

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Agropodnikání

Katedra: Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

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

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Sledování a vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických  
parametrů vybrané statisticky významné skupiny teleskopických  
nakladačů

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Antonín Dolan

Autor bakalářské práce: Jana Ludačková

České Budějovice, 2014

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jana LUDAČKOVÁ**  
Osobní číslo: **Z11508**  
Studijní program: **B4131 Zemědělství**  
Studijní obor: **Agropodnikání**  
Název tématu: **Sledování a vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických parametrů vybrané statisticky významné skupiny teleskopických nakladačů.**  
Zadávací 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 teleskopických nakladačů.


### V práci se zaměřit:

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

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**  
Rozsah pracovní zprávy: **60 - 70 stran**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**  
Seznam odborné literatury:

Čermáková, A., Střeleček, F.: Statistika I. 1. vydání, 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;  
Edwards, W.: Replacement Strategies for Farm Machinery. PM 1860, Iowa State University, 2001;  
[www.agronormativy.cz](http://www.agronormativy.cz);  
[www.scholar.google.com](http://www.scholar.google.com).

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Antonin Dolan**  
Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky  
Datum zadání bakalářské práce: **10. února 2013**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2014**

  
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 3. dubna 2014

### **Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Sledování a vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických parametrů vybrané statisticky významné skupiny teleskopických nakladačů“ 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 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.

07.04.2014

Podpis

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala Ing. Antonínu Dolanovi za připomínky a odborné rady, kterými přispěl k vypracování této bakalářské práce. Dále děkuji firmě TOKO AGRI a.s. za poskytnutí potřebných informací doc. RNDr. Petru Bartošovi, Ph.D. za konzultace při zpracování statistických údajů.

## **Abstrakt**

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. Ty totiž vykazují vysokou hladinu nahodilosti a je proto velmi obtížné je předem stanovit.

Zpracováním těchto nákladů jsem dospěla k výsledku, že u nakladače 1 je tvar rovnice lineární regrese  $y=69,591x-46,237$ , u nakladače 2  $y=32,419x-4,752$ , u nakladače 3  $y=27,478x+25,599$ , u nakladače 4  $y=9,112x+45,506$  a u nakladače 5  $y=16,044x+34,370$ .

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 focus on statistically significant group loaders JCB 541-70 and I watched them one of the least predictable item techno-economic evaluation of their operation - the costs of repairs. They used to have a high level of randomness and is therefore very difficult to determine in advance.

The processing of these costs, I came to the conclusion that the loader 1 is the shape of the equation of linear regression  $y = 69.591 x - 46, 237$ , with loader 2  $y = 32.419 x - 4, 752$ , with loader 3  $y = 27,478 x + 25.599$ , with loaders 4  $y = 9112 x + 45.506$  loader and 5  $y = 16,044 x + 34.370$ .

With modern loaders, however, these phenomena in the available literature in the Czech Republic no one did, and because my work I find it very beneficial for praxis.

**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 .....	11
2.2 Rozdělení strojů pro manipulaci s materiálem.....	16
2.2.1 Rozdělení podle podvozku .....	16
2.2.2 Rozdělení podle systému řízení.....	16
2.2.3 Rozdělení podle systému pohonu pojezdu.....	16
2.2.4 Rozdělení nakladačů podle nosnosti.....	16
2.3 Manipulátory symbol moderního zemědělství .....	17
2.3.1 Velikost zemědělského podniku .....	17
2.3.2 Využití techniky .....	18
2.3.3 Náklady na nákup teleskopického manipulátoru.....	18
2.3.4 Servis .....	18
2.4 Náklady na provoz zemědělských strojů .....	19
2.4.1 Struktura ročních nákladů fixních .....	20
2.4.1.1 Náklady na amortizaci .....	20
2.4.1.2 Náklady na zúročení vlastního kapitálu .....	21
2.4.1.3 Náklady odrážející úroky bankovního úvěru nebo marži finančního leasingu.....	22
2.4.1.4 Náklady na pojištění a silniční daň .....	23
2.4.1.5 Náklady na garážování nebo uskladnění stroje.....	23
2.4.2 Struktura ročních nákladů variabilních .....	24
2.4.2.1 Náklady na pohonné hmoty a maziva .....	24
2.4.2.2 Náklady na údržbu .....	25
2.4.2.3 Náklady na mzdu obsluhy .....	26
2.4.2.4 Náklady na pomocný materiál.....	27
2.4.2.5 Celkové jednotkové náklady variabilní .....	27
3 Cíl práce .....	28
4 Materiál a metodika .....	28

4.1	Charakteristika teleskopických nakladačů JCB .....	28
4.1.1	Motor .....	29
4.1.2	Převodovka .....	30
4.1.3	Hydraulická soustava .....	30
4.1.4	Elektrická soustava .....	30
4.1.5	Kabina .....	30
4.1.6	Řízení .....	31
4.1.7	Brzdy.....	31
4.1.8	Objem nádrží a chlazení.....	31
4.1.9	Rameno a rychloupínání .....	31
4.2	Charakteristika podniků.....	32
4.2.1	Měcholupská zemědělská a.s.....	32
4.2.2	Agria Obrataň.....	32
4.2.3	ZD Pojbuky.....	32
4.2.4	ZOD Blata Sedlec .....	33
4.2.5	Zemědělská společnost Komorno.....	33
4.3	Metodika zpracování dat .....	33
5	Vlastní práce .....	35
6	Výsledky .....	36
6.1	Výpočet nákladů na opravy a údržby .....	36
6.1.1	Výsledky ročních nákladů .....	36
6.1.2	Výsledky kumulativních nákladů .....	43
7	Diskuze .....	45
8	Závěr.....	45
9	Seznam použité literatury .....	47
10	Seznam použitých vzorců.....	48
11	Seznam obrázků, tabulek a grafů.....	49



## **1 Úvod**

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 INC 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. 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, podle kterých se pak stanoví koeficienty oprav. Pro nakladače však tyto koeficienty jak v české, tak i v zahraniční literatuře neexistují.

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**

V roce 1920 malé zemědělské traktory byly vybaveny nakládací lopatou pro opětovnou manipulaci s lehkými materiály. Tato mašinka sloužila jako nejbližší prototyp moderního kolového nakladače. Nejčasnější verze kolového nakladače nebylo nic víc než otočná lopata na zvedacím ramenu 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 s pohonem dvou pryžových kol, tzv. Hough Model HS. Stroj měl objem lopaty  $\frac{1}{3}$  krychlového yardu ( $0,25 \text{ m}^3$ ). 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 vyrábět integrované kolové nakladače s pohonem na čtyři kola. Mnoho z prvních kolových nakladačů mělo pevné rámy. Ačkoli tyto stroje byly jednotné, jejich pevné rámy měly za následek těžší manévrovatelnost strojů, které je činilo nepoužitelnými v těsných místech. Další výrobce, jako Euclid / Terex vstoupil na trh s kolovým nakladačem v roce 1957, 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 jeho 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 Louisem 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 počáteční 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.

Od 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. Problémem byl řemenový pohon, neboť řemen spadával z kladek a zablokoval poté celý stroj ([http://www.ritchiewiki.com/wiki/index.php/Wheel Loader#Articulated\\_Wheel\\_Loaders](http://www.ritchiewiki.com/wiki/index.php/Wheel Loader#Articulated_Wheel_Loaders) „staženo 14.9.2013“).

