

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Zemědělská technika: obchod, prodej a servis

Katedra: Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

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

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE:

Srovnání výkonnosti teleskopických nakladačů při rozdílných  
pracovních operacích

Vedoucí práce: Ing. Ivo Celjak, CSc

Autor práce: Miroslav Příbyl

České Budějovice, 2017

## **Prohlášení:**

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou) 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.

Datum: .....

Podpis: .....

## **Poděkování**

Touto cestou bych chtěl rád poděkovat panu Ing. Ivu Celjakovi, CSc za odbornou pomoc a cenné rady při zpracování mé bakalářské práce, své rodině za duševní podporu a trpělivost při tvorbě této práce. Zároveň bych rád poděkoval firmám ZOD Kámen a ZEOS-L s. r. o. Litkovice za vstřícnost a pomoc při výzkumu.

## **Abstrakt**

Bakalářská práce na téma Srovnání výkonnosti teleskopických nakladačů při rozdílných pracovních operacích se zabývá analýzou pracovních strojů, faktory, které ovlivňují výkonnost nakladačů na stavbě, v zemědělství a při provádění pracovních operací. Dále je zde zmíněna analýza technických parametrů a vazba na velikostní kategorii.

Druhá část práce se zabývá vyhodnocením výsledků sběrů dat pro stanovení skutečných časů pracovních cyklů nakladačů v závislosti na prováděné práci. V práci je také obsažena skutečná výkonnost nakladačů v závislosti na prováděné pracovní operaci. V závěru práce jsou stanoveny návrhy pro optimální využitelnost strojů na stavbě.

### **Klíčová slova**

Nakladač; pracovní nástroj nakladače; skutečná výkonnost nakladače; pracovní cyklus nakladače; zemní práce

## **Abstract**

This thesis on Comparison of the performance telescopic loaders at different working operations analyzes of machines, the factors that affect performance loaders in construction, agriculture and the implementation of the work operations. There is also mentioned the analysis of technical parameters and binding on the size category.

The second part deals with the evaluation results of the collection of data to determine the actual times loader cycles, depending on the job. The work also included the actual performance of feeders depending on operations. The conclusion set out proposals for optimum machine availability on site.

## **Keywords**

loader; loaders working tool; Actual performance loaders; duty cycle loaders; earthworks

# Obsah

1 Úvod.....	8
2 Literární přehled.....	9
2.1 Nakladače .....	9
2.1.1 Další dělení nakladačů .....	10
2.1.2 Čelní lopatové nakladače .....	10
2.2 Samojízdné čelní nakladače.....	11
2.2.1 Čelní samojízdné nakladače.....	11
2.2.2 Traktorové čelní nakladače .....	12
2.2.3 Jeřábové traktorové a samojízdné nakladače .....	13
2.2.4 Samojízdné teleskopické manipulátory .....	14
2.3 Stroje pro manipulaci.....	15
2.3.1 Historický vývoj manipulačních strojů .....	15
2.3.2 Manipulátory .....	17
2.3.3 Historie JCB.....	17
2.3.4 Teleskopické manipulátory JCB v současné době.....	18
2.3.5 Historie značky Manitou.....	20
2.3.6 Teleskopický manipulátor Manitou v současné době .....	21
2.3.7 Historie značky MERLO .....	22
2.3.8 Teleskopický manipulátor MERLO v současné době .....	23
2.4 Velikost zemědělských podniků .....	24
2.4.1 Použití techniky .....	25
2.4.2 Nákup teleskopického manipulátoru.....	25
2.4.3 Analýza ložných operací v zemědělství.....	25
2.4.4 Materiály v zemědělské výrobě .....	26
2.4.5 Klasifikace materiálů .....	27
2.4.6 Rozdělení materiálů dle volby způsobu manipulace.....	27
2.4.7 Základní pojmy při manipulaci s materiály .....	28
2.4.8 Ložné operace v zemědělské výrobě .....	32
2.5 Srovnání výkonnosti teleskopických nakladačů při rozdílných pracovních operacích ..	33
2.5.1 Výkonnost nakladačů.....	33
3 Cíle práce.....	36
4 Metodika.....	37

