více než 5 let), je vhodnější použít lineárního úbytku hodnoty stroje, představujícího odpisy daňové. Strategie s kratší dobou používání stroje je vhodná pro podnikatele, kteří jsou schopni zajistit vysoké roční využití a mají odpovídající kapitál na pravidelnou včasnou obnovu stroje formou včasného odprodeje stroje starého a nákupu stroje nového (SAILER a kol., 2008).

Náklady na zúročení vlastního kapitálu

Roční náklady na zúročení vlastního kapitálu jsou fiktivní náklady způsobené ušlými

příležitostmi. Jedná se vlastně o započítání ušlých úroků z peněz, za které byl stroj pořízen. Přitom je každým rokem počítáno se střední hodnotou (na počátku a na konci roku) tohoto kapitálu (vztah 8a) násobeného jeho zúročením, které by mělo být na úrovni úroků termínovaných vkladů nebo roční míry inflace. Tyto náklady nepatří do nákladů uznávaných pro daně, a tudíž pro ně platí způsob výpočtu při zavedení parametru předpokládané doby používání (t). Jejich započtení je vhodné k tvorbě strategie používání stroje k tvorbě cen prací stroje ve službách.

$$rN_{zu}(t) = \frac{\frac{1}{2} \sum_{t_x=1}^t [VK_{(t_x-1)} + VK_{(t_x)}]}{t} \cdot \frac{zu}{100} \text{ [Kč.rok}^{-1}\text{]} \quad (8a)$$

Kde:

- $VK_{(t)}$ – vlastní kapitál ve funkci doby používání (t) [Kč]
- zu – zúročení [%]
- C_s – pořizovací cena s [Kč]
- $C_{zb(t)}$ – cena zbytková ve funkci (t) Kč
- t – doba používání [rok].

Za předpokladu, že podnikatel koupil stroj z vlastních prostředků (bez bankovního úvěru), platí, že vlastní kapitál ($VK_{(0)} = C_s$) a ($VK_{(t)} = C_{zb}(t)$). Tato situace však v praxi existuje pouze u levnějších strojů. Stroje s vyšší cenovou hladinou jsou téměř vždy pořizovány na bankovní úvěr nebo na finanční leasing. Je-li stroj nakupován na bankovní úvěr nebo finanční leasing, nutno počítat se skutečností, že hodnota vlastního kapitálu v počátečních letech stoupá ročními splátkami až do hodnoty, kdy se vyrovná se zbytkovou cenou v čase (t_x).

Od roku, kdy dojde k vyrovnání vlastního kapitálu s cenou zbytkovou, platí, že ($VK_{(t)} = C_{zb}(t)$), a to buď dle degresivního, nebo lineárního úbytku hodnoty stroje anebo v kombinaci obou. Při pořizování stroje na bankovní úvěr může dále nastat situace, že podnikatel si vypůjčí pouze část peněz a zbytek financuje z vlastních zdrojů. V tom případě je vlastní kapitál ($VK_{(0)}$) v roce 0 roven vloženým prostředkům z vlastních zdrojů. Rovněž akontace u finančního leasingu způsobí podobný efekt.

Vztah 8a a následné úvahy k jeho naplnění jsou pro běžné výpočty příliš složité. Proto je možné pro rychlý, ale méně přesný výpočet doporučit univerzální vztah 8b, resp. 8c (používaný v SRN), resp. 8d (používaný ve Francii) platné pro cca $t=6$. Tyto vztahy platí pouze v případech, že nebyl použit bankovní úvěr nebo finanční leasing a doba používání je větší nebo rovna předepsané době odepisování hmotného majetku příslušné odpisové skupiny.

$$rN_{zu}(t) = \frac{C_s + C_{zb}(t)}{2} \cdot \frac{zu}{100} \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (8b)$$

$$rN_{zu}(6) = 0,5 \cdot C_s \cdot \frac{zu}{100} \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (8c)$$

$$rN_{zu}(6) = 0,6 \cdot C_s \cdot \frac{zu}{100} \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (8d)$$

(KAVKA, 2014).

Náklady odrážející úroky bankovního úvěru nebo marži finančního leasingu

Roční náklady odrážející úroky bankovního úvěru nebo marži finančního leasingu vyjadřují zisk věřitelů v případě použití cizího kapitálu na nákup stroje. Tyto náklady lze spočítat pomocí vztahu 9a nebo 9b s tím, že vztah 9a platí za předpokladu, že projektovaná doba používání (t) je menší než doba splácení (n) bankovního úvěru nebo leasingu (pouze teoretická možnost), a vztah 9b platí za předpokladu, že doba používání stroje je stejná nebo větší, než je doba splácení (skutečná možnost).

$$rN_{bu}(t) = \frac{S_1 \cdot n - VC}{t_{bú}} \text{ při } t < t_{bú} \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (9a)$$

$$rN_{bu}(t) = \frac{S_1 \cdot n - VC}{t_{bú}} \text{ při } t \geq t_{bú} \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (9b)$$

Kde:

n – počet splátek celkem ($n = t_{bú} \cdot n_r$) [1]

n_r – počet splátek za rok [$1.\text{rok}^{-1}$]

S_1 – výše jedné splátky (anuita) [Kč.splátka^{-1}]

$t_{bú}$ – doba splácení v letech [rok]

VC – vypůjčená částka (zpravidla $VC = C_m$) [Kč].

Výše jedné splátky (anuita S_1) je pak závislá na podmínkách bankovního úvěru nebo na leasingovém koeficientu. Výpočty lze dokázat, že např. každé procento bankovního úvěru zvyšuje potřebu minimálního ročního využití o 1,5 až 2,5 %. Proto jakoukoli výhodu při uzavírání bankovního úvěru nebo leasingové smlouvy je třeba využít (KAVKA, 2014).

Náklady na pojištění a silniční daň

Roční náklady na pojištění a silniční daň sestávají z nákladů na dobrovolné havarijní pojištění, na povinné ručení (traktory, samojízdné stroje a dopravní prostředky) a na silniční daň (nákladní automobily). Náklady na havarijní pojištění (rN_{hp}) se zpravidla stanoví podle sazeb jako procentní podíl (p [%]) z pořizovací ceny (vztah 10). Náklady na povinné ručení (rN_{pr}) jsou dány zákonem a pojišťovnou a na silniční daň (rN_{sd}) jsou dány sazbou dle zákona č. 16/1993 Sb., o silniční dani.

$$rN_{hp} = \frac{c_s \cdot p}{100} \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (10)$$

(KAVKA, 2014).

Náklady na garážování nebo uskladnění stroje

Roční náklady na garážování nebo uskladnění stroje vyjadřují alikvotní část nákladů spojených s výstavbou a provozem garáží a prostor pro uskladnění strojů. Stanovují se (vztah 11) podle plochy potřebné pro uskladnění stroje a ročních nákladů na jednotku skladovací plochy (rN_{m^2}

$$rN_g = (D + 1) \cdot (\check{S} + 1) \cdot rN_{m^2} \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (11)$$

Kde:

D - délka stroje [m]

\check{S} - šířka stroje [m]

rN_{m^2} - roční náklady na jednotku skladovací plochy [$\text{Kč.rok}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$]

(zpevněná plocha cca 150, přístřešek cca 300, kůlna cca 450, garáž cca 600 $\text{Kč.rok}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$).

Celkové roční náklady fixní rN_f

Vypočtou se jako součet jednotlivých výše uvedených složek (vztah 12).

$$rN_f(t) = rN_a(t) + rN_{zu}(t) + rN_{bu}(t) + rN_{hp} + rN_{pr} + rN_{sd} + rN_g \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (12)$$

(KAVKA, 2014).

2.5.2 Struktura jednotkových nákladů variabilních

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

Náklady na pohonné hmoty a maziva

Jednotkové náklady na pohonné hmoty a maziva lze vypočítat dle vztahu 13:

$$jN_{phm} = Q_{ph} \cdot C_{kn} \quad [\text{Kč.km}^{-1}, \text{Kč.ha}^{-1}; \text{t}^{-1}; \text{h}^{-1}] \quad (13)$$

Kde:

Q_{ph} - spotřeba pohonných hmot (nafty) na jednotku výkonnosti [Kč.měr. j.^{-1}]

C_{kn} - komplexní cena paliva (nafty) [Kč.l^{-1}].

Na spotřebu pohonných hmot v provozních podmínkách má vliv celá řada faktorů souvisejících s podmínkami přírodními (počasí, svahovitost terénu), organizačními a s technickým stavem stroje (opotřebení, seřízení, styl jízdy). Pro účely výpočtu nákladů je vhodné využít normativních ukazatelů. Komplexní cenu paliva lze spočítat dle vztahu 14, tj. jako součin z ceny pohonné hmoty (nafty - C_n) a korekčního součinitele na spotřebu maziv (k_{maz}), který se pohybuje v rozmezí 0,05 až 0,08.

$$C_{kn} = C_n \cdot (1 + k_{maz}) \quad [\text{Kč.l}^{-1}] \quad (14)$$

(KAVKA, 2014).