### 2.1.2 Historie JCB

V roce 1945 Velká Británie právě vyšla z šesti letech 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 nějakého přebytečného vojenského vybavení, se začal zabývat sklápěcími přívěsy pro zemědělce, což byl dosud problém pro novou generaci benzínových traktorů.



Obr. č. 1: První roky, zdroj: <http://www.jcb.co.uk/About/Who-we-are.aspx> „ staženo 14.9.2013“

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 JC 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 velký milník v příběhu JCB. Na prodejní cestě do Norska, Joseph Bamford pozoruje klasické rypadlo a realizuje svůj tvůrčí potenciál. Je inspirován rozvíjí

JCB Mk 1 bagr; v podstatě traktor Fordson s hydraulickým bagrem na zadní a přední lopatou na přední straně a volitelnými kabinami. JCB rýpadlo-nakladače je na světě. Rok 1952 je také rokem, kdy se stroje začnou objevovat ve slavné JCB žluté barvě, v roce 1953 začneme 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 a 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/Who-we-are.aspx> „staženo 14.9.2013“

V návaznosti na úspěchy předešlých hydropohonem poháněných univerzálních nakladačů v roce 1960 uvedl JCB 4 traktorbagr, který je nahradil. V roce 1961 JCB 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 rýpadla 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/Who-we-are.aspx> „staženo 14.9.2013“

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/Who-we-are.aspx> „staženo 14.9.2013“

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/Who-we-are.aspx> „staženo dne 14.9.2013“

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/Who-we-are.aspx> „staženo dne 15.9.2013“

V roce oslav 60. výročí nakupujeme německou firmu Vibromax válcovací technika, začíná práce na trhu v Číně a pohonnou jednotkou Perkins 3CX 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 duchu, 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/Who-we-are.aspx> „staženo dne 15.9.2013“

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/Who-we-are.aspx> „staženo dne 15.9.2013“).

## **2.2 Rozdělení strojů pro manipulaci s materiálem**

### **2.2.1 Rozdělení podle podvozku**

- Nakladač na pásovém podvozku
- Nakladač na kolovém podvozku

### **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

### **2.2.3 Rozdělení podle systému pohonu pojezdu**

- Pohon předních kol
- Pohon zadních kol
- Pohon všech kol

### **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)



## **2.3 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 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 umístěný 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 vleků 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. Ta 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.

### **2.3.2 Využití 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 chlěvské mrvy ze stájí kde se více uplatní mešní 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 celková počet let používání a počet odpracovaných motohodin v jednotlivých letech

### **2.3.3 Náklady na nákup teleskopického manipulátoru**

Orientační náklady na pořízení nového nakladače jsou v cenovém rozsahu 1 - 3 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.

### **2.3.4 Servis**

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 vybuďovalo 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) nebo z Anglie kde je světový sklad (WPC). Při zadání objednávky do 15 hod. jsou dodány náhradní díly již druhý den.

## 2.4 Náklady na provoz zemědělských strojů

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 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. Současně s analýzou nákladů ve funkci doby používání  $t$  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 1 vyjadřuje způsob výpočtu celkových nákladů  $rN_c(t)$ . Podobně vztah 2 vyjadřuje způsob výpočtu jednotkových nákladů celkových  $jN_c(t)$  je grafickým vyjádřením tohoto vztahu.

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

$$jN_c(t) = \frac{rN_f(t)}{rW_s(t)} + jN_v \quad [\text{Kč.ha;t;h}^{-1}] \quad (2)$$

Celkové jednotkové náklady při standardní době používání (např. 8 let) jsou výchozím podkladem pro stanovení ceny práce mechanizovaných prací (vztah 3).

$$C_p = jN_c(8) + jZ + DPH \quad [\text{Kč.ha;t;h}^{-1}] \quad (3)$$

$jZ$  - zisková přírážka (cca 5-15 % z celkových jednotkových nákladů)

DPH - daň z přidané hodnoty

## 2.4.1 Struktura ročních nákladů fixních

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

### 2.4.1.1 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 4, ve kterém  $C_m$  označuje pořizovací cenu stroje v Kč a  $a(t)$  roční odpisovou sazbu v  $\% \cdot \text{rok}^{-1}$ .

$$rN_a(t) = C_m \cdot \frac{a(t)}{100} \quad [\text{Kč} \cdot \text{rok}^{-1}] \quad (4)$$

Odpisovou sazbu lze spočítat za pomoci vztahu 5, ze kterého lze odvodit vztah 6 pro výpočet zbytkové ceny stroje  $C_{zb}(t)$  v čase  $t$ .

$$a(t) = \frac{[C_m - C_{zb}(t)] \cdot 100}{C_m \cdot t} \quad [\% \text{ za rok}] \quad (5)$$

$$C_{zb}(t) = C_m - \sum_{t_x=1}^t rN_a(t_x) \quad [\text{Kč}] \quad (6)$$

Z pohledu podnikatele s technikou, který provádí kalkulace nákladů s cílem stanovit strategii využití, tj. především cenu služeb mechanizované práce, dobu používání a roční využití, je třeba v kalkulacích uvažovat spíše s větší hodnotou odpisové sazby. Jak vyplývá z výsledků vyšší hodnota odpisové sazby je u degresivního úbytku hodnoty stroje představujícího odpisy účetní (Sailer aj. 2008) 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.

#### 2.4.1.2 Náklady na zúročení vlastního kapitálu

Roční náklady na zúročení vlastního kapitálu  $VK(t)$  jsou fiktivní náklady způsobené ušlými příležitostmi. Jedná se vlastně o započítání ušlých úroků z peněz, za které byl pořízen stroj. Přitom je každým rokem uvažováno se střední hodnotou (na počátku a konci roku) tohoto kapitálu (vztah 7a) násobeného jeho zúročením, které by mělo být na úrovni úroků termínovaných vkladů nebo roční míry inflace ( $zu = \text{cca } 1-3 \%$ ). Tyto náklady však nepatří do nákladů uznávaných pro daně, ale jsou součástí zisku. Jejich započtení je vhodné k tvorbě strategie využití stroje a k tvorbě cen služeb mechanizovaných prací.

$$rN_{zu}(t) = \frac{\frac{1}{2} \sum_{t_x=1}^t VK(t_x - 1) + VK(t_x)}{t} \cdot \frac{zu}{100} \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (7a)$$

Za předpokladu, že podnikatel koupil stroj z vlastních prostředků (bez bankovního úvěru) platí, že  $VK(0) = C_m$  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 a

tudíž je nutné posunout přímku z nuly do hodnoty vloženého vlastního kapitálu. Rovněž akontace u finančního leasingu způsobí podobný efekt.

