

ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA o.p.s.

Studijní program: B6208 Ekonomika a management

Studijní obor/specializace: 6208R186 Podniková ekonomika a řízení provozu,
logistiky a kvality

ANALÝZA VYUŽITÍ MANIPULAČNÍ TECHNIKY VE ŠKODA AUTO A.S.

Bakalářská práce

Kirill KHANNANOV

Vedoucí práce: doc. Ing. Jan Fábry, Ph.D.

V tištěné verzi závěrečné práce tento list vyjměte a nahradte zadáním závěrečné práce. V elektronické verzi práce zde vložte oskenované zadání se všemi podpisy.

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci vypracoval(a) samostatně a použité zdroje uvádím v seznamu literatury. Prohlašuji, že jsem se při vypracování řídil(a) vnitřním předpisem ŠKODA AUTO VYSOKÉ ŠKOLY o.p.s. (dále jen ŠAVŠ) směrnici OS.17.10 Vypracování závěrečné práce.

Jsem si vědom(a), že se na tuto závěrečnou práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, že se jedná ve smyslu § 60 o školní dílo a že podle § 35 odst. 3 je ŠAVŠ oprávněna mou práci využít k výuce nebo k vlastní vnitřní potřebě. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna podle § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách.

Beru na vědomí, že ŠAVŠ má právo na uzavření licenční smlouvy k této práci za obvyklých podmínek. Užiji-li tuto práci, nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, mám povinnost o této skutečnosti informovat ŠAVŠ. V takovém případě má ŠAVŠ právo ode mne požadovat příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to až do jejich skutečné výše.

V Mladé Boleslavi dne

Vyjadřuji vděčnost doc. Ing. Janu Fábrymu, Ph.D. za odborné vedení závěrečné práce, poskytování rad a informačních podkladů. Zároveň děkuji své rodině, která byla pro mě oporou a vždy ve všem mi pomáhala.

Obsah

Úvod.....	7
1 Leasing	8
1.1 Klasifikace druhů leasingu.....	9
1.2 Výhody a nevýhody leasingu.....	10
1.3 Leasing ve firmě Škoda Auto a.s.....	11
2 Manipulační technika	13
2.1 Flotilové monitorovací systémy	15
3 Analýza nastavení nárazových čidel.....	18
3.1 Technické údaje	18
3.2 Statistika nárazů.....	20
4 Vytíženost manipulační techniky.....	23
4.1 Metoda výpočtu průměrných nájezdů motohodin na směnu	23
4.2 Příklad výpočtu průměrných nájezdů motohodin na směnu	24
4.3 Analýza využitosti MT	25
5 Ekonomické zhodnocení.....	27
Závěr	28
Seznam literatury	29
Seznam obrázků a tabulek.....	30
Seznam příloh	31

Seznam použitých zkratk a symbolů

MT	Manipulační technika
RMT	Ručně vedená manipulační technika
MTH	Motohodina
ŠA	Škoda Auto a.s.
SM	Směnnost
VZS	Vozíkoscmena
VZV	Vysokozdvizný vozík
AIS	Akademický informační systém

Úvod

S rostoucími požadavky na efektivitu logistických procesů rostou i požadavky na zlepšení interní logistiky, především efektivita využití manipulační techniky. Výběr tématu této práce je podmíněn praxí na oddělení operativní logistiky Škoda Auto a.s.

Cílem práce je vyhodnocení stavu využití manipulační techniky a ocenění efektivitu použití monitorovacích systémů ve firmě Škoda Auto a.s. Budou popsány nově zavedené monitorovací systémy, jejich možnosti a přínosy. Práce obsahuje teoretickou a praktickou část, které společně odhaluje téma efektivního využití manipulační techniky. Pro dosažení nejlepšího výsledku práce jsou zohledněny požadavky oddělení logistiky Škoda Auto a.s.

Provozní monitorování manipulačních prací, na kterých se používají vysokozdvížné vozíky je nejen prostředkem ke zvýšení produktivity, kvality a bezpečnosti práce, ale také prostředkem ke snížení provozních nákladů a zdokonalení logistických procesů. Neustálá kontrola stavu manipulační techniky umožňuje preventivně se vyhnout škodovým událostem a zvýšit bezpečnost nakládacích a vykládacích prací.

Sledování technologických parametrů zatížení vysokozdvížných vozíků jiné manipulační techniky v reálném čase vylepšuje produktivitu a zlepšuje kvalitu práce operátora manipulační jednotky. Zvýšení provozní účinnosti manipulační techniky se projevuje zavedením monitorovacích systémů FleetManager u manipulační techniky STILL a ISM Online u manipulační techniky Jungheinrich.

1 Leasing

Termín "leasing" pochází z anglického slovesa "to lease" a znamená "pronajmout a půjčit si majetek".

Podstatou leasingu je investování dočasně volných nebo vypůjčených finančních prostředků, kdy pronajímatel získává do vlastnictví podmíněný smlouvou majetek od konkrétního dodavatele a poskytuje tento majetek nájemci za poplatek v dočasné užívání. Předmětem leasingové smlouvy mohou být všechny věci, které neztrácejí svých naturálních vlastností v procesu jejich využití, používané k podnikatelské činnosti, s výjimkou pozemků a jiných přírodních objektů.

Leasing je druh investiční aktivity na pořízení majetku a převodu na základě smlouvy fyzickým nebo právnickým osobám za určitý poplatek na určitou dobu a za určitých podmínek, v důsledku smlouvy, s právem odkoupení majetku nájemcem.

Analýza mezinárodních zkušeností ukazuje, že leasingové operace se staly nedílnou součástí ekonomiky většiny vyspělých zemí. Asi před 25–30 lety se leasing stal vyhledávaným kvůli prudce zvýšeným investičním potřebám ekonomiky, které již nemohly být splněny tradičními kanály financování. To je důvod, proč v podmínkách sílící výzvě soutěže leasing byl dalším a velmi efektivním prodejním kanálem pro vyrobené zboží (Adamov a Tilov, 2005).

Za posledních 15 let se objem leasingových operací ve světě zvýšil téměř pětkrát. Přispěla k tomu jak atraktivita leasingu pro jeho účastníky, tak státní podpora leasingových aktivit, což souvisí s pochopením vlád mnoha zemí o důležité roli leasingu při zvyšování investiční aktivity. Zkušenosti využití leasingu v zemích Západní Evropy, USA, Japonska a dalších ukazuje, že vývoj na trhu leasingových služeb posiluje výrobní sektor ekonomiky, vytváří podmínky pro urychlený rozvoj strategicky významných odvětví a stimuluje příliv kapitálu do výrobní sféry (Gazman, 2003).

1.1 Klasifikace druhů leasingu

Trh leasingových služeb je charakterizován řadou forem leasingu, modelů leasingových smluv a právních norem upravujících leasingové operace.

Při přidělování typů leasingů vycházejí především ze znaků jejich klasifikace, které charakterizují:

- doba užívání a rozsah návratnosti leasingového majetku,
- vztah k pronajatému majetku,
- typ financování leasingové operace,
- typ leasingového majetku,
- složení účastníků leasingové transakce,
- frekvence leasingových plateb.

Podle doby trvání smlouvy a rozsahu návratnosti majetku se liší:

- finanční – leasing s plným odpisem,
- operativní – leasing s neúplným odpisem.

Při finančním leasingu se pronajímatel zavazuje koupit nájemcem stanovený majetek od prodávajícího, a předat nájemci tento majetek jako předmět leasingu za poplatek, na určitou dobu a za určitých podmínek dočasného držení a užívání.

Tento typ leasingu vylučuje předčasné ukončení smlouvy během základní doby pronájmu potřebnou k úhradě nákladů pronajímatele (pořizovací náklady, úroky, pojistné náklady atd.)