Náklady na údržbu a opravy

Jednotkové náklady na údržbu mají velký vliv na výši celkových variabilních nákladů a přitom je lze velice obtížně objektivně u konkrétního typu stroje stanovit. Přesné stanovení těchto nákladů je možné jedině dlouhodobým sledováním strojů v

provozu, což je náročné a výsledky jsou získány se zpožděním. Proto lze k normativním kalkulacím doporučit využití vztahu 15, 16 a 17. Vztahy využívají skutečnosti, že jsou známy roční náklady na údržbu (péče, opravy a vše, co s tím souvisí), které jsou díky počítačové evidenci v podnicích nejspíše zjistitelné. Rovněž statistické zjišťování prokázalo, že většina provozovatelů techniky je schopná provést kvalifikovaný odhad bez významných statistických odchylek. Koeficienty nákladů na údržbu je nutné považovat za průměrné hodnoty, které se mohou u konkrétních typů lišit. Záleží zejména na technické úrovni stroje, ze které vyplývá primární provozní spolehlivost, která, je-li kvalitní obsluha, zaručuje apriorně nízké náklady zejména na opravy a rovněž minimální prostoje (zajištění projektovaného ročního využití).

$$jN_{\dot{u}}(t) = jN_a(t_n) \cdot k_{n\dot{u}}(t) \quad [\text{Kč.měr. j.}^{-1}] \quad (15)$$

$$k_{n\dot{u}}(t) = \frac{rN_{\dot{u}}(t)}{rN_a(t_n)} \quad [1] \quad (16)$$

$$jN_a(t_n) = \frac{rN_a(t_n)}{rW_{s_n}} \quad [\text{Kč.měr. j.}^{-1}] \quad (17)$$

Kde:

rW_{s_n} – normované roční využití (průměrné roční využití, při kterém byly zjištěny roční náklady na údržbu) [měr.j.rok⁻¹],

t_n – normovaná doba používání stroje ($t_n = 8$ roků) [rok],

$k_{n\dot{u}}(t)$ – koeficient nákladů na údržbu ve funkci doby používání [1],

$rN_{\dot{u}}(t)$ – roční náklady na údržbu ve funkci doby používání [Kč.měr.j⁻¹],

$rN_a(t_n)$ – roční náklady na odpisy ve funkci doby používání při normované době používání ($t_n = 8$ let), a při normovaném ročním využití rW_{s_n} [Kč.rok⁻¹],

$jN_a(t_n)$ – jednotkové náklady na odpisy ve funkci doby používání při normované době používání,

($tn = 8$ let) a při normovaném ročním využití rW_{Sn} [Kč.měr.j⁻¹], (KAVKA, 2014).

Mimo této metodiky výpočtu nákladů na údržby se v České republice používá i metodika, která byla vyvinuta ve VÚZT Praha v.v.i.

Pro energetické stroje se tyto náklady vypočtou na základě průměrné hodinové spotřeby paliva a měrných nákladů na opravy a udržování stanovených na jeden litr spotřebovaného paliva a koeficientu oprav dle vztahu 18:

$$jN_o = Q_{ph} \cdot N_{ol} \cdot k_{ol} \quad [\text{Kč.h}^{-1}] \quad (18)$$

Kde:

Q_{phm} – průměrná hodinová spotřeba paliva [l.h⁻¹]

N_{ol} – měrné náklady na opravy při ročním nasazení 1000 hodin [Kč.l⁻¹]

k_{ol} - koeficient upravující měrné náklady na opravy a udržování energetických prostředků podle jejich skutečného ročního využití (ABRHÁM, 1995).

Náklady na mzdu obsluhy (osobní)

Jednotkové náklady osobní (na mzdu obsluhy a pojištění) nejsou v některých metodikách (zejm. při kalkulacích nákladů na výrobu a pracovní postupy) uváděny jako součást nákladů na stroj, resp. soupravu. Vzhledem ke skutečnosti, že stroj bez obsluhy nemůže vykonávat užitečnou práci a že typ stroje a jeho technická úroveň ovlivňuje počet obsluhujících pracovníků, je žádoucí, při kalkulacích pro potřeby tvorby strategie využití, osobní náklady uvádět. Jejich výpočet lze provést dle vztahu 19, ve kterém konstanta (k_{sp}) vyjadřuje podíl zdravotního a sociálního pojištění, který musí platit zaměstnavatel pracovníka (k_{sp} v roce 2014 = 0,34).

$$jN_{on} = \frac{hN_m \cdot (1 + k_{sp})}{hW_s} \quad [\text{Kč.měr.j}^{-1}.] \quad (19)$$

Kde:

hN_m - hodinová mzda [Kč.h⁻¹]

hW_s - skutečná hodinová výkonnost stroje [Kč.měr.j⁻¹.]

k_{sp} - konstanta vyjadřující podíl zaměstnavatele na zdravotním a sociálním pojištění (změna zákona může znamenat i změnu této konstanty), (KAVKA, 2014).

Náklady na pomocný materiál

Jednotkové náklady na pomocný materiál, podobně jako náklady mzdové, patří spíše k hodnocení pracovního procesu, než-li stroje samotného. Tyto náklady představují např. náklady na spotřebu provozních tekutin nebo motouzu, fólií atp. Tento materiál musí být bezprostředně spojen s principem práce stroje. Kalkulaci jednotkových nákladů na pomocný materiál lze spočítat ze vztahu 20.

$$jN_{pm} = C_{pm} \cdot Q_{pm} \quad [\text{Kč.měr.j}^{-1}.] \quad (20)$$

Kde:

C_{pm} - cena jednotky pomocného materiálu [Kč.kg⁻¹]

Q_{pm} - spotřeba pomocného materiálu na jednotku výkonnosti stroje [kg.měr.j.⁻¹] (KAVKA, 2014).

Celkové jednotkové náklady variabilní

Vypočtou se jako součet jednotlivých výše uvedených složek (vztah 21).

$$jN_v(t) = jN_u(t) + jN_{PHM} + jN_{on} + jN_{pm} \quad [\text{Kč.měr.j}^{-1}.] \quad (21)$$

Ve vztahu 21 jsou uvedeny pouze složky, které bezprostředně ovlivňují ekonomiku provozu stroje nebo soupravy. Při hodnocení pracovního nebo výrobního postupu, jehož součástí je stroj nebo souprava, nutno do variabilních nákladů započítat též náklady na základní materiál (KAVKA, 2014).

3. Cíl práce

Cílem této práce je vyhledání a vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických ukazatelů u statisticky významné skupiny teleskopických nakladačů.

Práce se zaměřuje na zjištění provozně ekonomických ukazatelů u vybrané skupiny nakladačů z podniku prvovýroby, služeb nebo prodejců.

Cílem práce bude odpovědět na vědecké hypotézy:

1. Závisejí velikost nákladů na opravy na staří nakladačů ?
2. Existuje závislost mezi známými normativy pro traktory a v práci zjištěných hodnot?

Cílem bude také vyhodnocení výsledků a uvedení závěrů pro praxi.

4. Metodika

4.1 Charakteristika teleskopických nakladačů JCB

Nakladač JCB 541-70 je jedním z nejžádanějších teleskopických nakladačů. Vyrábí se ve variantách AGRI, AGRI PLUS, AGRI SUPER, XTRA. Tato práce je zaměřena na typ JCB 541-70 AGRI SUPER.



Obr. č. 9: JCB 541-70, zdroj: <http://eshop.toko.cz/index.php?ID=10041> „staženo dne 02. 02. 2016“

4.1.1 Motor

Nejnovější technologie a pokročilá konstrukce zaručuje nízkou spotřebu paliva, minimální hlučnost, vysoký točivý moment, vynikající výkon a spolehlivost při minimálních nákladech na údržbu. Samočistící vzduchové filtry s primárními bezpečnostními uzávěry.

Výrobce	JCB
Model	JCB 444
Typ motoru	Vznětový, čtyřtaktní, vodou chlazený, přeplňovaný
Zdvihový objem	4 400 cm ³
Počet válců	4
Vrtání	106 mm
Zdvih	135 mm
Krouticí moment	550 N.m ⁻¹
Způsob plnění	Turbo s chlazením vzduchu
Výkon při 2200ot.min ⁻¹	108 kW (145 HP)



Obr. č. 10: JCB 444, zdroj: <http://www.motivo.pt/index.php?idnot=78> „staženo dne 02. 02. 2016“

4.1.2 Převodovka a pohon

Čtyř stupňový pohon, pomocí JCB-Powershift převodovky pro rychlý převod síly při řazení během jízdy, také pod zatížením, včetně hydrodynamického měniče točivého momentu a reverzního mechanismu. Řazení jednotlivých převodových stupňů se provádí tlačítky na joystiku. Volbu směru pohybu vpřed a vzad provádí obsluha páčkou pod volantem a pro snadnější manipulaci s nákladem lze měnit směr pohybu vpřed a vzad na joystiku kolébkový. U ramene lze zajistit vyklápění adaptéru, zdvih a teleskop, el. odp. ovládané tlačítkem. Maximální rychlost je 34 km.h^{-1} (FIREMNÍ LITERATURA JCB, 2016).

4.1.3 Hydraulická soustava

Stroje disponují axiálním pístovým čerpadlem s elektronickým ovládním s výkonem čerpadla 140 l.m^{-1} (FIREMNÍ LITERATURA JCB, 2016).

4.1.4 Elektrická soustava

12 V systém. 95 Ah baterie s hlavním vypínačem. 95 A alternátor. Světlomety jsou v souladu s StVZO, zpáteční světlomet, ukazatel směru, maják. Akustické výstražné zařízení pro zpětný chod (FIREMNÍ LITERATURA JCB, 2016).

4.1.5 Kabina

Bezpečná a komfortní kabina (dle ROPS ISO 3471 a FOPS ISO 3449) se vyznačuje mimořádnou prostorností, výhledem a moderním provedením ovládacích prvků spolu s tradičním ohledem na bezpečnost a účelnost. Je vybavena topením (volitelně klimatizací), tónovanými skly, zásuvkou pro rádio včetně reproduktoru a antény, digitálními hodinami, 12 V zásuvkou, loketní opěrkou, automatickým bezpečnostním pásem, posuvným sedadlem s nastavitelným dle hmotnosti

anastavitelným opěradlem (volitelně odpružené), s odkládacími prvky a kombinovanými slunečními clonami pro přední a střešní sklo.