Vztah 7a a následné úvahy k jeho naplnění jsou pro běžné výpočty příliš složité. Proto je možné pro rychlý, ale méně přesný výpočet doporučit vztah 7b, resp. 7c resp. 7d, které platí pouze v případě, že nebyl použit bankovní úvěr nebo finanční leasing a doba používání je větší nebo rovna předepsané době odepisování hmotného majetku příslušné odpisové skupiny.

$$rN_{zu}(t) = \frac{C_m + C_{zb}(t)}{2} \cdot \frac{zu}{100} \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (7b)$$

$$rN_{zu}(8) = 0,5 \cdot C_m \cdot \frac{zu}{100} \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (7c)$$

při  $C_{zb}(8) = 0$  (používáno např. v SRN)

$$rN_{zu}(8) = 0,6 \cdot C_m \cdot \frac{zu}{100} \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (7d)$$

při  $C_{zb}(8) = 0,2 \cdot C_m$  (používáno např. ve Francii nebo Švýcarsku)

### 2.4.1.3 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 8a nebo 8b s tím, že vztah 10a platí za předpokladu, že projektovaná doba používání  $t$  je menší než doba splácení bankovního úvěru nebo leasingu (pouze teoretická možnost) a vztah 10b platí za předpokladu, že doba používání stroje je stejná nebo větší než je doba splácení (skutečná možnost).

$$rN_{bu} = \frac{rS \cdot n - VC}{n} \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (8a)$$

při  $t < n$

nebo

$$rN_{bu} = \frac{rS \cdot n - VC}{t} \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (8b)$$

při

$$t \geq n$$

$rS$  - výše roční splátky;  $n$  - doba spláčení v letech;

$VC$  - vypůjčená částka (zpravidla  $VC = C_m$ )

Výše ročních splátek  $rS$  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.

#### 2.4.1.4 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 9). Náklady na povinné ručení  $rN_{pr}$  a silniční daň  $rN_{sd}$  jsou dány sazbou dle přísl. zákonných předpisů.

$$rN_{hp} = \frac{C_m \cdot p}{100} \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (9)$$

#### 2.4.1.5 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 10) podle plochy potřebné pro uskladnění stroje a ročních nákladů na jednotku skladovací plochy  $rN_{m^2}$ .

$$rN_g = (D + 1) \cdot (S + 1) \cdot rN_{m^2} \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (10)$$

při  $D$  - délka stroje [m];  $S$  - šířka stroje [m];

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

(zpevněná plocha cca 60, přístřešek cca 100, kůlna cca 150, garáž cca 250-300)

Celkové roční náklady fixní  $rN_f$

Vypočtou se jako součet jednotlivých výše uvedených složek, tj.:

$$rN_f = rN_a(t) + rN_{zu}(t) + rN_{bu}(t) + rN_{hp} + rN_{zp} + rN_{sd} + rN_g \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (11)$$

## 2.4.2 Struktura jednotkových nákladů variabilních

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

### 2.4.2.1 Náklady na pohonné hmoty a maziva

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

$$jN_{PHM} = Q_{ph} \cdot C_{kp} \quad [\text{Kč.ha; t; h}^{-1}] \quad (12)$$

při  $Q_{ph}$  - spotřeba pohonných hmot (nafty) na jednotku plochy  $[\text{Kč.ha}^{-1}]$ , množství

$[\text{Kč.t}^{-1}]$  nebo na hodinu provozu  $[\text{Kč.h}^{-1}]$

$C_{kp}$  - komplexní cena paliva (nafty)  $[\text{Kč.l}^{-1}]$

Na spotřebu pohonných hmot v provozních podmínkách má vliv celá řada faktorů souvisejících s podmínkami přírodními (např. svahovitost) a organizačními (druh práce, organizace práce a přejezdů) a s technickým stavem energetického prostředku (opotřebení, seřízení atp.). Pro účely výpočtu nákladů je vhodné využít normativních ukazatelů, které jsou publikovány např. v literatuře KAVKA (2008).



Komplexní cenu paliva lze spočítat dle vztahu 13, tj. jako součin z ceny pohonné hmoty (nafty -  $C_n$ ) a korekčního součinitele na spotřebu maziv  $k_{maz}$ , který se pohybuje v rozmezí 0,08 až 0,10.

$$C_{kp} = C_n \cdot (1 + k_{maz}) \quad [\text{Kč.l}^{-1}] \quad (13)$$

#### 2.4.2.2 Náklady na údržbu

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 většího vzorku strojů v provozu, což je finančně nákladné a výsledky jsou získány se zpožděním. Proto lze k normativním kalkulacím doporučit využití vztahu 14, resp. 15. Oba 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 nejsnadněji zjistitelné a rovněž statistické zjišťování (SAILER aj., 2008) prokázalo, že většina provozovatelů techniky je schopná provést kvalifikovaný odhad bez významných statistických odchylek. Uvedené koeficienty nákladů na údržbu nutno považovat za průměrné hodnoty, které se mohou u konkrétních typů strojů lišit. Záleží zejména na technické úrovni stroje, ze které vyplývá primární provozní spolehlivost, která, je-li kvalitní obsluha, zaručuje apriorně nízké náklady na opravy a rovněž minimální prostoje (zajištění projektované roční výkonnosti) stroje.

$$jN_{\dot{u}}(t) = \frac{C_m \cdot o(t)}{rW_{sn} \cdot 100} \quad [\text{Kč.ha; t; h}^{-1}] \quad (14)$$

$$jN_{\dot{u}}(t) = \frac{rN_a(t_n) \cdot k_o(t)}{rW_{sn}} \quad [\text{Kč.ha; t; h}^{-1}] \quad (15)$$

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

$$k_{\dot{u}}(t) = \frac{o(t) \cdot t_n}{100} \quad [1] \quad (17)$$

při  $C_m$  - pořizovací cena stroje [Kč];  
 $rW_{sn}$  - normované roční využití (průměrné roční využití, při kterém byly zjištěny roční náklad na opravy a údržbu) [h.a;t;h.rok<sup>-1</sup>];  
 $t_n$  - normovaná doba používání stroje ( $t_n = 8$  roků);  
 $o(t)$  - procento ročních nákladů na údržbu z poř. ceny stroje [%.rok<sup>-1</sup>]  
 $k_{it}(t)$  - koeficient nákladů na údržbu  
 $rN_{im}(t)$  - roční náklady na údržbu při normovaném ročním využití  $rW_n$  [Kč.rok<sup>-1</sup>]  
 $rN_a(t_n)$  - roční náklady na amortizaci při normované době používání ( $t_n = 8$  let) a lineárním způsobu odepisování stroje [Kč.rok<sup>-1</sup>] (KAVKA, 2009).

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:

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

Kde -  $Q_{ph}$  – průměrná hodinová spotřeba paliva [l.h<sup>-1</sup>]

$N_{ol}$  – měrné náklady na opravy při ročním nasazení 1000 hodin [Kč.l<sup>-1</sup>]

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

#### 2.4.2.3 Náklady na mzdu obsluhy

Jednotkové náklady na mzdu obsluhy nejsou v některých metodikách (zejm. při kalkulacích nákladů na výrobu a pracovní postupy) uváděny jako součást nákladů na stroj, resp. soupravu. Vzhledem ke skutečnosti, že stroj bez obsluhy nemůže vykonávat užitečnou práci a že typ stroje a jeho technická úroveň ovlivňuje počet obsluhujících pracovníků je žádoucí při kalkulacích pro potřeby tvorby strategie využití náklady mzdové uvádět. Jejich výpočet lze provést dle vztahu 18, ve kterém konstanta 1,34 vyjadřuje podíl zdravotního a sociálního pojištění, který musí platit zaměstnavatel pracovníka.

$$jN_m = \frac{hN_m \cdot 1,34}{hW_s} \quad [\text{Kč.ha; t; h}^{-1}] \quad (19)$$

při  $hN_m$  - hodinová mzda [ $\text{Kč.h}^{-1}$ ];

$hW_s$  - skutečná hodinová výkonnost stroje [ $\text{ha; t.h}^{-1}$ ]

1,35 - konstanta vyjadřující podíl zaměstnavatele na zdravotním a sociálním pojištění (změna zákona může znamenat i změnu této konstanty)

#### 2.4.2.4 Náklady na pomocný materiál

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

$$jN_{pm} = C_{pm} \cdot Q_{pm} \quad [\text{Kč.ha; t; h}^{-1}] \quad (20)$$

při  $C_{pm}$  - cena jednotky pomocného materiálu [ $\text{Kč.kg}^{-1}$ ];

$Q_{pm}$  - spotřeba pomocného materiálu na jednotku výkonnosti stroje [ $\text{kg.h}^{-1}$ ]

#### 2.4.2.5 Celkové jednotkové náklady variabilní

Vypočtou se jako součet jednotlivých výše uvedených složek, tj.:

$$jN_v = jN_{\dot{u}}(t) + jN_{PHM} + jN_m + jN_{pm} \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (21)$$

Ve vztahu 20 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, 2009).