Při operativním leasingu je leasingový majetek převeden jako předmět leasingu za poplatek, na dobu určitou a za určitých podmínek do dočasného užívání. Po uplynutí lhůty stanovené smlouvou a za předpokladu, že pronajímatel splní stanovenou smlouvu o výši leasingových plateb, leasingový předmět se vrátí pronajímateli.

Při operativním leasingu může být nájemní smlouva vypovězena kdykoliv v rámci jeho platnosti. Riziko a náklady na využití pronajatých strojů, zařízení, atd leží na pronajímateli, který provádí údržbu a opravu pronajatého majetku. Zpravidla u tohoto druhu leasingu jsou účtovány vyšší úrokové sazby než u finančního leasingu,

protože v tomto případě pronajímatel nemá plnou návratnost nákladů na pořízení majetku za dobu trvání smlouvy, a není imunní vůči komerčním rizikům.

1.2 Výhody a nevýhody leasingu

Prakticky všechno má své kladné a záporné stránky, tedy I leasing. Ty nejdůležitější jsou vypsány níže.

Výhody leasingu:

Pro nájemce účast v leasingových operacích poskytuje možnost používat ke své činnosti nové progresivní zařízení, včetně nákladné nejnovější techniky, zvýšení výrobní kapacity, stejně jako pro více flexibilní a operativní řešení výrobních úkolů ve srovnání s nákupem zařízení do vlastnictví.

Na rozdíl od bankovních úvěrů (podmínkou kterého je obvykle splácení 15-20 % částky úvěru z vlastních prostředků) při použití leasingové smlouvy jsou náklady rozloženy na celou dobu smlouvy.

Důležitou výhodou leasingu pro nájemce je frekvence provádění leasingových plateb. Protože lhůta a velikost výplaty se stanoví po vzájemné dohodě pronajímatele a nájemce, pak ve smlouvě může být stanoveno odložení první platby na období instalace, seřízení a uvedení zařízení do provozu nebo na období dokončení určité fáze práce. V závislosti na finanční situaci nájemce může být nastavena postupně se zvyšující velikost leasingových plateb, nebo naopak, snížení velikosti plateb do konce trvání smlouvy.

Nevýhody leasingu:

Mezi nevýhody leasingu bezesporu patří vyšší cena pořizovaného majetku (Finance.cz). Je to také pochopitelné. Leasingové společnosti poskytují službu, za kterou si nechají zaplatit. Také po celou dobu splácení není majetek ve vašem vlastnictví. Vyplývají z toho omezená vlastnická práva a nemožnost odepisování.

Pokud je zařízení převzato do finančního leasingu a je v průběhu času zastaralé, platí nájemce až do konce platnosti leasingové smlouvy nadále nájemné za zastaralou techniku. Pronajímatel nese riziko morálního stárnutí majetku a získání splátek při operativním leasingu, a pro nájemce jsou náklady na leasing často vyšší, než pořízení majetku prostřednictvím vlastního kapitálu nebo bankovního úvěru.

Náklady na zpracování smlouvy pro provedení leasingové operace jsou relativně nízké, ale pokud je předmětem smlouvy velký a unikátní objekt, pak v souvislosti s řadou podmínek příprava smlouvy vyžaduje značné množství času a finančních prostředků.

1.3 Leasing ve firmě Škoda Auto a.s.

Požizovací cena Manipulační techniky (dále jen MT) se pohybuje od přibližně 50 000 Kč (ručně vedená MT) do několika milionů korun (velké čelní vysokozdvížné vozíky). Management Škoda Auto a.s. (dále jen ŠA) rozhodl o pořízení MT pro své logistické požadavky formou operativního leasingu. Na základě požadavků a výsledků výběrového řízení byla podepsána smlouva o pořízení MT na dobu 5 let s možností odkupu MT do vlastnictví po vypršení smlouvy. Důležitou podmínkou smlouvy je tzv. flexibilita, což jsou možné operativní změny počtu pronajímané MT dle aktuální potřeby odběratele a výrobního programu. Tyto změny lze provádět v ročním rozsahu (SMLOUVA O VZÁJEMNÉ SPOLUPRÁCI, 2019):

- +/- 20% z celkové flotily u čelní MT a retraků do 3 t,
- +/- 10% z celkové flotily u MT s nosností nad 3 t, tahačů a RMT (ručně vedená MT).

Dalším bodem smlouvy je povinnost poskytovatele zajistit adekvátní počet rezervní MT. Účelem rezervní flotily je v případě jakékoliv poruchy, plánované/neplánované opravy nebo z jiného důvodu, kdy nebude možné MT v podnájmu řádně používat, přistavit MT z rezerv na opravy a údržby s disponibilitou nejvýše do 90 min.

Za účelem udržení MT v leasingu ve stavu způsobilém je poskytovatel povinen zajistit servisní služby (SMLOUVA O VZÁJEMNÉ SPOLUPRÁCI, 2019):

- Veškeré údržbové práce včetně výměny filtrů a náhradních dílů podléhajících běžnému opotřebení při provozu MT.
- Provedení roční předepsané bezpečnostní prohlídky MT v rámci předcházení nehodám.
- Péče o baterie MT.

Pro dosažení těchto účelů byly poskytnuty prostory s centrálním osvětlením a byla zajištěná údržba prostor, včetně dodávek energie a vody a sociálního zázemí pro obslužný personál.

2 Manipulační technika

Manipulace s materiálem je velmi důležitá pro efektivní skladové hospodářství, a to jak při převádění zboží mezi halami, tak i při přemísťování zboží do různých míst uvnitř zařízení (Gašparík, 2016).

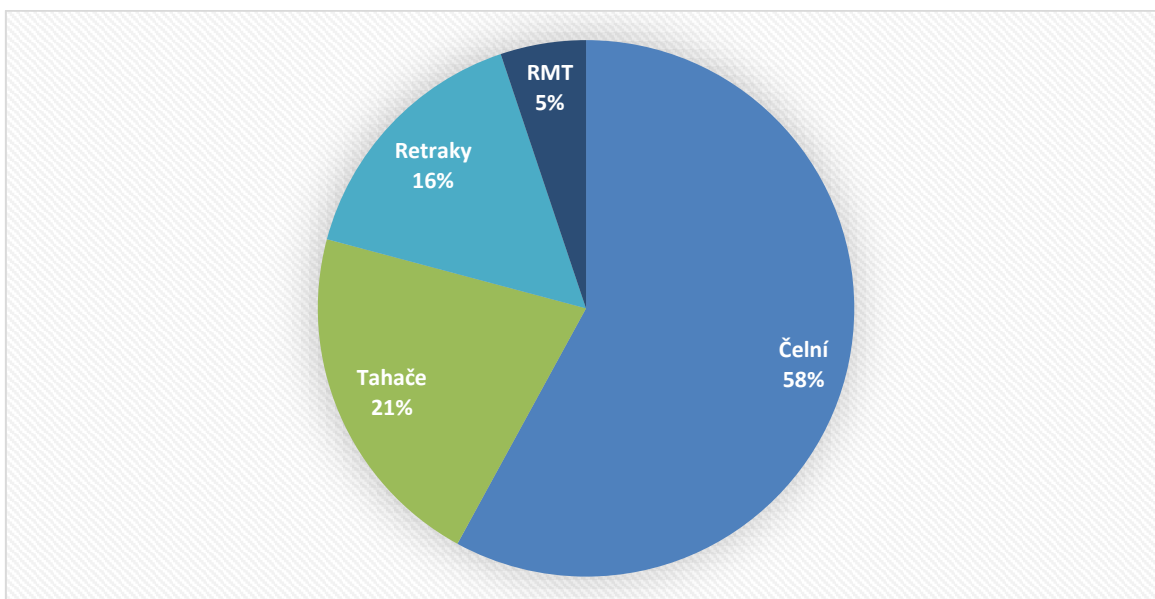
Pro manipulace s materiálem ve ŠA se používají různé druhy MT. Manipulační technikou se rozumí stroje (zařízení) určené pro přepravu zboží ve vertikální a horizontální rovině na relativně malé vzdálenosti v rámci závodů, skladů, továren, stavenišť atd. Příkladem může být tzv. „ještěrka“, což je vysokozdvizný vozík, který se používá ve skladech i jinde. MT je hlavním prostředkem zdvihacích, dopravních, nakládacích a vykládacích prací v logistických procesech. Obrázek uvedený v příloze 1 ukazuje klasické příklady MT. V současné době se v závodech ŠA používají následující typy MT:

- čelní vysokozdvizné vozíky,
- retraky,
- tahače,
- ručně vedené vozíky.

