

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Zemědělská a dopravní technika

Katedra: Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Porovnání provozně ekonomických parametrů
vybraných skupin tahačů návěsů

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

Autor: Bc. Drahomír Vítovec

České Budějovice, 2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Drahomír VÍTOVEC**
Osobní číslo: **Z16295**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Zemědělská a dopravní technika**
Název tématu: **Porovnání provozně ekonomických parametrů vybraných skupin tahačů návěsů**
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 tahačů a odpověď na otázky:

1. Závísí velikost nákladů na opravy na stáří tahačů?
2. Je mezi náklady na opravy u tahačů s porovnatelnými parametry statisticky významný rozdíl?

V práci se zaměřte:

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

Rozsah grafických prací: dle potřeby
Rozsah pracovní zprávy: 50 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. přel. Karel Kopiczka. 4. vyd. [s.l.] : Levné knihy KMa s.r.o., 299 s. ISBN 978-80-255-0122-1; EDWARDS W. (2001). Replacement Strategies for Farm Machinery. PM 1860, Iowa State University; 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. Ústav zemědělských a potravinářských informací a MZe ČR, s. 301, ISBN 978-80-7271-198-7; 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.

Omezeně internetové zdroje:

<https://scholar.google.cz/>

https://books.google.com/advanced_book_search


<http://www.elsevier.com/online-tools/scopus>

www.agronormativy.cz a www.vuzt.cz

Vedoucí diplomové práce: Ing. Antonin Dolan, Ph.D.
Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

Datum zadání diplomové práce: 16. února 2017

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2018


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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentůská 1888, 370 05 České Budějovice


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

V Českých Budějovicích dne 15. března 2017

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Porovnání provozně ekonomických parametrů vybraných skupin tahačů návěsů“ vypracoval na základě vlastních zjištění a materiálů uvedených v seznamu literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své 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.

2.5.2018

Podpis

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu své diplomové práce Ing. Antonínu Dolanovi, Ph.D. za odborné vedení a pomoc při psaní a závěrečné formální úpravě mé diplomové práce a především za jeho trpělivost.

Abstrakt

Náplní této diplomové práce je vyhledání a vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických ukazatelů u statisticky významné skupiny nákladních automobilů. Tyto ukazatele vykazují vysokou hladinu nahodilosti a je proto velmi obtížné je předem stanovit. Z těchto provozně ekonomických ukazatelů byly vybrány náklady na opravy a údržbu, které byly získány z účetní evidence, sledovány vzhledem k době provozu těchto nákladních vozidel.

Klíčová slova: Scania; Mercedes; nákladní vozidla; náklady; opravy

Abstract

The aim of this diploma thesis is to find and evaluate decisive operational and economic indicators in a statistically significant group of trucks. They have a high level of chance and are therefore very difficult to determine in advance. These operating and economic indicators included repair and maintenance costs obtained from invoices, financial statements and the results of transport companies' operations. These costs were monitored for the time of operation of these trucks.

Keywords: Scania; Mercedes; Lorries; Costs; Repairs

Obsah:

1. Úvod.....	9
2. Literární rešerše	10
2.1 Nákladní vozidla	10
2.1.1 Co je to kamion.....	10
2.1.2 Historie nákladní dopravy.....	11
2.1.2.1 Začátky automobilů	12
2.1.3 Historie, výroba a vývoj nákladních vozidel na území ČR.....	13
2.1.4 Historický vývoj značky Scania.....	20
2.1.5 Historický vývoj značky Mercedes	22
2.2 Rozdělení nákladních vozidel	25
2.2.1 Podle typu karosérie.....	25
2.2.2 Podle konstrukce podvozku:	26
2.2.3 Podle užitečné hmotnosti nákladu (nosnosti).....	26
2.2.4 Podle celkové hmotnosti	27
2.3 Střední a těžké nákladní automobily.....	27
2.4 Správná volba nákladního vozidla	29
2.5 Zaměření dopravního podniku	29
2.6 Využití techniky.....	29
2.8 Servis	29
3. Cíl práce	30
4. Metodika	31
4.1 Náklady na provoz tahačů návěsů.....	31
4.1.1 Náklady fixní	31
4.1.2 Náklady variabilní.....	31
4.2 Charakteristika vybraných vozidel.....	32
4.2.1 Charakteristika Scania R 450 Streamline.....	32
4.2.2 Charakteristika Mercedes- Benz Actros 1845.....	35
4.3 Metodika zpracování dat.....	38
Průměrné roční náklady N_o :	38
Rozptyl S_x^2 :	39
Směrodatná odchylka S_x :.....	40
Korelační koeficient r_{yx} :	40
Regresní analýza:	41
5. Výsledky	42
6. Diskuze	61
7. Závěr	63

8. Seznam použité literatury	64
------------------------------------	----

1. Úvod

Tématem mé diplomové práce je Porovnání provozně ekonomických parametrů vybraných skupin tahačů návěsů.

Trend ve výrobě nákladních vozidel posouvá emisní normy stále výš, přičemž i spotřebu pohonných hmot se snaží držet na přijatelné úrovni. Proto chod motoru při jednotlivých režimech provozu u moderních nákladních vozidel řídí elektronika. Přítomnost složité elektroniky vždy zvyšuje výrobní náklady a tím i cenu stroje. Stejně tak i zmiňované snižování škodlivin, které jsou obsažené ve výfukových plynech s sebou přináší vyšší nároky na výrobu a kvalitu použitých materiálů. Z těchto důvodů je třeba klást vyšší nároky na kvalifikaci obsluhy výrobních linek a samozřejmě také pracovníků v servisních sítích. Toto vše se podepisuje jak na vyšší pořizovací ceně, tak na dražších servisních úkonech a v neposlední řadě i na ceně náhradních dílů.

Proto jsem ve své práci věnoval pozornost jednomu z technicko-ekonomických parametrů provozu nákladních vozidel, a to nákladům na opravy a údržbu.

2. Literární rešerše

2.1 Nákladní vozidla

2.1.1 Co je to kamion

Kamion nebo kamión (z angličtiny často Lories, okrajově se používá i původem německá zkratka LKW, Leight Kraft Wagen) je v odborné terminologii jízdní souprava nákladního automobilu s celkovou hmotností nad 12 tun s návěsem nebo přívěsem. Základní typy souprav jsou: návěsová, s vlekem (tandemový, klasický nebo s hydraulickou rukou) a více návěsová (případně kombinovaná). Pro kamiony je celosvětově nejrozšířenější typ přípojného vozidla návěs. Návěs pro kamion leží částí své hmotnosti, na tzv. točně, na nápravě jiného vozidla (sedlového tahače nebo jiného přípojného vozidla vybaveného točnou). K tažení návěsu je uzpůsoben sedlový tahač, což je vozidlo s točnou nad zadní nápravou (nápravami). Přívěs tandemový má oj pevně spojenou s kostrou a všemi nápravami vleku. Přívěs klasický neboli s řízenou nápravou je nejstarším typem přípojného vozidla pro moderní kamion. Technicky je nejpodobnější vleku za traktor. Vzhledem k tomu, že má říditelnou oj, musí mít minimálně dvě nápravy, z nichž alespoň jedna by měla být umístěna na kostře vleku a druhá na říditelné oji.

Evropský typ kamionu má nejpřísněji stanovené rozměrové a hmotnostní limity: výška 4,0 metru (v ČR 4,08m) × šířka 2,55 (vozidla s izotermickou nástavbou 2,6) metry × délka v závislosti na typu soupravy (návěsová souprava 16,5 metru, přívěsová souprava 18,75 metru). Podmínky se drobně liší i v rámci EU (například v Irsku je maximální výška až 4,5 metru, což umožňuje efektivně používat velkoprostorové vícepodlažní návěsy. Některé země tolerují i lehce delší soupravy (například Nizozemí, Velká Británie, Irsko, Švédsko, Norsko, Finsko atd.). Česká republika je dle vzoru Německa, co se týče rozměrů silničních vozidel přísnější. Z ekologického hlediska většina evropských kamionů splňuje normu EURO 4, EURO 5, EURO 6. Aby vozidla vyhovovala těmto přísnějším ekologickým normám, musí být vybavena buď systémem selektivní katalytické redukce (Selective Catalytic Reduction), který pro svou činnost potřebuje jako aditivum roztok močoviny (obchodní jméno AdBlue), nebo technologií recirkulace spalin (Exhaust Gas Recirculation). Všechny Evropské kamiony musí být vybaveny omezovačem rychlosti nastaveným na 90 km.h⁻¹ (60 mp.h⁻¹) a tachografem. Kamiony vyrobené po roce 2006 musí být vybaveny digitálním tachografem, který provádí záznam o pracovní době řidičů.

Americký typ kamionu - většinou se jedná o jedno návěsovou soupravu. Tahač je však zpravidla delší než u evropského typu a bývá u něj používána kabina typu T (to znamená, že má tzv. čumák).

Australský (švédský) typ kamionu má prakticky neomezenou délku a pro dopravu na velké vzdálenosti se běžně používají tzv. silniční vlaky - tedy soupravy s více než jedním přípojným vozidlem (např. tři návěsová souprava).

Země s ekonomikami nezávislými na velkém objemu silniční nákladní přepravy prakticky nemají kamiony kvůli absenci jejich potřeby (BAUER, 2006).

2.1.2 Historie nákladní dopravy

Prehistorii silniční dopravy tvoří přeprava zboží pomocí lidí a zvířat po prašných a nijak neupravených pěšinách sledujících stezky divokých zvířat. S růstem obchodu byly stezky srovnávány a rozšiřovány. Jejich nevýhodou však nadále zůstávala jejich vysoká prašnost a obtížná schůdnost po deštích (většina těchto cest vedla pod terénem, což mělo za následek, že se na nich hromadila voda). Dalším vývojovým stupněm byly zpevněné cesty stavěné nad úroveň okolního terénu. Kamenné podloží umožňovalo odtok vody, cesty tak byly lépe schůdné. Historie zpevněných cest sahá do dávných civilizací, zahrnujících Mezopotámii (4 000 př. n. l.) a civilizace v údolí řeky Indus v Pákistánu a severní Indii (2 600 př. n. l.). V Římské říši byly zpevněné cesty stavěny hlavně k vojenským účelům, neboť původně bahnité cesty zdržovaly přesuny vojsk. Na počátku 19. století vynalezl John Loudon McAdam materiál na stavbu silnic z hlíny a šterku, pojmenovaný po něm makadam. V následujících letech se při stavbě silnic začal využívat tarmak (makadam zpevněný dehtem a pískem, předchůdce dnešních asfaltových povrchů) a posléze, před příchodem asfaltu, beton. Začátek silniční dopravy, jak ji známe dnes, je možné datovat do doby vynálezu spalovacího motoru (ŠUMAN HREBLAY, 2008).

2.1.2.1 Začátky automobilů

Rudolf Diesel roku 1897 zkonstruoval vysokotlaký spalovací motor, který postupně zcela nahradil páru (doprava, průmysl). Vynález nového typu motoru přispěl k masové výrobě dopravních prostředků, což v důsledku vedlo k enormnímu nárůstu automobilové dopravy. Díky vzestupu automobilové přepravy došlo k následnému zlevnění nových automobilů. Ford T se stal prvním sériově vyráběným automobilem, mezi roky 1913 až 1927 bylo vyrobeno okolo 14 milionů kusů. V těchto letech se začíná projevat obrovská výhoda silniční dopravy, ekonomický koncept door-to-door. Postupně došlo k rozvoji veřejné autobusové, nákladní i individuální automobilové dopravy a vytlačení nemotorové silniční dopravy (v západní a střední Evropě de facto až na jízdní kola do 50. let).

Dnešní dálniční síť měří přes 1 mil. km a silnice zabírají plochu přes 1 ml. km². S počtem automobilů roste i kvalita silnic: zpevněný povrch – dlažba, asfalt, první dálnice.

Mezi první projekty dálnic v meziválečné ČSR lze zařadit plán tzv. Baťovy dálnice. První dálnice byla realizována na trase Praha – Brno. Stavba této dálnice trvala několik desítek let a k úplnému propojení výše zmíněných měst došlo až v roce 1980. Po 2. světové válce nastal rychlý nárůst automobilizace. Ve státech „východního bloku“ vznikla deformace v dopravě vlivem komunistického centrálního plánování a umělé preference železniční dopravy. Nákladní silniční doprava se prováděla jen na střední vzdálenosti. Celkově nízká individuální automobilizace se po roce 1989 rychle vyrovnala se „západem“.

Nákladní doprava a její struktura je úzce spojena s hospodářstvím země. Změny v hospodářství ČR po roce 1989 se do ní výrazně promítly. Ekonomika zaměřená na těžbu surovin a odvětví průmyslu, které tyto suroviny zpracovávají, se postupně měnila na ekonomiku tržní, charakteristickou vyšším podílem služeb a mezinárodního obchodu. Tyto změny vedly k rychlému poklesu podílu železniční dopravy na celkové nákladní dopravě. Současně s tím rychle rostly přepravní výkony nákladní silniční dopravy i její podíl na celkové nákladní dopravě. Tento vývoj měl za následek výrazný vzestup počtu kamionů na silnicích a dálnicích. S tím souvisí i růst nehodovosti, zhoršování stavu silnic a dálnic a v neposlední řadě i zhoršování životního prostředí vlivem emisí a hluku.

Skladba přepravních výkonů nákladní dopravy dle druhů dopravy je v ČR podobná jako v ostatních evropských zemích. Zhruba tři čtvrtiny přepravních výkonů zaujímá doprava silniční, asi jednu pětinu doprava železniční. Pomocí potrubní dopravy (2,7 %) se k nám přepravuje ropa a zemní plyn. Po vodě (hlavně po Labi) se v ČR přepravuje asi 1 % celkového přepravního výkonu, význam letecké dopravy v nákladní dopravě v ČR je zcela okrajový. (ŠUMAN HREBLAY, 2008).

2.1.3 Historie, výroba a vývoj nákladních vozidel na území ČR

Před rokem 1945 lze mezi významné výrobce nákladních automobilů zařadit firmy PRAGA, TATRA, LIAZ, ŠKODA.

Praga

V letech 1908 až 1910 vyráběla automobily v licenci, první vozidla vznikala montáží z dílů italské značky Isotta-Fraschini a francouzské Charron-Giradot-Voight. Za první dva roky se prodalo jen 15 osobních vozů v devíti různých typech. V roce 1909 se v továrně s 58 dělníky vyrobilo 33 vozů. Když se stal v roce 1911 vedoucím konstrukční kanceláře Ing. F. Kec, byl zahájen vývoj nových typů vlastní konstrukce. Ještě v témže roce byly za pouhé 4 měsíce zkonstruovány a vyrobeny prototypy nákladního vozu Praga "V" (byl nazýván též „autovlak“), který se v následujících letech stal základním vozem rakousko-uherské armády. Vůz byl poháněn benzinovým čtyřválcovým motorem o obsahu válců 6,8 l a výkonem 40 HP (28 kW), měl čtyřstupňovou převodovku a pohon zadních kol řetězem. Pohotovostní hmotnost činila 3,7 tun, užitečná 5 tun a čtyřkolový příves uvezl 3 tony, v pozdější verzi též 5 tun. Dosahoval nejvyšší rychlosti 16 km.h⁻¹ při spotřebě benzínu 66 l.100km⁻¹. Období mezi oběma světovými válkami přineslo rozmach továrny, došlo k modernizaci dílen i strojního parku a byla budována síť opraven. V roce 1926 pracovalo v „Pragovce“ 1 700 dělníků a bylo vyrobeno 5606 vozů, v roce 1929 výroba vzrostla na 7 500 vozů (to je asi 30 vozů denně). Výrobní program zahrnoval řadu vozidel osobních, nákladních i speciálních v nejrůznějších provedeních (FRÝBA, 2016).

Ve druhé světové válce se závod zabýval výhradně vojenskou výrobou a v březnu roku 1945 byl velmi poškozen při leteckém náletu. Po válce byla výroba přenesena do nových objektů ve Vysočanech a v září roku 1945 byla opět zahájena výroba nákladních vozů Praga "RN" postupně i dalších typů "RND", "ND", "A150" a městských autobusů "NDO". Výroba osobních vozů již nikdy obnovena nebyla. V roce 1952 se objevuje na silnicích nový typ vozu – „vétřieska“, „vejřfaska“ - terénní třítunový nákladní automobil PRAGA "V3S" se vzduchem chlazeným šestiválcovým motorem o objemu 7,4 l a výkonu 72 kW s max. rychlostí 60 km.h⁻¹ při spotřebě 30 l.100 km⁻¹ a stoupavosti až 75 %. Vůz byl určen převážně pro armádu, ale nakonec našel své uplatnění i ve stavebnictví a zemědělství (FRÝBA, 2016).

Výroba nákladních vozů "RN" a "RND" byla zastavena a od roku 1956 plně nahrazena vozem S5T. Začátkem šedesátých let, při velké přestavbě československého automobilového a leteckého průmyslu byla výroba vozů V3S i S5T převedena do podniku AVIA v Letňanech a vysočanská PRAGA se specializovala na vývoj a výrobu převodovek pro nákladní automobily a autobusy. Poslední "vétřieska" opustila montážní linku v červnu 1964.