### 3 Cíl práce

Cílem této práce je porovnání rozhodujících provozně ekonomických ukazatelů u vybrané statisticky významné skupiny teleskopických nakladačů.

Práce se zaměřuje na sledování vývoje nákladů na opravy a údržbu nakladačů, protože mají jeden z nejvýznamnějších vlivů na ekonomiku provozu. Porovnání nákladů na opravy a údržby nakladačů a marketingových proměnných s jinými značkami může mít vliv na rozhodování podniků při nákupu nových strojů.

Cílem práce bude odpovědět na vědecké hypotézy:

- Lze prokázat závislost využití nakladačů na nárůstu nákladů na opravy?
- Jsou statistické veličiny jednotlivých nakladačů podobné?
- Lze porovnat mé výsledky s publikovanými údaji v této problematice?

### 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. 8: JCB 541-70, zdroj: <http://www.toko.cz/index.php?ID=10041>, staženo dne 03.03.2014“

#### 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 <sup>3</sup>
Počet válců	4
Vrtání	106 mm
Zdvih	135 mm
Kroutící moment	550 N.m <sup>-1</sup>
Způsob plnění	Turbo s chlazením vzduchu
Výkon při 2200ot/min	108 kW (145 HP)



Obr. č. 9: JCB444, zdroj: <http://www.motivo.pt/index.php?idnot=78>, staženo dne 03.03.2014“

#### **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 joysticku. 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 joysticku kolébkový. U ramene lze zajistit vyklápění adaptéru, zdvih a teleskop, el. odp. ovládané tlačítkem. Max. rychlost je 34 km.h<sup>-1</sup>.

#### **4.1.3 Hydraulická soustava**

Stroje disponují axiálním pístovým čerpadlem s elektronickým ovládním s výkonem čerpadla 140 l.m<sup>-1</sup>

#### **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.

#### **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 a nastavitelným 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 nedostatečným odstavením stroje.

#### **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.

#### **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, ovládání mechanické (u typu s výkonem motoru 145 HP, v olejové lázni).

#### **4.1.8 Objemy nádrží a chlazení**

Objem palivové nádrže 148 l

Objem nádrže hydrauliky 113 l

Objem chladicího systému 23 l

#### **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, 2014).

## **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 dojníc. 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.

### **4.3 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  $\overline{No}$  :**

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

n – počet let

No – roční náklady [Kč]

**Průměrné náklady všech strojů za jeden rok  $\varnothing No$ :**

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

$n_s$  – počet strojů

$No$  – roční náklady jednotlivých strojů [Kč]

**Roční náklady na motohodinu**

$$Mth = \frac{N_o}{Mth} \quad [\text{Kč.rok}^{-1} \cdot \text{Mth}^{-1}] \quad (24)$$

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

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

$n$  – počet měření

$\bar{x}$  – aritmetický průměr

$x_i$  – náklady na Mth [Kč.rok<sup>-1</sup> · Mth<sup>-1</sup>]

**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):

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

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

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

$\overline{x \cdot y}$  – 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:**

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

### **5 Vlastní práce**

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

Jako výchozí data k analýze nákladů na opravy a údržby byly použity informace z účetních dokladů poskytnuté firmou TOKO AGRI a.s. Výsledky byly vyhodnoceny statistickými metodami. Pro zpracování dat byl použit program Excel 2010.

## 6 Výsledky

### 6.1 Výpočet nákladů na opravy a údržby

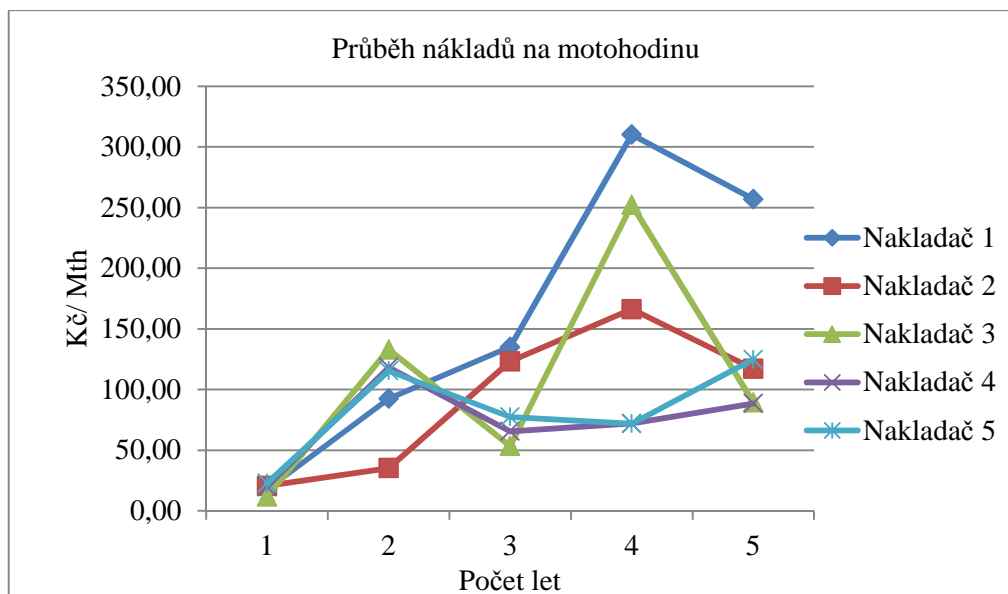
#### 6.1.1 Výsledky ročních nákladů

Tab. č. 1: Náklady na opravy

Náklady na opravy [Kčrok <sup>-1</sup> ]					
Rok provozu	Nakladač 1 M	Nakladač 2 O	Nakladač 3 P	Nakladač 4 B	Nakladač 5 K
1.	33134	31153	14422	33705	41205
Počet Mth	1856	1511	1223	1702	1802
2.	165234	54139	234380	157360	167384
Počet Mth	1785	1539	1762	1330	1450
3.	228692	130549	66161	82467	102699
Počet Mth	1693	1059	1237	1258	1326
4.	477680	188092	439096	104815	90169
Počet Mth	1540	1131	1740	1455	1254
5.	462603	203605	142865	120012	137339
Počet Mth	1800	1738	1596	1356	1100
$\Sigma$	1367343	607538	896924	498359	538796
$\bar{No}$	273469	121508	179385	99672	107759