Čelní vysokozdvizný vozík – je to klasická jednotka MT, používaná všude možně, ale kvůli velkým rozměrům ve většině případu je používaná ve venkovních prostorách, nebo prostorách s širokými průjezdy. **Retraky** jsou vozíky se stejným účelem jako čelní VZV, ale díky kompaktnějším rozměrům umožňuje manipulace s břemenem v menších prostorách mezi regály s úzkými uličkami. **Tahače** se používají k táhnutí zboží ze skladu k montážní lince, používají se na delší vzdálenosti než VZV a mohou převážet větší množství palet. **Ručně vedené vozíky** určené pro stojící obsluhu, slouží k manipulaci s paletami a potřebují méně prostoru než klasický VZV.

Řidič u většiny provedení vozíků sedí nad motorovou jednotkou čelem ke zdvihací konstrukci. Je chráněn ochranným rámem a pro práci na volném prostoru je vozík vybaven kabinou. V dalších variantách řidič stojí na plošině vozíku, nebo vozík doprovází. Podle umístění řidiče je lze tedy dělit na vozíky s kráčející, sedící nebo stojící obsluhou (Gros, 2016).

Graf na obrázku 1 zobrazuje procentuální podíl druhů MT ve ŠA. Největší poměr tvoří čelní vysokozdvizné vozíky (58%), na druhém místě jsou tahače (21%), zbytek se dělí mezi retraky (16%) a RMT (5%).



Obr. 1 Poměr druhů MT ve ŠA

Vysokozdvizné vozíky jsou klíčovými nástroji logistického výkonu ve skladech (Alias, 2016). Jejich optimální využití je kritickým zdrojem skladovacích procesů a má velký význam. Údaje o činnosti MT v reálném čase jsou proto požadovány jak pro okamžité reakce na provozní úrovni, tak pro retrospektivní analýzy pro taktické úpravy.

“Věk” vysokozdvizného vozíku se měří v motohodinách. Pro jednosměnný provoz s osmihodinovým pracovním dnem průměrný vysokozdvizný vozík najezdí 2 000 motohodin ročně. Průměrná délka života vysokozdvizného vozíku je 10 000 motohodin, což však záleží na výrobci MT (Sullivan, 2016). Přes výše uvedené tvrzení, že průměrný VZV najezdí za rok 2 000 motohodin v praxi žádný vozík nenajezdí v takových podmínkách tolik motohodin, protože nejede celou směnu bez zastávek. V průměru VZV za směnu najezdí 4,5 motohodin, co v přepočtu na celý rok dává 1 080 motohodin.

Faktory, které pomáhají prodloužit životnost techniky (Sullivan, 2016):

- komfortní teplota,
- zvedání adekvátních břemen dle nosnosti VZV,
- dobrá údržba a včasný servis,
- prevence škod.

Doba životnosti MT používané v závodové logistice je standardně 15 000 MTH, ale díky preciznímu servisu ve ŠA je možné tento limit zvýšit na 16 500 MTH v Mladé Boleslavi a 18 000 MTH v Kvasinách u čelní MT.

2.1 Flotilové monitorovací systémy

V současné době se pro sledování efektivního použití MT ve ŠA používají monitorovací systémy FleetManager u vozíků STILL a ISM Online u vozíků Jungheinrich. Použití těchto systémů pomáhá:

- sledovat nárazy VZV, jejich sílu a charakter,
- nastavovat reakce vozíku na náraz,
- sledovat aktivitu řidičů,
- omezovat přístup nepovolených osob k MT,
- sledovat splnění bezpečnostních požadavků,
- omezovat rychlost vozíku pro nezkušené řidiče,
- nastavovat automatické osvětlení vozíku,
- sledovat spotřebu energie vozového parku,
- provádět analýzu zatíženosti MT.

Skladová technika může být dlouho nečinná a její provozovatelé pouze simulují práci. Často v případě řízení není možné zjistit kdo nakladač řídil v určitém okamžiku a co přesně dělal, technika může být použita iracionálně. Pomocí monitorovacího systému můžeme zjistit vazbu konkrétního operátora na konkrétní jednotku techniky a vyhnout těmto problémům.

Pro správné použití systému obdrželi řidiči identifikační karty, pomocí kterých jsou schopni se přihlásit ke svému vozíku. Jedním z největších benefitů použití

monitorovacích systémů je sledování nárazů (podrobný popis nárazových čidel a jejich funkce bude v následující kapitole). Bezohlední řidiči nejsou nyní schopni skrýt nehodu a její následky před svými mistry. Systém automaticky ukládá technické parametry vozíku po každém nárazu a informuje mistra o nehodě. Systém také může blokovat vozík omezením maximální rychlosti až na 1 kilometr za hodinu, aby bylo možné tento vozík odstavit a neblokovat provoz v logistických prostorách. Odblokování probíhá mistrem nebo jinou zodpovědnou osobou po kontrole stavu vozíku.

Na obrázku 2 je uveden příklad nárazu VZV se silou 7,37 G. Můžeme vidět, jak řidič pomalu couval a uviděl přibližující se vozík, začal brzdit silou 75% a zastavil se 0,2 vteřiny před nehodou, ale druhý z řidičů nárazu zabránit nedokázal. Dále lze zjistit, že náraz byl do zadního levého rohu vozíku. Systém podává i další informace, zda byl řidič připoután bezpečnostním pásem, jeho jméno nebo identifikační číslo, datum a čas nárazu.

Vyhodnocení jednoho nárazu	
Název vozíku	E049C
Obecné informace o vozíku	
Číslo podvozku	516345J01340
Oblast	3612
Úroveň nárazu	X=2,39 Y=7,37 Z=1,56
Obecné informace o čase nárazu	
Datum	20.05.2020
Čas	22:29:26
Prostředky přístupu	63 0000000011444246
Jméno řidiče	11444246 Stili11
Data vozíku v čase nárazu	
Zatížení	[t] Neení k dispozici
Výška vidlice	[m] Neení k dispozici
Je aktivován ukazatel směru	Ne
Jsou aktivována potkávací světla	Neení k dispozici
Je aktivován reflektor	Neení k dispozici
Je aktivován rotační maják	Neení k dispozici
Je použita parkovací brzda	Ne
Je zapnut bezpečnostní pás	Ano
Vidlice je zvednutá	Neení k dispozici
Čas ve vztahu k času nárazu [s]	-4,0 -3,8 -3,6 -3,4 -3,2 -3,0 -2,8 -2,6 -2,4 -2,2 -2,0 -1,8 -1,6 -1,4 -1,2 -1,0 -0,8 -0,6 -0,4 -0,2 0,0 0,2 0,4 0,6 0,8 1,0
Rychlost jízdy [km/h]	-1 -1 -1 -2 -2 -2 -2 -2 -2 -2 -2 -2 -2 -2 -2 -2 -2 -2 -2 -1 0 0 0 0 0 0
Brzdění [%]	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2 71 75 74 74 74 73 71
Úhel natočení kol 0-90°	0 0