5 Výsledky měření a výpočet skutečné výkonnosti nakladačů .....	39
6 Diskuze.....	54
7 Závěr.....	56
8 Seznam literatury.....	57
Internetové zdroje:.....	57

# 1 Úvod

Od pradávna si lidé snaží usnadnit práci kdekoliv jen je možné. Jedním z prvních pomocníků lidských bytostí byla animální síla, či-li tažná zvířata, která byla schopná usnadnit veškerou lidskou námahu. Nesmíme opomenout ani nářadí, které tolik namáhanou práci velmi zjednodušilo. Léta šla dál, lidé bádali a tím postupem času byly vynalezeny parní stroje, které byly schopné pohánět první skutečně výkonné stroje. Počátek stavebních strojů sahá někam do období evropské průmyslové revoluce, kdy vznikly nejlepší podmínky pro samotný vývoj těchto dosud nevídaných strojů. Tento vývoj se promítnul ve všech oborech. Toto všechno přispělo k obrovskému růstu, potřebě těžby a transportu materiálu a tím byly dány podmínky pro vznik stavebních nakladačů. Nakladače byly určeny k nakládce, přepravě a vyložení různorodého materiálu. Nakladače jako takové mají obrovské uplatnění ve stavebnictví, zemědělství, lesnictví, v kamenolomu a své místo mají také v armádě. Na samém počátku se hledělo hlavně na praktičnost nakladačů, estetika zůstávala v pozadí. Tyto stroje však prošly velkým vývojem a časté změny v konstrukci nakladačů umožnily zapomenout ustálené formě stroje, se kterou by se dalo pracovat. Historie je známá pro své dvě největší a nejdůležitější etapy vývoje. První důležitou etapou byla zmíněná průmyslová revoluce, která však neměla parní pohon. Šikovní lidé přišli s nápadem, jak předělat z existujícího traktoru nakladač. Druhá a stejně důležitá etapa začala druhou světovou válkou. Válka vytvořila obrovskou škodu na stavbách a tím vznikla i kladená otázka, jak dát vše opět dohromady, aby bylo vše v pořádku. Bylo zapotřebí co nejlepších a výkonnějších pracovních strojů, mezi které můžeme zařadit a nakladače. Jednoduše válka přinutila státy vyvíjet spolehlivou techniku, uplatnit veškeré poznatky ve všech oborech. Došlo i ke změně designu nakladačů a ostatních strojů. V té době byl objeven kloubový rám, pro bezpečnost obsluhy byla pozice výložníku jasně určena před operátorem. Tímto byla definitivně ukončena etapa nakladačů, které vycházely svou konstrukcí z traktorů a otevřela se možnost designérům. Jako největší firmy lze jmenovat Kawasaki, Komatsu, Caterpillar a Volvo. Všechny tyto jmenované firmy jsou největšími dodavateli nakladačů ve světě.



## 2 Literární přehled

### 2.1 Nakladače

Nakladače jsou samohybné stroje, které nám velmi usnadňují práci. V praxi nakladače můžeme rozdělit na pásové a kolové, které mají namontovanou integrovanou nosnou konstrukci lopaty na přední části stroje. Další součástí kolového nakladače je páková soustava, kterou lze nabírat materiál nebo rýpat prostřednictvím pohybu stroje dopředu. Zároveň zdvíhá, vysypá a přepravuje jakýkoliv materiál (CELJAK, 2009).

Nakladače jsou tvořeny z několika funkčních celků, které ve spojení s ostatními díly umožňují využití a provozuschopnost strojů. Základní celky lze rozdělit na:

**a) Základní stroj**, pod kterým si můžeme představit pracovní zařízení, které je vybaveno montážními úchyty a spojovacími prvky pro připevnění pracovního zařízení (CELJAK, 2009).

**b) Pracovní zařízení** je soubor komponentů, který je namontován na základním stroji nakladačů a slouží k provádění základních operací (CELJAK, 2009).

**c) Výložník** je nosným prvkem pracovního zařízení, který drží lopatu a další možná přídavná zařízení.

**d) Lopata** je důležitá pro naložení veškerého materiálu a jeho nesení během transportu. Při zvedání lopaty do vyklápěcí polohy musí být automaticky zajištěno pomocí paralerogramu setrvání polohy v dané poloze. Lopata se skládá z několika částí: řezná hrana, zub lopaty, boční řezná hrana a rohová řezná hrana lopaty, táhlo a čep otočného kloubu lopaty.