Důležitými prvky jsou ovládací páka joystickového typu s opěrkou pro ruku, kde jsou soustředěny veškeré hydraulické funkce stroje, řazení rychlostních stupňů a kolébkové tlačítko pro snadnou a rychlou změnu směru pohybu vpřed a vzad, kterou lze také provádět pákou vlevo pod volantem. Kontrolní přístroje přehledně v pravém rohu přístrojové desky, indikátor zatížení ramene ve výšce očí na sloupku kabiny s optickou a akustickou signalizací míry bezpečnosti. Otočný spínač pro volbu režimu řízení kol, kontrolní systém funkcí stroje a další ovladače pro snadnou a pohodlnou obsluhu. V sedadle řidiče je nainstalováno čidlo, obsluha je upozorněna akustickým signálem při nedostatečném odstavením stroje (FIREMNÍ LITERATURA JCB, 2016).

4.1.6 Řízení

Řízení je hydrostatické s řízením obou náprav ve 3 režimech – řízení pouze přední nápravy, řízení obou náprav protisměrně a řízení obou náprav shodně - krabí chod. Režim řízení může být změněno během jízdy přímo z kabiny pomocí otočného tlačítka na levé straně přístrojové desky (FIREMNÍ LITERATURA JCB, 2016).

4.1.7 Brzdy

Brzdy manipulátoru jsou diskové v olejové lázni. Jsou uloženy u rozvodovky přední nápravy a přes systém pohonu působí na všechna čtyři kola. Hydraulicky ovládané s vlastním okruhem. Parkovací brzda je kotoučová (disková) na výstupním hnacím hřídeli převodovky, ovládaní mechanické (u typu s výkonem motoru 145 HP, v olejové lázni), (FIREMNÍ LITERATURA JCB, 2016).

4.1.8 Objemy nádrží a chlazení

Objem palivové nádrže 148 l,

Objem nádrže hydrauliky 113 l,

Objem chladicího systému 23 l (FIREMNÍ LITERATURA JCB, 2016).

4.1.9 Rameno a rychloupínací zařízení

Rameno je vyrobeno ze silné a pevné oceli. Vnitřní díl se nemaže, je pouze ošetřen proti vlivu počasí Waxoilem. Mezi vnějším a vnitřním dílem ramene jsou kluzné destičky z vysoce odolného plastu. Nízká údržba a vysoká odolnost. Pro připojení nejrůznějších adaptérů k hlavě ramene slouží univerzální přípojné zařízení Q-fit. Zajištění je mechanickým čepem, který může být ovládán z kabiny hydraulicky. Na konci ramene je ve standardu jeden vnější okruh hydrauliky - volitelný jsou i dva (FIREMNÍ LITERATURA JCB, 2016).

4.2 Charakteristika podniků

4.2.1 Měcholupská zemědělská a.s.

Měcholupská zemědělská, a.s. obdělává 2648 ha zemědělské půdy. Orná půda zaujímá plochu 1856 ha, zbylých 792 ha tvoří trvalé travní porosty. Struktura pěstovaných plodin je přizpůsobena potřebám živočišné výroby a bioplynové stanice. V živočišné výrobě se zaměřuje především na chov skotu.

Celkem chová 2 400 ks skotu, z toho 550 ks dojníc, 500 krav bez tržní produkce mléka, 300 ks býků ve výkrmu, 150 ks jalovic ve výkrmu. Dále na chov prasat celkem 2 400 ks z toho 180 ks prasnic 800 ks prasat ve výkrmu. Společnost se s úspěchem zabývá čistokrevnou plemenitbou skotu plemene Charolais a Masný simentál.

Manipulátor pracující v tomto podniku bude označen v této práci pořadovým číslem 1, do provozu byl uveden 5/2007.

4.2.2 Agria Obrataň

Agria Obrataň, zemědělské obchodní družstvo, hospodaří na 1800 hektarech zemědělské půdy, z níž je 1440 ha orné půdy a 360 hektarů zabírají trvalé travní porosty. Podle slov předsedy představenstva Jaroslava Bezděka vsadili na značnou intenzitu živočišné výroby, aktuálně se zde chová 1600 kusů skotu, z toho 750

dojnic. Tomu odpovídá i struktura rostlinné výroby, mimo jiné se na zdejších pozemcích pěstuje 180 ha silážní kukuřice, okolo 400 ha krmných obilovin, hrachové směsky a jetelotrávy.

Manipulátor pracující v tomto podniku bude označen v této práci pořadovým číslem 2, do provozu byl uveden 01/2007.

4.2.3 ZD Pojbuky

Zemědělská výroba zaměřená na výrobu obilovin, řepky, brambor, krmných plodin a chov skotu.

V rostlinné výrobě je zaměřen na produkci krmné pšenice, potravinářského žita, sladovnického ječmene a řepky olejné.

Manipulátor pracující v tomto podniku bude označen v této práci pořadovým číslem 3, do provozu byl uveden 11/2007.

4.2.4 ZOD Blata Sedlec

ZOD Blata Sedlec, a.s. obdělává 4 050 ha zemědělské půdy. Orná půda zaujímá plochu 3820 ha, zbylých 230 ha tvoří trvalé travní porosty. Z plodin převládá pěstování řepky olejné a pšenice ozimé. V živočišné výrobě se zaměřuje především na chov mléčného skotu. Podnik je rozdělen na 2 střediska využívající každé vlastní nakladač.

Manipulátor pracující v tomto podniku bude označen v této práci pořadovým číslem 4, do provozu byl uveden 4/2007.

4.2.5 Zemědělská společnost Komorno

Tento podnik patří k větším podnikům. Obhospodařuje cca 5 500 ha zemědělské půdy a z toho orná půda zaujímá 4 600 ha. V živočišné výrobě se zaměřuje na chov mléčného i masného skotu. Při takové velikosti je rozdělen na 3 střediska.

Manipulátor pracující v tomto podniku bude označen v této práci pořadovým číslem 5, do provozu byl uveden 11/2007.

4.2.6 Zemědělské Družstvo Dolní Hořice

Družstvo obdělává pozemky na 2 546 ha v katastrech Hartvíkov, Obhajovice, Prasetín, Lejčkov, Pořín, Nové Dvory, Dolní Hořice, Dub u Ratibořských Hor, Dobronice u Chýnova, Velmovice, Kloužovice, Chýnov a Záhostice. Pěstuje kukuřici, pšenici, tritikale, ječmen ozimy a jarní, žito ozimé a brambory. Živočišná výroba je zaměřena na výrobu mléka a hovězího masa. Stavy zvířat 580 krav, 140 býků, 2 plemenní býci, 380 telat, 250 jalovic.

Manipulátor pracující v tomto podniku bude označen v této práci pořadovým číslem 6, do provozu byl uveden 10/2007.

4.3 Metodika zpracování dat

Ze zjištěných dat bude zapotřebí statistickou metodou aritmetický průměr spočítat průměrné roční náklady na opravy a údržby a průměrné náklady všech strojů za jeden rok.

Průměrné roční náklady \overline{No} :

$$\overline{No} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n No_i \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (22)$$

Kde:

n - počet let [1]

No - roční náklady na opravy [Kč.rok⁻¹]

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

$$\emptyset No = \frac{1}{n_s} \cdot \sum_{i=1}^{n_s} No_i \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (23)$$

Kde:

n_s - počet strojů [ks]

No - roční náklady na opravy jednotlivých strojů [Kč.rok⁻¹]

Roční náklady na motohodinu

$$rN_{mth} = \frac{No}{mth} \quad [\text{Kč.rok}^{-1} \cdot \text{Mth}^{-1}] \quad (24)$$

Výběrová směrodatná odchylka - jedná se o odmocninu z výběrového rozptylu- používá se pro skutečný výpočet odhadu směrodatné odchylky na empiricky zjištěné řadě.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_i^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (25)$$

Kde:

n – počet měření

\bar{x} – aritmetický průměr nákladů na opravy [Kč.rok⁻¹]

x_i – náklady na mth [Kč.rok⁻¹ · mth⁻¹].

Regresní analýza - určuje závislost mezi proměnnými (rok provozu, roční náklady na opravy).

Regresní analýza - tato přímka je definována následujícím vztahem pro tzv. metodu nejmenších čtverců (výpočet provedení funkce Microsoft Excel):

$$y = ax + b \quad (26)$$

$$a = \frac{\overline{x \cdot y} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2} \quad (27)$$

$$b = \bar{y} - a\bar{x} \quad (28)$$

Kde:

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

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

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

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

Výpočet kumulativních nákladů na jednotlivé stroje kNo :

$$kNo = No_1 + No_2 + \dots + No_i \quad [\text{Kč}] \quad (29)$$

Výpočet koeficientů oprav $k_{n\dot{u}}(t)$:

Bude prováděn podle vztahu 15, tedy z ročních nákladů na amortizaci. Pro názornost výpočtu a s ohledem na délku sledování vzorku teleskopických nakladačů bude kalkulováno s rovnoměrným odepisováním po dobu osmi let z jejich pořizovací ceny. Pro porovnání takto vypočtených koeficientů oprav budou použity koeficienty z expertního poradenského programu TechConsult© (1994) od MZe ČR, který tyto koeficienty vypočítává stejným algoritmem (strom vyhledávání: Ekonomické úvahy o soupravách, Sestavení souprav, Operace - Nakládání organických hmot, Stroj - Samojízdný teleskopický manipulátor JCB 535-67 LOADALL). Pro porovnání koeficientů u traktorů budou vybrány traktory s obdobným výkonem motoru a pořizovací cenou.

5. Vlastní práce

Pro tuto práci byla zvolena statisticky významná skupina (ze šesti zemědělských podniků) teleskopických nakladačů značky JCB 541-70 po dobu sedmi let od uvedení do provozu.