Tab. č. 2: Náklady na motohodinu

Náklady na opravy [Kč. mth <sup>-1</sup> ]					
Rok provozu	Nakladač 1	Nakladač 2	Nakladač 3	Nakladač 4	Nakladač 5
1	17,85	20,62	11,79	19,80	22,87
2	92,57	35,18	133,02	118,32	115,44
3	135,08	123,28	53,49	65,55	77,45
4	310,18	166,31	252,35	72,04	71,91
5	257,00	117,15	89,51	88,50	124,85



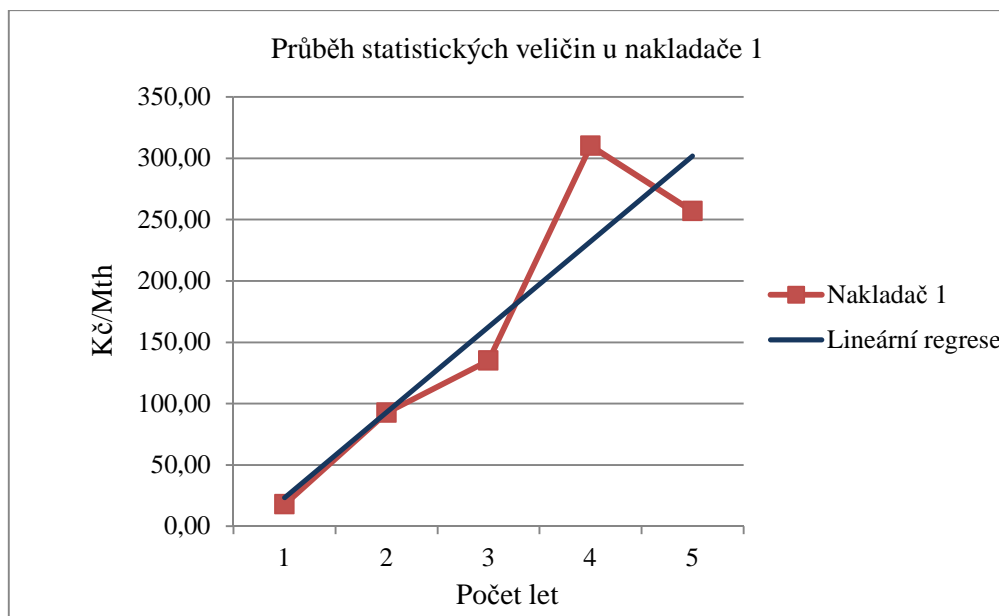
Graf č. 1: Průběh nákladů na motohodinu

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

Nakladač 1	$x_i$	$x - x_i$	$(x - x_i)^2$
1	17,85	-144,68	20933,36
2	92,57	-69,97	4895,65
3	135,08	-27,46	753,83
4	310,18	147,64	21799,00
5	257,00	94,46	8923,85

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

<b>Aritmetický průměr:</b>	<b>162,54</b>
<b>Výběrová směrodatná odchylka:</b>	<b>119,69</b>
<b>Rovnice lineární regrese:</b>	<b><math>y = 69,591x - 46,237</math></b>



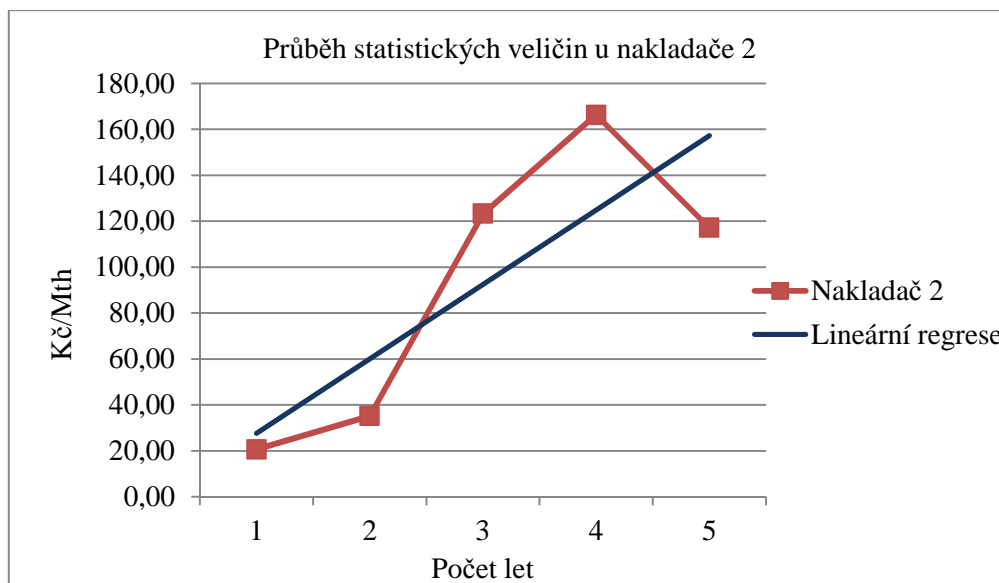
Graf č. 2: Průběh statistických veličin u nakladače 1

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

Nakladač 2	$x_i$	$x - x_i$	$(x - x_i)^2$
1	20,62	-71,89	5167,85
2	35,18	-57,33	3286,41
3	123,28	30,77	946,82
4	166,31	73,80	5446,54
5	117,15	24,64	607,32

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

<b>Aritmetický průměr:</b>	<b>92,51</b>
<b>Výběrová směrodatná odchylka:</b>	<b>62,16</b>
<b>Rovnice lineární regrese:</b>	<b><math>y=32,419x-4,752</math></b>



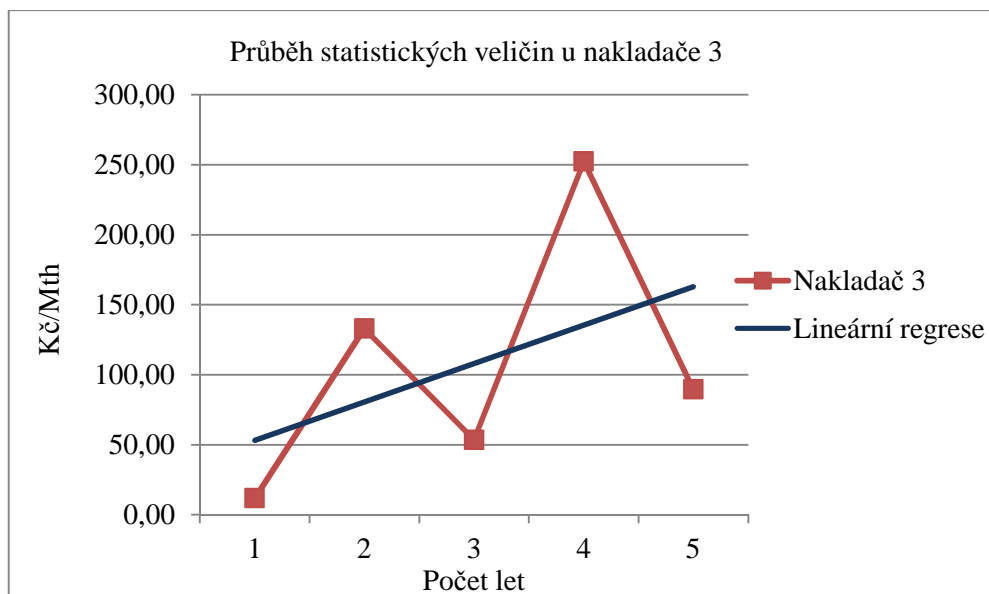
Graf č. 3: Průběh statistických veličin u nakladače 2