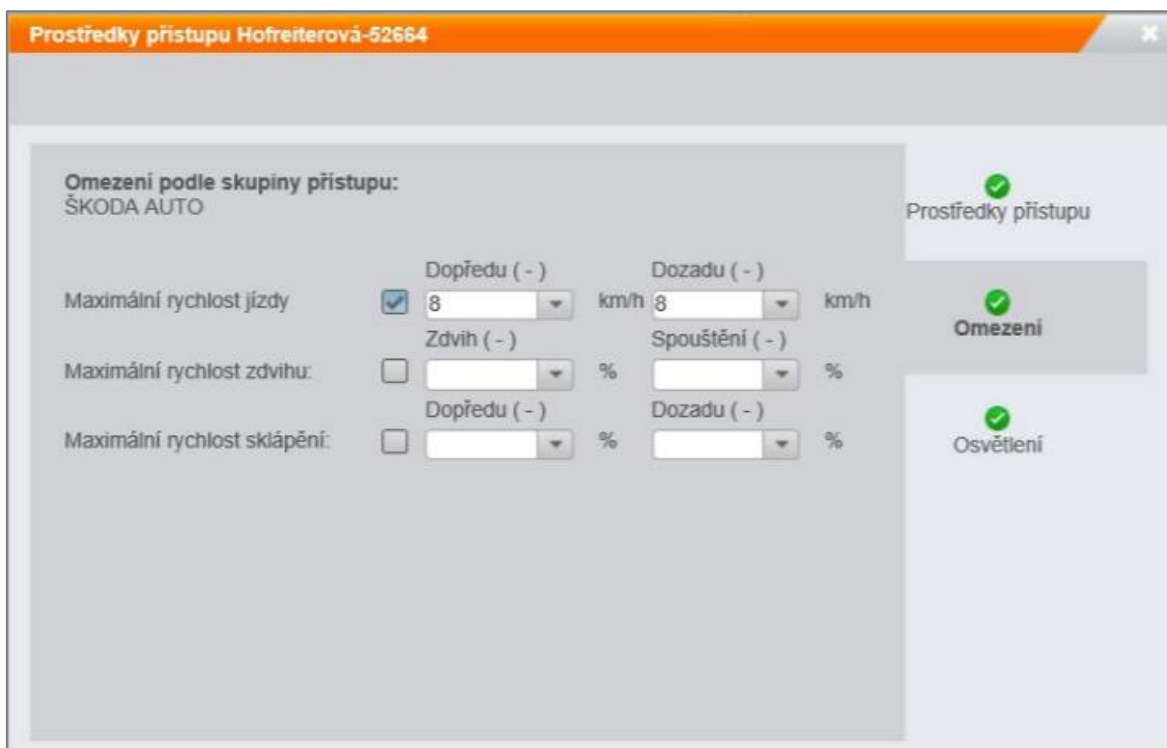
Zdroj: Monitorovací systém FleetManager

Obr. 2 Vyhodnocení nárazu

Po zavedení monitorovacího systému se začala používat funkce omezení rychlosti vozíků u nezkušených řidičů a u těch řidičů, kteří často bourají (viz Obr. 3). Kromě omezení rychlosti jízdy se dá omezit i rychlost zdvihu a rychlost sklápění, ale v praxi tyto hodnoty zůstávají bez omezení.

Důvodem ke snížení rychlosti je překročení maximálního počtu nehod v měsíci – v ŠA nastaveno na 6 nehod. Rychlost je snížena na 8 km/h z maximálních 10 km/h

na jeden měsíc u řidičů, kteří nesplňují předepsané podmínky. Je to nevýrazné omezení, které neovlivňuje rychlost provozu, ale jak ukazuje praxe, je velmi účinným způsobem, jak motivovat řidiče k šetrnému zacházení s technikou. Motivací řidiče je pracovat bez omezení a tím dříve splnit zadané úkoly. Za celou dobu používání této metody neměl žádný řidič sníženou rychlost dva měsíce po sobě.



Zdroj: Monitorovací systém FleetManager

Obr. 3 Prostředky přístupu

3 Analýza nastavení nárazových čidel

Kontrola skladové techniky umožňuje objektivně posoudit efektivitu provozu zařízení ve skladu, zvýšit odpovědnost zaměstnanců, snížit ztráty a obecně snížit náklady na údržbu skladu. Ve skladech mohou vzniknout různé problémy, které vedou ke ztrátám. Vozíky při práci občas narazí na regály, poškodí zboží i samotnou techniku. Vyhnout se těmto problémům pomůže nárazové čidlo, jelikož umožňuje:

- identifikovat porušení při řízení techniky,
- informovat o nehodách a srážkách,
- kontrolu charakteru řízení každého řidiče.

3.1 Technické údaje

Každý vozík s výjimkou ručně vedených má vlastní G – senzor připevněný na šasi (viz Příloha 2). RMT nemá G – senzor, protože jejich instalace vyžaduje dodatečné náklady. Tato technika má rychlost výrazně nižší, než VZV proto nedochází k vysokoenergetickým nárazům, které vedou k finančně nákladným poškozením.

G – senzor to je gravitační senzor, který rozpozná prudké zabrzdění či náhlé zrychlení. Toto čidlo se nepoužívá pro stabilizaci vozíku v kritické situaci, jak to dělá elektronický stabilizační program v autech, ale registruje nárazy a jejich sílu u VZV. Senzor zaznamenává pohyb ve třech rovinách (viz Obr. 4), díky čemu je možné určit povahu nárazu a odpovídajícím způsobem reagovat. V tabulce 1 jsou uvedena omezení pro různé typy MT, jejichž překročení bude mít za následek:

- vypnutí nebo zpomalení vozíku (dle rozhodnutí mistra),
- přivolání mistra na místo nehody s následným vyhodnocením škod,
- nutnost odblokování vozíku mistrem.



Zdroj: Uživatelská příručka STILL

Obr. 4 Souřadnicový systém

Níže uvedená tabulka 1 ukazuje hodnoty G senzorů u různých typů VZV a tahačů, po jejichž překročení systém automaticky posílá zprávu o nehodě. V případě, že v prostoru, ve kterém pracuje VZV existují bariéry ovlivňující G senzor (například železniční přejezd), se používají jiné individuální hodnoty.