Do roku 1964 bylo, kromě dalších výrobků, vyrobeno pod značkou PRAGA celkem 165 000 vozidel různých typů, z toho více než 100 000 kusů od skončení druhé světové války. V následujících letech vyvíjela a vyráběla PRAGA automatické i klasické převodovky pro nejrůznější vozidla, od roku 1973 i účelové nástavby pro nákladní automobily. V roce 1985 se vrátila k výrobě vozů vývojem prototypů univerzálních vozů. Do výroby se v roce 1992 dostal víceúčelový terénní automobilový nosič výměnných pracovních zařízení a účelových nástaveb UV80, který měl nahradit dovážené vozy Mercedes Unimog. Měl pohon 4x4, základní mechanickou osmistupňovou převodovku, redukcí převodovku s režimem silničním, pracovním a plazivým a byl vybaven zařízením pro nesení a pohon různých pracovních nástaveb. Hnací jednotkou byly vznětové motory Deutz s výkonem 84 kW resp. 100 kW. Jeho výroba v závodě Praga Čáslav skončila v roce 2004. Další vyvinuté nákladní a speciální automobily se prakticky do sériové výroby již nedostaly. V roce 2006 koupila licenci na značku PRAGA britská firma International Truck Alliance s tím, že bude vyrábět vozy v polském Lublinu. Tímto krokem byla prakticky ukončena historie této věhlasné, původem československé firmy na našem území (MARTOF, PROCHÁZKA, 2007).

Tatra

Základy společnosti byly položeny v roce 1850, kdy se obec Kopřivnice oficiálně nazývala Nesselsdorf a podnikavý živnostník, vyrábějící povozy a drožky, Ignác Šustala vystupoval vůči úřadům jako Ignatz Schustala. Počátek této společnosti je tedy datován do dob Rakouska-Uherska a France Josefa. Ostatně Vídeň sehrála při formování firmy, z níž později vznikla TATRA, podstatnou roli. V roce 1891 tamní bankéři, bratři Guttmanové kapitalizovali společnost Ignatz Schustala & Comp (založena roku 1858) a učinili z ní Nesselsdorfer Wagenbau Fabrik Gesellschaft. Ignác Šustala se bohužel realizace této finanční operace nedožil, jelikož ještě před dokončením fúze zemřel na infarkt. Post číslo jedna zaujal v nové společnosti Hugo Fischer von Röslerstamm, který již dlouhá léta v Nesselsdorfu pracoval jako poradce. Původně byl inspektorem železniční dráhy. Pod jeho vedením ve firmě vzkvétala především výroba železničních vagonů. Ani synové pana Šustaly, kteří původně ve fabrice zastávali významné posty, se rozvíjení výrobního programu společnosti směrem k novým výtěžkům techniky nezúčastnili. Na protest proti praktikám vedení akciové společnosti totiž prodali své podíly (mimořádně pod cenou) a jali se v letech 1895 a 1896 založit „truc podnik“ – později nazvaný Vagónka Studénka.

Inženýru Fischerovi z Röslerstammů rozhodně nezle upřít jeho vizionářství. Byl to právě on, kdo se zasloužil nemalou měrou o uskutečnění stavby prvního automobilu se spalovacím motorem v Rakousku-Uhersku a střední Evropě vůbec. Možná, že sám přemýšlel, jak uplatnit um kolářů a čalouníků a dalších profesí, které pomaličku neměli s poklesem zájmu o kočáry a bryčky ve firmě co dělat. Možná, že jej k myšlence výroby automobilu ponoukla

některá z fotografií „drožky bez koní“ uveřejněná v časopise La Locomotion Automobile (svázané ročníky 1895 až 1898 jsou uloženy v archívu automobilky). Dost možná, že prokurista Fischer uvažoval i takto: „Kočáry a drožky, ty přece umíme vyrobit, jen jim ve srovnání s těmi na fotografiích něco málo schází – motor, převod a nějaké to řídicí kolo! A hned by to byl automobil. To něco málo – ten motor – by se dalo objednat u některého jiného výrobce. Ostatní a montáž by mohla připadnout zase Kopřivnici“. Myšlenka ve své době prostotě zcela geniální! V tomto okamžiku vstoupil na scénu liberecký (Reichenberg) továrník baron Theodor von Liebieg. Jedině a pouze díky jeho přátelství se Karl Benz, vynálezce automobilu se spalovacím motorem, uvolil dodat do Kopřivnice jeden z prvních dvouválcových motorů vyrobených v roce 1897 a zavázat se k pravidelným dodávkám dalších motorů pro první série kopřivnických automobilů. Jen několik málo let po zrodu automobilu, tak jak jej známe dnes, byl v Kopřivnici roku 1897 vyroben první vůz – Präsident. Dokonce pouze jeden rok dělí od sebe první nákladní vozidlo na světě a první nákladní automobil z Kopřivnice (1898). Je zřejmé, že výroba předchůdců vozidel TATRA, ve své době označovaných jako NW, byla vždy na špičce vývoje. Záhy byl vyroben první plně pohonný tahač Jaguar, ten jako by předznamenal segment vozidel, v němž TATRA později začala slavit světové úspěchy. Sériová výroba nákladních vozidel se rozběhla v polovině druhého desetiletí dvacátého století.

Značka TATRA se poprvé na vozidlech objevila, ještě než se začal psát rok 1920. Po určité konsolidaci vedení společnosti vycházející z nového uspořádání střední Evropy a ze vzniku samostatného Československa připravil duchovní otec, konstruktér Hans Ledwinka, tým, čemu dnes říkáme „tatrovácká koncepce automobilu“, celému světu překvapení. V roce 1923 byl jako nový produkt představen podvozek tvořený centrální nosnou rourou, na jejímž předním konci byl umístěn vzduchem přímo chlazený motor a převodovka, a nezávisle uloženými výkyvnými poloosami. Následující léta výroby takto řešených vozidel doložila genialitu konstrukce. Ta se postupně prosadila v lehkém provedení u speciálních vozidel a poté i pro nejtěžší výrobky do terénu. Po roce 1918 byl název kopřivnické společnosti změněn z Nesselsdorfer Wagenbau na Kopřivnická vozovka a.s. V té době také na výzvu československých státních orgánů vedení firmy přesídlilo z Vídně do Prahy. V roce 1919 se poprvé na vozidlech objevil nápis TATRA. Shodou okolností šlo o první sériově vyráběné (od roku 1914) nákladní automobily NW TL2 a NW TL4. Se značkou Nesselsdorfer se firma nedokázala rozloučit až do roku 1926. To již tři roky udivovala automobilový průmysl vpravdě geniální Ledwinkova koncepce s páteřovým rámem. Ve stejném roce byla Kopřivnická vozovka, a.s. začleněna do koncernu Ringhoffer. V roce 1936, po dalším sblížení s pražským magnátem, vznikla firma Ringhoffer TATRA, a. s., která byla o dva roky později přejmenována na Ringhoffer TATRA Werke A G.

Po roce 1945 se v Tatře konečně na celé čáře prosadila česká linie. Vznikl národní podnik TATRA a jeho projektanti dokonale rozpracovali válečnou konstrukci prvního těžkého nákladního automobilu TATRA se vzduchem přímo chlazeným vznětovým motorem vlastní originální konstrukce. TATRA 111 vydržela ve výrobě následujících 16 let až do roku 1962. Na svých korbách doslova odtahala všechny zásadní stavby období budování nové společnosti, a to nejen v Československu. O její oblibě svědčí fakt, že jí vděční zákazníci postavili, jako jedinému nákladnímu vozu na světě, vlastní pomník. Není překvapující, že se tak stalo na sovětském dálném východě v Magadanu. Málokdo si dnes již ale vzpomene, že derivát T 111 v podobě těžkého tahače T 141 stál svého času na podstavci pomníku také ve slovenských Bánovcích nad Bebravou.

Další legendou, která přišla na silnice v roce 1959 (v roce 1956 vznikl první prototyp), byla TATRA 138, jejíž konstrukční vývoj vedl k modelové řadě T 148. Nový osmiválcový motor s pozdějšími evolučními změnami, synchronizovaná převodovka TATRA-Synchro, mezinápravové diferenciály, moderní design kabiny a interiéru a další a další technické a konstrukční skutečnosti pasovaly Tatra v tomto období na vysoce konkurenceschopnou automobilku. V té době byla těžká nákladní vozidla TATRA exportována do 53 zemí pěti kontinentů. Na konci šedesátých let dvacátého století přivedla TATRA na svět opět jednu doposud nevídanou konstrukci – trambusovou T 813 8x8 Kolos. První čtyřnápravová TATRA opět s dvanáctiválcovým vznětovým, vzduchem přímo chlazeným motorem vlastní konstrukce a s převodovým ústrojím, které dovolovalo řadit bezkonkurenčních až dvacet převodových stupňů pro jízdu vpřed a čtyři pro jízdu vzad. Po uzavřené sérii sto tisíc kusů T 148 v roce 1982 došlo ke sjednocení modelových řad a představení typu T 815 s trambusovou kabinou. Jeho vývoj kulminoval ve variantě s motorem specifikace EURO 2. Řada Trambus T 815 je pro vývoj tatrováckého vozidla důležitá rovněž v tom, že v rámci její výroby došlo k rozhodnutí o dalším vývoji vzduchem přímo chlazeného vidlicového osmiválce s přeplňováním a mezichladičem stlačovaného vzduchu, směrem k emisním specifikacím Euro 0 až Euro 5. Z maximálního výkonu 177 kW a točivého momentu 850 N.m se motor s celkem minimálními konstrukčními zásahy dostal až na současných 325 kW maximálního výkonu a 2100 N.m točivého momentu.

Se změnou politických a společenských poměrů v roce 1989 se orientace na jedinou modelovou řadu stala výraznou přítěží rozvoje obchodu. Jistým přelomem v produkci Tatry se stal zákaznický projekt LIWA. Na základě požadavků koncového odběratele byl do vozidla T 816 8x8 úspěšně implementován kapalinou chlazený motor KHD Deutz a automatická převodovka Twin Disc. Vítězný tendr pro armádu Spojených arabských emirátů neznamenal jen sérii 1 127 vozidel vyrobených a dodaných během osmnácti měsíců, ale též výrazný posun ve strategii výroby. Postupně vznikly modelové řady vozidel ARMAX (1999) a FORCE

(1999). První vycházela z civilní produkce T 815-2, která přijala pojmenování TERRN°1 (1997), a tzv. militarizací připravovala vozidla vhodná pro použití ve speciálních službách. Druhá řada speciálů FORCE stavěla na možnostech zabudování motorů a převodovek cizí provenience do originální tatrovácké koncepce automobilu. Zkušenosti se zástavbou kapalinou chlazených motorů se odrazily též v možnosti takto vybavit i civilní verze TERRN°1. Pro práci v nejtěžším terénu vznikla civilní řada T 163 (Jamal, 1997) – tedy vozidla, která měla po dlouhé době dominance trambusového uspořádání kapotovou kabinu. Výrazný úspěch dosáhla TATRA na poli vývoje vlastních vzduchem přímo chlazených motorů. Nejprve jako první a jediná na světě homologovala vznětový motor V8 s přeplňováním, mezichladičem stlačeného vzduchu a mechanickým vstřikovacím čerpadlem s emisní specifikací Euro 3. Později, v roce 2006, po vybavení motoru systémem technologie SCR (úprava výfukových plynů vstřikováním roztoku AdBlue – 32,5% roztok močoviny ve vodě) též v emisní specifikaci Euro 4 a v roce 2008 také Euro 5. I tento krok je bezprecedentním prvenstvím v rámci světové automobilové konstrukce.

V roce 2002 koupila společnost TATRA duševní vlastnictví, práva a technickou dokumentaci k výrobě středně těžkého vojenského vozidla Ross R 210 schváleného pro provoz v Armádě České republiky. Úspěšnou modernizací vozu s žebřinovým rámem a tuhými nápravami vstoupila v roce 2004 do potvrzeného spojení s AČR a později (2006) do potvrzeného kontraktu na přezbrojení 556 středně těžkých vojenských vozidel modelem TATRA 810 ATS. Zákaznický projekt modernizace vycházel z možností původního rámu klasické koncepce a tuhých portálových náprav TATRA-Neumann. Po splnění armádní zakázky se v nabídce společnosti TATRA objevila také civilní verze T 810 (2010). V té době také oddělení konstrukce a vývoje pracovala velmi intenzivně na zcela nové modelové řadě speciálních vozidel původně označené jako T 817, později v rámci homologačních řízení T 815-7.

V roce 2004 bylo jako první představeno vlastní středně těžké vozidlo T 817 4x4 s motorem Cummins a převodovkou ZF. V následujících dvou letech doplnilo řadu provedení 8x8 a 6x6. Mezi jednotlivými modely řady T 815-7 jsou silné unifikační vazby, přitom jejich konstrukce dovoluje velkou variabilitu použitých motorů a hnacích traktů. Vedle vzduchem chlazených motorů TATRA (V8, přeplňovaný, s mezichladičem stlačeného vzduchu, plnící emisní standardy dle norem Euro 2 až Euro 5 bez použití elektronicky řízeného palivového vstřikovacího systému) mohou být ve vozidlech použity též kapalinou chlazené motory Cummins či Caterpillar. Stejně tak kromě mechanicky ovládané převodovky může být použita převodovka automatická či vlastní převodovka s elektronickým systémem řazení TATRA-Norgren (2010). Celokovová sklopná kabina je vyráběna v několika provedeních. Nízká stavba kabiny a celého vozidla dovoluje jednoduchou leteckou přepravu v prostředcích

C-130 Herkules. Konstrukce vozidel umožňuje dodatečnou montáž přídatného pancéřování kabiny v několika stupních ochrany dle STANAG 4569. Od roku 2007 je modelová řada speciálních vozidel s přesahem do civilní sféry (2010) T 815-7 součástí standardní nabídky společnosti TATRA. Stávající výrobní program v naprosté většině modelů využívá originální tatrováckou koncepci, kterou kombinuje se specifickými prvky, charakteristickými pro jednotlivé řady a zákaznické segmenty.

V sortimentu naleznou zákazníci konfigurace se standardní možností odpojení předního náhonu – 4x4, 6x6, 8x8, 8x6, 10x10, 10x8, 12x12, 12x10, 12x8. Vícenápravové podvozky mohou být dodávány s řiditelnými zadními nápravami. Páteří současného výrobního programu je civilní modelová řada TATRA PHOENIX, založená na strategické spolupráci s nizozemskou automobilkou s vedoucím postavením na evropském trhu DAF TRUCKS N.V., která dodává na tento model komfortní ergonomické kabiny a výkonné a úsporné motory PACCAR MX. Spolupráce s DAF TRUCKS započala v roce 2011 (OLŠANSKÝ, 2017).

Avia

Společnost založili 19. června 1919 inženýři Pavel Beneš a Miroslav Hajn jako společnost pro opravy a výrobu letadel – název Avia byl odvozen od Klubu aviatiků, jehož byli oba členy. V prvních letech své existence firma zaměstnávala osm dělníků a působila v pronajatých prostorech ve Vysočanech a později v Holešovicích. Prudce se rozvíjející společnost se roku 1929, již s 350 zaměstnanci, stala součástí koncernu Škoda a došlo k výstavbě nových vlastních provozů v Praze–Letňanech, kam se roku 1931 definitivně přestěhovala. Po II. světové válce byl koncern Škoda uměle rozdroben a Avia se stala samostatným podnikem v rámci trustu Československých závodů automobilových a leteckých. Roku 1961 se spojila Avia s automobilkou Praga (tehdy zvané Automobilové závody Klementa Gottwalda) a vznikly tak Automobilové závody Letňany se závody v Brně–Horních Heršpicích (pozemek továrny později překatastrován do nového katastrálního území Štýřice), Ivančicích a ve slovenské Žilině. Později z nich vznikl Oborový podnik Avia Letňany. Po roce 1989 přišla francouzská státní automobilka Renault s nabídkou úvěru z francouzského státního rozpočtu na dovoz nového výrobního zařízení (asi zase z Francie) a možností splácet úvěr hotovými výrobky. Začátkem roku 1992 podepsala Avia a Mercedes-Benz prohlášení o záměru spolupráce při výrobě užitkových vozidel (podobné prohlášení podepsal Mercedes-Benz s automobilkou LIAZ a snažil se k tomu přimět i automobilku Tatra). Podmínkou spolupráce, ale bylo zavedení cla ve výši 40% na dovoz užitkových automobilů, osvobození od cel pro dodávky firmy Mercedes-Benz a daňové prázdny po dobu deseti let u nás. To bylo nepřijatelné. Avia byla privatizována českými subjekty. Daewoo Avia. Pro další rozvoj firmy vláda hledala zahraničního investora. V roce 1995 koupila Avii jihokorejská firma Daewoo a přejmenovala na Daewoo Avia. Avia Ashok Leyland Motors. Roku 2006 se

vlastníkem stala indická automobilka Ashok Leyland a došlo k přejmenování na Avia Ashok Leyland Motors. Pro stále ztrátové hospodaření rozhodl indický vlastník v roce 2013 o úplném přesunu výroby do Indie a o rozprodeji všech výrobních aktiv v ČR. V dubnu 2016 už nevyrábějící Avii koupila česká průmyslová skupina Czechoslovak Group vlastněná Jaroslavem Strnadem. Od indických majitelů, tak získala značku AVIA včetně výrobního závodu v Praze Letňanech.[6] Avia už se nebude vyrábět v Letňanech, ale v průmyslové zóně v Přelouči, v závodech Czechoslovak Group. Stěhování začalo na jaře 2017, v současné době Avia zaměstnává přibližně sto zaměstnanců. Firma Avia bude používat tradiční logo Avia, tj. logo užívané před vstupem indické firmy Ashok Leyland. Firma začala vyrábět novou modelovou řadu Avia D Initia v září 2017. Střední nákladní automobil splňuje emisní třídu Euro 6 a má čtyřválcové motory Cummins ISB 4.5l (150, 180 a 210 HP 105, 126, 147 kW). Společnost má v plánu každoročně vyrábět okolo 360 - 400 vozů (ŠUMAN HREBLAY, 2008).