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

Nakladač 3	$x_i$	$x - x_i$	$(x - x_i)^2$
1	11,79	-96,24	9262,27
2	133,02	24,99	624,31
3	53,49	-54,55	2975,48
4	252,35	144,32	20828,55
5	89,51	-18,52	342,94

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

<b>Aritmetický průměr:</b>	<b>108,03</b>
<b>Výběrová směrodatná odchylka:</b>	<b>92,24</b>
<b>Rovnice lineární regrese:</b>	<b><math>y=27,478x+25,599</math></b>



Graf č. 4: Průběh statistických veličin u nakladače 3

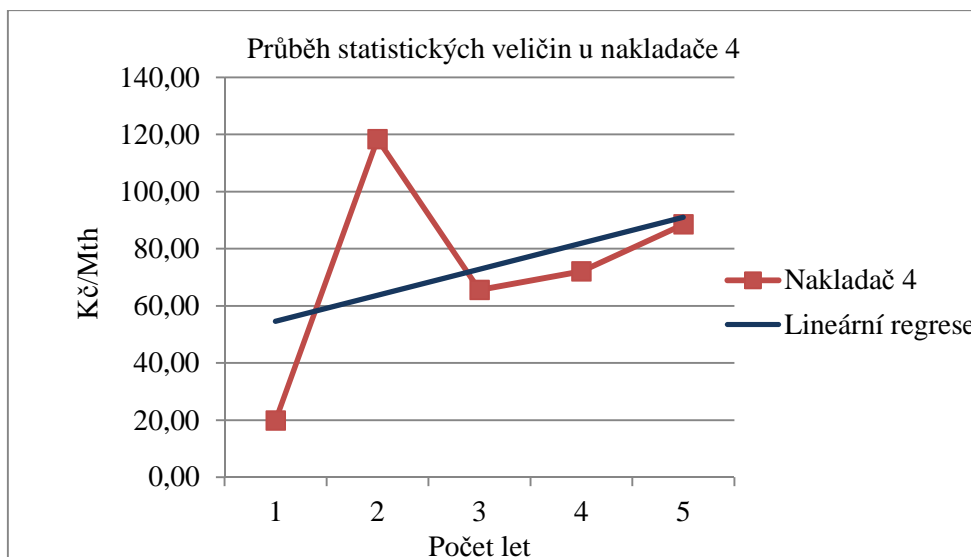
Tab. č. 9: Výpočet statistických údajů u nakladače 4

Nakladač 4	$x_i$	$x - x_i$	$(x - x_i)^2$
1	19,80	-53,04	2813,23
2	118,32	45,47	2067,77
3	65,55	-7,29	53,13
4	72,04	-0,81	0,65
5	88,50	15,66	245,28

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

<b>Aritmetický průměr:</b>	<b>72,84</b>
<b>Výběrová směrodatná odchylka:</b>	<b>35,99</b>
<b>Rovnice lineární regrese:</b>	<b><math>y=9,112x+45,506</math></b>





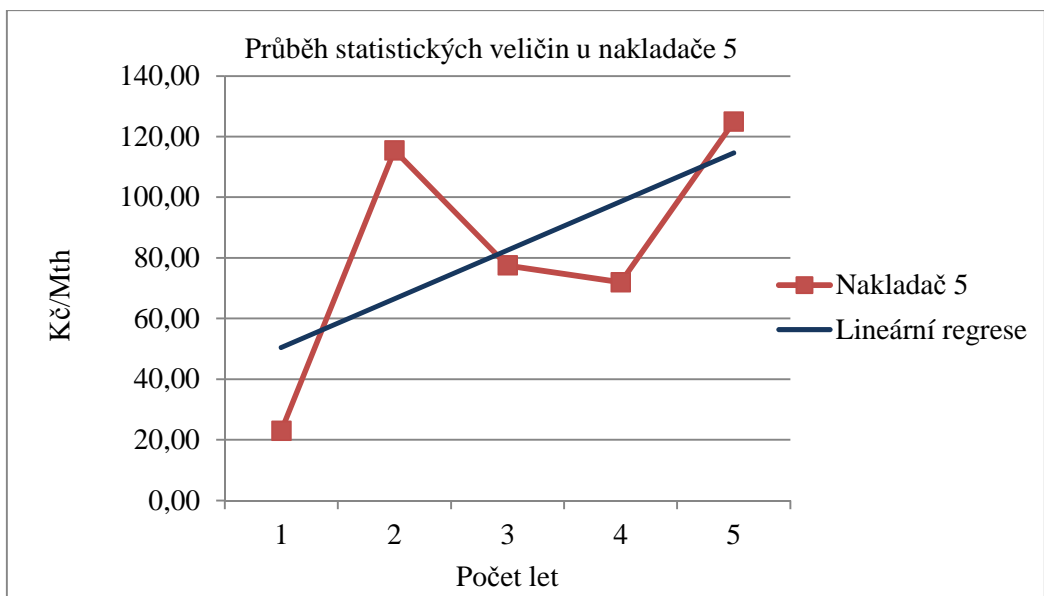
Graf č. 5: Průběh statistických veličin u nakladače 4

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

Nakladač 5	$x_i$	$x - x_i$	$(x - x_i)^2$
1	22,87	-59,64	3556,48
2	115,44	32,93	1084,70
3	77,45	-5,05	25,53
4	71,91	-10,60	112,30
5	124,85	42,35	1793,62

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

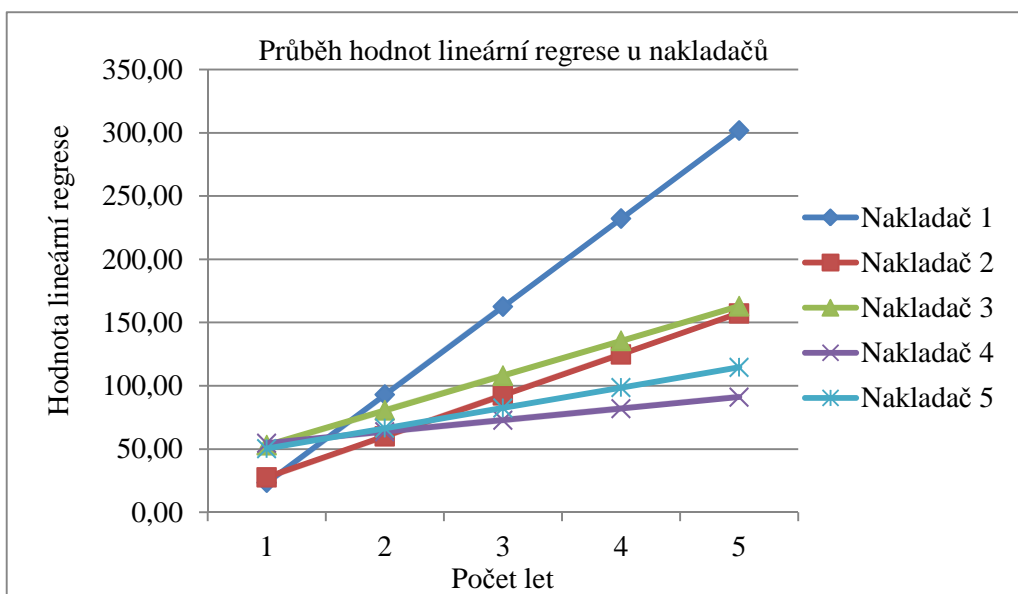
<b>Aritmetický průměr:</b>	<b>82,50</b>
<b>Výběrová směrodatná odchylka:</b>	<b>40,54</b>
<b>Rovnice lineární regrese:</b>	<b><math>y = 16,044x + 34,370</math></b>