Jako výchozí data k analýze nákladů na opravy a údržby byly použity informace z účetních dokladů poskytnuté firmou Fast Agri s.r.o. Výsledky byly vyhodnoceny v metodice popsanými statistickými metodami. Pro zpracování dat byl použit program Excel 2013.

6. Výsledky

6.1 Výpočet nákladů na opravy a údržby

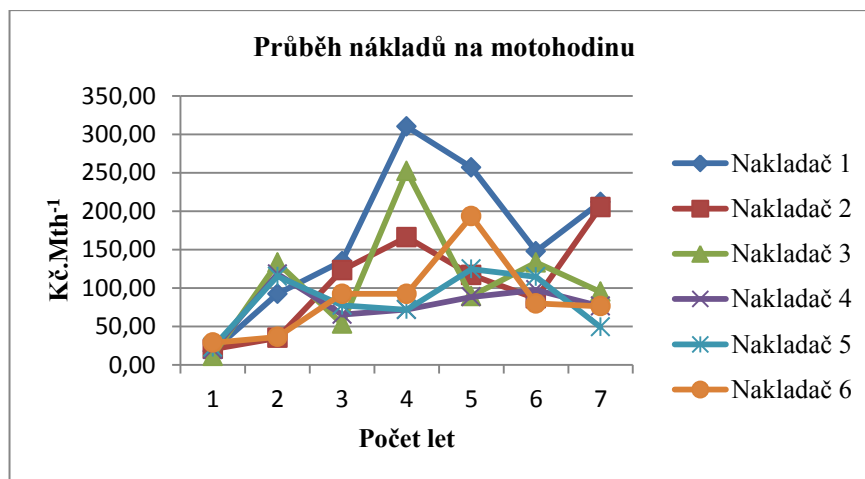
6.1.1 Výsledky ročních nákladů

Tab. č. 1: Náklady na opravy [Kč.rok⁻¹]

Rok provozu	Nakladač 1	Nakladač 2	Nakladač 3	Nakladač 4	Nakladač 5	Nakladač 6
1	33134	31153	14422	33705	41205	32120
Počet Mth	1856	1511	1223	1702	1802	1105
2	165234	54139	234380	157360	167384	44687
Počet Mth	1785	1539	1762	1330	1450	1223
3	228692	130549	66161	82467	102699	98761
Počet Mth	1693	1059	1237	1258	1326	1067
4	477680	188092	439096	104815	90169	126487
Počet Mth	1540	1131	1740	1455	1254	1368
5	462603	203605	142865	120012	137339	189625
Počet Mth	1800	1738	1596	1356	1100	980
6	237437	125092	179233	185667	149311	115168
Počet Mth	1605	1445	1345	1899	1300	1440
7	314085	305934	86305	123774	69266	95711
Počet Mth	1482	1490	907	1617	1401	1253

Tab. č. 2: Náklady na motohodinu

Rok provozu	Nakladač 1	Nakladač 2	Nakladač 3	Nakladač 4	Nakladač 5	Nakladač 6
1	17,85	20,62	11,79	19,80	22,87	29,07
2	92,57	35,18	133,02	118,32	115,44	36,54
3	135,08	123,28	53,49	65,55	77,45	92,56
4	310,18	166,31	252,35	72,04	71,91	92,46
5	257,00	117,15	89,51	88,50	124,85	193,49
6	147,94	86,57	133,26	97,77	114,85	79,98
7	211,93	205,32	95,15	76,55	49,44	76,39



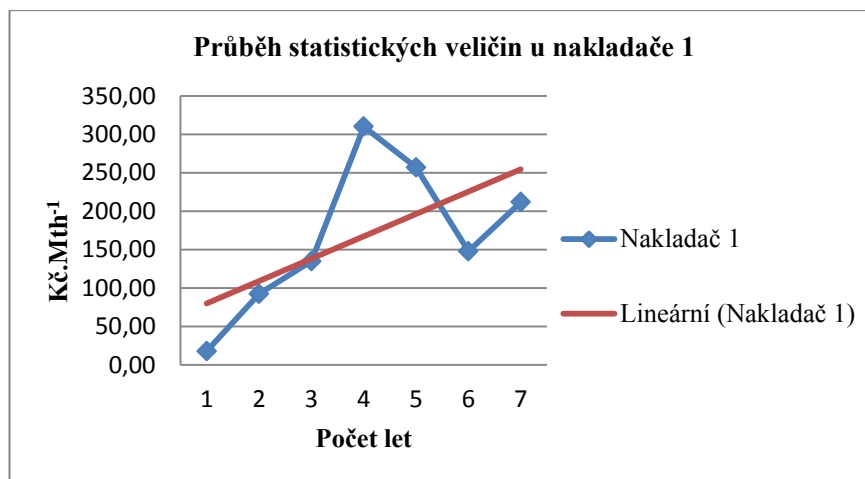
Graf č. 1: Průběh nákladů na motohodinu

Tab. č. 3: Výpočet statistických údajů u nakladače 1

Nakladač 1	x_i	$x - x_i$	$(x - x_i)^2$
1	17,85	-149,66	22396,76
2	92,57	-74,94	5615,97
3	135,08	-32,43	1051,50
4	310,18	142,67	20355,87
5	257,00	89,49	8009,15
6	147,94	-19,57	382,90
7	211,93	44,42	1973,33

Tab. č. 4: Hodnoty statistických veličin pro nakladač 1

Aritmetický průměr:	167,51
Výběrová směrodatná odchylka:	99,82
Rovnice lineární regrese:	$y=29,103x+51,094$



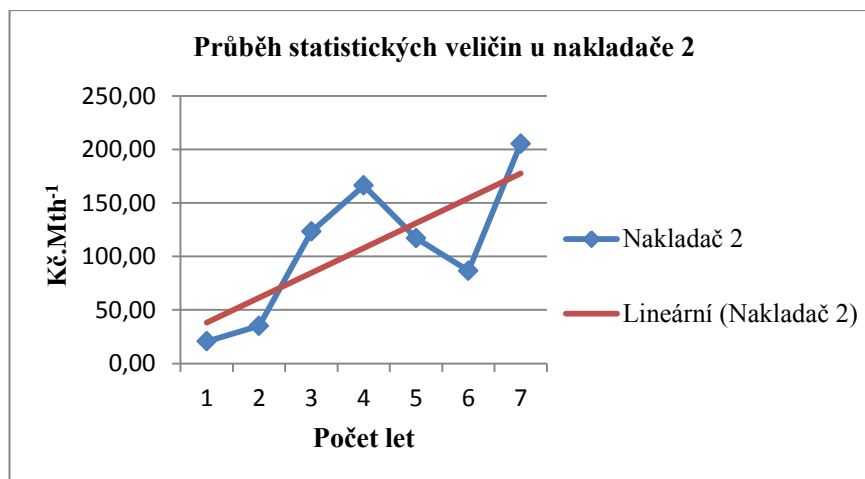
Graf č. 2: Průběh statistických veličin u nakladače 1

Tab. č. 5: Výpočet statistických údajů u nakladače 2

Nakladač 2	x_i	$x-x_i$	$(x-x_i)^2$
1	20,62	-87,16	7596,22
2	35,18	-72,60	5270,14
3	123,28	15,50	240,31
4	166,31	58,53	3426,02
5	117,15	9,38	87,90
6	86,57	-21,20	449,60
7	205,32	97,55	9515,27

Tab. č. 6: Hodnoty statistických veličin pro nakladač 2

Aritmetický průměr:	107,77
Výběrová směrodatná odchylka:	66,57
Rovnice lineární regrese:	$y=23,242x+14,807$



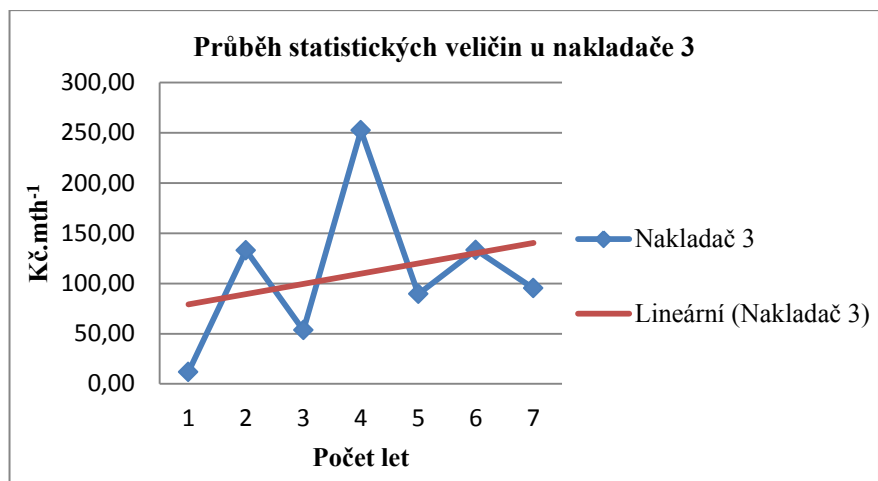
Graf č. 2: Průběh statistických veličin u nakladače 2

Tab. č. 7: Výpočet statistických údajů u nakladače 3

Nakladač 3	x_i	$x - x_i$	$(x - x_i)^2$
1	11,79	-98,00	9604,81
2	133,02	23,22	539,30
3	53,49	-56,31	3170,97
4	252,35	142,56	20322,66
5	89,51	-20,28	411,36
6	133,26	23,46	550,54
7	95,15	-14,65	214,52

Tab. č. 8: Hodnoty statistických veličin pro nakladač 3

Aritmetický průměr:	109,80
Výběrová směrodatná odchylka:	76,17
Rovnice lineární regrese:	$y = 10,235x + 68,856$