Praktickou činností nakladačů rozumíme: a) nabrání materiálu do náradí

b) jízda s nákladem

c) vyložení

d) jízda zpět k místu nakládky

e) spuštění pracovního náradí k dalšímu

cyklu

### 2.1.1 Další dělení nakladačů

Nakladače můžeme rozdělit podle pracovního procesu na plynule a cyklicky pracující. Podle uložení výložníku dělíme na čelní a jeřábové nakladače. Dle mobility lze rozdělit na stacionární a mobilní. Podle typu podvozku dělíme na samojízdné a traktorové (SYROVÝ, 2008).

### 2.1.2 Čelní lopatové nakladače

V současné době je velmi široký výběr čelních nakladačů. Liší se svými technickými parametry a konstrukcí. Tyto parametry je zapotřebí zvolit pro danou pracovní operaci. Autor Syrový (2008) ve své literatuře upřesňuje údaje, které ovlivňují volbu čelních nakladačů:

- Zvedací síly [kN]
- Odtahová síla [kN]
- Nosnost nakladače [kg]
- Největší výška zdvihu se standardním nářadím [m]
- Největší výška otočného bodu nářadí [m]
- Největší překládací – výsypaná výška [m]
- Největší hloubka záběru [m]
- Největší vyklápěcí úhel nářadí [stupeň]
- Největší naklápěcí úhel nářadí [stupeň]
- Výška nakladače [m]
- Největší výška se zvednutým standardním nářadím [m]
- Světlná výška nakladače [m]
- Dosah nakladače [m]
- Poloměr otáčení [m]
- Doba jednotlivých fází pracovních činností nakladače [s]
- Hmotnost nakladače [kg]
- Jmenovitý výkon motoru [kW]

Pracovní nářadí čelních nakladačů uvádí autor (SYROVÝ, 2008) takto:

➤ **Lopata:** s břitem

šípová lopata

roštová lopata

lopata se zuby

stájová lopata

lopata s drapákem  
velkoobjemová lopata

➤ **Vidle:** drapákové

vidle na hnůj  
vidle s vykusovačem balíků  
vidle s přidržovačem  
stohovací drapákové vidle  
speciální vidle

➤ **Zařízení důležité pro manipulaci s paletami:** vidle na palety

prodlužovací vidle  
otočné vidle  
boční posuv  
svěrací čelisti

## **2.2 Samojízdné čelní nakladače**

### **2.2.1 Čelní samojízdné nakladače**

Tyto nakladače jsou hojně využity v zemědělství jako takovém. Jsou zařazeny do výkonných strojových linek. Mimo nakládky hlavních zemědělských komodit se používají i v agregaci se speciálním nářadím, ke stohování slámy, ukládání senáže nebo vrstvení chlévské mrvy na polních skládkách. Hlavním požadavkem na čelní nakladače v zemědělství je kvalitní manévrovatelnost a nízká hodnota měrného tlaku na půdu (SYROVÝ, 2008).

V praxi lze použít kloubové nakladače a nakladače s řízenou nápravou. Nakladače do zdvihové síly 50 kN mají mechanické, hydrostatické nebo kombinované pojezdové ústrojí. Nakladače s větší zdvihovou silou nejčastěji využívají hydrodynamický pohon s planetovou převodovkou a elektrohydraulickým řazením převodových stupňů pod zatížením (viz obrázek 1), (SYROVÝ, 2008).



Obrázek 1 – Čelní nakladač Volvo L45H, zdroj: <https://www.volvoce.com/ceska-republika/cs-cz/products/wheel-loaders/compact/l45h/media-gallery/> „staženo dne: 15. 2. 2017“

### 2.2.2 Traktorové čelní nakladače

Veškeré konstrukce traktorových čelních nakladačů jsou tvořeny z jedné koncepce. Stroj se skládá z konzole, která je připevněná k rámu traktoru a slouží pro uchycení nakladače a vlastního nakladače tvořeného rameny výložníkem, který má přímočarý hydromotor a další součásti hydraulického zařízení. Jednotlivé typy se odlišují velikostí nakladačů, jejich výbavou, silou zdvihu a výškou zdvihu. Tyto stroje umožňují rychlou montáž nebo demontáž nakladače během několika málo minut. Při použití traktoru s čelním nakladačem je zapotřebí myslet na tyto fakta:

- Zhoršená stabilita a zhoršené jízdní schopnosti traktoru
- Celé těžiště je posunuto oproti těžišti traktoru, která zapříčiní snížení svahové dostupnosti až o 60 %
- Z důvodu většího zatížení přední nápravy je praktické využít hydraulický posilovač řízení
- Podélná stabilita traktoru omezuje zdvihovou sílu nakladače, pro zabezpečení stability traktoru je tedy nutné použití přidavného dotížení zadní části traktoru
- Velmi vhodné pro práci s čelním nakladačem jsou traktory s plynule odstupňovanou reverzní převodovkou, s řazením pod zatížením a s pohonem obou náprav (například větší pneumatiky, menší prokluz a povolené větší zatížení přední nápravy)
- Je nutné zvýšit tlak v předních pneumatikách
- Požadavkům nakladače musí odpovídat dostatečný výkon hydraulické soustavy traktoru

- Traktor s čelním nakladačem je více mechanicky namáhán

Z důvodu nižšího využití jmenovitého výkonu pracuje motor s vyšší měrnou spotřebou nafty (SYROVÝ, 2008).

Pro čelní nakladače traktorů je nepostradatelnou součástí hydraulická soustava, která musí dodávat dostatečné množství oleje v určité síle tlaku. Nářadí traktorového čelního nakladače je ovládáno buď pomocí táhel nebo přímočarých hydromotorů. Při práci s čelním nakladačem se snažíme o snížení kmitání ramen nakladače, naklánění a rázů vznikajících při jízdě v nerovném terénu a při nerovnoměrném pohybu výložníku, proto jsou čelní nakladače vybaveny hydropneumatickým nebo elektrohydraulickým zařízením, zvyšujícím bezpečnost a rychlost pracovních činností. Tyto zařízení snižují mechanické zatížení traktoru a nakladače. Pro příjemnější a jednodušší ovládání traktorového čelního nakladače je ovládání řešeno jednopákovým ovládáním několika pracovních operací (SYROVÝ, 2008).

Traktorové čelní nakladače dovolují automatické nastavení lopaty, která se po vysypání vrátí zpět do nakládací polohy. Mohou být osazeny vážicím systémem, který sleduje hmotnost nakládaného materiálu. V praxi se můžeme setkat i se zařízením, které umožňuje rychlé vysypání lopaty. Dále je možné využít omezeného průtoku oleje, což je velmi vhodné při manipulaci s paletami, kdy je zapotřebí pomalejší reakce zvedacího zařízení (viz obrázek 2), (SYROVÝ, 2008).



Obrázek 2 – Traktorový čelní nakladač, zdroj: <http://www.zetor.cz/proc-zetor> „staženo dne: 15. 2. 2017“

### **2.2.3 Jeřábové traktorové a samojízdné nakladače**

Tyto traktorové nakladače mají zpravidla pouze dvoukolový podvozek, kde je umístěn otočný sloup. Dalším typem je tři až čtyřkolový podvozek samojízdných nakladačů, kde je

umístěna otočná nástavba s výložníkem. Otáčení kolem vertikální osy a větší dosah výložníku umožňuje práci nakladače bez neustálého přemísťování stroje, což zvyšuje jeho pracovní výkon. V pracovní poloze je nakladač stabilizován hydraulickými podpěrami, což dovoluje dosažení vyšších zvedacích sil bez hrozícího překlopení stroje. Zdrojem energie pro hydraulický okruh nakladače je u traktorových nakladačů vývodový hřídel traktoru u samojízdných nakladačů naftový motor (viz obrázek 3), (SYROVÝ, 2008).