Liaz

Samotný národní podnik Liberecké automobilové závody (LIAZ) byl založen 1. ledna 1951 a tvořily ho závody v Rýnovicích, Mnichově Hradišti a Liberci. V průběhu dalších let koncern postupně rostl a zvyšoval počet zaměstnanců i produkci – v roce 1975 zaměstnával 11 000 pracovníků a vyrobil 13 600 užitkových automobilů (sklápěčů, tahačů, komunálních automobilů atd.).

Postupně se připojovaly nebo zakládaly další závody v Mělníku, Zvolenu, Velkém Krtiši, Přerově a Holýšově, a po vzniku oborového podniku od 1. 1. 1986 mu byli podřízeni i výrobce autobusů n. p. Karosa Vysoké Mýto, výrobce chladírenských návěsů n. p. Orličan Choceň nebo výrobce trolejbusů n.p. Škoda Ostrov nad Ohří. V té době se výrobky vyvážely do celého světa – kromě tradičních odběratelů ve střední a východní Evropě to byla i východní Asie, Latinská Amerika nebo některé arabské státy (VÁCLAVÍK K. 2010).

Koncem 80. let se v rámci záměrů RVHP měl LIAZ stát i jedním z výrobců plánovaného malého osobního automobilu, který měl pomoci řešit obrovský hlad po automobilech v tehdejších socialistických státech. V té době se podnik svými vozy účastnil i Rallye Dakar, kde budil zaslouženou pozornost, a kde se umisťoval na předních pozicích – III. místo v roce 1987 a II. místo o rok později byly triumfem podniku a jeho řidiče Jiřího Moskala.

Po revoluci v roce 1989 a ekonomickém kolapsu země RVHP však LIAZ ztratil skoro všechna odbytiště a nedařilo se mu najít nová. Prodeje a tedy i výroba postupně klesaly. Slovenské závody se odštěpily do samostatných podniků, v roce 1992 byl podnik částečně privatizován v kupónové privatizaci, největším vlastníkem ovšem zůstal stát. Privatizace byla

dokončena v roce 1995, kdy majoritu získala Škoda Plzeň a změnila název podniku na Škoda Liaz a.s. Záchraný ekonomický program pro mateřský podnik přišel příliš pozdě a ani uvedení nové moderní řady Škoda 400 (obchodní označení Xena pro tahače a Fox pro komunální techniku) nepomohlo podniku k lepším výsledkům.

V roce 1998 byl na podnik vyhlášen konkurs, který byl po dvou týdnech zrušen. V roce 2000 podnik odkoupil slovenský Sipox Holding, který však neměl dostatek prostředků ani na financování výroby. V roce 2002 podnik definitivně zkrachoval a nejperspektivnější část závodu, motorárna v Rýnovicích, se přejmenovala na JAMOT a.s..

Na tradici LIAZU se později pokusila navázat společnost TEDOM, která vyráběla kogenerační jednotky často používající motory LIAZ řady M1.2, odkoupila zmíněnou motorárnu JAMOT včetně technické dokumentace a know-how výroby motorů. V roce 2006 vznikla společnost Tedom Truck, která zakoupila i veškerá práva na výrobu nákladních automobilů řady 300 a 400 včetně dokumentace, technologie a výrobních zařízení. Vyráběla vozy řady Fox a modernizovala vozy LIAZ, ale nepodařilo se sehnat dostatek zakázek a společnost vstupuje ke dni 1. 1. 2010 do likvidace. Tedom Truck tak vyrobil místo plánovaných 5 000 vozidel ročně celkově jen 19, z toho 9 vzniklo přestavbou vozů LIAZ.

Ochrannou známku LIAZ vlastní společnost AP Trust, součást holdingu Škoda (<http://liaz.cz/historie.php>, „staženo dne: 28. 12. 2017“).

2.1.4 Historický vývoj značky Scania

Společnost Scania letos slaví 127 let inovací. Od svého založení v roce 1891 prošla cestou od soukromé společnosti na výrobu železničních vozů až po dnešního producenta špičkových vozidel s pokročilou konektivitou. Scania ve své historii čelila finančním krizím či nepřátelským pokusům o převzetí moci, ale tradiční švédská společnost všechny nástrahy překonala a nadále pokračuje ve své úspěšné cestě. Vzhledem k bohaté historii této společnosti, která sahá až do roku 1891 se pokusím alespoň o její stručný přehled.

1891 – ve švédském městě Södertälje byla založena soukromá společnost Vabis na výrobu železničních vagonů a spouští výrobu otevřených nákladních vozů. Přibližně o 20 let později byla založena společnost Scania-Vabis, která vznikla sloučením společnosti Vabis se soukromou společností na výrobu strojů Scania se sídlem ve městě Malmö.

1923 – August Nilsson, konstruktér motorů ve společnosti Scania-Vabis, vyvinul čtyřválcový motor s rozvodem OHV. Výkon a spolehlivost motoru byla zásadním přínosem pro nákladní vozidla a autobusy.

1936 – společnost Scania-Vabis vyvinula první vlastní vznětový motor, který během zkušební jízdy zapůsobil na odborný tisk. „K mému překvapení jsem ten motor sotva slyšel,“

napsal jeden novinář. „Rozhodně jsem však cítil jeho výkon, protože autobus vyrazil vpřed jako vystřelený šíp.“

1961 – společnost Scania-Vabis staví na svém úspěchu v Brazílii a otevřela zde první výrobní závod mimo území Švédska. Závod se nacházel v oblasti São Bernardo do Campo nedaleko města São Paulo.

První motor V8 vyrobený v roce 1969 – zrodila se legenda! Společnost Scania představuje 14litrový přeplňovaný motor V8 s výkonem 350 HP, což byl v té době nejvýkonnější motor pro nákladní vozidla v Evropě. Motor s vysokým točivým momentem při nízkých otáčkách se stal průkopníkem tzv. „Nízkootáčkové“ filozofie společnosti Scania.

1969 - se společnost Scania-Vabis sloučila se švédským výrobcem letadel a automobilů, společností Saab, čímž vznikla společnost Saab-Scania.

1980 – Scania uvedla na trh Sérii 2, první řadu modulárních užitkových vozidel.

1988 – na trh vstoupila nová Série 3 a následující rok získala ocenění Mezinárodní nákladní automobil roku. Společnost Scania v té době již dokázala vyrábět zakázkové vozy přesně podle přání zákazníka.

1995 – na trh byla uvedena Série 4 a následující rok také získala titul Mezinárodní nákladní automobil roku.

1995 - se společnost Scania opět stala samostatnou společností a následujícího roku byla zapsána na burze ve Stockholmu a v New Yorku.

2000 – montážní linku opouští milióny vůz značky Scania.

2003 – se konal první ročník soutěže společnosti Scania pod názvem Mladý evropský řidič nákladních vozidel (YETD). Tím společnost Scania poukázala na potřebu soustavně pracovat s řidiči pro zvýšení bezpečnosti a zlepšení ekonomiky jízdy.

2007 - společnost Scania představila autobus budoucnosti, nízkopodlažní hybridní etanolový městský autobus v plné velikosti, který snížil fosilní emise oxidu uhličitého až o 90 procent, byl-li jako palivo použit etanol.

2008 - se společnost Volkswagen stala hlavním vlastníkem společnosti Scania s 68,6% rozhodovacích práv a 37,73% kapitálovou účastí.

2009 – společnost Scania uvedla na trh model Scania Touring, nový autobus vyrobený ve spolupráci s čínským výrobcem autobusů Higer. Společnosti Scania a Higer spojily síly, aby v Číně společně vyráběly autobusy pro světový trh. Jde o obrovský krok vpřed v oblasti výroby autobusů.

Vlajková loď Scania Streamline 2010 – nový motor V8 od společnosti Scania, který se může pochlubit výkonem 950 kW, byl nejvýkonnějším agregátem na světě a zároveň velmi ekonomickým.

2011 – Scania představila první nákladní vůz v Evropě, které splňuje emisní normu Euro 6 – o celé dva roky dříve, než je norma povinná ze zákona.

2013 – na trh byly uvedeny nové modely Streamline pro dálkovou přepravu.

2015 – Scania oznámila v pořadí 150tisící nákladní automobil s aktivovanou konektivitou.

Společnost Scania celosvětově přispěla k udržitelné dopravě, což z ní činí víc, než jen producenta vozidel a motorů (JACOBY, 2007)

2.1.5 Historický vývoj značky Mercedes

Od roku 1905 až do převzetí společností Benz v roce 1911 fungovala současná továrna Mercedes-Benz v Gaggenau pod názvem "Süddeutsche Automobilfabrik GmbH". Zde byl vybudován nákladní automobil SAG "Gaggenau" C / 36. Řada technických pokroků, jako je ocelová konstrukce, kolečka z ocelového lití, vzpřímená armatura a pastorky namísto řemenového pohonu, dělaly brzké vozy spolehlivější a vedly k stálému nárůstu prodejních čísel.

Technologický pokrok pro nákladní automobily také přinesl masivní vojenské budování během první světové války. Vozidlo, které je svědkem této epochy, je vozík Daimler o objemu 4,5 tuny, který je poháněn pastorkem o objemu 60 kW s označením modelu DM 4½b, který byl postaven v továrně Berlín-Marienfelde. Inovace, jako je pohon kardanového hřídele, první pneumatiky a především "motor na ropu" (bývalý termín pro vznětový motor), jehož vývoj v továrnách Benz dosáhl výrobní splatnost do roku 1923/24, ekonomické dopravní prostředky vhodné pro obchodní účely.

Mercedes-Benz Diesel

Když se roku 1926 společnosti Gottlieb Daimler a Carl Benz spojily se společností Daimler-Benz AG, spojily svou činnost i v oblasti užitkových vozidel. Předtím, než k tomuto kroku došlo, byl průmysl svědkem překvapivého odhalení kompletní řady užitkových vozidel s užitečnou kapacitou od jednoho do pěti tun na automobilové výstavě Deutsche Automobil-Ausstellung v Berlíně.

Jedním z příkladů tohoto modelu je model L2 poháněný karburátorem o výkonu 71 kW. Jeden z prvních modelů nákladních automobilů nesl nové značky Mercedes-Benz. Centrální výrobní závod pro výrobu kamionů byl nyní ve městě Gaggenau v německém Badenu. Gaggenau se brzy stalo synonymem úspěchu naftového motorového vozu.

Zatímco tato nová technologie pohonu se ještě v roce 1931 rozšířila, přibližně 90 procent německých dieselových nákladních automobilů přineslo na svých radiátorech hvězdu Mercedesu. Společnost se rychle zotavila z poklesu prodeje během Velké hospodářské krize v roce 1929. Konečný průlom pro motor s kompresním vznětovým motorem přinesl v roce 1932 představení modelu Mercedes-Benz L 2000 - světového prvního lehkého nákladního automobilu s dieselovým motorem.

Přední dvojtónový motor a jeho nástupci definovali lehký segment komplexního nákladního automobilu, který vyvrcholil zavedením třinápravového modelu L 10000 určeného k přepravě užitečného zatížení deseti tun. S jeho dlouhou kapucí se jednalo o model s nejvyšším rozsahem od roku 1936 do roku 1939. Podpisový vzorek dieselových vozidel Mercedes-Benz: nápis "Diesel" na radiátoru pod Mercedesovou hvězdou.

Méně modelů - velká čísla

Druhá světová válka a Schellův plán, který vstoupil v platnost v roce 1939 s cílem snížit rozmanitost modelů, způsobily značný pokles rozsahu užitkových vozidel Daimler-Benz. Spolu s lehčími odpady L 1500 a L 3000, nové přírůstky do řady, které byly vyrobeny v podstatných počtech až do konce války a robustní L 4500 (vpravo). Automobil byl poháněn 6-válcovým vznětovým motorem s výkonem 120 koní. V létě roku 1944 byla zahájena stavba L 701, který původně byl 3 - tunový Opel Blitz.

Poválečný boom z roku 1949

Výroba licencovaného modelu L 701 byla obnovena již v červnu 1945 v továrně v Mannheimu, která se z války vynořila poměrně nepoškozená. O dva měsíce později se zbrusu nové L 4500s odváděly z výrobní linky v sesterské továrně v Gaggenau. Byly zoufale potřebné pro rekonstrukci Německa.

V tuto chvíli byl také vyvinut univerzálně použitelný motorizovaný nástroj UNIMOG. Během druhé světové války Albert Friedrich, který byl na vývoji letadel v Daimler-Benz AG mnoho let, přišel s myšlenkou vybudovat zemědělský motorizovaný nástroj, který by mohl zvýšit produktivitu v zemědělství. Na podzim roku 1946 byly uskutečněny zkoušky prototypu Unimog č. 1. Nejprve začala sériová výroba v Göppingenu v továrně strojů Boehringer Brothers. V roce 1951 byla posunuta do Gaggenau.

Divize užitkových vozidel Daimler-Benz AG byla v roce 1949 konečně v plném proudu, kdy byl L 3250 představen jako první nový vývoj v poválečném období. S vozíkem L 3500 s užitečným zatížením 3,5 tuny začal nákladní automobil s kabinou za vozem v roce 1950 dobývat německý trh a rychle se stal globálně úspěšným exportním modelem. To tvořilo základ pro celé spektrum nejmodernějších užitkových vozidel Mercedes-Benz, které od poloviny dekády "ekonomického zázraku" zahrnovaly také první modely kabiny s motorem.

Z agilního běhu města L 319, nového transportéru Mercedes-Benz, až po nevšední LP 333 "Stonožka", zaoblené, bezkartáčové nákladní automobily poskytly předpovědi budoucích trendů v konstrukci kamionů. Jednalo se o moderní vůz LP 315 s kabinou přes motor, který od počátku roku 1955 předznamenal postupnou demisi klasické kabiny.

Polopřívěsné ovládací vozíky

V roce 1959 představili konstruktéři Mercedes-Benz první modely řady semi-forwardů. Zastoupený střednědobým nákladem L 322, po celá desetiletí se tato konstrukce stala celosvětovým ztělesněním robustních a odolných nákladních automobilů od společnosti Mercedes-Benz v nespočetných variantách, které pokrývají všechny váhy.

Zítřka nervózní

Při dálkové dopravě, přinejmenším od poloviny šedesátých let, se přibližoval konec konvenčních kabin: přísné předpisy o délce a hmotnostně závislé minimální výkony urychlily vývoj moderních kabinových vozíků a výkonných vznětových motorů, které byly nabízeny jako výkonné motory s přímým vstřikováním v celé řadě vozidel Mercedes-Benz.

První exemplář "věku kubice" - jako zvědavci se odvolával na období přísně funkčně konstruovaných nákladních automobilů Mercedes-Benz s úhlovými kabinami, které se prodlužovaly od roku 1963 až do poloviny následujícího desetiletí - byl LP 1620.

Začátek této éry byl spojen s otevřením nového výrobního závodu ve Wörthu v německém regionu Porýní-Falcko. Od roku 1965 byla tato průkopnická, nejmodernější továrna na výrobu nákladních automobilů původně domovem lehkých a střednědobých LP modelů, předtím, než byly z Gaggenau následně přeneseny těžké nákladní automobily.

Na cestě k modernímu kamionu

V roce 1973 byla ve Wörthu představena modelová řada "Nová generace", která byla kompletně přepracována z hlediska konstrukce a vzhledu. Modulární konstrukce pokrývala třídu střední a těžké hmotnosti s jedním a stejným základním modelem.

Extenzivně vylepšená nástupnická modelová řada NG 80 z roku 1980 a řady SK a MK z roku 1989 byly také založeny na původní verzi z roku 1973.

V roce 1996 byl představen zcela nový nákladní automobil Actros. Vycházely z ní zejména ekonomické a ekologické motory a široká škála inovací. Actros inicioval generační změnu v programu nákladních automobilů a vydláždil cestu pro následující desetiletí. Tato cesta pokračovala mezi lehkými a střednědobými nákladními vozidly Atego, která byla představena v roce 1998. Program je doplněn inovačním vozidlem Econic.

V roce 2004 představila automobilka Mercedes-Benz ekologickou diesellovou technologii BlueTec, která účinně snižovala škodlivé emise Actrosu. V roce 2005 následovala modelová řada Atego a Axor pro lehké a střední použití. V roce 2006 představil Mercedes-Benz nejbezpečnější nákladní vůz na světě: bezpečnostní vůz. Tento vůz byl vybaven nejen Telligent dálkovým ovládním a asistentem na trati od konce roku 2000 a Telligent stabilitou regulace od konce roku 2001, ale také s průkopnickým brzdícím asistentem asistence při brzdění (ABA), důležitým mezníkem na cestě k nehodě (PECK, 2014).