Tab. 1 Nastavení G senzorů – citlivost pro signalizaci nárazů

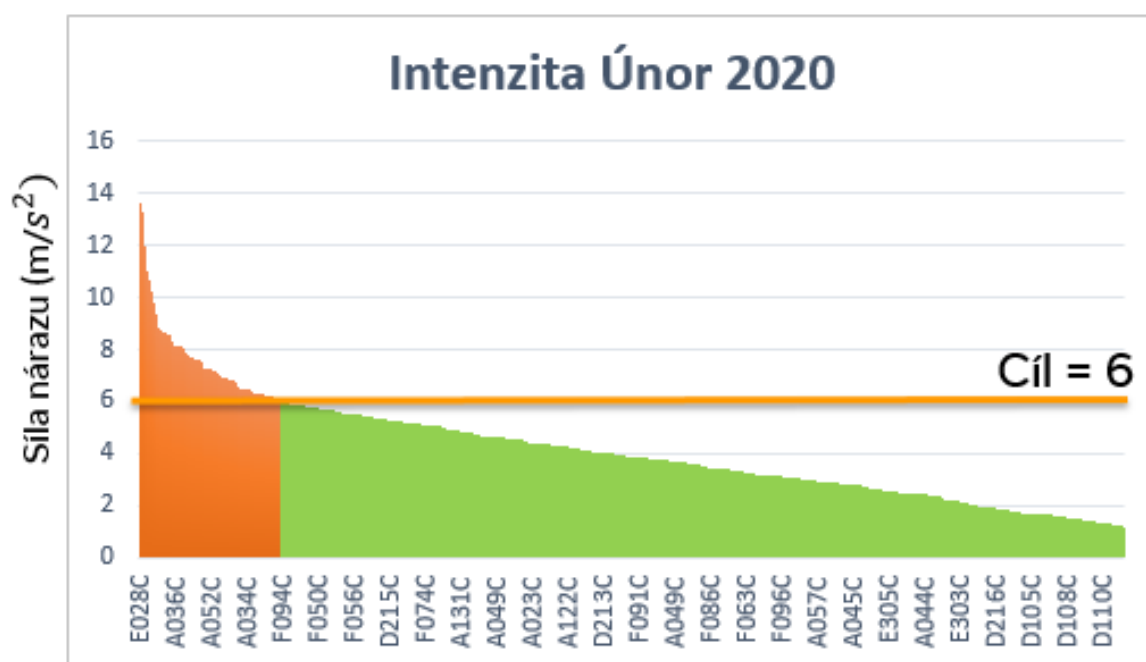
Typ MT	X	Y	Z
FM-X	0,8	0,8	0,7
RX20	1,0	0,8	1,0
RX60-25	1,1	0,8	0,7
RX60-30	1,2	1,3	1,3
RX60-35	1,2	1,3	1,3
RX60-45	1,2	1,3	1,3
RX60-50	1,45	2,2	1,5
LTX70	1,0	1,0	1,5
R07-25	4,0	4,0	4,0

Zdroj: Ústní sdělení pracovníků operativní logistiky ŠA

3.2 Statistika nárazů

Pomocí monitorovacích systémů je možné sledovat nárazy MT a vést jejich statistiku. Momentálně jsou vedeny dvě nejdůležitější statistiky: průměrný počet nárazů u jednotlivých středisek a intenzita nárazů jednotlivých vozíků. Tyto statistiky motivují personál k opatrnosti vůči MT. K hospodářskému zacházení s MT pracovníci motivovaní tím, že v případě překročení 6 nárazů v měsíci bude snížena maximální rychlost vozíku z 10 km/h na 8 km/h. Motivace pracovníka podmíněna ochotou řidiče dokončit svoji práci co nejdříve. V praxi tato metoda ukazuje tendence pracovníků k opatrnému řízení MT a snižuje počet nárazů VZV. Dále na konci každého měsíce se provádějí schůzky mistrů s řidiči, na kterých se uvádí statistiky za uplynulý měsíc a probíhá hodnocení výkonu řidiče, včetně jejich nárazů.

Na obrázku 5 je uveden graf intenzity nárazu, tento graf se používá při měsíčním setkání mistrů s řidiči. Oranžovou barvou jsou označeny nárazy s intenzitou převyšující 6 G. Pomocí tohoto grafu je možné sledovat opatrnost řidičů a v případě nesplnění stanovených cílů zavádět sankce.

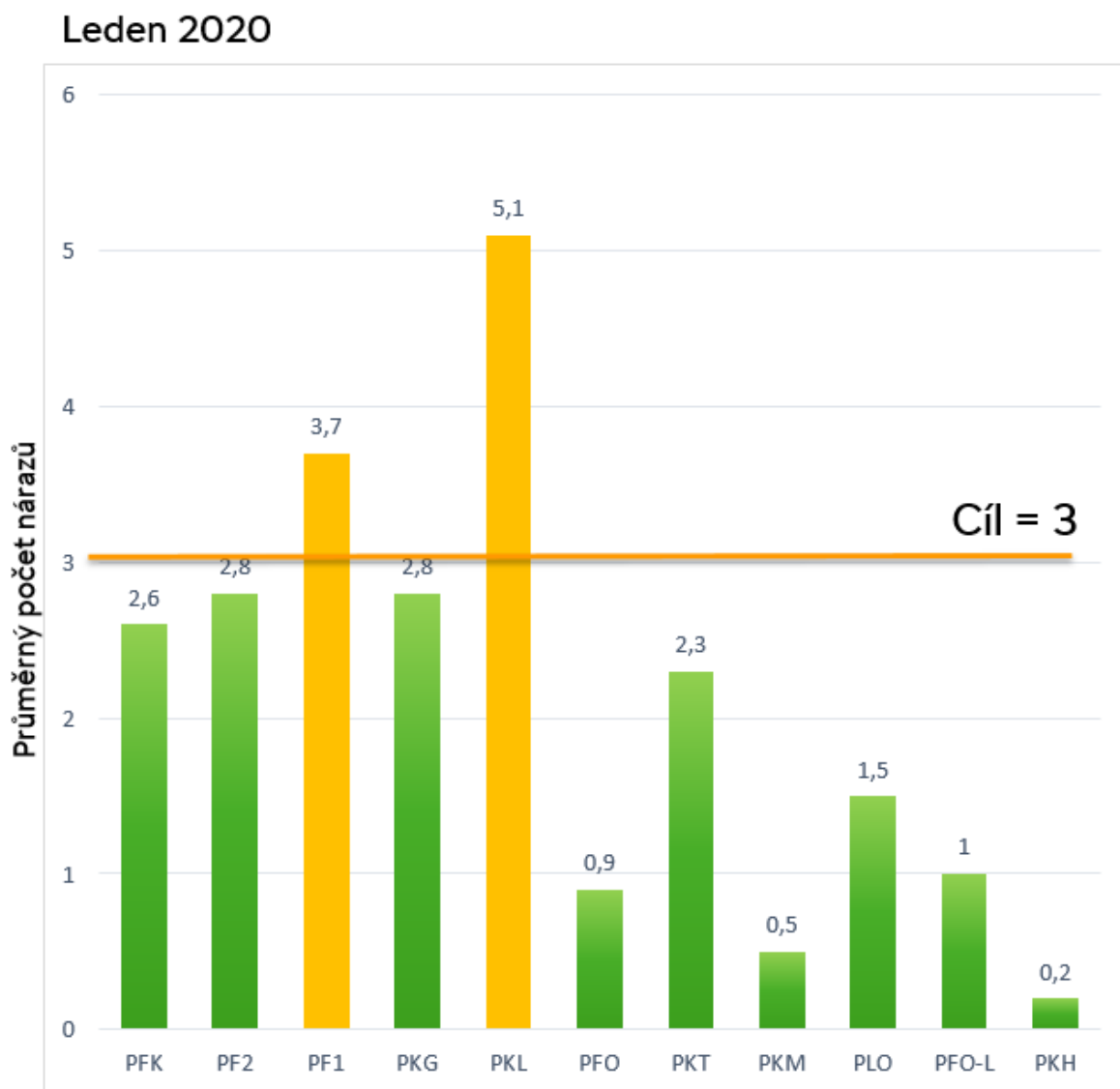


Zdroj: Monitorovací systém FleetManager

Obr. 5 Síla nárazu

Pomocí monitorovacích systémů vedení logistiky může sledovat hospodárnost využití MT na každém útvaru. Na obrázku 6 jsou znázorněny průměrné počty nárazů

u jednotlivých útvarů. Hodnoty se počítají následujícím způsobem: z monitorovacího systému se stahuje počet nárazů za určité období a ten se dělí počtem MT na tomto útvaru. Cílem je omezit průměrný počet nárazů na maximální hodnotu 3 u celé flotily MT v jednotlivých útvarech. Oranžovou barvou jsou označeny útvary, které nesplňují nastavené cíle. Tímto způsobem se podařilo dosáhnout transparentnosti používání MT mezi různými úrovněmi řízení.



Zdroj: Monitorovací systém FleetManager

Obr. 6 Průměrný počet nárazů

Používání těchto statistik vedlo ke snížení nákladů na opravy vozového parku o 11%, řidiči začali jezdit se zvýšenou opatrností, což přispělo ke zvýšení efektivity

provozu výrobních hal a skladů. Toto tvrzení je založeno na srovnání nákladů na opravy MT v roce 2019 a 2020.