Obrázek 3 – jeřábový samojízdný nakladač DH 112, zdroj: <http://www.granita.cz/dh112.html>  
„staženo dne: 15. 2. 2017“

#### **2.2.4 Samojízdné teleskopické manipulátory**

V současné době se stále více v zemědělských farmách preferují manipulátory před samojízdnyimi čelními nakladači. Jejich obrovskou výhodou oproti čelním nakladačům je teleskopický výložník, který umožňuje různou výšku zdvihu až do vysokých překladových či skladovacích míst. Konstrukce tohoto stroje dovoluje výbornou manévrovatelnost v malých prostorách. Pro řízení směru jízdy manipulátoru se hojně využívá zatáčení kol přední nápravy, protisměrné zatáčení kol obou náprav nebo stejnoměrné zatáčení obou kol známé pod názvem „krabí chod“. Manipulátory jsou velmi lehce ovladatelné. Na zadní části manipulátoru se běžně nachází závěs pro spojování s přípojnými vozidly. Na přání zákazníka je možno tyto manipulátory vybavit tříbodovým závěsem či vývodovým hřídelem. Takto jsme schopni navýšit účelnost a univerzálnost během různých pracích (viz obrázek 4), (SYROVÝ, 2008).



Obrázek 4 – teleskopický nakladač Manitou 845, zdroj:

<http://www.moreauagri.cz/produkty/manipulacni-technika/manitou/8-metru/mlt-845-120-lsu>

„staženo dne: 15. 2. 2017“

## **2.3 Stroje pro manipulaci**

### **2.3.1 Historický vývoj manipulačních strojů**

Autor MEYER (2013) ve své knize uvádí, že počátky využití spalovacích motorů na farmách v USA sahají až do roku 1895. Autor SOURISSEAU (2015) ve své práci uvedl, že rodinné zemědělství je převládající formou po celém světě a to zejména v rozvojových zemích. V roce 2014 byl vyhlášen rokem „Mezinárodního roku rodinného zemědělství“ a OSN dala tuto formu výroby do středu debat v oblasti rozvoje zemědělství. Tyto debaty se redukuje do dvou opačných pozic. První debata se zajímá o rozvoj průmyslu nebo firemního zemědělství. Je efektivní, neboť z ní vyplývá, že průmyslové procesy pro hromadnou výrobu jsou tržně orientované. Druhá pozice podporuje zachování rodinné formy s jejím těsným propojením mezi rodinou a farmou. Výzkum prokázal velkou přizpůsobivost rodinných farem a zároveň jejich schopnost plnit hlavní výzvy do budoucnosti.

Na globální úrovni jsou rodinné farmy prvotním zdrojem zaměstnanosti a hlavním producentem potravinářských výrobků. Paradox je v tom, že zde se nachází největší množství chudých lidí, kteří jsou součástí centrálního postavení hospodářství v rozvojových zemích (BONNAL et al., 2015)

V roce 1920 již byly menší zemědělské traktory vybaveny nakládací lopatou pro manipulaci s lehkým materiálem. Tyto stroje byly nejbližší prototypu dnešního moderního nakladače. Častou verzí kolového nakladače byla otočná lopata na zvedacím rameni, uložená na zemědělském traktoru. Lopata byla nasazena na traktor pomocí silného lana a přes spojky ovládaná navijákem. Poté uvolněna pomocí mechanické spouště. Do roku 1930 řada výrobců vyvíjela malé kolové nakladače s lopatou na traktorech.

V roce 1939 vyvinul inženýr Frank G. Hough z Chicaga první samohodný nakladač, který byl poháněn dvojicí pryžových kol, tzv. Hough Model HS. Stroj měl obsah lopaty 0,25 m<sup>3</sup>, která byla vyprazdňována západkovým mechanismem.

V roce 1947 se posunul vývoj kolového nakladače, kdy společnost vyvinula jako první na světě hydraulický kolový nakladač s pohonem čtyř kol - HM Model. Tento model je dodnes považován za předchůdce dnešního moderního kolového nakladače.

Ani ostatní výrobci nelenili a začali vyrábět kolové nakladače s pohonem čtyř kol. Většina z prvních kolových nakladačů měla pevné kovové rámy, se kterými byla horší manévrovatelnost strojů. Toto způsobilo, že byly nepoužitelné v těsných prostorech. Další výrobce Euclid, dnes Terex, vstoupil na trh s kolovým nakladačem poměrně pozdě a to v roce 1957. V roce 1952 byl vyvinut kolový nakladač model H a v roce 1957 model HP, měly tyto nakladače jediné centrální rameno lopaty s hydraulickými motory.