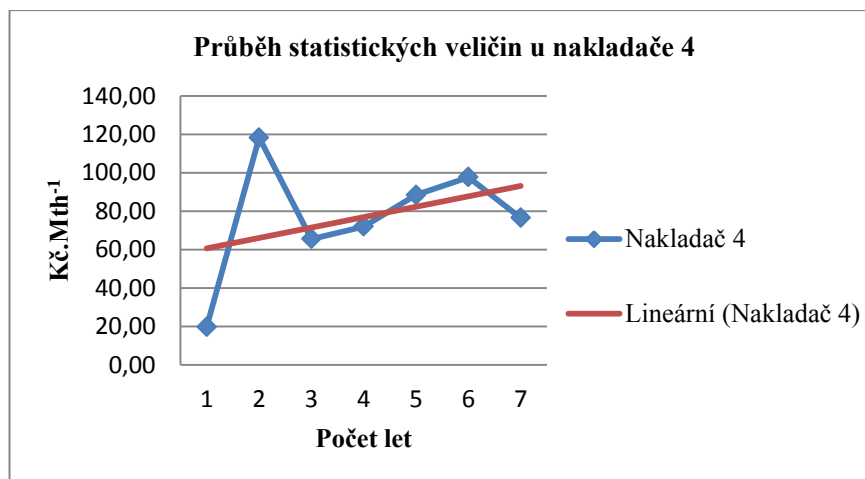
Graf č. 4: Průběh statistických veličin u nakladače 3

Tab. č. 9: Výpočet statistických údajů u nakladače 4

Nakladač 4	x_i	$x - x_i$	$(x - x_i)^2$
1	19,80	-57,13	3263,89
2	118,32	41,38	1712,49
3	65,55	-11,38	129,49
4	72,04	-4,90	23,97
5	88,50	11,57	133,88
6	97,77	20,84	434,16
7	76,55	-0,38	0,15

Tab. č. 10: Hodnoty statistických veličin pro nakladač 4

Aritmetický průměr:	76,93
Výběrová směrodatná odchylka:	30,82
Rovnice lineární regrese:	$y = 5,4321x + 55,205$



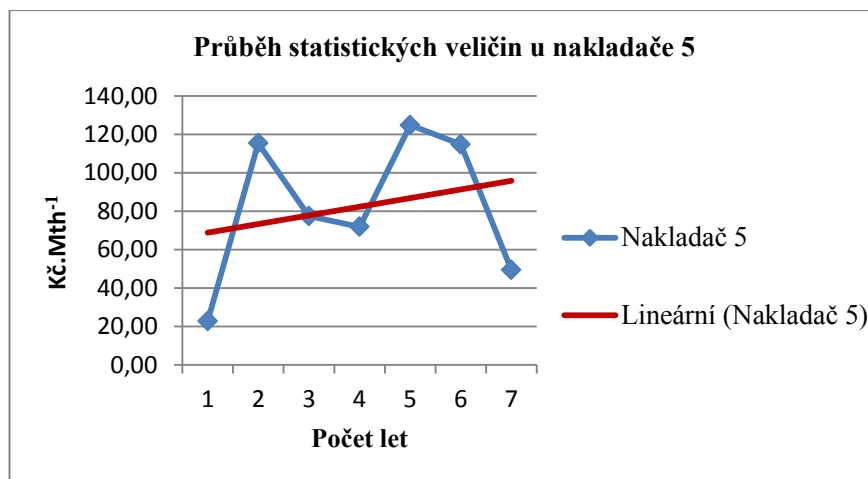
Graf č. 5: Průběh statistických veličin u nakladače 4

Tab. č. 11: Výpočet statistických údajů u nakladače 5

Nakladač 5	x_i	$x-x_i$	$(x-x_i)^2$
1	22,87	-59,53	3544,31
2	115,44	33,04	1091,44
3	77,45	-4,95	24,50
4	71,91	-10,50	110,15
5	124,85	42,45	1802,28
6	114,85	32,45	1052,98
7	49,44	-32,96	1086,38

Tab. č. 12: Hodnoty statistických veličin pro nakladač 5

Aritmetický průměr:	82,40
Výběrová směrodatná odchylka:	38,11
Rovnice lineární regrese:	$y=4,4982x+64,407$



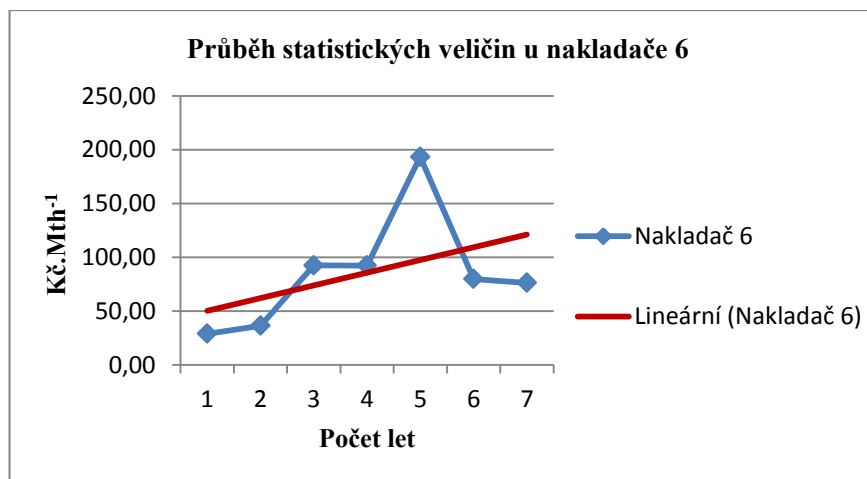
Graf č. 6: Průběh statistických veličin u nakladače 5

Tab. č. 13: Výpočet statistických veličin u nakladače 6

Nakladač 6	x_i	$x - x_i$	$(x - x_i)^2$
1	29,07	-56,71	3216,51
2	36,54	-49,24	2425,00
3	92,56	6,78	45,91
4	92,46	6,68	44,57
5	193,49	107,71	11600,52
6	79,98	-5,80	33,69
7	76,39	-9,39	88,25

Tab. č. 14: Hodnoty statistických veličin pro nakladač 6

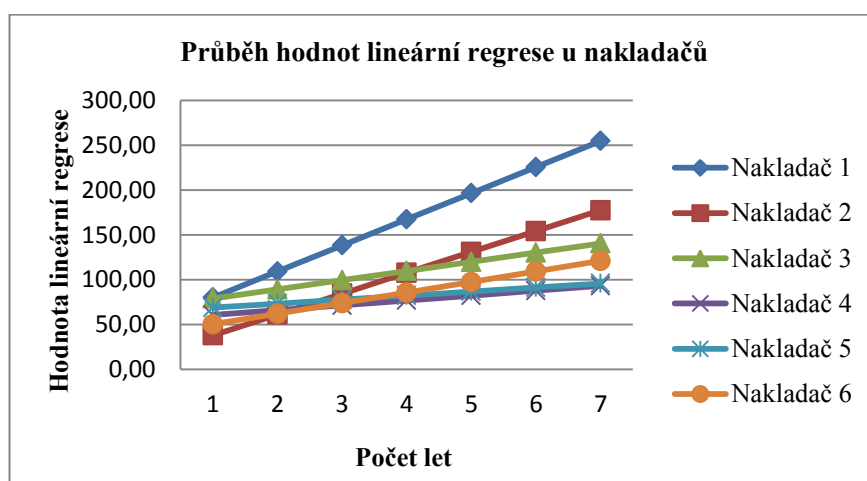
Aritmetický průměr:	85,78
Výběrová směrodatná odchylka:	53,94
Rovnice lineární regrese:	$y=11,778x+38,674$



Graf č. 7: Průběh statistických veličin u nakladače 6

Tab. č. 15: Výpočet hodnot pro vykreslení lineární regrese

Rok	Nakladač 1	Nakladač 2	Nakladač 3	Nakladač 4	Nakladač 5	Nakladač 6
1	80,2	38,05	79,09	60,64	68,91	50,45
2	109,3	61,29	89,33	66,07	73,4	62,23
3	138,4	84,53	99,56	71,5	77,9	74
4	167,51	107,78	109,8	76,93	82,4	85,79
5	196,61	131,02	120,03	82,37	86,9	97,56
6	225,71	154,26	130,27	87,8	91,4	109,36
7	254,82	177,5	140,5	93,23	95,89	121,12