4 Vytíženost manipulační techniky

Pro dosažení efektivnějšího využití MT jsou stanovené minimální počty průměrných nájezdů na směnu. Je to nezbytné, aby manipulační technika nestála a byla používána co nejvíce. Níže bude popsána metoda výpočtu průměrných nájezdů motohodin na směnu a uveden příklad s výsledkem této metody.

4.1 Metoda výpočtu průměrných nájezdů motohodin na směnu

Než bude popsán způsob počítání průměrných nájezdů motohodin na směnu, musí být definovány pojmy motohodina, směnnost a vozíkoscmena.

Motohodina (taky známá jako efektivní motohodina) je jednotka času, která se počítá při pohybu nebo při manipulaci s břemenem pro elektrické vozíky a při běhu spalovacího motoru pro dieselové vozíky. Kvůli tomu, že dieselové vozíky nemají počítadlo efektivních MTH je potřeba při počtu průměrných nájezdů MTH na směnu odečítat 15% od konečného součtu napočítaných MTH (z důvodu běhu motoru při čekání).

Tento technický parametr je důležitý pro řízení procesu opotřebení hlavních uzlů manipulační techniky a zajištění jejich včasné výměny. V případě ŠA na základě najetých motohodin víme, kolik je potřeba zaplatit dodavateli za využití konkrétního vozíku a můžeme ohodnotit jeho efektivitu.

V dané metodě pojmem **směnnost** se rozumí počet pracovních směn, které odpracoval konkrétní vozík nebo flotila vozíků konkrétního útvaru za určité období.

Vozíkoscmena je korekce finálního počtu směn za určité období v případech, kdy došlo k poruše techniky, nebo kdy vozíky odjely více či méně směn oproti původnímu plánu.

Vzorec pro výpočet **průměrných nájezdů motohodin na směnu**:

$$\emptyset M = \frac{MTH}{SM + VZS}$$

MTH – celkový počet najetých motohodin za určité období,

SM – celkový počet směn za určité období,

VZS – korekce počtu směn za určité období.

4.2 Příklad výpočtu průměrných nájezdů motohodin na směnu

Níže uvedený obrázek 7 je příkladem toho, jak se počítají průměrné nájezdy motohodin na směnu pro jednotlivé útvary. V tomto případě se počítají údaje za první čtvrtletí. V prvním sloupci je uvedeno oddělení, jehož údaje je potřeba spočítat. Ve sloupcích MTH1, MTH2, MTH3 se zadává celkový počet motohodin za první, druhý a třetí měsíc. Tyto údaje jsou převzaty z monitorovacího systému FleetManager a ISM Online. Ve sloupcích PD1, PD2, PD3 jsou uvedené počty pracovních dnů v určitých měsících. Obvykle je počet pracovních dnů pro všechny útvary stejný. Výjimkou je útvar PFK, protože výrobní závod v Kvasinách pracuje v 18 směnném režimu za týden. Ve sloupcích SM1, SM2, SM3 jsou uvedeny počty směn, ve kterých vozíky pracovaly v daném měsíci, toto číslo není nic jiného než součet všech směn na konkrétním útvaru. Obvykle to je 3 směny na vozík, ale jak je vidět na obrázku 8 může být jiné množství, některé vozíky jezdí pouze v jedné nebo ve dvou směnách. Sloupci VZS1, VZS2, VZS3 jsou korekce k počtu směn v případě, kdy se počet odpracovaných směn ve skutečnosti liší od původního plánu.

Útvar	MTH1	MTH2	MTH3	Σ MTH	PD1	PD2	PD3	SM1	SM2	SM3	VZS1	VZS2	VZS3	+/-VZS	Σ VZS	Nájezd
PF1	27219	30680	19837	77 736	20	20	22	367	367	376	-938	-895	-3 980	-5 813	17 139	4,54
PF2	27797	30577	18519	76 893	20	20	22	306	307	310	169	465	-2 729	-2 095	16 985	4,53
PFO	14247	14844	9136	38 227	20	20	22	193	196	187	0	0	-1 845	-1 845	10 049	3,80
PKL	5566	5319	3558	14 443	20	20	22	74	74	74	-92	-127	-695	-914	3 674	3,93
PFK	40109	44952	24484	109 545	23	25	26	364	367	367	300	490	-4 209	-3 419	23 670	4,63

Obr. 7 Vypočet průměrných nájezdů motohodin na směnu

Typ MT	Evidenční číslo	Výrobní číslo	Aktuální směnnost	Nová směnnost
RX 20-20 P	D229C	516230J01715	3	Bez změny ▼
RX 20-20 P	D263C	516230V00028	2	Bez změny ▼
RX 20-20 P	D264C	516230V00029	1	Bez změny ▼
RX 20-20 P	D266C	516230V00052	2	Bez změny ▼
RX 60-25	E003C	516345J01276	3	Bez změny ▼
RX 60-25	E004C	516345J01298	3	Bez změny ▼
RX 60-25	E005C	516345J01290	3	Bez změny ▼
RX 60-25	E006C	516345J01289	3	Bez změny ▼
RX 60-25	E007C	516345J01307	3	Bez změny ▼
RX 60-25	E008C	516345J01282	3	Bez změny ▼

Zdroj: Monitorovací systém FleetManager

Obr. 8 Směnnost vozíků

4.3 Analýza vytíženosti MT

V současné době v závodech Škoda Auto a.s. v operativním leasingu se nachází 683 ks MT STILL a 190 ks MT JUNGHEINRICH. V souladu se smlouvou za každý vozík ŠA měsíčně platí projednanou částku ve výběrovém řízení, která odpovídá technické specifikaci daného vozíku, například typ vozíku (čelní vozík, retrak, tahač nebo ručně vedená MT), nosnost, výška zdvihu atd.

V tabulce 2 jsou uvedeny počty MTH dle typu MT a její dislokace, které by měly vozíky najíždět. Rozdíl v počtech MTH v Mladé Boleslavi a Kvasinách je podmíněn různým počtem směn, 15 v Mladé Boleslavi a 18 v Kvasinách v týdnu.

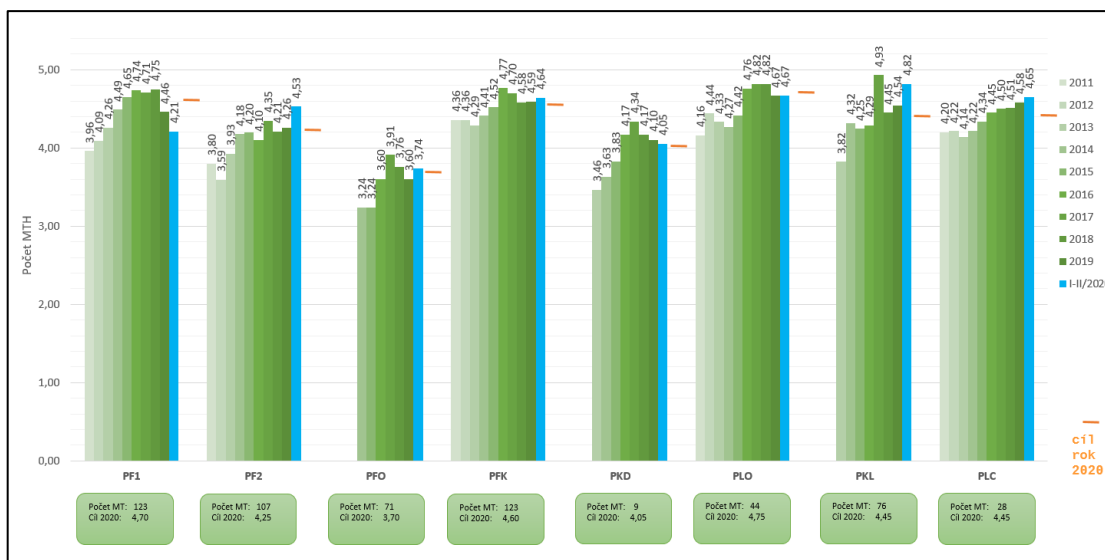
Tab. 2 Nájezdy MTH MT / 5 let / 1 měsíc

	Mladá Boleslav		Kvasiny	
	5 let	1 měsíc	5 let	1 měsíc
Čelní MT	16 500 MTH	275 MTH	18 000 MTH	300 MTH
Tahače do 7t	8 000 MTH	133 MTH	14 000 MTH	233 MTH
Tahače venkovní 25t	12 000 MTH	200 MTH	12 000 MTH	200 MTH
Ručně vedená MT	6 000 MTH	100 MTH	6 000 MTH	100 MTH