Na úklid krutího hnoje byl vynalezen kompaktní nakladač. V polovině roku 1950, majitel krutí farmy, Eddie Velo z Minnesoty, vybudoval dvoupatrovou stodolu pro narůstající počet krutů. Traktorový nakladač byl velký a těžký při manipulaci ve stáji. Aby mohl lépe stáje čistit, požádal místní opravnu o pomoc při vývoji. Bratři Cyril a Louis Kellerovi uvítali žádost pana Vela. Navrhli základní pohonný systém s větším množstvím ovladatelnosti. Dohodli se na financování výroby vozu za předpokladu, že pokud nebude vozidlo dobře fungovat, nebude povinen platit za jejich práci.

4. 2. 1957 byl sestrojen první prototyp k otestování. Jednalo se o čelní nakladač, který měl tříkolový podvozek, jež byl schopný otočit se podle vlastní délky. Byl otestován ve Velovo stodole, aby mohl provádět úpravy dle potřeby (<http://ritchiewiki.com/wiki/index.php/Wheel Loader#Articulated Wheel Loaders> „staženo dne: 26. 2. 2017“).

PARDEY et al. (2015) klade důraz na úlohu výzkumu a důležitost vývoje v zemědělství. Trajektorie změn se zrychluje ve vývoji i výzkumu.



### 2.3.2 Manipulátory

Teleskopické manipulátory postupně vyčlenily z čelních nakladačů. Manipulátory jsou stroje, jež se vyznačují dlouhým teleskopickým výložníkem. Výškový dosah těchto strojů je od pěti metrů až do třicetišesti metrů. Vyznačují se svým typickým tvarem, kompaktností stroje s celkovou malou výškou a bočním umístěním kabiny pro řidiče.

Pohon stroje zajišťuje motor, který je umístěn z boku nebo v zadní části, v které je současně umístěn teleskopický výložník, jenž je v zasunutém stavu podélné rovině položen přes stroj. Na jeho konci je pomocí rychloupínacího zařízení připojena lopata nebo nepřeberné množství různých adaptérů. Pojezd stroje je zajištěn hydrostaticky nebo hydrodynamicky. Modely s dosahem nad osm metrů jsou v přední části stroje osazeny sklopnými opěrami pro zvýšení stability. Teleskopické manipulátory se díky svým vynikajícím provozním vlastnostem staly oblíbeným pomocníkem českých zemědělců. Manipulátory mají velmi dobrou prostupnost i v obtížném terénu. Můžeme říci, že tato skupina strojů je jedna z nejvýznamnějších a nejperspektivnějších pro zemědělství a podobné obory (NOVÁK, 2013).

### 2.3.3 Historie JCB

V roce 1949 Joseph Cyril Bamford zavedl stroj, který se ukázal být jedním z nejdůležitějších ze všech modelů JCB. Přední lopata byla navržena tak, aby mohla být připojena na velký traktor Fordson. Později bylo vyvinuto toto zařízení pro ostatní výrobce traktorů a prodává se již po tisících. Na prodejním výletě do Norska v roce 1952, Joseph Bamford realizuje svůj potenciál, inspirací k rozvoji JCB Mk 1 rypadla. Traktor Fordson s hydraulickým bagrem vzadu, nakladačem vpředu a volitelnou kabinou. Tak vznikl bagr JCB. V tomto roce se zároveň JCB začíná objevovat ve slavné žluté barvě a v roce 1953 se začínají objevovat stroje s novým logem firmy. V tomto období se objevily další klíčové stroje, byly vyrobeny pouze dva kusy: Si – hydraulické nakladače, jednoramenná jednotka s velkou výškou výsuvu a kolový nakladač s lopatou, která se pohybovala přes hlavu řidiče.

1956 v únoru byla oficiálně založena firma jako JC Bamford (rypadla) a byla zahájena servisní činnost firmy. Vývoj strojů je neustále v pohybu. V roce 1957 byly poprvé použity hydrofony. Jako první stroj na světě JCB poskytl komfortní kabinu. V roce 1958 JCB představil univerzální nakladač s inovativní lopatou. V následujícím roce 1959 kombinuje hydrofony i univerzální nakladače. Tím byl vytvořen první, skutečně rozpoznatelný traktorbagr s rámem, ne jako dosud traktor řízený smykem pro kopání a nakládání.