Dnes názvy s mezinárodním věhlasem, jako jsou Actros, Atego, Antos, Arocs, Econic, Zetros a Unimog, představují komplexní modelovou řadu nákladních automobilů Mercedes-Benz. V závislosti na požadavcích spotřebitelů, vybavených ekonomickými a klíčovými motory a vedenými nejmodernějšími asistenčními systémy pro řidiče, jsou v provozu na silnicích po celém světě.

Budoucí výhled

Při pohledu do budoucnosti se objevují inovace, které zásadně změní přepravu - stejně jako za posledních 120 let. Mercedes-Benz Future Truck FT 2025 poskytuje náhled. Carl Benz a Gottlieb Daimler by byli nepochybně překvapeni tím, co se vyvinulo z jejich vozidel bez koní se čtyřmi koňskými silami a dřevěnými koly (<https://www.daimler.com/company/tradition/truck-milestones.html>, „staženo dne: 28. 12. 2017“).

2.2 Rozdělení nákladních vozidel

Nákladní automobil ztělesňuje každý dopravní prostředek, který je uzpůsoben zejména pro přepravu nákladů. Náklad může vozit nejen ve vlastním nákladním prostoru, ale také může táhnout jeden nebo dva přívěsy, popřípadě návěs. Existuje celá řada nákladních automobilů lišících se upraveným nákladním prostorem pro náklad, který mají za úkol přepravit. Pro přehled a z funkčního hlediska se dělí dle druhu karoserie (dle provedení) a podle dovoleného zatížení (PILÁRIK, PABST, 2014).

2.2.1 Podle typu karosérie

- valník – nesklopná korba krytá nebo nekrytá
- sklápěč – jednostranná nebo třístranná sklápěcí korba
- kontejner – otevřená vana, uzavřená skříň
- cisterna – pro kapalné nebo práškovité hmoty
- skříňová nástavba – montážní vozy
- speciální nástavby – jeřáby, rypadla, míchačky

- tahače přívěsů a návěsů

Pick up –vozidlo, které má oddělený prostor pro posádku a prostor nákladní. Ten je zpravidla otevřený jen výjimečně zastřešený. Pevné stěny ohraničují nákladní prostor většinou do střední výšky. Slouží pro přepravu drobných nákladů.

Dodávkový – Prostor pro řidiče a prostor nákladní tvoří jeden konstrukční celek a vzájemně jsou odděleny přepážkou. Nákladní prostor je tedy u tohoto typu vozidla uzavřen.

Následující druhy provedení: valníkový, sklápěčkový a skříňový se řadí mezi nákladní automobily plošinové. Vyznačují se, jak už samotný název napovídá, plošinou, na které se nachází nákladní prostor oddělený od posádky. Z důvodu odlišných provedení i funkcí jsou popsány každý zvlášť.

Valníkový – Tento plošinový typ má takéž kabinu pro posádku oddělenou od nákladního valníkového prostoru. Je otevřený a lze zakrýt plachtou. Nosná konstrukce pro ložní prostor lze od vozidla odejmout.

Sklápěčkový –vozidlo koncipované pro přepravu sypkých materiálů. Tvar nástavby tohoto typu je obdobou nástavby valníkového nákladního automobilu. Jak už nám název napovídá, tato celá nástavba lze oproti valníkové naklopit a vysypat tak náklad na místo určení. Náklad lze vyklopit do různých směrů. Lze sklápět nástavbu buď dozadu, do strany nebo jejich kombinací, tedy dozadu i do strany.

Skříňový – Karoserie nákladního prostoru má podobu skříně, v níž se nenachází žádné speciální zařízení. Skříň je oddělena od kabiny řidiče.

Furgon – Jedná se o obdobu skříňového typu s tím rozdílem, že kabina a nákladový prostor jsou spojeny. Dveře určitých rozměrů opatřují průlezny spoj.

Speciální – Jedná se o nákladní automobil určený pro konkrétní úkol. Konstrukce je speciálně vytvořena a upravena pro konkrétní typ nákladu, pro který jsou nutné zvláštní úpravy. Například jde o vůz: chladírenský, fekální, pro dopravu betonu, pro přepravu osobních automobilů či odvoz odpadu, patří sem také cisterny nebo třeba vůz hasičský a mnohé další (BŘEZINA, 2012).

2.2.2 Podle konstrukce podvozku:

- silniční (na zpevněné komunikace),
- univerzální (na komunikace i do terénu),
- terénní (pouze do terénu – dampy).

2.2.3 Podle užitečné hmotnosti nákladu (nosnosti)

- lehká vozidla do 5 tun,

- středně těžká vozidla do 12 tun,
- těžká vozidla do 25 tun,
- velmi těžká vozidla nad 25 tun.

Největší povolená hmotnost silničních vozidel nesmí překročit:

- u motorových vozidel se dvěma nápravami 18 tun,
- u motorových vozidel se třemi nápravami 25 tun,
- u motorových vozidel se čtyřmi a více nápravami 32 tun,
- u přívěsů se dvěma nápravami 18 tun,
- u přívěsů se třemi nápravami 24 tun,
- u přívěsů se čtyřmi a více nápravami 32 tun,
- u jízdních souprav 48 tun (NOVOTNÝ, 2002).

2.2.4 Podle celkové hmotnosti

Se změnou hmotnosti se také postupně mění celková konstrukce automobilu. Ty, jež jsou předurčeny pro lehký náklad, nemusí být tak robustní. Nejsou proto zdaleka tak těžké a jejich provoz není tolik finančně náročný, jako je tomu u aut konstruovaných pro převoz rozměrných a těžkých nákladů. S ohledem na tuto skutečnost se tedy nákladní automobily dělí dále na:

Dodávkové a lehké nákladní automobily – Tyto druhy nákladních aut nepřevyšují hmotnost 3,5 tun. Jedná se tedy o převoz nákladu nízké hmotnosti. Takováto vozidla se uplatňují ve sběru pošty, v rozvozu drobného spotřebního materiálu nebo při zásobování obchodů či dopravě drobného substrátu. Při konstrukci se dbá na optimální splnění funkcí potřebných při přepravě nákladu tohoto druhu. Tedy se předpokládá například časté otevírání nákladního prostoru, opakované vystupování z a nastupování do vozidla atp. (BŘEZINA, 2012).

2.3 Střední a těžké nákladní automobily

Střední nákladní automobily se od lehkých liší především v tom, že nákladový prostor se nachází na rámu v podobě nástavby. Nepřevyšují hmotnost 12 tun, a pokud dosahuje hmotnost automobilu vyšší hodnoty, jedná se již o těžký nákladní automobil. Konstrukce je tak jako u lehkých nákladních automobilů uzpůsobena pro optimální plnění funkce vozidel tohoto typu. V tomto případě bude při konstrukci především hrát roli fakt, že bude nákladní automobil přepravovat náklad výrazné hmotnosti, což je třeba vzít v úvahu při návrhu třech

základních částí: rámu, kabiny řidiče a nástavby. Při přepravě těžkých nákladů se bere v úvahu namáhání rámu při jízdě po nerovné silnici, opotřebení kol při zatáčení, volba hnacího ústrojí a mnoho dalších. V dnešní době jsou tyto omezující atributy eliminovány různými systémy jako například ulevování některým nápravám při jízdě s prázdným nákladním prostorem. Různé druhy odpružení zase snižují namáhání rámu a především nástavby. Na menší opotřebení pneumatik má vliv nejen natáčení kol přední nápravy, ale také natáčení náprav ostatních.

Tahače návěsů

Tahače návěsů jsou specifické tím, že nemají žádný nákladní prostor. Tedy nemohou sami o sobě převážet žádný náklad. K tomuto slouží návěs, který se za tahač připojí. Tahače nemají ložnou plochu. Na zadní části rámu se namísto ložné plochy nachází točnice, do které po připojení návěsu zapadne čep. Ten umožňuje natáčení návěsu vzhledem k tahači. Přední část návěsu se opírá o točnici. Díky tomu se podstatná část váhy návěsu přenesla na samotný tahač. Tahače a návěsy obvykle nejsou vyráběny jako souprava. Je tedy zapotřebí vhodně zvolit jednotlivé členy tak, aby si vzájemně vyhovovaly v určitých parametrech. Tahače se vyrábějí dvounápravové nebo třínápravové (PABST, PILARIK, 2014).

Speciální nákladní automobily

Speciální automobily již byly popsány v předchozím dělení z hlediska druhu provedení.

Přípojná vozidla

Každý den se přepravuje velké množství nákladu z jednoho místa na jiné a zase zpátky. Objem nákladu, který je třeba převést bohužel nelze zmenšit. Proti tomu však stojí ekonomické hledisko, a sice omezení počtu cest na minimum. Z těchto důvodů, a jelikož je nákladní prostor zmíněných automobilů omezený, se připojují za nákladní automobily další přípojná vozidla, která zvyšují objem nákladního prostoru. Dosud existují dva druhy přípojných vozidel, kterými se nákladní prostory zvětšují. Jedná se o přívěs a návěs. Nežádá se, když se zmíněné druhy kombinují a vznikají tak poměrně rozmanité kombinace jízdních souprav. Úložné prostory mají obdobné provedení přepravního prostoru tak, jako je tomu u nákladních automobilů samotných.

Návěs

Toto přípojně vozidlo nemá vlastní zdroj pohonu ani hnací nápravu. Připojuje se za již zmíněný tahač návěsů. Vyznačuje se tím, že se významná část hmotnosti přenesla na tahač a zbylá hmotnost je přenesena na nápravu, popřípadě nápravy návěsu. Náprava se zpravidla nachází na zadní straně vozidla. Dle velikosti přenesené části hmotnosti se může odlišovat

počet náprav u tahače a u návěsu. Jednoduše lze říci: která část soupravy nese větší zatížení, u té se nachází více náprav. Výhodou tohoto přípojného vozidla je především velká ložná plocha, tedy veliký přepravní prostor a tím pádem ekonomicky výhodná a díky tomu velmi využívaná jízdní souprava. Při provozu je, jak vyplývá z předešlého textu, návěs vpředu uchycen pomocí točnice. Pokud je z jakéhokoli důvodu zapotřebí návěs odstavit, nachází se v přední části výsuvné podpěry, na kterých může návěs nehybně stát (BŘEZINA, 2012).

Přívěs

Přívěs je přípojné vozidlo, které se pomocí přípojných členů, tzv. ojí, připojuje k tažným vozidlům. Stejně jako návěs nemá ani přívěs vlastní zdroj pohonu a taktéž nápravy nejsou hnací. Na rozdíl od návěsu zatěžuje náklad přívěsu své vlastní nápravy. Přívěsy jsou vyráběny s různým počtem náprav v závislosti především na hmotnosti nákladu, tedy na velikosti zatížení působícího na nápravy. Náklad zatěžuje nápravy samotného přívěsu a na vozidlo, především na přípojný člen vozidla, jenž přívěs táhne, působí pouze tahová síla. Oj je tedy významně namáhanou částí. To je jedním z důvodů následného vyhodnocení průběhu napětí pomocí metody MKP. Na základě tohoto vyhodnocení lze určit nejvíce namáhané místo a jeho potřebné rozměry, které jsou schopny přenášet potřebné zatížení v podobě tažné síly tažného vozidla na přívěs a materiál oje (PILÁRIK, PABST, 2014).

2.4 Správná volba nákladního vozidla

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

2.5 Zaměření dopravního podniku

Podle zaměření dopravy lze volit mezi jednotlivými typy nákladních vozidel, která jsou uvedena výše.

2.6 Využití techniky

Je třeba zvážit, zda dopravní technika bude jen pro potřeby vlastního podniku, nebo i pro práce na smlouvu.

2.8 Servis

Důležitým hlediskem je zabezpečení rychlého kvalitního servisu po celou dobu provozu nákladního automobilu včetně možnosti dát starší stroj protiúctem při nákupu nového (NOVOTNÝ, 2002).

3. Cíl práce

Cílem práce je vyhledání a vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických ukazatelů u statisticky významné skupiny tahačů a odpovědět na otázky:

1. Závísí velikost nákladů na opravy na stáří tahačů?
2. Je mezi náklady na opravy u tahačů s porovnatelnými parametry statisticky významný rozdíl?

V práci se zaměřím:

1. Zjistit provozně ekonomické ukazatele u vybrané skupiny tahačů z dopravních podniků nebo prodejců.
2. Přehledně ukazatele zpracujte.
3. Výsledky pomocí statistických metod vyhodnoťte.
4. Odpovězte na otázky z cíle této práce.
5. Výsledky zhodnoťte a uveďte závěry pro praxi.

4. Metodika

4.1 Náklady na provoz tahačů návěsů

Náklady na provoz strojů 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 ujeté vzdálenosti, množství nebo hodinu práce (KAVKA, 2014).

4.1.1 Náklady fixní

Fixní náklady rostou nezávisle na využití stroje.

a) Náklady na amortizaci

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

b) Náklady na zúročení vlastního kapitálu

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

c) Náklady na pojištění

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

d) Náklady na silniční daň

– Jsou dány sazbou podle příslušných zákonných předpisů.

e) Náklady na garážování

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

4.1.2 Náklady variabilní

Vzrůstají s ročním využitím stroje. Nebo dnes operativní leasing pro firmu zůstávají fixně určeny po celou dobu užívání

a) Náklady na servis a údržbu

– Vypočítají se na základě měrných nákladů na opravy a udržování na jeden kilometr a koeficientu oprav. Stanovení nákladů lze určit dlouhodobým sledováním.

b) Náklady na pohonné hmoty

– Jsou závislé na druhu práce, velikosti a druhu nákladu, svahovitosti, technickém stavu a v neposlední řadě na ceně pohonných hmot.

c) Náklady na mzdy obsluhy

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

4.2 Charakteristika vybraných vozidel

Byla vybrána taková vozidla, aby splňovala potřebná kritéria k provedení výzkumu. Všechna vozidla jsou stejného roku výroby a mají podobný roční nájezd 120 000 km.rok⁻¹. Byla vybrána vozidla značky Mercedes – Benz a Scania. Vozidla mají stejný výkon opět z důvodu, aby byly údaje, co nejvíce vhodné pro porovnání.

4.2.1 Charakteristika Scania R 450 Streamline

Vozidlo viz obrázek č. 1.



Obrázek č. 1 - Scania R 450 Streamline, zdroj: <https://www.truck1-sk.com/tahace/scania-r450-a2938486.html> („staženo dne: 28. 12. 2017“)

Tabulka č. 1 - Údaje o vozidle Scania

Převodovka Automatická
Výkon 324 kW (441 PS)
Objem 12 700 ccm
Emisní třída Euro 6
Barva Bílá
Název barvy výrobce White Ivory
Celková dovolená hmotnost vozidla 18 600 kg
Rok výroby 2013
Kabina řidiče Dálková doprava
Vzorec kol 4x2
Nápravy 2
Sedadlo řidiče s loketní opěrkou a klimatizací
Handsfree sada
Centrální zamykání
C200 kompletní palubní počítač
2 lůžka,
Opticruise Automatická převodovka (GRS905R) s pedálem spojky

Automatická klimatizace
Nezávislé topení
Lednice
Rádio/CD
Střešní okno
Spoiler s postranní ochranné a gumy lip
Xenon
LED denní svícení
Reflektor v sluneční cloně
700l hliníková nádrž vlevo
500l hliníková nádrž vpravo
80l AD-Blue vpravo
315/80R22.5 7-20mm
Zadní náprava R780 jsem = 2.71
Blatt (2x32) / vzduchovým pérováním

4.2.2 Charakteristika Mercedes- Benz Actros 1845

Vozidlo viz obrázek č. 2.



Obrázek č. 2 - Mercedes- Benz Actros 1845 Zdroj : <https://www.truck1-sk.com/tahace/.html>, „staženo dne: 28. 12. 2017“)

Údaje o vozidle

Tabulka č. 2 - Údaje o vozidle Mercedes- Benz Actros

Kabina GigaSpace	
Užitečné zatížení	10 000 kg
Celková hmotnost	18 000 kg
Rozvor 3 700 mm	
Odpružení	Vzduchové odpružení
Barva	Bílá
Barva	bílá arktická – arktik weiss
Aplikace	Vozidlo HDT, silniční
Skupina výrobků Volumer	
Vlastnosti vybavení	

Podvozek
Blatník, třídílný, s ochranou proti stříkání vody a bláta podle EU
Integrální záď
Nádrž 660 l + 75 l AdBlue, vlevo, 735x565x2200 mm ALU,
Přední náprava 8,0 t
Převis rámu 1050 mm
Přídavná nádrž vpravo
Rozvor 3700 mm
Stupátko nad rámem, částečně kryté
Stálý převod nápravy $i = 2,412$
Točnice, integrovaná, výška I, bezúdržbová
Zadní náprava 13 t, talířové kolo 440, hypoidní
přídavná nádrž 330 l, vpravo, 735 x 565 x 950 mm, Alu
Řízení LS 8
Hnací ústrojí
Motor OM471, R6, 12,8 l, 330 kW (449 k), 2200 Nm
Provedení motoru Euro 6
Převodovka G 211-12/14,93-1,0
Zvýšení kroutícího momentu na 12. převod. stupeň
Řazení, automatizované
Žaluzie chladiče a přední části vozidla
Kabina

Centrální zamykání
GigaSpace
Gumová rohožka na podlahu
Kabina L
Kabina L, GigaSpace, 2,50 m, rovná podlaha
Klimatizace
Komfortní lůžko, dole
Komfortní lůžko, nahoře, úzké
Komfortní zamykání
Nárazník s plastovými rohy
Odpružené sedadlo řidiče, komfortní
Přídavná tepelná izolace
Sklápěcí mechanismus kabiny, mechanicko-hydraulický
Sluneční roleta, boční, strana řidiče
Uložení kabiny, komfortní, ocelové odpružení
Využívání zbytkového tepla
Úložné skříň, vlevo pod kabinou
Čelní okno tónované
Šířka kabiny 2,50 m
Bezpečnost
Brzdové a elektrické konektory, nízké umístění
Omezovač rychlosti 90 km/h, EU

Tempomat
Vzduchojem, ocelový
Rádio/navigace/elektronika
Komunikační rozhraní (KOM)
Příprava pro montáž FleetBoardu
Rádio s přehrávačem CD, TCC, navigační systém se zobrazováním mapy, zabudovaný telefon, TCC Advanced
Výrobce tachografů Siemens VDO

4.3 Metodika zpracování dat

Pomocí statistických metod bylo provedeno vyhodnocení rozhodujících provozně ekonomických ukazatelů, což jsou mimo jiné náklady na provoz a údržbu. Nejprve bylo nutno pomocí statistické metody aritmetický průměr vypočítat průměrné roční náklady na opravy a údržbu a průměrné náklady všech strojů za jeden rok.