Graf č. 6: Průběh statistických veličin u nakladače 5

Tab. č. 13: Výpočet hodnot pro vykreslení lineární regrese

Výpočet hodnot pro vykreslení lineární regrese					
Rok	Nakladač 1	Nakladač 2	Nakladač 3	Nakladač 4	Nakladač 5
1	23,35	27,67	53,08	54,62	50,41
2	92,95	60,09	80,56	63,73	66,46
3	162,54	92,51	108,03	72,84	82,50
4	232,13	124,92	135,51	81,95	98,55
5	301,72	157,34	162,99	91,07	114,59

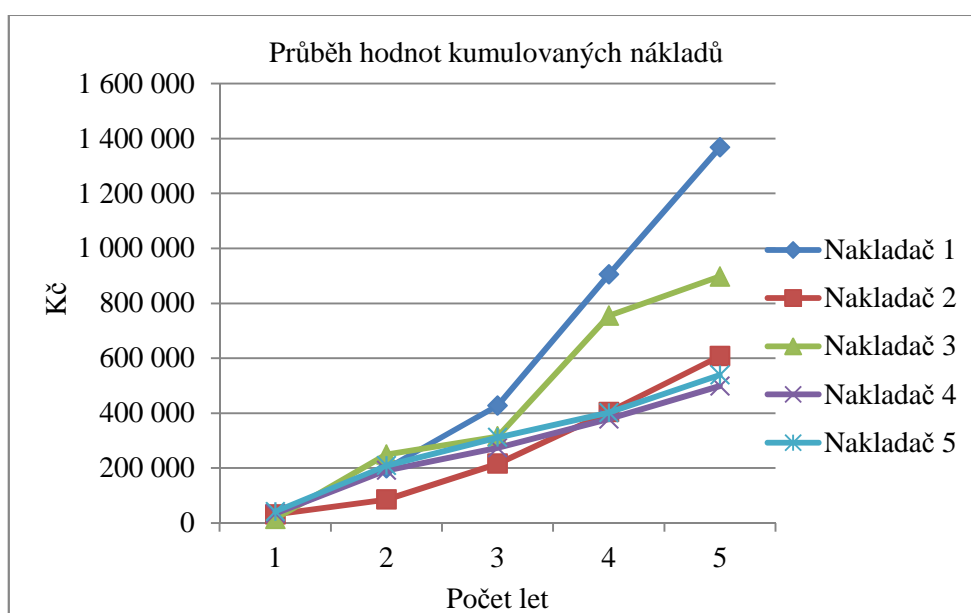


Graf č. 7: Průběh hodnot lineární regrese u nakladačů

## 6.1.2 Výsledky kumulativních nákladů

Tab. č. 14: Kumulované náklady

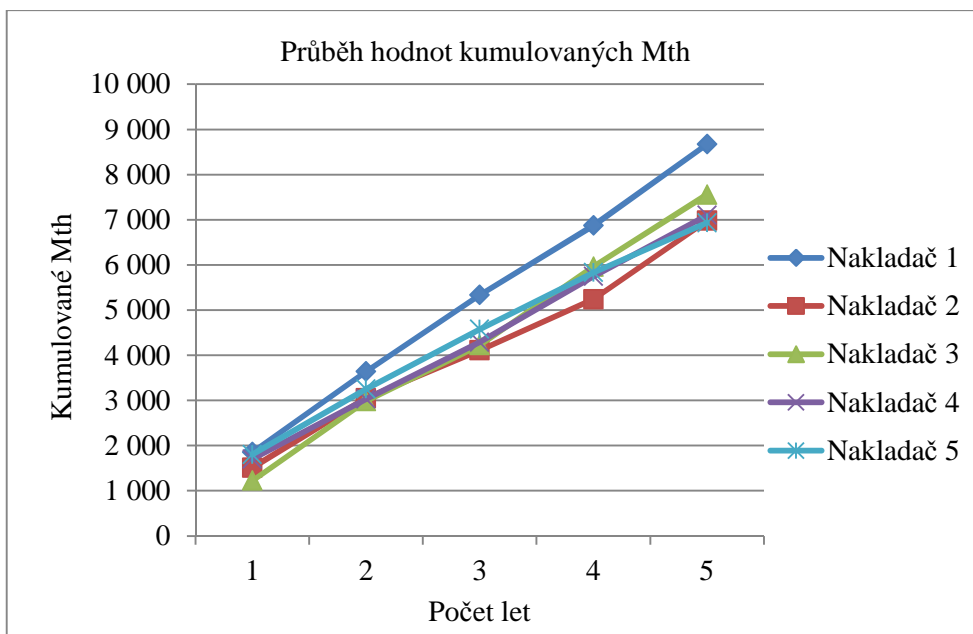
Rok	Nakladač 1	Nakladač 2	Nakladač 3	Nakladač 4	Nakladač 5
1	33 134	31 153	14 422	33 705	41 205
2	198 368	85 292	248 802	191 065	208 589
3	427 060	215 841	314 963	273 532	311 288
4	904 740	403 933	754 059	378 347	401 457
5	1 367 343	607 583	896 924	498 359	538 796



Graf č. 8: Průběh hodnot kumulovaných nákladů

Tab. č. 15: Kumulované motohodiny

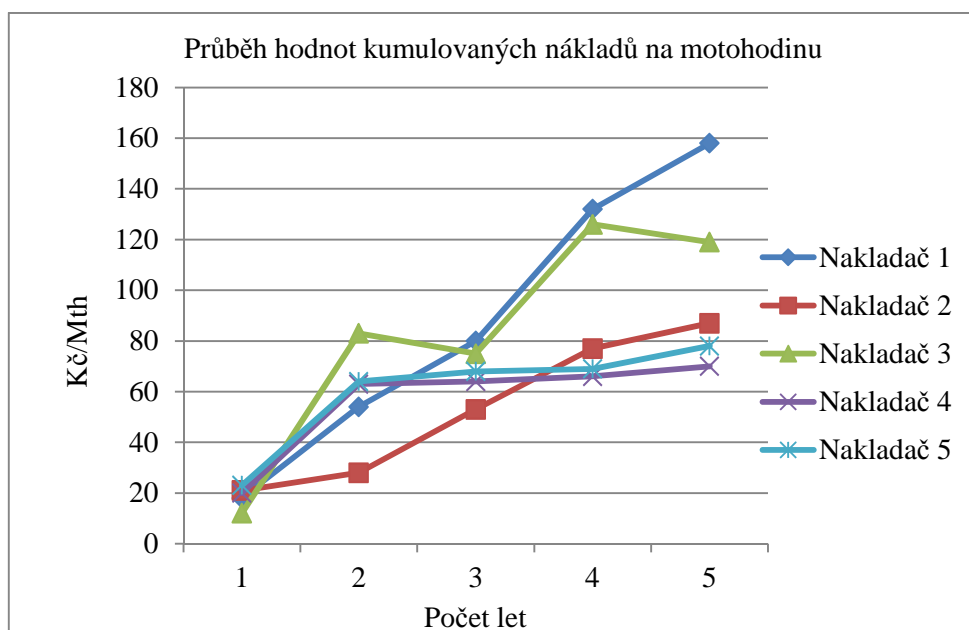
Rok	Nakladač 1	Nakladač 2	Nakladač 3	Nakladač 4	Nakladač 5
1	1 856	1 511	1 223	1 702	1 802
2	3 641	3 050	2 985	3 032	3 252
3	5 334	4 109	4 222	4 290	4 578
4	6 874	5 240	5 962	5 745	5 832
5	8 674	6 978	7 558	7 101	6 932