Úspěchy v návaznosti na úspěchy hydrofonem poháněných nakladačů v roce 1960 uvedl JCB 4 traktobagr, který je nahradil. V roce 1961 JCB stanovil další trendy, s možností kopat těsně kolem zdi. V roce 1963 můžeme brát jako další obrovský krok s modelem 3C, který můžeme považovat za desénovou klasiku. 3C je včetně integrovaného podvozku nabitý inovacemi a do stran posuvného bagru, tedy i montáže, která dává dobrý výhled dolů do výkopu. V následujícím roce byla zahájena výroba prvního pásového rypadla JCB 7. V dalším roce 1969 se vyvezla více než polovina těchto strojů, za kterou dostali první cenou královny Award for Export Achievement.

Nové desetiletí začalo otevřením továrny v Whitmarsh, Baltimore, USA a tím začíná velmi úspěšné období pro JCB. V roce 1971 byl uveden hydrostatický pásový nakladač JCB 110. Tento produkt doopravdy předběhl svou dobu a vyhrál Design Council Award. Od té doby jsou vyráběny nové modely a JCB je jedním z největších inženýrských společností a výrobních firem ve Velké Británii. V roce 1975 bylo oslaveno 30 let úspěšného podnikání. Zakladatel Joseph Cyril Bamford odchází z vedení firmy a vedoucí funkci přezve jeho syn Anthony Bamford. V roce 1977 byl uveden zcela nový teleskopický koncept 520, který vyvolal v průmyslu bouři a vedl k výraznému rozvoji univerzálních nakladačů. V roce 1979 Anthony Bamford nachází obrovský potenciál indického trhu a zakládá společný podnik s místním výrobcem traktorů. JCB zde velice úspěšně roste a stává se lídrem na trhu v této zemi.

V roce 1986 se začalo pracovat na tajném projektu, který měl za následek výrobu dalších JCB strojů. Koncepce vývoje začíná pod označením Project 130. V roce 1995 bylo oslaveno 50. výročí JCB a v roce 1996 se stává největším výrobcem stavebních strojů v Evropě a největším výrobcem traktobagrů na světě. V roce 1997 byla uvedena další koncepce stroje – JCB Teletruk. Ten měl okamžitý úspěch a byl oceněn inovátorem roku.

V roce 2010 se stroje JCB stroje připojily k efektivnímu a produktivnímu světovému trendu na Eco stroje. V současné době nabízí firma JCB 26 modelů s nosností 1,3 tuny až 6 tun. Modely byly speciálně sestrojeny do zemědělských podmínek. Jejich využití je velmi široké a zvládnou velmi rychle a efektivně vyřešit všechny problémy spojené s nakládáním (<https://www.jcb.com/en-gb/about/our-story.aspx> „staženo dne: 26. 2. 2017“).

### **2.3.4 Teleskopické manipulátory JCB v současné době**

Teleskopický manipulátor JCB 535-95 Agri super (viz obrázek 5) je velmi dobře ovladatelný. Kompaktní rozvor a velké úhly natočení kol nám ušetří cenný čas. Teleskopické

manipulátory Agri jsou vyráběny s pohonem na všechny kola. Při přejezdech můžeme volit pohon dvou kol a tím snížit opotřebení pneumatik a spotřebu. Dosáhneme tak dostatečného záběru a výkonu v měkčích a blátivých oblastech. Systém pneumatického odpružení JCB tlumí nárazy výložníku, snižuje se rozsypání nákladu a zvyšuje pohodlí obsluhy, čímž se zvyšuje produktivita při rychlém přesunu na silnici nebo při jízdě v nerovném terénu, na polích. Díky rychloupínacímu JCB je výměna nářadí snadno proveditelná a rychlá. Výměnu je možno provést přes JSB Q-fit nebo průmyslový závěs, kužel nebo čep. JCB má špičkovou hydrauliku Variflo, která umožňuje dobré zvedání, podávání a tlačení a zároveň rychlé pracovní cykly.