Průměrné roční náklady No :

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

n počet let

No roční náklady [Kč]

Průměrné náklady všech strojů za jeden rok \bar{No} :

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

n_s Počet strojů

No Roční náklady jednotlivých strojů [Kč]

Kumulativní náklady na jednotlivé stroje kNo :

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

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

Rozptyl S_x^2 :

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

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

n – počet let

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

Směrodatná odchylka S_x :

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

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

Korelační koeficient r_{yx} :

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

$x.y$ aritmetický průměr součinů proměnných

$x.y$ součin aritmetických průměrů proměnných

$S_x.S_y$směrodatné odchylky proměnných

Korelační koeficient slouží pro hodnocení stupně statistické závislosti mezi dvěma proměnnými. Pokud je mezi proměnnými lineární korelační nezávislost, hodnota korelačního koeficientu je rovna 0. Pokud je mezi proměnnými úplná lineární korelační závislost, absolutní hodnota korelačního koeficientu bude rovna 1, jak můžeme vidět v tabulce č. 3.

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

Tabulka č. 3 - Stupně závislosti podle korelačního koeficientu

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

Zdroj: ČERMÁKOVÁ, (1995)

Regresní analýza:

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

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

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

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

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

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

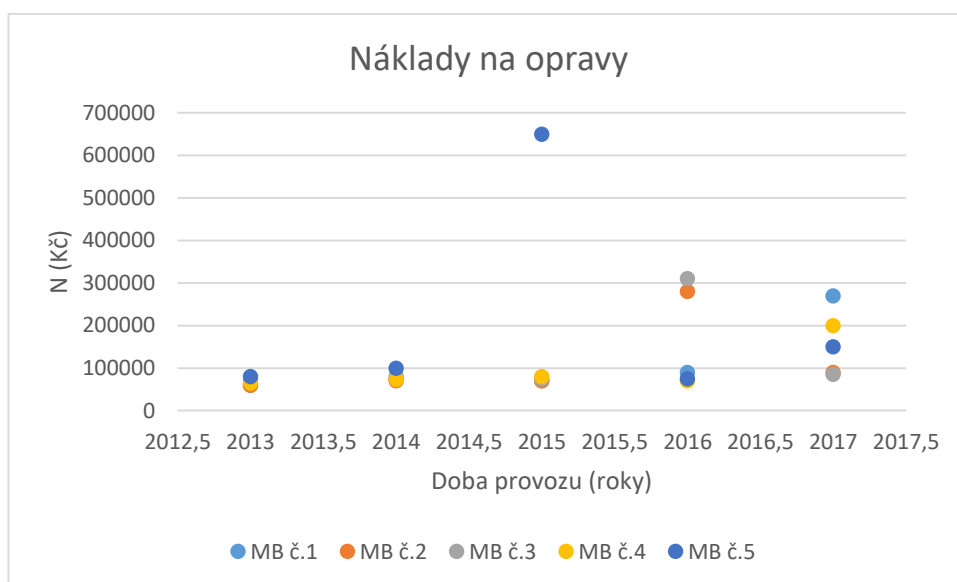
5. Výsledky

Náklady na opravy a údržbu Mercedes - Benz

Tabulka č. 4 – Náklady na opravy a údržbu

rok provozu	MB č. 1	MB č. 2	MB č. 3	MB č. 4	MB č. 5
2013	60000	60000	70000	65000	80000
2014	75000	70000	80000	73000	100000
2015	70000	70000	75000	80000	650000
2016	90000	280000	310000	70000	75000
2017	270000	90000	85000	200000	150000
Σ	565000	570000	620000	488000	1055000
No prům.	113000	114000	124000	97600	211000

Grafické znázornění viz graf č. 1.



Graf č. 1 - Náklady na opravy

Analýza nákladů

Tabulka č. 5 - Přehled výsledků analýzy nákladů

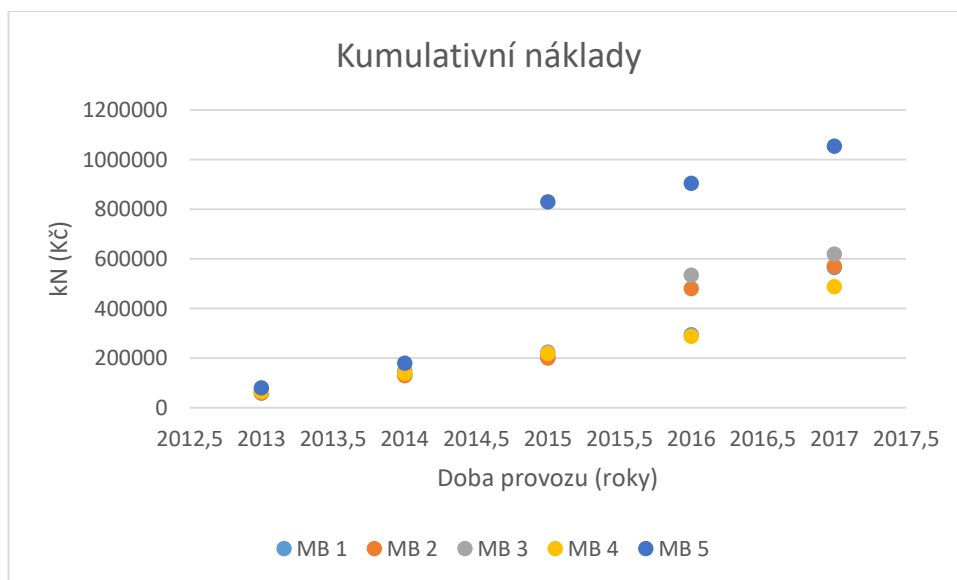
Analýza nákladů					
	MB č. 1	MB č. 2	MB č. 3	MB č. 4	MB č. 5
S_x^2	8383978338	9149810004	11236460004	4232504004	56303815004
Sx	72203,41635	76288,92449	85019,60558	46948,9084	201833,2645
r_{xy}	0,7778	0,4569	0,3948	0,7342	0,0736

Kumulativní náklady

Tabulka č. 6 - Kumulativní náklady

Kumulativní náklady (Kč/rok ⁻¹)					
Rok provozu	MB č. 1	MB č. 2	MB č. 3	MB č. 4	MB č. 5
2013	60000	60000	70000	65000	80000
2014	135000	130000	150000	138000	180000
2015	205000	200000	225000	218000	830000
2016	295000	480000	535000	288000	905000
2017	565000	570000	620000	488000	1055000

Průběh kumulativních nákladů je znázorněn v grafu č. 2.



Graf č. 2 - Kumulativní náklady

Analýza kumulativních nákladů

Tabulka č. 7 - Analýza kumulativních nákladů

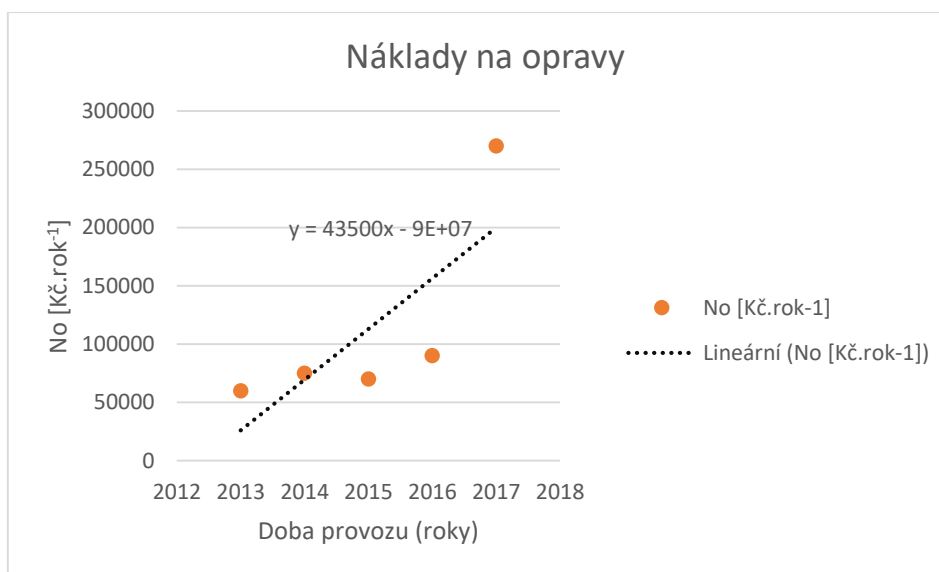
Analýza kumulativních nákladů					
	MB č. 1	MB č. 2	MB č. 3	MB č. 4	MB č. 5
S_x^2	41099580004	54039520004	64396133338	30615501004	221865650004,17
S_x	159467,8651	183066,4724	198599,2615	132488,4901	364977,1682
r_{xy}	0,9998	1,0000	0,9998	0,9997	0,9209

Zhodnocení průměrných nákladů u všech nákladních vozidel Mercedes-Benz

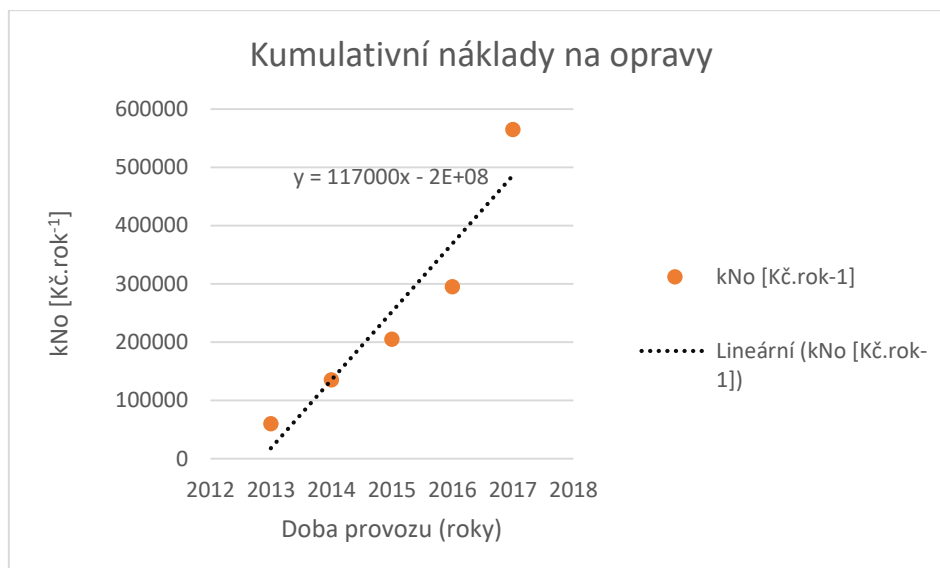
Tabulka č. 8 - Zhodnocení nákladů u tahače MB č. 1

MB č. 1		
Rok provozu	No [Kč.rok ⁻¹]	kNo [Kč.rok ⁻¹]
2013	60000	60000
2014	75000	135000
2015	70000	205000
2016	90000	295000
2017	270000	565000

Grafické znázornění viz graf č. 3



Graf č. 3 - Náklady tahače MB č. 1



Graf č. 4- Kumulativní náklady tahače MB č. 1

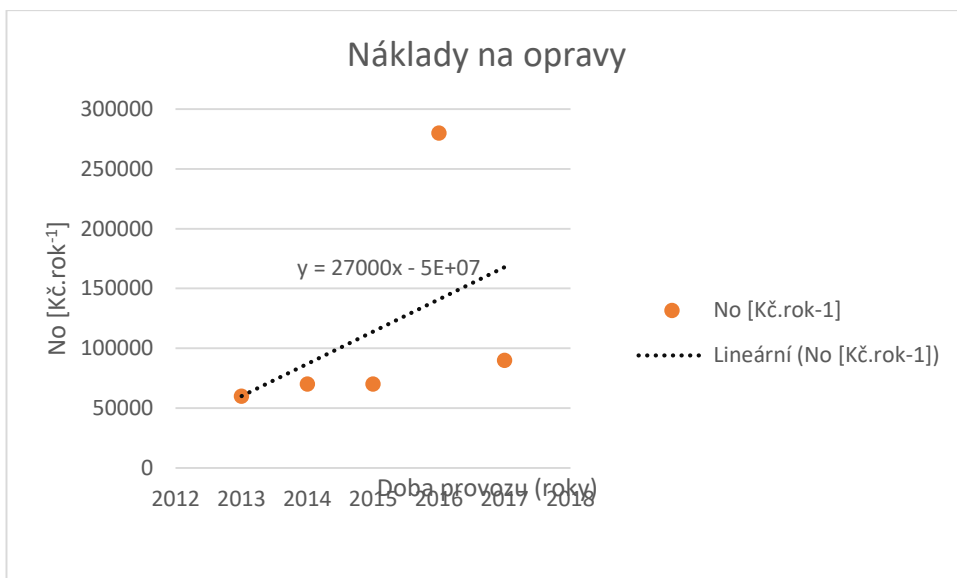
Tabulka č. 9 - Analýza nákladů tahače MB č. 1

Analýza nákladů		
	No	kNo
S_x^2	8383978338	41099580004
S_x	72203,41635	159467,8651
r_{xy}	0,777778412	0,999801882
reg. analýza	$y = 43500x - 17500$	$y = 117000x - 99000$

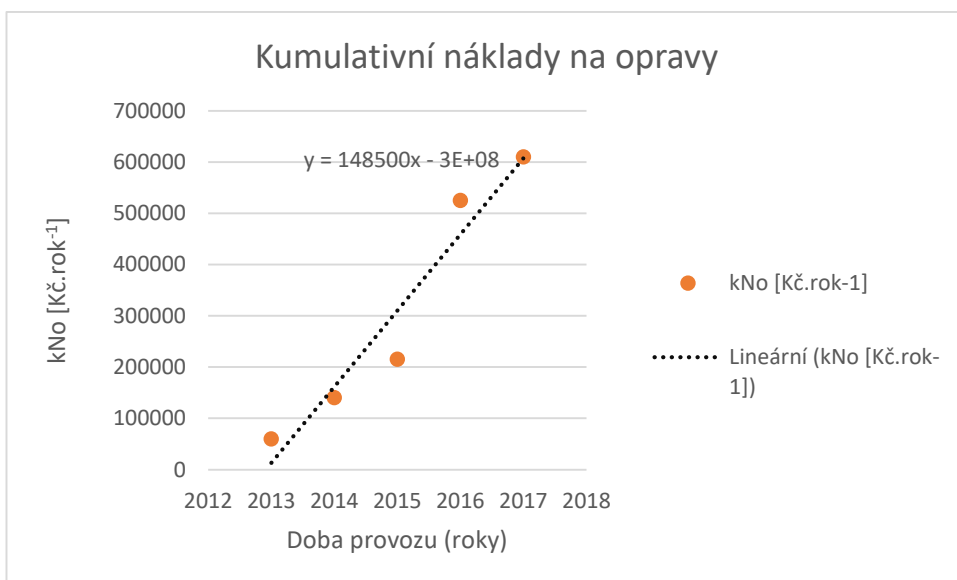
Tabulka č. 10 - Zhodnocení nákladů u tahače MB č. 2

MB č. 2		
Rok provozu	No [Kč.rok ⁻¹]	kNo [Kč.rok ⁻¹]
2013	60000	60000
2014	70000	130000
2015	70000	200000
2016	280000	480000
2017	90000	570000

Grafické znázornění viz graf č. 5.