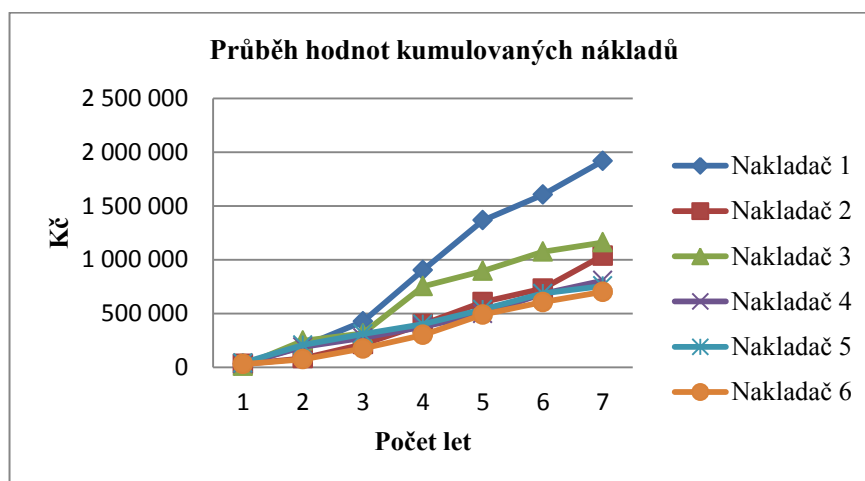


Graf č. 8: Průběh hodnot lineární regrese u nakladačů

6.1.2 Výsledky kumulativních nákladů

Tab. č. 16: Kumulované náklady

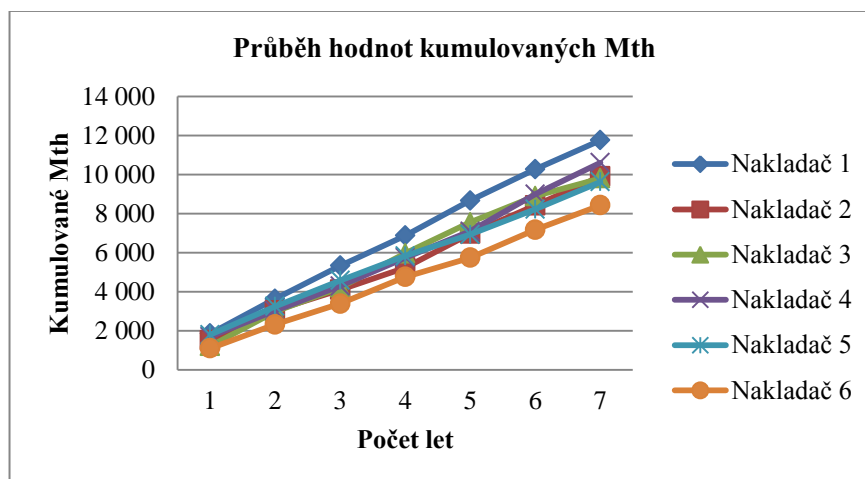
Rok	Nakladač 1	Nakladač 2	Nakladač 3	Nakladač 4	Nakladač 5	Nakladač 6
1	33 134	31 153	14 422	33 705	41 205	32 120
2	198 368	85 292	248 802	191 065	208 589	76 807
3	427 060	215 841	314 963	273 532	311 288	175 568
4	904 740	403 933	754 059	378 347	401 457	302 055
5	1 367 343	607 538	896 924	498 359	538 796	491 680
6	1 604 780	732 630	1 076 157	684 026	688 107	606 848
7	1 918 865	1 038 564	1 162 462	807 800	757 373	702 559



Graf č. 9: Průběh hodnot kumulovaných nákladů

Tab. č. 17: Kumulované motohodiny

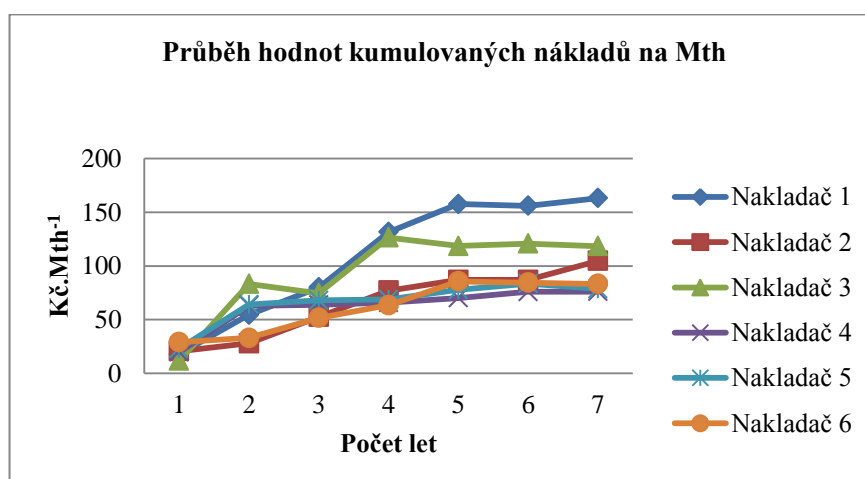
Rok	Nakladač 1	Nakladač 2	Nakladač 3	Nakladač 4	Nakladač 5	Nakladač 6
1	1 856	1 511	1 223	1 702	1 802	1 105
2	3 641	3 050	2 985	3 032	3 252	2 328
3	5 334	4 109	4 222	4 290	4 578	3 395
4	6 874	5 240	5 962	5 745	5 832	4 763
5	8 674	6 978	7 558	7 101	6 932	5 743
6	10 279	8 423	8 903	9 000	8 232	7 183
7	11 761	9 913	9 810	10 617	9 633	8 436



Graf č. 10: Průběh hodnot kumulovaných motohodin

Tab. č. 18: Kumulované náklady na motohodinu

Rok	Nakladač 1	Nakladač 2	Nakladač 3	Nakladač 4	Nakladač 5	Nakladač 6
1	18	21	12	20	23	29
2	54	28	83	63	64	33
3	80	53	75	64	68	52
4	132	77	126	66	69	63
5	158	87	119	70	78	86
6	156	87	121	76	84	84
7	163	105	118	76	79	83



Graf č. 11: Průběh hodnot kumulovaných nákladů na motohodinu

6.1.3 Výsledky koeficientů oprav podle programu TechConsult

Tab. č. 19: Vybrané parametry pro porovnání koeficientů na opravy

Značka Traktory	Typ	Výkon motoru [kW]	Požizovací cena [Kč]	Roční odpis [Kč.rok ⁻¹]	Koeficient oprav [1]	Roční náklady na opravy [Kč.rok ⁻¹]
MF	8110	107	1963800	245475	0,5	122737,5
Fendt	916 Vario	125	3411000	426375	0,5	213187,5
Steyr	9200a	107	3560000	445000	0,5	222500
Ares	A630	107	1689000	211125	0,5	105562,5
JD	7710	114	2471400	308925	0,5	154462,5
Nakladač						
JCB	535,67	108	2115000	264375	0,1	26437,5

Tab. č. 20: Vypočtené koeficienty u nakladače 1

Rok provozu	Náklady na opravy [Kč.rok ⁻¹]	Odpisy [Kč.rok ⁻¹]	Vypočtený koeficient	Koeficient dle TechConsult pro nakladač	Koeficient dle TechConsult pro traktory
1	33134,0	264400,0	0,1	0,1	0,5
2	165234,0	264400,0	0,6	0,1	0,5
3	228692,0	264400,0	0,9	0,1	0,5
4	477680,0	264400,0	1,8	0,1	0,5
5	462603,0	264400,0	1,8	0,1	0,5
6	237437,0	264400,0	0,9	0,1	0,5
7	314085,0	264400,0	1,2	0,1	0,5
Průměr			1,0	0,1	0,5

Tab. č. 21: Vypočtené koeficienty u nakladače 2

Rok provozu	Náklady na opravy [Kč.rok-1]	Odpisy [Kč.rok-1]	Vypočtený koeficient	Koeficient dle TechConsult pro nakladač	Koeficient dle TechConsult pro traktory
1	31153,0	258125,0	0,1	0,1	0,5
2	54139,0	258125,0	0,2	0,1	0,5
3	130549,0	258125,0	0,5	0,1	0,5
4	188092,0	258125,0	0,7	0,1	0,5
5	203605,0	258125,0	0,8	0,1	0,5
6	125092,0	258125,0	0,5	0,1	0,5
7	305934,0	258125,0	1,2	0,1	0,5
Průměr			0,6	0,1	0,5

Tab. č. 22: Vypočtené koeficienty u nakladače 3

Rok provozu	Náklady na opravy [Kč.rok-1]	Odpisy [Kč.rok-1]	Vypočtený koeficient	Koeficient dle TechConsult pro nakladač	Koeficient dle TechConsult pro traktory
1	14422,0	253675,0	0,1	0,1	0,5
2	234380,0	253675,0	0,9	0,1	0,5
3	66161,0	253675,0	0,3	0,1	0,5
4	439096,0	253675,0	1,7	0,1	0,5
5	142865,0	253675,0	0,6	0,1	0,5
6	179233,0	253675,0	0,7	0,1	0,5
7	86305,0	253675,0	0,3	0,1	0,5
Průměr			0,7	0,1	0,5

Tab. č. 23: Vypočtené koeficienty u nakladače 4

Rok provozu	Náklady na opravy [Kč.rok-1]	Odpisy [Kč.rok-1]	Vypočtený koeficient	Koeficient dle TechConsult pro nakladač	Koeficient dle TechConsult pro traktory
1	33705	252112,5	0,1	0,1	0,5
2	157360	252112,5	0,6	0,1	0,5
3	82467	252112,5	0,3	0,1	0,5
4	104815	252112,5	0,4	0,1	0,5
5	120012	252112,5	0,5	0,1	0,5
6	185667	252112,5	0,7	0,1	0,5
7	123774	252112,5	0,5	0,1	0,5
Průměr			0,5	0,1	0,5

Tab. č. 24: Vypočtené koeficienty u nakladače 5

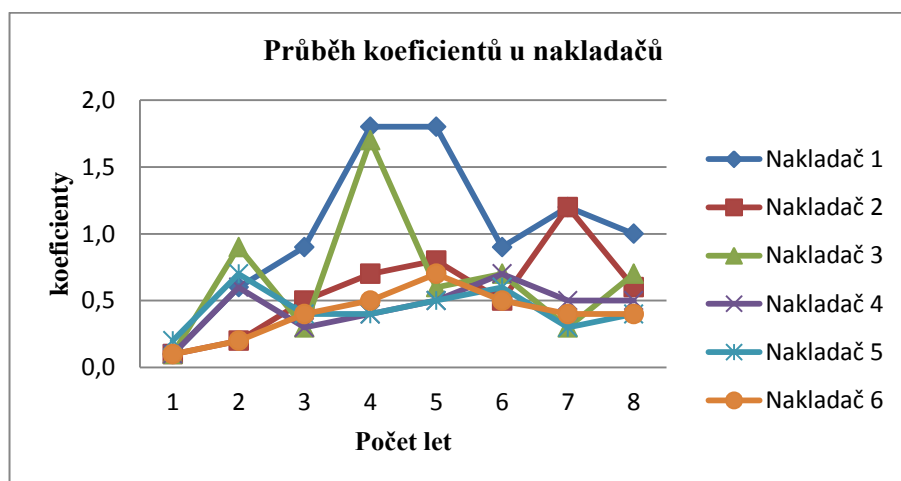
Rok provozu	Náklady na opravy [Kč.rok-1]	Odpisy [Kč.rok-1]	Vypočtený koeficient	Koeficient dle TechConsult pro nakladač	Koeficient dle TechConsult pro traktory
1	41205	255375,0	0,2	0,1	0,5
2	167384	255375,0	0,7	0,1	0,5
3	102699	255375,0	0,4	0,1	0,5
4	90169	255375,0	0,4	0,1	0,5
5	137339	255375,0	0,5	0,1	0,5
6	149311	255375,0	0,6	0,1	0,5
7	69266	255375,0	0,3	0,1	0,5
Průměr			0,4	0,1	0,5