Zdroj: (SMLOUVA O VZÁJEMNÉ SPOLUPRÁCI, 2019)

Nájezdy motohodin se evidují pomocí flotilových monitorovacích systémů. Tyto systémy sledují v reálném čase pracovní činnost vozíků, spojují obchodní a technická data vozíků a ukládají výsledek na portále. Práce se systémy umožňuje sledovat aktuální vytížení vozíků a identifikovat vozíky s nejnižšími nájezdy, které je nutné vytížit, převést na jinou činnost. Případně vrátit nevyužitý vozík dodavateli s využitím flexibility, čímž firma okamžitě šetří náklady vynaložené na měsíční splátky.

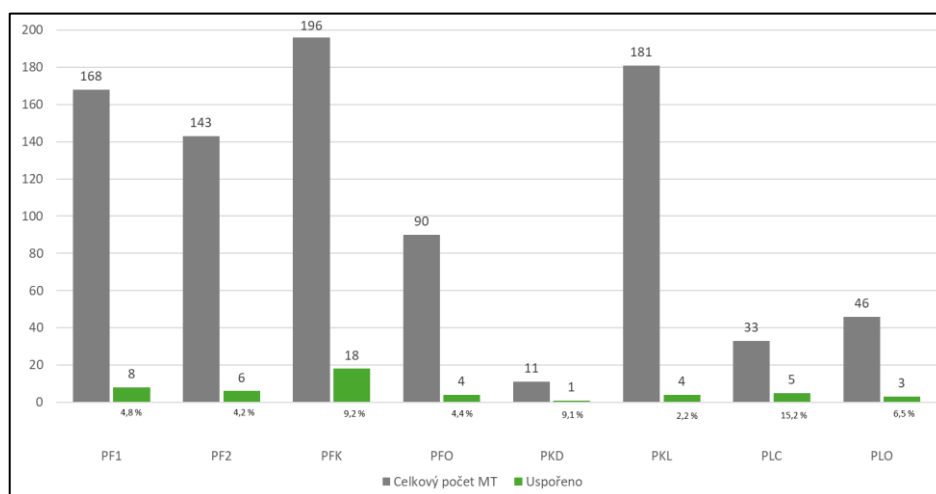
Proto, aby využití MT bylo ekonomicky výhodné, vozíky by měly splňovat své cíle nájezdů, které se počítají dle typu vozíku, vytíženosti pracoviště atd. Každý útvar má stanovené cíle průměrných nájezdů motohodin na směnu, které jsou uvedeny na obrázku 9, tam jsou také výpočty průměrných nájezdů na směnu pro jednotlivé útvary, které byly spočítány pomocí výše uvedené metody. Jak je zřejmé, některé útvary nesplňují své cíle. V takových případech se provádí hlubší analýza pro zjištění příčiny nízkých ukazatelů, po které se provádí závěr o použití techniky.



Zdroj: Vlastní zpracování na základě dat ze systému FleetManager

Obr. 9 Průměrné nájezdy motohodin na směnu čelní MT

Pomocí uvedených monitorovacích systémů byla provedena analýza, na základě které se podařilo ušetřit 49 ks MT v 8 útvarech, a dosáhnout úspory 5,6% vozů z celé flotily (viz Obr. 10). Uvedená tabulka v příloze 3 obsahuje počet najetých MTH u ušetřených vozíků. K úspoře vozíků dochází z důvodu výrazně nízkého počtu najetých MTH, což vypovídá o skutečnosti, že většinu času vozíky nečinně stály, což jistě s sebou nese zbytečné náklady. Tím se podařilo zlepšit využití manipulační techniky, i když nevýrazně, a zlepšit výkonnost na jednotlivých útvarech. Avšak hlavním přínosem této úspory je snížení nákladů na leasingové splátky.



Zdroj: Vlastní zpracování na základě dat ze systému FleetManager

Obr. 10 Uspořená manipulační technika

5 Ekonomické zhodnocení

Na základě provedené analýzy vytíženosti MT a vracení části vozíků dodavateli se podařilo ušetřit 7,7 mil. Kč na leasingových splátkách MT. Tato úspora umožnila nejen snížit náklady, ale také umožnila využít volné finanční prostředky na jiné logistické potřeby firmy, což nepochybně zlepší kvalitu logistických procesů.

Pro ekonomické zhodnocení využity monitorovacích systémů byly vybrány dva časové úseky, které jsou pro srovnání nejvhodnější, a to únor 2019 a únor 2020. To je vysvětleno skutečností, že v tomto období neexistují žádné svátky, které by ovlivnily konečný výsledek analýzy. Toto období je vhodné také z toho důvodu, že neexistovalo žádné omezení výroby, což znamená, že MT byla používána z plné míře.

Tab. 3 Náklady na opravy MT

	Únor 2019	Únor 2020	Rozdíl
Celkové náklady za opravy (mil. Kč)	3,7	3,3	0,4

Zdroj: Pracovní materiál ŠA

Tabulka 3 Náklady na opravy MT v únoru 2020 činili 3,7 mil. Kč, náklady na opravy za stejné období v roce 2020 činili 3,3 mil. Kč (celá tabulka je součástí přílohy této práce v AIS Škoda Auto Vysoké školy). Takovým způsobem snížený počet nehod umožnil ušetřit 0,4 mil. Kč v únoru roku 2020 oproti únoru 2019 a v budoucnu umožní ušetřit mnohem víc. Bohužel momentálně není možné vyčíslit tendence změn nákladů na opravy po únoru 2020 z důvodu omezeného provozu v závodech ŠA kvůli karanténním aktivitám způsobeným epidemií Covid-19. Celkové přínosy zavedení monitorovacích systémů bude možné počítat až po určité době, ale přesto se již osvědčily jako dobrý nástroj pro práci s MT a personálem.

Závěr

V teoretické části práce byly definovány základní pojmy v oblasti leasingu, druhy a jeho výhody a nevýhody z ekonomického pohledu. Dále byla v této části popsána manipulační technika, její typy a oblasti využití. Byly popsány monitorovací systémy, jejich možnosti a princip použití.

V analytické části byla provedena analýza využití MT a představen potenciál monitorovacích systémů a byla popsána řešení vedoucí ke snížení nákladů na používání MT.

Prvním cílem bylo zhodnotit a ověřit účinnost používání monitorovacích systémů, jejich možnosti a přínosy. Proto byla provedena analýza a podrobný popis nástrojů monitorovacích systémů. Pro posílení efektivity jejich použití byl proveden výpočet nákladů, kterým se podařilo vyhnout díky monitorovacím systémům.

Dalším cílem byla analýza vytíženosti MT. Analýza byla provedená na základě údajů monitorovacích systémů, které umožňují sledovat v reálném čase účinnost využití MT počítáním MTH. Pomocí provedené analýzy podařilo vrátit 5,6% vozů z celé flotily a tím ušetřit na leasingových splátkách.