Graf č. 5 - Náklady tahače MB č. 2



Graf č. 6- Kumulativní náklady tahače MB č. 2

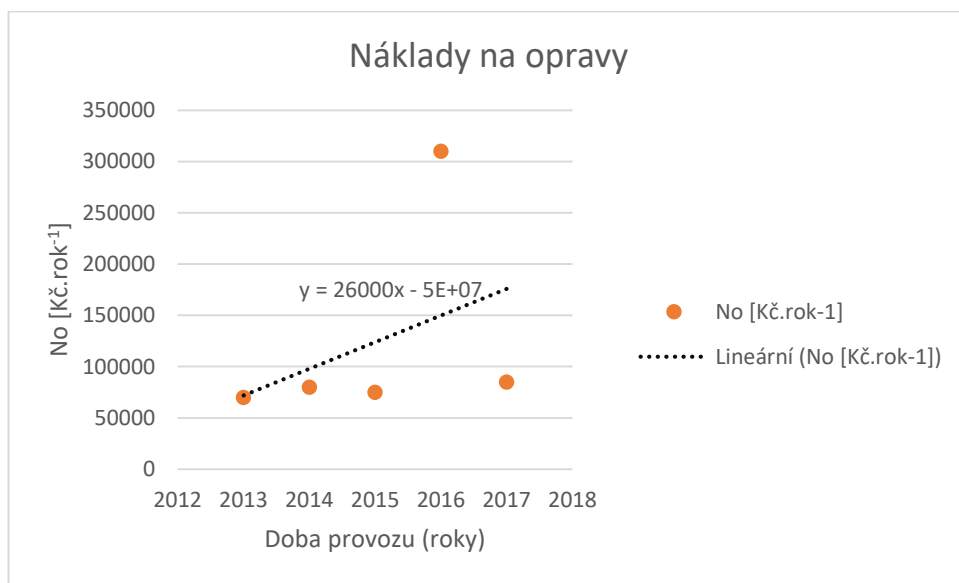
Tabulka č. 11 - Analýza nákladů tahače MB č. 2

Analýza nákladů		
	No	kNo
S_x^2	9149810004	54039520004
S_x	76288,92449	183066,4724
r_{xy}	0,456905774	1
reg. analýza	$y = 26000x + 46000$	$y = 148500x - 135500$

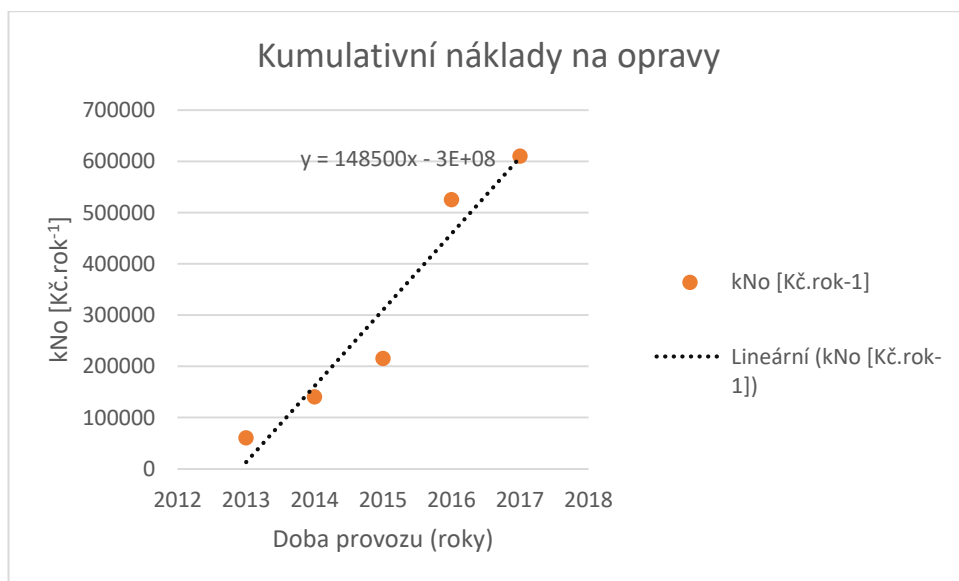
Tabulka č. 12 - Zhodnocení nákladů u tahače MB č. 3

MB č. 3		
Rok provozu	No [Kč.rok ⁻¹]	kNo [Kč.rok ⁻¹]
2013	70000	60000
2014	80000	140000
2015	75000	215000
2016	310000	525000
2017	85000	610000

Grafické znázornění viz graf č. 7



Graf č. 7 - Náklady tahače MB č. 3



Graf č. 8- Kumulativní náklady tahače MB č. 3

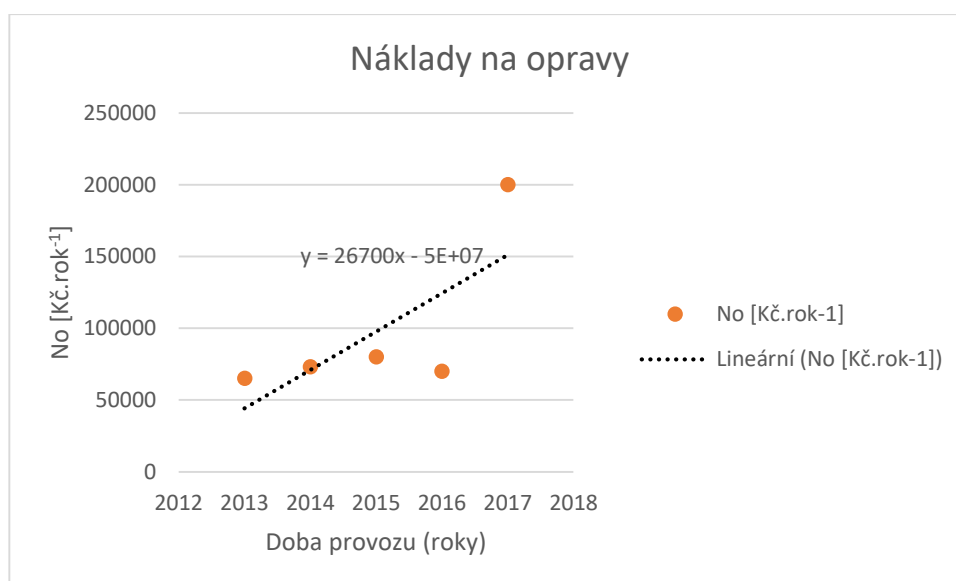
Tabulka č. 13 - Analýza nákladů tahače MB č. 3

Analýza nákladů		
	No	kNo
S_x^2	11236460004	64396133338
S_x	85019,60558	198599,2615
r_{xy}	0,394801357	0,999826615
reg. analýza	$y = 27000x + 33000$	$y = 148500x - 135500$

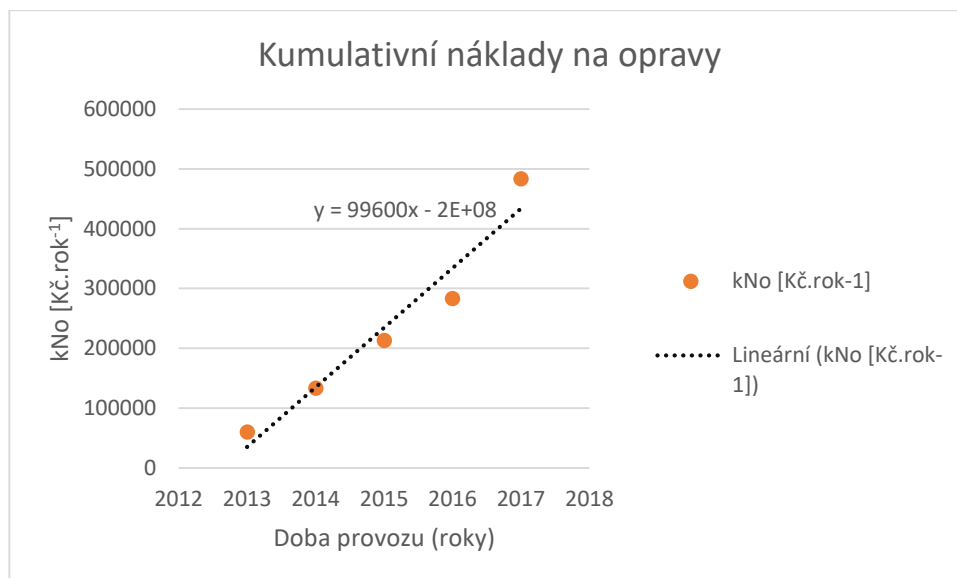
Tabulka č. 14 - Zhodnocení nákladů u tahače MB č. 4

MB č. 4		
Rok provozu	No [Kč.rok ⁻¹]	kNo [Kč.rok ⁻¹]
2013	65000	60000
2014	73000	133000
2015	80000	213000
2016	70000	283000
2017	200000	483000

Grafické znázornění viz graf č. 9



Graf č. 9 - Náklady tahače MB č. 4



Graf č. 10- Kumulativní náklady tahače MB č. 4

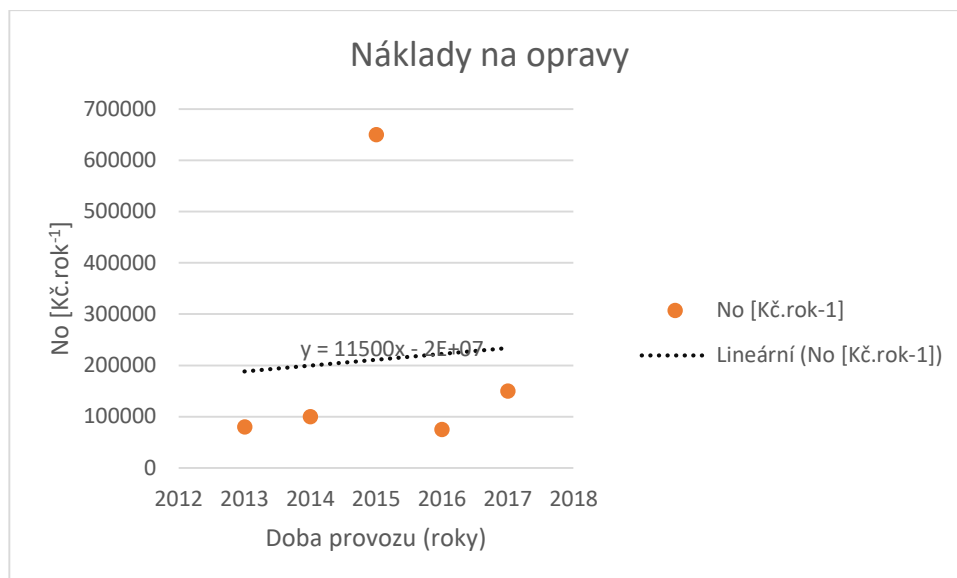
Tabulka č. 15 - Analýza nákladů tahače MB č. 4

Analýza nákladů		
	No	kNo
S_x^2	4232504004	30615501004
S_x	46948,9084	132488,4901
r_{xy}	0,734192827	0,999651314
reg. analýza	$y = 26700x + 17500$	$y = 99600x - 64400$

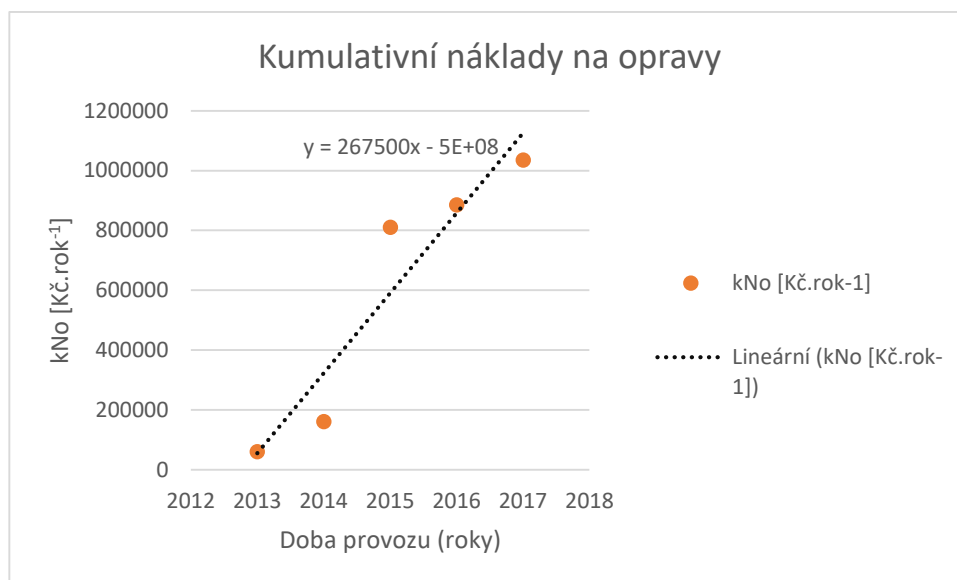
Tabulka č. 16 - Zhodnocení nákladů u tahače MB č. 5

MB č. 5		
Rok provozu	No [Kč.rok ⁻¹]	kNo [Kč.rok ⁻¹]
2013	80000	60000
2014	100000	160000
2015	650000	810000
2016	75000	885000
2017	150000	1035000

Grafické znázornění viz graf č. 11



Graf č. 11 - Náklady tahače MB č. 5

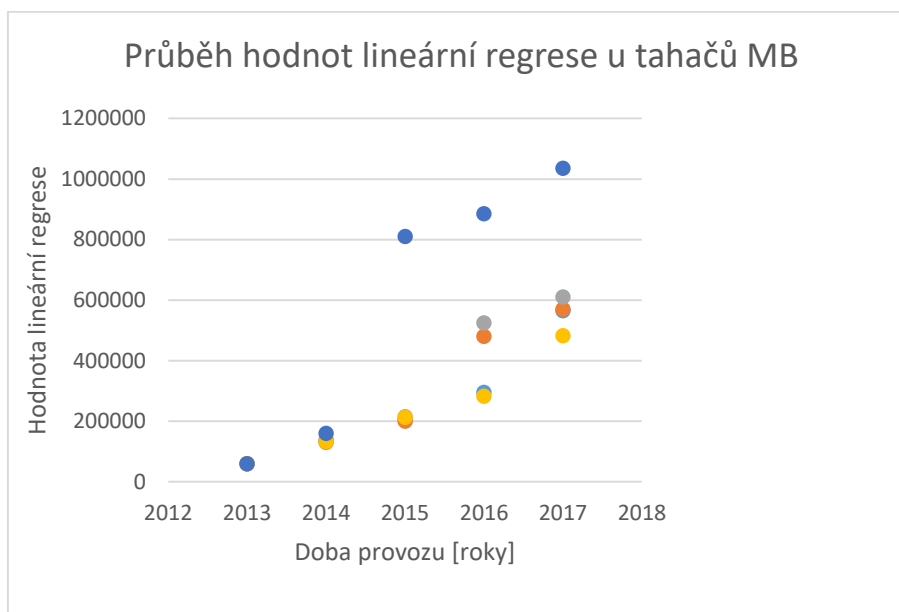


Graf č. 12- Kumulativní náklady tahače MB č. 5

Tabulka č. 17 - Analýza nákladů tahače MB č. 5

Analýza nákladů		
	No	kNo
S_x^2	56303815004	221865650004,17
S_x	201833,2645	364977,1682
r_{xy}	0,073557925	0,920863698
reg. analýza	$y = 11500x + 176500$	$y = 267500x - 212500$

Společný graf průběhů regresí



Graf č. 13 - Průběh hodnot lineární regrese u tahačů MB

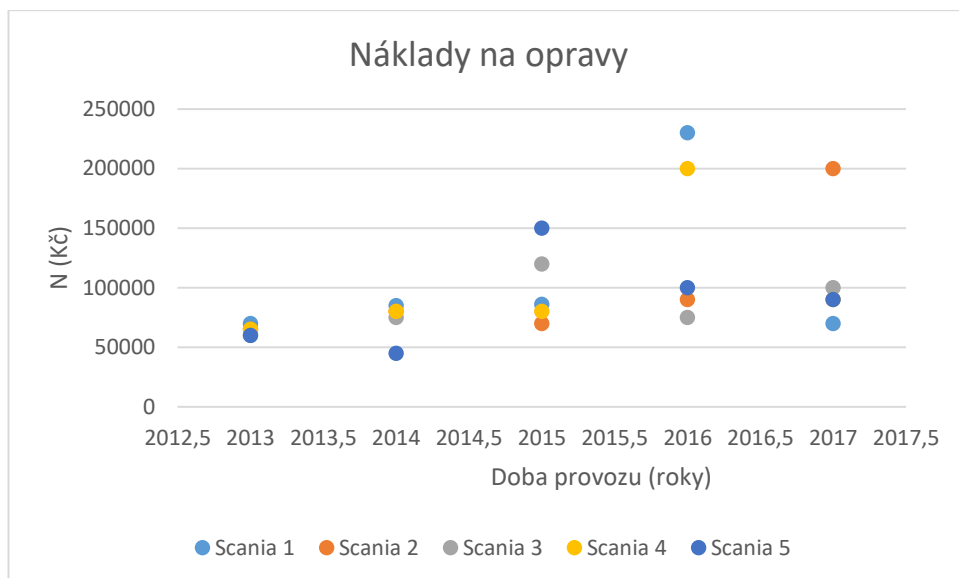
Průměrná hodnota pravděpodobnosti R je 0,98

Náklady na opravy a údržbu Scania

Tabulka č. 18 – Náklady na opravy a údržbu

rok provozu	Scania č. 1	Scania č. 2	Scania č. 3	Scania č. 4	Scania č. 5
2013	70000	65000	60000	65000	60000
2014	85000	80000	75000	80000	45000
2015	86000	70000	120000	80000	150000
2016	230000	90000	75000	200000	100000
2017	70000	200000	100000	90000	90000
Σ	541000	505000	430000	515000	445000
No prům.	108200	101000	86000	103000	89000