Tab. č. 25: Vypočtené koeficienty u nakladače 6

Rok provozu	Náklady na opravy [Kč.rok-1]	Odpisy [Kč.rok-1]	Vypočtený koeficient	Koeficient dle TechConsult pro nakladač	Koeficient dle TechConsult pro traktory
1	32120	257250,0	0,1	0,1	0,5
2	44687	257250,0	0,2	0,1	0,5
3	98761	257250,0	0,4	0,1	0,5
4	126487	257250,0	0,5	0,1	0,5
5	189625	257250,0	0,7	0,1	0,5
6	126473	257250,0	0,5	0,1	0,5
7	95711	257250,0	0,4	0,1	0,5
Průměr			0,4	0,1	0,5

Tab. č. 26: Vypočtené koeficienty v jednotlivých letech

Stroj	Roky							
	1	2	3	4	5	6	7	Průměr
Nakladač 1	0,1	0,6	0,9	1,8	1,8	0,9	1,2	1
Nakladač 2	0,1	0,2	0,5	0,7	0,8	0,5	1,2	0,6
Nakladač 3	0,1	0,9	0,3	1,7	0,6	0,7	0,3	0,7
Nakladač 4	0,1	0,6	0,3	0,4	0,5	0,7	0,5	0,5
Nakladač 5	0,2	0,7	0,4	0,4	0,5	0,6	0,3	0,4
Nakladač 6	0,1	0,2	0,4	0,5	0,7	0,5	0,4	0,4
Průměr	0,1	0,5	0,5	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6



Graf č. 12: Průběh koeficientů u nakladačů

7. Diskuse

Z vypočtených a vysledovaných výsledků mé práce se dá relevantně odpovídat na vědecké hypotézy z cíle této práce.

Závisí velikost nákladů na opravy na stáří nakladačů ?

Ne, u této hypotézy lze jednoznačně konstatovat, že stáří nakladačů v jednotlivých letech má menší vliv na nárůst nákladů než počet motohodin provozu nakladačů. Z grafu č. 9 je zřejmé, že jednotlivé stroje byly využívány rovnoměrně s dost podobným časovým vytížením. Výjimkou je pouze nakladač 1, který ve všech letech ostatní nakladače převyšoval. Jedná se o podnik, kde je tento stroj skutečně velmi účelně a intenzívně využíván.

Existuje závislost mezi známými normativy pro traktory a v práci zjištěných hodnot?

Ano, u této hypotézy lze konstatovat a tabulka č. 19 názorně ukazuje, že porovnávané dostupné koeficienty oprav pro traktory (0,5) se blíží vypočteným koeficientům v této práci (0,6). Dostupné koeficienty pro nakladače (0,1) se výrazně liší od vypočtených.

Zpracováním těchto nákladů jsem dospěla k výsledku, že u nakladače 1 je tvar rovnice lineární regrese $y=29,103x+51,094$, u nakladače 2 $y=23,242x+14,807$, u nakladače 3 $y=10,235x+68,856$, u nakladače 4 $y=5,4321x+55,205$, u nakladače 5 $y=4,4982x+64,407$ a u nakladače 6 $y=11,778x+38,674$. Průběh těchto přímk je zobrazen v grafu č. 8 a z něj je zřejmé, že nakladače 2-6 mají velmi podobný směr přímk lineární regrese, pouze průběh přímky u nakladače 1 se od ostatních výrazně odchyluje.

Tato odchylka je způsobena hlavně vysokým a intenzívním využitím tohoto nakladače, což je znatelně vidět například v tabulce č. 2, kde je u tohoto stroje hodnota nákladů na motohodinu 310,18 Kč. Mth⁻¹, kdežto u ostatních nakladačů je nejnižší hodnota u nakladače 3 a to 11,79 Kč. Mth⁻¹.

Z grafu č. 1 je prokazatelné, že u nakladače 1 došlo ve čtvrtém a v pátém roce k nárůstu nákladů na opravy, neboť v těchto letech se provedla oprava převodovky a v dalším roce oprava rozvaděče a čerpadla, protože se přepokládalo jeho další intenzivní využití a neuvažovali o koupi nového stroje.

U nakladače 2 se náklady na opravy zvyšovaly rovnoměrně podle let využití a až v sedmém roce došlo k větší opravě stroje.

Z grafu č.1 dále vyplývá, že u nakladače 3 nastala větší oprava převodovky a ostatních komponentů ve čtvrtém roce používání protože se také předpokládalo jeho další využití.

U nakladačů 4 a 5 byly náklady v průběhu let poměrně vyrovnané z ohledu na jejich využití. Oba tyto podniky disponují více manipulátory, a proto náklady na opravy nejsou tak vysoké a také u obou těchto podniků, pokud měla nastat větší oprava raději zakoupili nový stroj.

U nakladače 6 náklady na opravy rostly rovnoměrně a až v pátém roce byla provedena větší oprava. Po té náklady opět klesly.

Tyto jevy jsou popsány například u traktorů i jednoho nakladače (KAVKA, 2009), kde vždy vyšší využití strojů (vyšší počet motohodin za rok) zvyšuje i náklady na opravy. Normativní ukazatele autor pravidelně aktualizuje na stránkách www.agronormativy.cz

ABRHAM (1995) odvozuje koeficienty oprav ze spotřebovaných pohonných hmot a uvádí je i pro více druhů nakladačů. Samostatné koeficienty však neuvádí, uvádí je pouze v celkových variabilních nákladech. Provozní náklady zemědělských strojů pravidelně aktualizuje na stránkách VÚZT v.v.i. Praha v normativních poradenských materiálech.

LORENCOWICZ a UZIAK J. (2015) sledoval vybrané rodinné farmy v Polsku a tvrdí, že neexistuje žádná přesná metoda pro výpočet nákladů na opravu a že koeficienty používané ve výpočtech nejsou univerzální a liší mezi různými zeměmi. Sledoval však pouze traktory s výkonem motoru 30 kW na farmách o

velikosti 5 ha se stářím traktorů nad 30 let. U těchto starých traktorů jsou koeficienty oprav až v hodnotě 5.

DAHAB M. H. a kol. (2016) prováděl terénní šetření v Súdánu, kde sbíral údaje od tří značek traktorů a matematickým modelováním odvodil a předpovídal náklady na opravy a údržbu, jako procenta z kupní ceny ve vztahu ke kumulované době používání. Kumulované náklady se zvýšily zvyšováním hodin používání (vysoká korelace průměrně $R^2 = 0,99$).

KHODABAKHSHIAN a SHAKERI (2011) porovnával odvozené funkce nákladů na opravy s jinými odhady u traktorů JD-3140, MF-285 a JD-3350 v Íránu. Sledovali celkovou pracovní dobu a údržbu ve vztahu k věku traktoru v jednotlivých letech. Cílem bylo předložit matematický model založený na záznamech (lineární, logaritmický, polynomiální, mocninový a exponenciální). Nakonec zjistili, že mocninový model dal lepší predikci nákladů s vyšší mírou jistoty a menším kolísáním než jiné modely.

8. Závěr

Cílem mé práce bylo vyhledání a vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických parametrů statisticky významné skupiny nakladačů. Pro tento účel jsem si vybrala šest teleskopických nakladačů stejného typu a stejného roku uvedení do provozu a u nich sledovala náklady na opravy a údržbu, které jsou pro velikost ročních nákladů na jejich provoz jedny z nejdůležitějších.

Práce prokázala, že koeficienty oprav u sledovaných nakladačů odpovídají více koeficientům pro traktory se stejným výkonem motoru a přibližně stejnou pořizovací cenou než koeficientům uváděným pro manipulátory. Dále bylo prokázáno, že náklady na opravy jsou více závislé na stupni využití, než na stáří stroje.

U moderních nakladačů se však těmito jevy dosud podrobně v dostupné literatuře v České republice nikdo nezabýval, a proto svoji práci považuji za velmi přínosnou pro praxi.

9. Seznam použité literatury

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

ABRHAM, Z. a kol. (2007): *Technické a technologické normativy pro zemědělskou výrobu*. Praha: VÚZT v.v.i., 29 s. ISBN 978-80-86884-26-4.

AGROTRADE (2013): *Katalóg koncepcií, doporučení a produktového portfólia AT*. Agrotrade Group, Rožňava, Slovenská republika, s. 162.

BONNAL P., LOSCH B., MARZIN J., and L. PARROT (2015): *Challenges of poverty, employment and food security*. Family Farming and the Worlds to Come (Book Chapter), s. 163-180, ISBN 978-94-017-9358-2.

CELJAK I. (1995): *Strojní zařízení pro realizaci stavebních prací*. Interní učební text, České Budějovice, Zemědělská fakulta JU, s. 38-39.

ČERMÁKOVÁ A., STŘELEČEK F.(1995): *Statistika I*. 1. vyd. České Budějovice, Zemědělská fakulta JU, 167 s., ISBN 80-704-0126-5.