Graf č. 9: Průběh hodnot kumulovaných motohodin

Tab. č. 16: Kumulované náklady na motohodinu

Rok	Nakladač 1	Nakladač 2	Nakladač 3	Nakladač 4	Nakladač 5
1	18	21	12	20	23
2	54	28	83	63	64
3	80	53	75	64	68
4	132	77	126	66	69
5	158	87	119	70	78



Graf č. 10: Průběh hodnot kumulovaných nákladů na motohodinu

## 7 Diskuse

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

Lze prokázat závislost využití nakladačů na nárůstu nákladů na opravy? U této hypotézy lze jednoznačně konstatovat, že počet motohodin v jednotlivých letech má větší vliv na nárůst nákladů než počet roků nasazení nakladačů. Z grafu č. 9 je zřejmé, že jednotlivé stroje byly využívány rovnoměrně s dost podobným časovým vytižením. 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.

Jsou statistické veličiny jednotlivých nakladačů podobné? U této hypotézy lze opět konstatovat, a graf č.7 názorně ukazuje, že průběhy přímek lineární regrese jednotlivých strojů jsou dosti podobné, výjimkou v těchto údajích je opět nakladač 1.

Lze porovnat mé výsledky s publikovanými údaji v této problematice? V literatuře dostupné v České republice je možné dohledat dva zdroje, které se podobnou problematikou zabývají.

Prvním je informační systém Agroconsult, který pro nakladače udává všeobecně pro všechny typy nakladačů roční doporučenou úroveň využití ve výši  $650 \text{ h.rok}^{-1}$ . Tuto hladinu ve všech letech všechny sledované stroje převyšují.

Druhým zdrojem jsou Normativy pro poradenství vypracované VÚZT Praha v.v.i. Zde se mojí skupině strojů nejvíce přibližuje normativ pro manipulátory s pořizovací cenou nad 2.320 tis. Kč v hodnotě  $1400 \text{ h.rok}^{-1}$ . Nakladač 1 tuto hladinu ve všech sledovaných letech převyšuje, nakladač 2 tuto hladinu nepřevyšuje pouze v letech 3 a 4, nakladač 3 tuto hladinu nepřevyšuje pouze v letech 1 a 3, nakladač 4 tuto hladinu nepřevyšuje pouze v letech 2, 3 a 5, nakladač 5 tuto hladinu nepřevyšuje pouze v letech 3, 4 a 5 (viz tab.č.1).

## 8 Závěr

Cílem mé práce bylo vyhledání a vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických parametrů statisticky významné skupiny nakladačů. Pro tento účel jsem si vybrala pět 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.

Zpracováním těchto nákladů jsem dospěla k výsledku, že u nakladače 1 je tvar rovnice lineární regrese  $y=69,591x-46,237$ , u nakladače 2  $y=32,419x-4,752$ , u nakladače 3  $y=27,478x+25,599$ , u nakladače 4  $y=9,112x+45,506$  a u nakladače 5  $y=16,044x+34,370$ . Průběh těchto přímk je zobrazen v grafu č.7 a z něj je zřejmé, že nakladače 2-5 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 intenzivním využitím tohoto nakladače, což je znatelně vidět například v tabulce č. 2, kde je u tohoto stroje hodnota nákladů na motohodinu 257,- Kč. Mth<sup>-1</sup>, kdežto u ostatních nakladačů je nejnižší hodnota u nakladače 4 a to 88,50 Kč. Mth<sup>-1</sup>.

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 předpokládalo jeho další intenzivní využití a neuvažovali o koupi nového stroje.

U nakladače 2 se náklady na opravy zvyšovaly rovnoměrně podle let využití a v průběhu let nedošlo k větší opravě.

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.

Tyto jevy jsou popsány například u traktorů (KAVKA, 2009), kde vždy vyšší využití strojů (vyšší počet motohodin za rok) zvyšuje i náklady na opravy.

U moderních nakladačů se však těmito jevy dosud v dostupné literatuře v České republice nikdo nezabýval, a proto svoji práci považují 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.

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.

FIREMNÍ LITERATURA JCB (2014).

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.

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

KAVKA M. (2009): Ekonomické úvahy a strategie využití strojové techniky, Technická fakulta ČZÚ v Praze, s. 4-12.

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. *Research in Agricultural Engineering*, roč. 54: s. 199-207. ISSN 1212-9151.

## Internetové zdroje

[http://www.ritchiewiki.com/wiki/index.php/Wheel Loader#Articulated\\_Wheel\\_Loaders](http://www.ritchiewiki.com/wiki/index.php/Wheel Loader#Articulated_Wheel_Loaders) „staženo 11.11.2013“.

<http://www.jcb.co.uk/About/Who-we-are.aspx> „staženo dne 15.9.2013“

## 10 Seznam použitých vzorců

- (1) Vztah pro výpočet celkových nákladů
- (2) Vztah pro výpočet jednotkových nákladů celkových
- (3) Vztah pro výpočet ceny mechanizované práce
- (4) Vztah pro výpočet nákladů na amortizaci
- (5) Vztah pro výpočet odpisové ceny
- (6) Vztah pro výpočet zbytkové ceny
- (7 a, b, c, d,) Vztahy pro náklady na zúročení vlastního kapitálu
- (8 a, b) Vztahy pro výpočet nákladů odrážející úroky bankovního
- (9) Vztah pro výpočet ročních nákladů na silniční daň a pojištění
- (10) Vztah pro výpočet nákladů na garážování a uskladnění
- (11) Vztah pro výpočet celkových ročních nákladů fixních
- (12) Vztah pro výpočet jednotkových nákladů na pohonné hmoty a maziva
- (13) Vztah pro výpočet celkových nákladů na pohonné hmoty a maziva
- (14, 15) Vztahy pro výpočet nákladů na údržbu
- (16, 17) Vztahy pro výpočet koeficientu na opravy
- (18) Vztah pro výpočet nákladů na opravy
- (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 na všech strojích 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: JCB 541-70

Obr. č. 9: JCB444

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 hodnot pro vykreslení lineární regrese

Tab. č. 14: Kumulované náklady

Tab. č. 15: Kumulované motohodiny

Tab. č. 16: Kumulované náklady na motohodinu

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 hodnot lineární regrese u nakladačů

Graf č. 8: Průběh hodnot kumulovaných nákladů

Graf č. 9: Průběh hodnot kumulovaných motohodin

Graf č. 10: Průběh hodnot kumulovaných nákladů na motohodinu