Grafické znázornění viz graf č. 14



Graf č. 14 - Náklady na opravy

Analýza nákladů

Tabulka č. 19 - Přehled výsledků analýzy nákladů

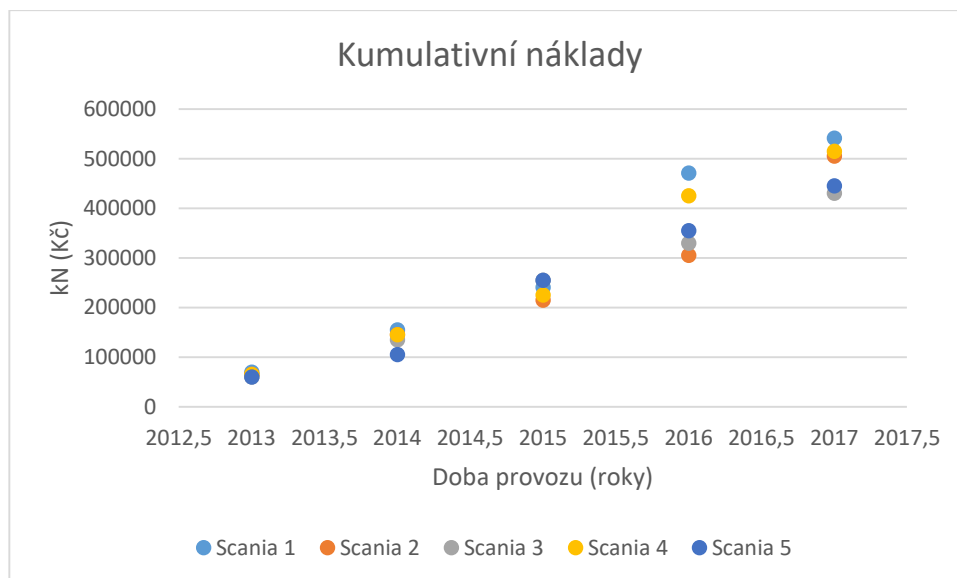
Analýza nákladů					
	Scania č. 1	Scania č. 2	Scania č. 3	Scania č. 4	Scania č. 5
S_x^2	5707986338	4223998338	1686523338	4183995004	2644018338
S_x	55953,55217	45862,11218	19450,79261	44870,18312	33216,46178
r_{xy}	0,3346	0,7882	0,5310	0,4891	0,4470

Kumulativní náklady

Tabulka č. 20 - Kumulativní náklady

Kumulativní náklady (Kč/rok ⁻¹)					
	Scania č. 1	Scania č. 2	Scania č. 3	Scania č. 4	Scania č. 5
2013	70000	65000	60000	65000	60000
2014	155000	145000	135000	145000	105000
2015	241000	215000	255000	225000	255000
2016	471000	305000	330000	425000	355000
2017	541000	505000	430000	515000	445000

Průběh kumulativních nákladů je znázorněn v grafu č. 15



Graf č. 15 - Kumulativní náklady

Analýza kumulativních nákladů

Tabulka č. 20 - Analýza kumulativních nákladů

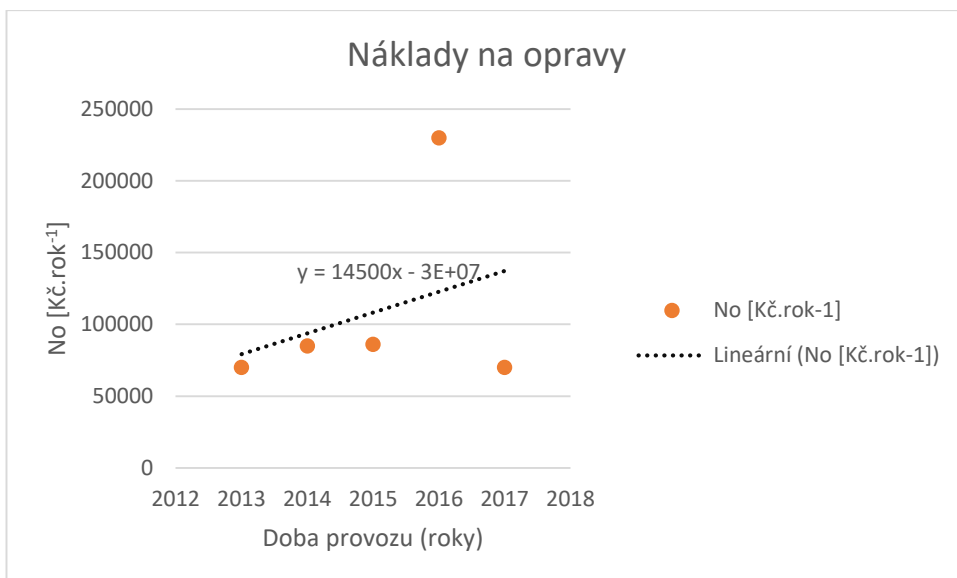
Analýza kumulativních nákladů					
	Scania č. 1	Scania č. 2	Scania č. 3	Scania č. 4	Scania č. 5
S_x^2	47488974004	33063755004	27326263338	41323708338	31126260004,17
S_x	165645,8069	138130,3732	120988,9802	154704,0185	132928,5522
r_{xy}	1,0000	0,9993	0,9912	1,0000	0,9549

Zhodnocení průměrných nákladů u všech nákladních vozidel Scania

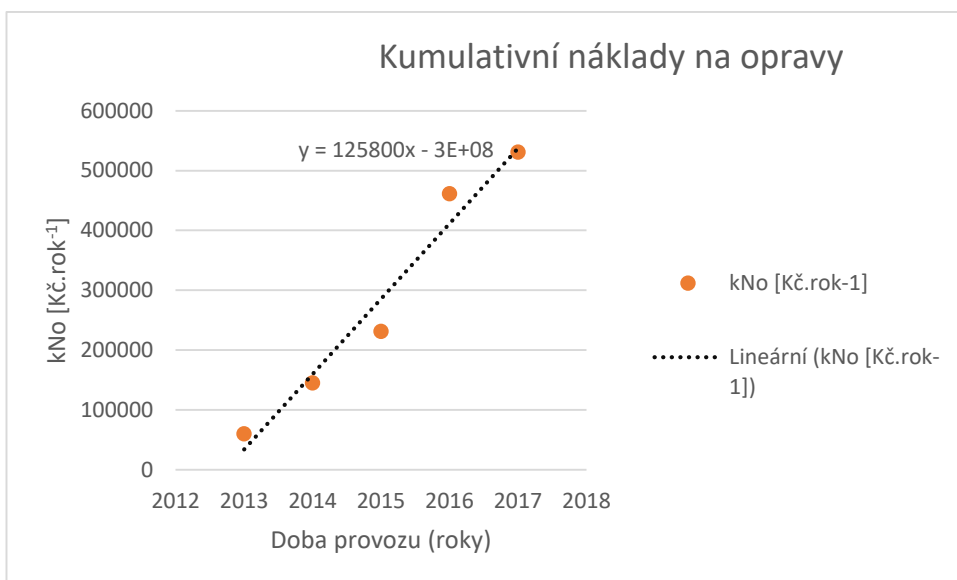
Tabulka č. 21 - Zhodnocení nákladů u tahače Scania č.1

Scania č. 1		
Rok provozu	No [Kč.rok ⁻¹]	kNo [Kč.rok ⁻¹]
2013	70000	60000
2014	85000	145000
2015	86000	231000
2016	230000	461000
2017	70000	531000

Grafické znázornění viz graf č. 16



Graf č. 16 - Náklady tahače Scania č. 1



Graf č. 17- Kumulativní náklady tahače Scania č. 1

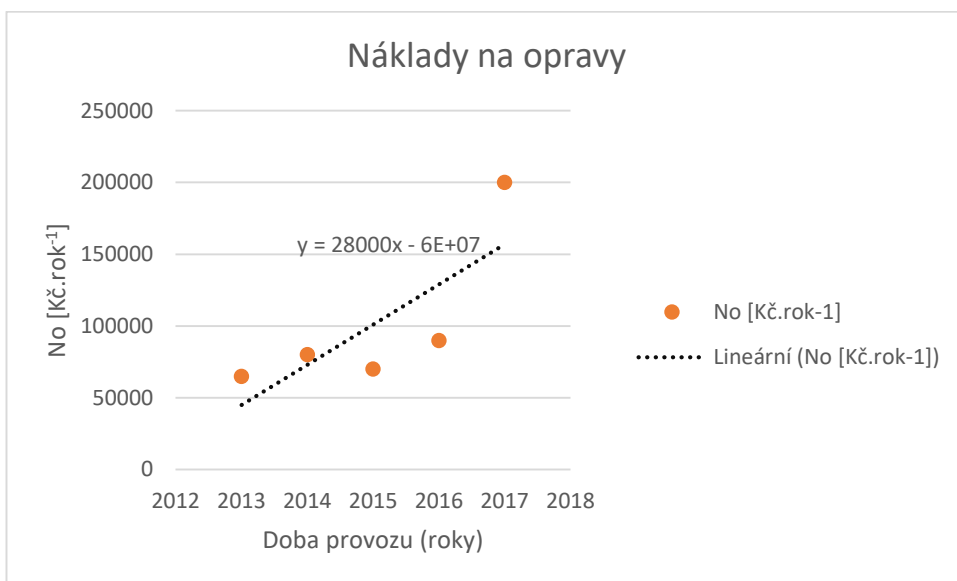
Tabulka č. 22 - Analýza nákladů tahače Scania č. 1

Analýza nákladů		
	No	kNo
S_x^2	5707986338	47488974004
S_x	55953,55217	165645,8069
r_{xy}	0,334552835	0,9999943
reg. analýza	$y = 14500x + 64700$	$y = 125800x - 91800$

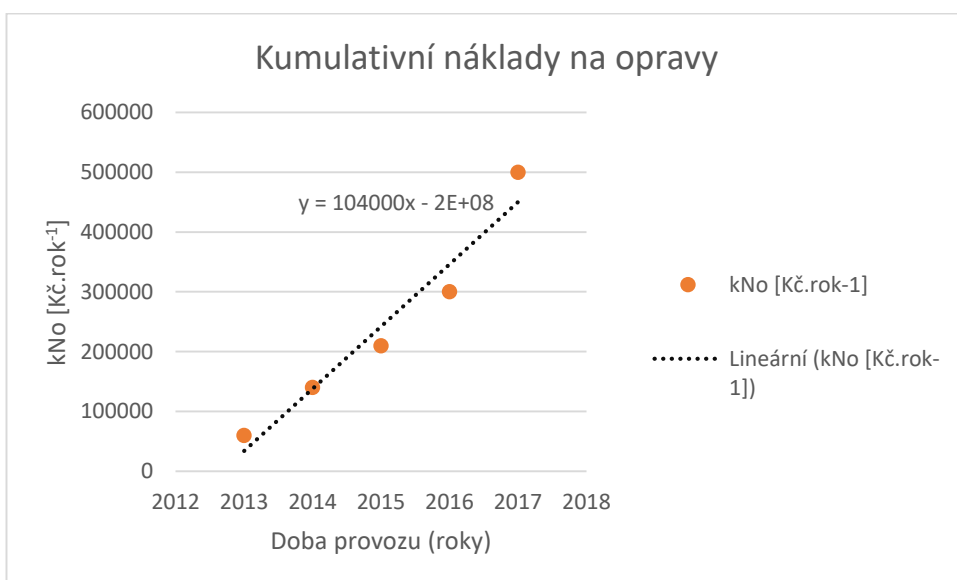
Tabulka č. 23 - Zhodnocení nákladů u tahače Scania č.2

Scania č. 2		
Rok provozu	No [Kč.rok ⁻¹]	kNo [Kč.rok ⁻¹]
2013	65000	60000
2014	80000	140000
2015	70000	210000
2016	90000	300000
2017	200000	500000

Grafické znázornění viz graf č. 18



Graf č. 18 - Náklady tahače Scania č. 2



Graf č. 19- Kumulativní náklady tahače Scania č. 2

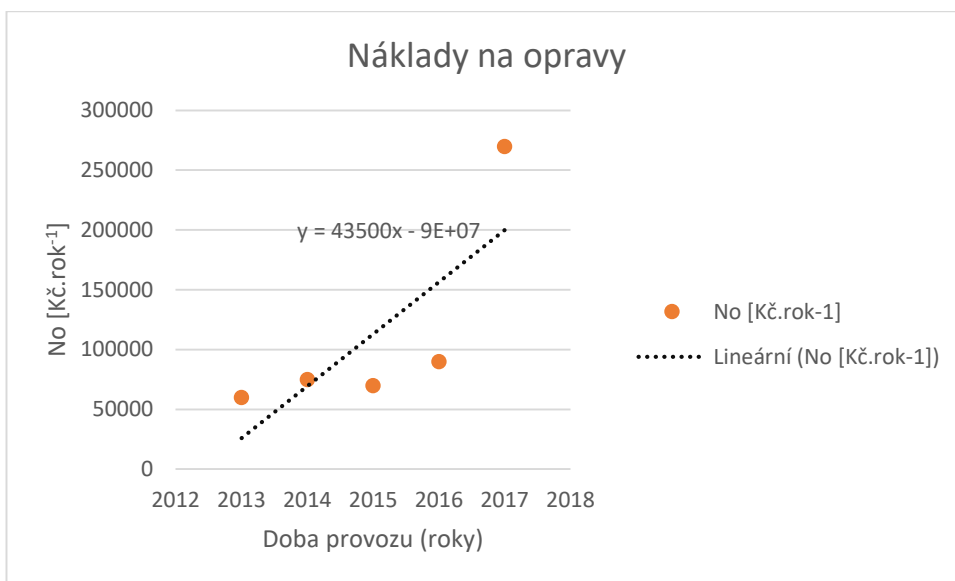
Tabulka č. 24 - Analýza nákladů tahače Scania č. 2

Analýza nákladů		
	No	kNo
S_x^2	4223998338	33063755004
S_x	45862,11218	138130,3732
r_{xy}	0,788185342	0,999260081
reg. analýza	$y = 28000x + 17000$	$y = 104000x - 70000$

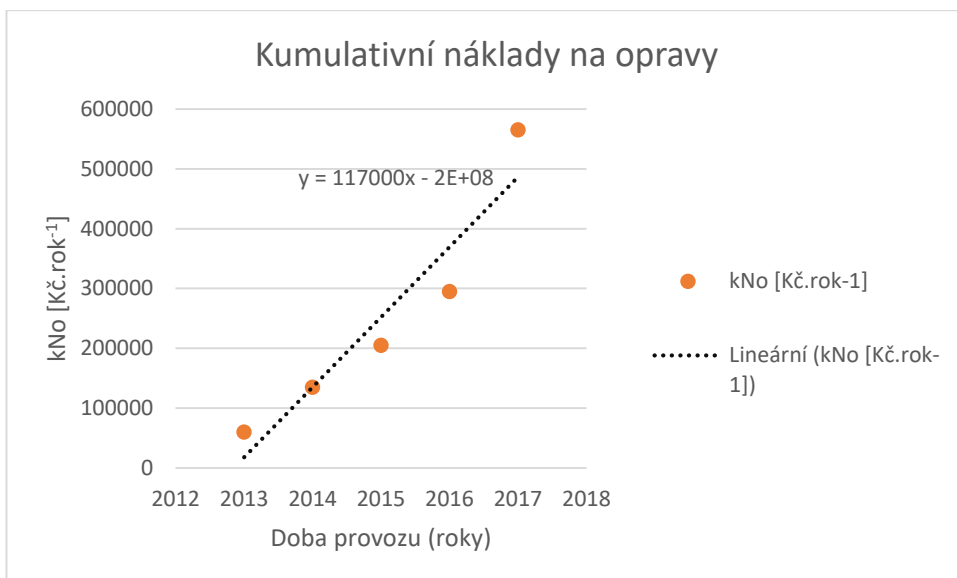
Tabulka č. 25 - Zhodnocení nákladů u tahače Scania č. 3

Scania č. 3		
Rok provozu	No [Kč.rok ⁻¹]	kNo [Kč.rok ⁻¹]
2013	60000	60000
2014	75000	135000
2015	70000	205000
2016	90000	295000
2017	270000	565000

Grafické znázornění viz graf č. 20



Graf č. 20 - Náklady tahače Scania č. 3



Graf č. 21- Kumulativní náklady tahače Scania č. 3

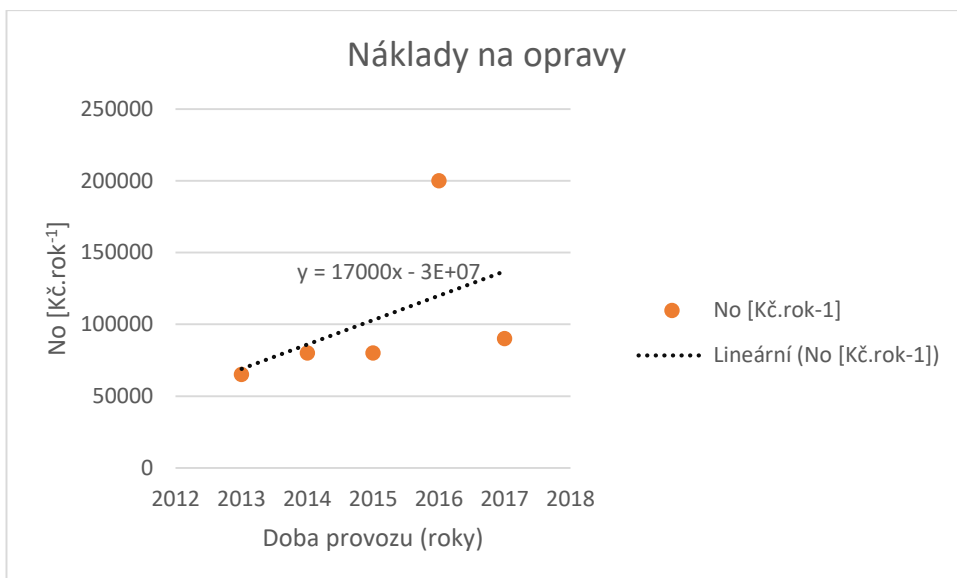
Tabulka č. 26 - Analýza nákladů tahače Scania č. 3