DAHAB M. H., MOHAMED A. O., & A. N. O. KHEIRY (2016): Repair and Maintenance Costs Estimation as Affected by Hours of Use and Age of Agricultural Tractor in New Halfa Area – Sudan. *International Journal of Agriculture Innovations and Research*, Volume 4, Issue 5, ISSN (Online) 2319-1473.

CHETTY V., WOODBURY N. and S. WARNICK (2014): Farming as Feedback Control. *American Control Conference (ACC)*. Portland, Oregon, USA, s. 2688-2693, ISSN 978-1-4799-3274-0.

FIREMNÍ LITERATURA JCB (2016).

FIREMNÍ LITERATURA Fast Agri (2016).

FROLÍK J., SVATOŠ J. (1997): *Základy zemědělské techniky II.* 1. vyd. České Budějovice, Zemědělská fakulta JU, 209 s., ISBN 80-704-0243-1.

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

HAHN B., SARAIVA T., RHODE P., COCLAINS P. and C. STROM (2014): Does crop determine culture? (Review). *Agricultural History*, 88 (3), s. 407-439, Publisher: Agricultural History Society, ISSN: 00021482.

JIRKA O. (2015): JCB rozšíření portfolia. *Roľnícke noviny* 30/2015. Profi Press Nitra, Slovensko, ISSN 0231-5617.

KAVKA M. (1997): *Využití zemědělské techniky v podmínkách tržního hospodářství.* Praha: ÚZPI Praha, 32 s. ISBN 1211-9199

KAVKA M. a kol. (2009): *Výběr z normativů pro zemědělskou výrobu ČR pro rok 2008/2009.* Ústav zemědělských a potravinářských informací MZe ČR. 301 s., ISBN 978-80-7271-198-7.

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

KHODABAKHSHIAN R., & SHAKERI M. (2011): Prediction of Repair and Maintenance Costs of Farm Tractors by Using of Preventive Maintenance. *International Journal of Agriculture Sciences*. Vol. 3, Issue 1, PP 39-44. ISSN: 0975-3710 & E-ISSN: 0975-9107.

LORENCOWICZ E., UZIAK J. (2015): Repair cost of tractors and agricultural machines in family farms, *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, vol. 7, 152 – 157. ISSN: 2210-7843.

MEYER C. A. (2013): The Farm Debut of the Gasoline Engine. *Agricultural History*, Vol. 87, No. 3, pp. 287-313. ISSN 0021-8723 is published by the Organization of American Historians and printed Oxford University Press

NOVÁK P. (2013): Technika pro nakládání manipulaci. *Zemědělec*, roč. 21: č. 20. s. 15 – 17. ISSN 1211-3816.

PARDEY P. G. CHAN-KANG C., BEDDOW J. M., and S. P. DEHMER (2015): Long-run and Global R and D Funding Trajectories: The U. S. Farm Bill in a Changing Context (Review). *American Journal of Agricultural Economics*.97 (5), s. 1312-1323, Publisher: Oxford University Press, ISSN: 0002-9092.

SAILER J., KAVKA M., KAVKA P., KAVKA P. (2008): Influence of using time of selected agricultural machines and tractors on residual market price, repair costs, and annual utilisation. *Research in Agricultural Engineering*, roč. 54: s. 199-207. ISSN 1212-9151.

SINGH K., MEHTA C. R. (2015): Decision Support System for Estimating Operating Costs and Break-Even Units of Farm Machinery, *AMA-AGRICULTURAL MECHANIZATION IN ASIA AFRICA AND LATIN AMERICA*, Publisher FARM MACHINERY INDUSTRIAL RESEARCH CORP, 1-12-3 DAI-ICHI AMAI BUILDING 2F, KANDA NISHIKICHO, CHIYODA-KU, TOKYO, 101-0054, JAPAN, 46 (1), p. 35-42, ISSN: 0084-5841.

SOURISSEAU J. M. (2015): *Family farming and the worlds to come*. CIRAD, Paris, France Publisher: Springer Netherlands, s. 13-36, ISBN: 978-940179358-2; 978-940179357-5.

TechConsult© (1994): *Počítačový poradenský systém pro oblast zemědělské strojové techniky*. MZe ČR ve spolupráci s firmami KAPOS a POSPÍŠIL.

Internetové zdroje

http://www.ritchiewiki.com/wiki/index.php/Wheel_Loader#Articulated_Wheel_Loaders „staženo 19. 2. 2016“.

<http://www.jcb.co.uk/About/Our-Story.aspx> „staženo dne 27. 02. 2016“

<http://agriculture.jcb.co.uk/About/Factory-Tour.aspx> „staženo dne 27. 02. 2016“

<http://www.motivo.pt/index.php?idnot=78> „staženo dne 02. 02. 2016“

<http://www.vuzt.cz/index.php?I=A34> „staženo dne 22. 3. 2016“

10. Seznam použitých vzorců

- (1) Vztah pro výpočet výnosů z provozu strojů
- (2) Vztah pro výpočet celkových nákladů
- (3) Vztah pro výpočet jednotkových nákladů celkových
- (4) Vztah pro výpočet ceny mechanizované práce
- (5) Vztah pro výpočet rovnoměrných nákladů na amortizaci
- (6) Vztah pro výpočet zrychlených nákladů na amortizaci
- (7) Vztah pro výpočet zbytkové ceny
- (8 a, b, c, d,) Vztahy pro náklady na zúročení vlastního kapitálu
- (9 a, b) Vztahy pro výpočet nákladů odrážející úroky bankovního úvěru
- (10) Vztah pro výpočet ročních nákladů na silniční daň a pojištění
- (11) Vztah pro výpočet nákladů na garážování a uskladnění
- (12) Vztah pro výpočet celkových ročních nákladů fixních
- (13) Vztah pro výpočet jednotkových nákladů na pohonné hmoty a maziva

- (14) Vztah pro výpočet komplexní ceny paliva
- (15) Vztah pro výpočet nákladů na údržbu
- (16) Vztah pro výpočet koeficientu na opravy
- (17) Vztah pro výpočet jednotkových nákladů na odpisy ve funkci doby používání při normované době používání
- (18) Vztah pro výpočet jednotkových nákladů na opravy ve funkci spotřebovaného paliva
- (19) Vztah pro výpočet nákladů na mzdu
- (20) Vztah pro výpočet nákladů na pomocný materiál
- (21) Vztah pro výpočet celkových nákladů variabilních
- (22) Vztah pro výpočet průměrných ročních nákladů
- (23) Vztah pro výpočet průměrných nákladů všech strojů za jeden rok
- (24) Vztah pro výpočet ročních nákladů na motohodinu
- (25) Vztah pro výpočet výběrové směrodatné odchylky
- (26, 27, 28) Vztahy pro výpočet regresivní analýzy
- (29) Vztah pro výpočet kumulativních nákladů na jednotlivé stroje

11. Seznam obrázků, tabulek a grafů

- Obr. č. 1: První roky
- Obr. č. 2: Padesátá léta
- Obr. č. 3: Šedesátá léta
- Obr. č. 4: Sedmdesátá léta
- Obr. č. 5: Osmdesátá léta
- Obr. č. 6: Devadesátá léta
- Obr. č. 7: Počátek nového tisíciletí
- Obr. č. 8: Budova centrály
- Obr. č. 9: JCB 541-70
- Obr. č. 10: JCB 444

Tab. č. 1: Náklady na opravy
Tab. č. 2: Náklady na motohodinu
Tab. č. 3: Výpočet statistických údajů u nakladače 1
Tab. č. 4: Hodnoty statistických veličin pro nakladač 1
Tab. č. 5: Výpočet statistických údajů u nakladače 2
Tab. č. 6: Hodnoty statistických veličin pro nakladač 2
Tab. č. 7: Výpočet statistických údajů u nakladače 3
Tab. č. 8: Hodnoty statistických veličin pro nakladač 3
Tab. č. 9: Výpočet statistických údajů u nakladače 4
Tab. č. 10: Hodnoty statistických veličin pro nakladač 4
Tab. č. 11: Výpočet statistických údajů u nakladače 5
Tab. č. 12: Hodnoty statistických veličin pro nakladač 5
Tab. č. 13: Výpočet statistických veličin pro nakladač 6
Tab. č. 14: Hodnoty statistických veličin pro nakladač 6
Tab. č. 15: Výpočet hodnot pro vykreslení lineární regrese
Tab. č. 16: Kumulované náklady
Tab. č. 17: Kumulované motohodiny
Tab. č. 18: Kumulované náklady na motohodinu
Tab. č. 19: Vybrané parametry pro porovnání koeficientů na opravy
Tab. č. 20: Vypočtené koeficienty u nakladače 1
Tab. č. 21: Vypočtené koeficienty u nakladače 2
Tab. č. 22: Vypočtené koeficienty u nakladače 3
Tab. č. 23: Vypočtené koeficienty u nakladače 4
Tab. č. 24: Vypočtené koeficienty u nakladače 5
Tab. č. 25: Vypočtené koeficienty u nakladače 6
Tab. č. 26: Vypočtené koeficienty v jednotlivých letech

Graf č. 1: Průběh nákladů na motohodinu
Graf č. 2: Průběh statistických veličin u nakladače 1
Graf č. 3: Průběh statistických veličin u nakladače 2
Graf č. 4: Průběh statistických veličin u nakladače 3

- Graf č. 5: Průběh statistických veličin u nakladače 4
Graf č. 6: Průběh statistických veličin u nakladače 5
Graf č. 7: Průběh statistických veličin u nakladače 6
Graf č. 8: Průběh hodnot lineární regrese u nakladačů
Graf č. 9: Průběh hodnot kumulovaných nákladů
Graf č. 10: Průběh hodnot kumulovaných motohodin
Graf č. 11: Průběh hodnot kumulovaných nákladů na motohodinu
Graf č. 12: Průběh koeficientů u nakladačů