Provedené výpočty ukazují výhody, které přineslo zavedení monitorovacích systémů. Jednou z výhod je úspora nákladů na opravy pomocí správně nastaveného G senzoru. Další výhodou je úspora MT, která nebyla použita efektivně a zvětšovala počet leasingových splátek. Finanční úspora vracené MT celkem sestavila 7,7 mil. Kč za dobu trvání leasingové smlouvy. Dalším přínosem je snížení měsíčních nákladů na opravy MT, které v únoru 2020 činily 0,4 mil. Kč oproti stejnému období v roce 2019. Pro přesnější analýzu je nutné dále sledovat rozdíl v objemu nákladů na opravy.

Zavedení monitorovacích systémů vede ke snížení logistických nákladů a k efektivnějšímu využití manipulační techniky. Dále pomáhá dosáhnout transparentnosti používání MT mezi různými úrovněmi managementu a mezi odděleními operativní logistiky a jinými odděleními, které využívají leasingovou MT.

Seznam literatury

ADAMOV, N. a TILOV, A. *Leasing. Právní a ekonomické základy*. Petrohrad: Piter, 2005. ISBN 5-469-00593-3.

ALIAS, C. a NOCHE, B. A System of Multi-Sensor Fusion for Activity Monitoring of Industrial Trucks in Logistics Warehouses. *The American society of mechanical engineers*. 2016.

GAŠPARÍK, M. a GAFF, M. Manipulační a dopravní technika I. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2016. ISBN 978-80-213-2619-4.

GAZMAN, V. *Finanční leasing*. Moskva: GU VŠE, 2003. ISBN 5-7598-0220-8.

GROS, I. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

SMLOUVA O VZÁJEMNÉ SPOLUPRÁCI mezi Škoda Auto a.s. a STILL ČR spol. s.r.o. 2019.

TOYOTA *material handling northern California* [online]. Sacramento. 2016. [15.07.2020]. Dostupné z: <https://www.tmhnc.com/blog/how-long-will-a-forklift-last-and-forklift-average-use>.

Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

Obr. 1 Poměr druhů MT ve ŠA	14
Obr. 2 Vyhodnocení nárazu.....	16
Obr. 3 Prostředky přístupu	17
Obr. 4 Souřadnicový systém	19
Obr. 5 Síla nárazu	20
Obr. 6 průměrný počet nárazů.....	21
Obr. 7 Vypočet průměrných nájezdů motohodin na směnu.....	24
Obr. 8 Směnnost vozíků	24
Obr. 9 Průměrné nájezdy motohodin na směnu čelní MT	26
Obr. 10 Uspořená manipulační technika	26

Seznam tabulek

Tab. 1 Nastavení G senzorů – citlivost pro signalizaci nárazů	19
Tab. 2 Nájezdy MTH MT / 5 let / 1 měsíc	25
Tab. 3 Náklady na opravy MT	27

Seznam příloh

Příloha 1 Manipulační technika	32
Příloha 2 Nárazové čidlo	33
Příloha 3 Nájezdy MTH ušetřených vozíků	34

Příloha 1 Manipulační technika



Zdroj: Pracovní materiál logistiky ŠA

Příloha 2 Nárazové čidlo



Zdroj: Pracovní materiál logistiky ŠA

Příloha 3 Nájezdy MTH ušetřených vozíků

Útvar	Typ MT	Počet najetých MTH
PF1	LTX 70	32,00
PF1	LTX 70	34,00
PF1	RX 20-18	44,00
PF1	LTX 70	45,00
PF1	LTX 70	53,00
PF1	LTX 70	57,00
PF1	LTX 70	85,00
PF1	LTX 70	85,00
PF2	LTX 70	12,00
PF2	LTX 70	46,00
PF2	LTX 70	49,00
PF2	RX 20-20	52,00
PF2	LTX 70	55,00
PF2	LTX 70	59,00
PFK	RX 60-35	89,00
PFK	RX 60-35	95,00
PFK	LTX 70	96,00
PFK	LTX 70	105,00
PFK	RX 20-18	106,00
PFK	LTX 70	115,00
PFK	LTX 70	121,00
PFK	LTX 70	124,00
PFK	LTX 70	124,00
PFK	LTX 70	126,00
PFK	LTX 70	126,00
PFK	LTX 70	126,00
PFK	LTX 70	127,00
PFK	LTX 70	127,00
PFK	LTX 70	128,00
PFK	LTX 70	128,00
PFK	LTX 70	129,00
PFK	LTX 70	131,00
PFO	RX 60-25	11,00
PFO	RX 60-60	19,00
PFO	RX 60-50	26,00
PFO	LTX 70	33,00
PKD	EZS 350	57,00
PKL	RX 20-16	7,00
PKL	RX 60-50	45,00
PKL	RX 60-50	60,00
PKL	RX 60-50	65,00
PLC	ETV216-1	0,00
PLC	EFG 545k-2a	3,00
PLC	EFG 545k-2a	33,00
PLC	EFG 545k-2a	100,00
PLC	EFG 545k-2a	115,00
PLO	FM-X 17	27,00
PLO	ETV216-2	38,00
PLO	RX 60-50	44,00

ANOTAČNÍ ZÁZNAM

AUTOR	Kirill Khannanov		
STUDIJNÍ PROGRAM/OBOR/SPECIALIZACE	6208R186 Podniková ekonomika a řízení provozu, logistiky a kvality		
NÁZEV PRÁCE	ANALÝZA VYUŽITÍ MANIPULAČNÍ TECHNIKY VE ŠKODA AUTO A.S.		
VEDOUCÍ PRÁCE	doc. Ing. Jan Fábry, Ph.D.		
KATEDRA	KRVLK - Katedra řízení výroby, logistiky a kvality	ROK ODEVZDÁNÍ	2020
POČET STRAN	34		
POČET OBRÁZKŮ	12		
POČET TABULEK	3		
POČET PŘÍLOH	3		
STRUČNÝ POPIS	<p>Práce je zaměřená na hledání efektivnějšího využití manipulační techniky výrobního automobilového podniku. Cílem práce je vyhodnocení stavu využití manipulační techniky a ocenění efektivity použití monitorovacích systémů ve firmě Škoda Auto a.s. Byly popsány nově zavedené monitorovací systémy, jejich možnosti a přínosy. Práce obsahuje teoretickou a praktickou část, které společně odhaluje téma efektivního využití manipulační techniky. Pro dosažení nejlepšího výsledku práce byly zohledněny požadavky oddělení logistiky Škoda Auto a.s.</p>		
KLÍČOVÁ SLOVA	Manipulační technika, logistika, optimalizace		

ANNOTATION

AUTHOR	Kirill Khannanov		
FIELD	6208R186 Business Administration and Operations, Logistics and Quality Management		
THESIS TITLE	ANALYSIS OF THE USAGE OF HANDLING EQUIPMENT IN ŠKODA AUTO A.S.		
SUPERVISOR	doc. Ing. Jan Fábry, Ph.D.		
DEPARTMENT	KRVLK - Department of Production, Logistics and Quality Management	YEAR	2020
NUMBER OF PAGES	34		
NUMBER OF PICTURES	12		
NUMBER OF TABLES	3		
NUMBER OF APPENDICES	3		
SUMMARY	<p>The work is focused on finding a more efficient use of handling equipment of a manufacturing automobile company. The aim of the work is to evaluate the usage of handling equipment and to evaluate the effectiveness of the use of monitoring systems in the company Škoda Auto a.s. Newly introduced monitoring systems, their possibilities and benefits were described. The work contains a theoretical and practical part, which together reveals the topic of effective use of handling equipment.</p>		
KEY WORDS	Logistics, Handling equipment, Optimization		