Analýza nákladů		
	No	kNo
S_x^2	1686523338	27326263338
S_x	19450,79261	120988,9802
r_{xy}	0,530978649	0,991240707
reg. analýza	$y = 43500x - 17500$	$y = 117000x - 99000$

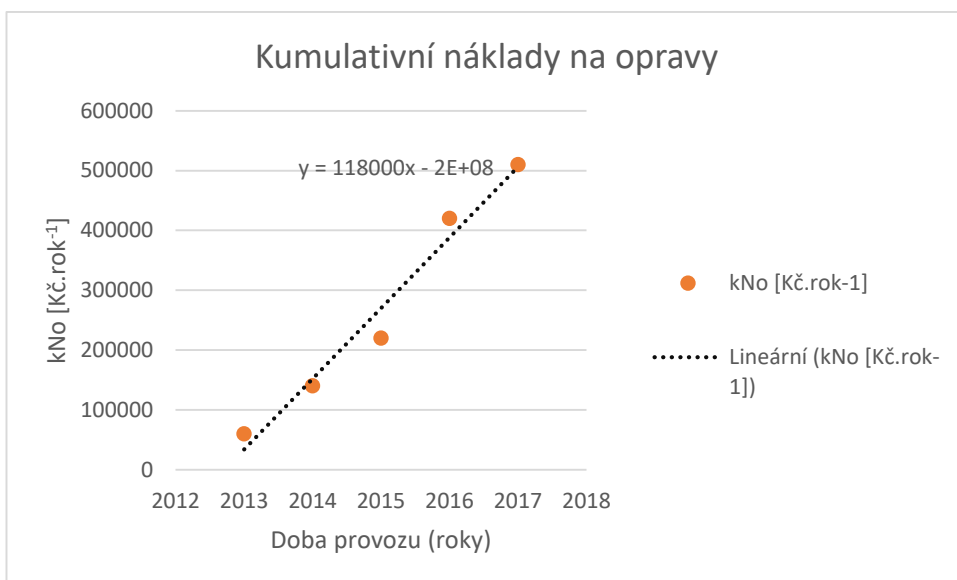
Tabulka č. 27 - Zhodnocení nákladů u tahače Scania č. 4

Scania č. 4		
Rok provozu	No [Kč.rok ⁻¹]	kNo [Kč.rok ⁻¹]
2013	65000	60000
2014	80000	140000
2015	80000	220000
2016	200000	420000
2017	90000	510000

Grafické znázornění viz graf č. 22



Graf č. 22 - Náklady tahače Scania č. 4



Graf č. 23- Kumulativní náklady tahače Scania č. 4

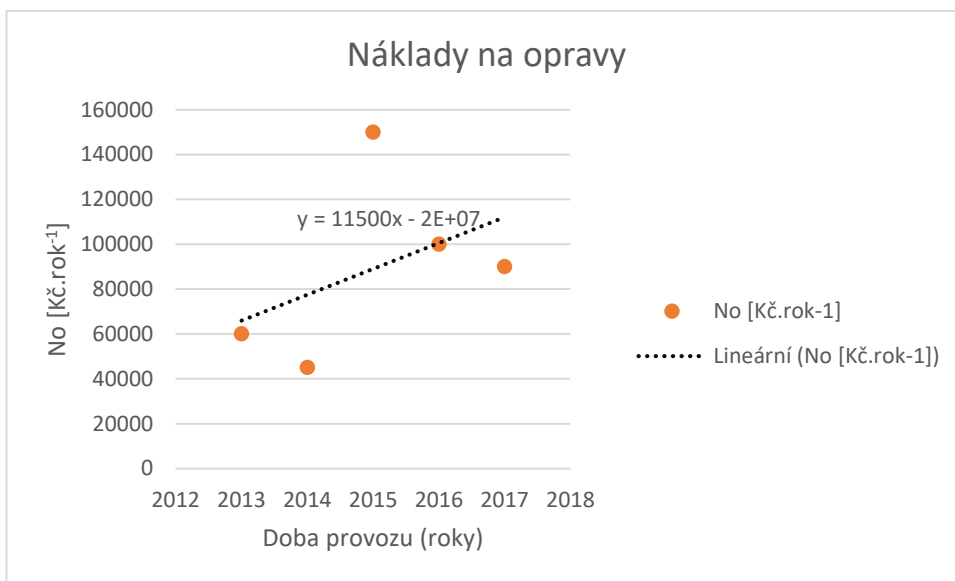
Tabulka č. 28 - Analýza nákladů tahače Scania č. 4

Analýza nákladů		
	No	kNo
S_x^2	4183995004	41323708338
S_x	44870,18312	154704,0185
r_{xy}	0,489120037	1
reg. analýza	$y = 17000x + 52000$	$y = 118000x - 84000$

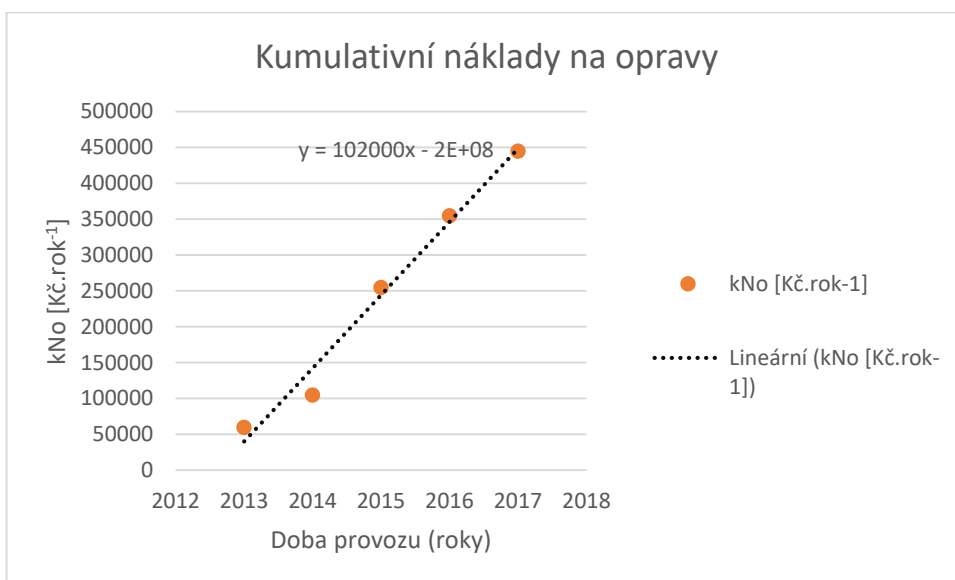
Tabulka č. 29 - Zhodnocení nákladů u tahače Scania č.5

Scania č. 5		
Rok provozu	No [Kč.rok ⁻¹]	kNo [Kč.rok ⁻¹]
2013	60000	60000
2014	45000	105000
2015	150000	255000
2016	100000	355000
2017	90000	445000

Grafické znázornění viz graf č. 24



Graf č. 24 - Náklady tahače Scania č. 5

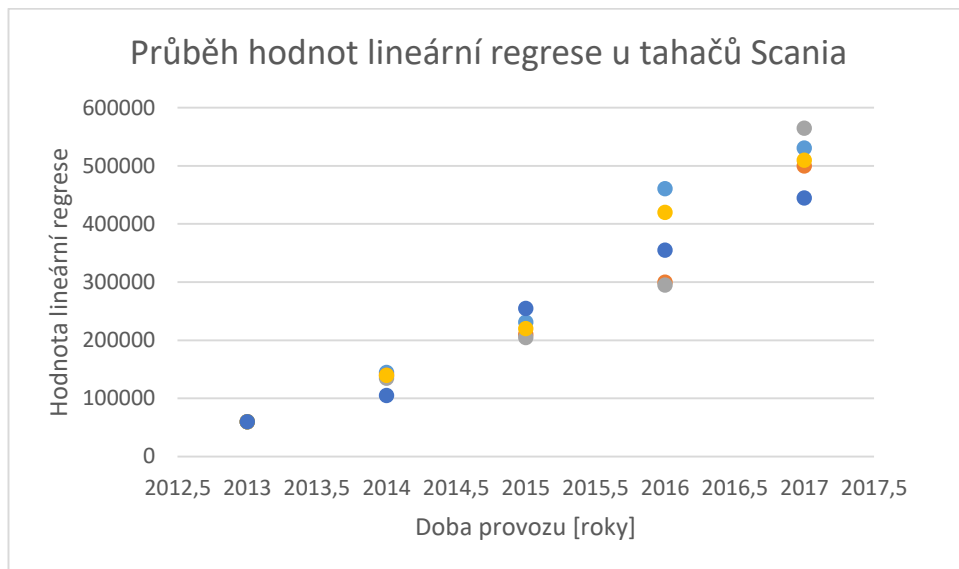


Graf č. 25 - Kumulativní náklady tahače Scania č. 5

Tabulka č. 30 - Analýza nákladů tahače Scania č. 5

Analýza nákladů		
	No	kNo
S_x^2	2644018338	31126260004,17
S_x	33216,46178	132928,5522
r_{xy}	0,446960193	0,954919108
reg. analýza	$y = 11500x + 54500$	$y = 102000x - 62000$

Společný graf průběhů regresí



Graf č. 26 - Průběh hodnot lineární regrese u tahačů Scania

Průměrná hodnota pravděpodobnosti R je 0,98

6. Diskuze

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

Závisí velikost nákladů na opravy na stáří tahačů?

Ano, závislost mezi kumulativními náklady a roky provozu stroje je vysoká. Růst těchto nákladů je znázorněn v grafu č. 2. a č. 15. Vysokou závislost také ukazují výsledky korelační analýzy. Podobný vývoj kumulativních nákladů u tahačů je způsoben stejným využitím a stejným nájezdem. Je to dáno tím, že dnes je většina tahačů požívána maximálně pět let a poté jsou prodávány do východní Evropy. Je to po pěti letech, jelikož se v této době 4 - 5 rok začínají projevovat velmi drahé závady. Je to vidět u většiny tahačů, že v této době už začaly větší investice. Také je to způsobeno způsobem pořízení. Dnes se používají operativní leasingy z důvodu odpadání starostí se servisem.

Je mezi náklady na opravy u tahačů s porovnatelnými parametry statisticky významný rozdíl?

Ne, není jen u tahače MB č. 5 je statisticky významný rozdíl, jelikož náklady vyplývaly z nečekaných oprav.

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

U kumulativních nákladů mnou sledovaných vybraných skupin tahačů návěsů je hodnota spolehlivosti R v průměru 0,98, což znamená velmi vysokou závislost kumulativních nákladů na rocích provozu traktorů. Tím je potvrzena i práce SAILER (2005), který sledovat větší počet traktorů i v delším časovém úseku.

Korelační analýza. Závislost znamená, že vysoké hodnoty v jedné sadě odpovídají vysokým hodnotám ve druhé sadě (kladná korelace) platí pro tahače MB č. 1,4, Scania č. 2. Nízké hodnoty v jedné sadě odpovídají vysokým hodnotám ve druhé sadě (záporná korelace). Pokud jsou hodnoty v obou sadách nezávislé, je korelace blízka nule. Platí pro tahače MB č. 5 Scania č. 22,4. Pro MB č. 5 platí nízká závislost, jelikož náklady vyplývaly z nečekaných oprav. Jinak u většiny tahačů je korelace kolem středu, jelikož náklady jsou každý rok přibližně stejné, jelikož se jedná o nová a pravidelně servisovaná vozidla.

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

Tyto výsledky můžeme porovnat s údaji výrobců, které vycházejí přibližně stejně je to způsobeno operativním leasingem a že byla vozidla servisována autorizovaným servisem.

7. Závěr

Cílem práce bylo „Porovnání provozně ekonomických parametrů vybraných skupin tahačů návěsů“. Tato práce je zaměřená na tahače Mercedes- Benz Actros 1845 a Scania R 450 Streamline, je zde uvedena jejich charakteristika, vývoj nákladů na opravy a údržbu v závislosti na letech jejich používání.

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

Nejvyšší náklady prokazovaly tahače MB č. 5, který měl nečekanou poruchu, což se také odráží v celkových nákladech.

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

8. Seznam použité literatury

- ABRHAM Z. (1995): *Stanovení a ekonomické hodnocení nákladů na mechanizované práce v zemědělství*. ÚZPI v Praze, s. 12, ISSN 0231-947
- BŘEZINA J. (2012): *Přehled předpisů v silniční nákladní dopravě*. Nakladatel: Ostrava: Repronis. 205 s. ISBN 80-86122-79-4
- ČERMÁKOVÁ A., STŘELEČEK F. (1995): *Statistika I.*, 1. vyd. České Budějovice: Zemědělská fakulta JU. 167 s., ISBN 80-7040-126-5
- FRÝBA. J. (2016): *Legendární Praga V3S*. vyd. Praha, Grada. 256 s. ISBN: 978-80-247-5724-7
- JACOBY F. (2007): *Scania Trucks.. Bd.1* Nakladatel: Wieland. 144 s. EAN: 9783938711217, ISBN: 3938711213
- JACOBY F. (2007): *Scania Trucks. Bd.2* Nakladatel: Wieland. 159 s. EAN: 9783938711545, ISBN: 393871154X
- JUNG S., HAUCH W. (2006): *Mercedes-Benz Schwerlast-Zugmaschinen*. Nakladatel: Podszun. 176 s. EAN: 9783861334095, ISBN: 3861334097
- KAVKA M. (2014): *Řízení a organizace výrobních procesů*. Interní studijní text. ČZU v Praze, Technická fakulta, Praha 195 s.
- MARTOF J, PROCHÁZKA H. (2007): *Praga*. vyd. Praha CPRESS. 144 s. EAN: 9788025116678
- NOVOTNÝ P. (2002): zákon č.56/2001 Sb. *COMPUTER PRESS* s. 58, EAN:9788072264964
- OLŠANSKÝ M. (2017): *TATRA nesmrtelná: 120 let výroby automobilů v Kopřivnici*. Kopřivnice: TATRA TRUCKS a.s ISBN: 978-80-270-2856-6
- PABST J., PILARIK M. (2014): *Automobily I*. Vydavatel: INFORMATORIUM. 196 s. EAN: 9788073331009
- PECK K. (2014): *Mercedes-Benz Trucks*. Nakladatel: VELOCE PUBLISHING. 128 s. EAN: 9781845846435, ISBN: 1845846435
- ŠUMAN HREBLAY M. (2008): *Encyklopedie nákladních automobilů*. Nakladatel: CPress. 208 s. ISBN 978-80-251-1718-7 EAN: 9788025117187
- VÁCLAVÍK K. (2010): *Škoda a Liaz I. díl*. Nakladatelství SAXI. 350 s. ISBN: 978-80-904767-0-7

VÁCLAVÍK K. (2012): *Škoda a Liaz 2. díl*. Nakladatelství SAXI. 346 s. ISBN: 978-80-904767-3-8

Internetové zdroje:

<https://blog.peoplelovepeople.com/cs/blog-veda-a-technika/automobilova-historie-nakladniho-vozu-scania/33-101-1008#>,, staženo dne: 20. 1. 2018“

https://www.automobilrevue.cz/rubriky/truck-bus/historie/scania-scania-czech-republic-slavi-20-let_43296.html,, staženo dne: 27. 12. 2017“

https://www.automobilrevue.cz/rubriky/truck-bus/historie/dlouha-historie-spolecnosti-scania_44975.html,, staženo dne: 25. 12. 2017“

http://www.ssaji.cz/comenius_vse.pdf,,staženo dne: 29. 12. 2017“

http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=historie_silnicni_dopravy&site=doprava,, staženo dne: 25. 12. 2017“

<https://geography.upol.cz/soubory/lide/hercik/GEDP/Prednasky/historie.pdf>

mercedes,, staženo dne: 2. 12. 2017“

https://www.automobilrevue.cz/rubriky/truck-bus/historie/tovarna-ve-worthu-padesat-let-zavodu-ve-worthu_42730.html,, staženo dne: 20. 12. 2017“

<http://www.auto.cz/mercedes-benz-pohled-do-minulosti-rozvazkovych-nakladnich-vozu-75775>,,staženo dne: 2. 11. 2017“

https://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/34628/zapletal_2014_dp.pdf?sequence=1,, staženo dne: 21. 12. 2017“

další

<http://sik.vse.cz/ss/praga.pdf>, staženo dne: 22. 12. 2017“

<https://www.pragaglobal.com/cs/historie-praga/#history-1950>,, staženo dne: 20. 12. 2017“

<https://www.daimler.com/company/tradition/truck-milestones.html>,, staženo dne: 2. 1. 2018“

https://otik.uk.zcu.cz/bitstream/11025/20254/1/BP_Kocourek.pdf