Obrázek 5 – Teleskopický nakladač JCB 535-95 Agri Super, zdroj:

<http://www.corsehouse.co.uk/car/jcb-535-95-agri-super-telehandler-2015/> „staženo dne: 15. 2. 2017“

Teleskopické manipulátory Agri nabízí tři volitelné režimy řízení. Řízení dvou kol je velmi vhodné při přesunu na vozovce vyšší rychlostí. Řízení všech čtyř kol je vhodné pro práci v malých prostorech, posledním řízením je styl krab, které se používá při manévrování blízko stěn či budov. Při práci lze využít ručního nebo automatického řazení pomocí joystiku, můžeme měnit převodové stupně, rychlost a to velmi rychle a snadno. Odpojovač převodového ústrojí na pedálu brzdy poskytuje výbornou možnost víceúčelového použití a vyššího výkonu při nakládce či manipulaci s materiálem. Brzdění všemi koly je díky posilovači hladké a citlivé. Teleskopické manipulátory JCB Agri jsou standartně vybaveny externím hydraulickým okruhem pro pohon adaptérů. Motory EcoMAX jsou vybaveny chladícím ventilátorem s proměnlivými otáčkami. Automaticky reaguje na okolní teplotu a upravuje otáčky ventilátoru s ohledem na nejnižší hlučnost a co nejvyšší hospodárnost. Tyto motory nepoužívají úpravu plynů a nepotřebují nákladné tepelně odolné mazací oleje a ušetří se tím za údržbu. Motor

EcoMAX můžeme upravit na palivo s horší kvalitou, což umožňuje prodej strojů do různých oblastí.

Přínos teleskopického manipulátoru JCB je v mnoha oblastech, a to nejen finančně. Vyznačuje se celosvětovou poptávkou, produktivitou a velmi dobrou kvalitou. Kapoty teleskopických manipulátorů jsou před poškozením chráněny bočním uchycením i zapuštěním. Manipulátory mají sklápěcí zadní světla, které jsou odolné vůči poškrábání nebo poškození na pracovišti. Přední horní skla lze chránit speciální mřížkou.

JCB vyrábí vlastní hydraulické písty, motory, převodovky i kabiny – a to vše určené pro dokonalou práci a optimální spolehlivost. Topení tvoří sedmirychlostní ventilátor, který umožní pohodlné prostředí. Další výhodou jsou volitelné přední a zadní reflektory poskytující vynikající viditelnost. Dobrý výhled tvoří i střešní okno. Pro větší komfort jsou modely dodány s joystickovým ovladačem upevněným na sedadle. JCB je vybaveno bezpečnostním alarmem, dále zrcátka pro výhled do stran i dozadu. Bezpečnostní hydraulické zámky na pístech zabraňují havárii při selhání hadice. Pro pohodlné nastupování mají dva schůdky a tři bezpečná madla (FIREMNÍ LITERATURA JCB, 2016).

### **2.3.5 Historie značky Manitou**

V roce 1945 pan Braud založil firmu stavebních zařízení, jednalo se především o lešení, míchačky a další. Míchačky zůstaly i nadále ve svém výrobním programu. V roce 1953 po sloučení firmy vznikla firma Braud Farcheux a o čtyři roky později, tedy v letech 1957 byl sestrojen první prototyp čelního nakladače s využitím na traktoru MC Cormick. V roce 1958 už byla započata výroba prvního nakladače. V následujícím roce nakladač dostal své jméno, začal se používat pod názvem Mani Tou. Význam je sloučeninou dvou slov a to tak, že Mani – znamená manipulace a Tou lze přeložit jako s čímkoliv. Manitou měl obrovský úspěch a v roce 1969 se podařilo výrobcovi vyrobit na 10 000 kusů, o další čtyři roky později v roce 1973 se počet vyrobených nakladačů navýšil o 100 % a to na rovných 20 000 kusů. V roce 1977 získala firma Manitou ocenění pro nejlepší francouzskou exportní firmu a v roce 1980 bylo vyrobeno 50 000 nakladačů. Firma si vedla velmi dobře a v roce 1981 založila filiálku v USA, která zároveň vyrobila první teleskopický manipulátor. V dalších letech a to v roce 1984 akcie společnosti Manitou obchodují na burze v Paříži a o rok později zahájil výrobu v Itálii. Následovala výroba vysokozdvížných vozíků se značkou Toyota pro Evropu v roce 1987 a stala se výrobním partnerem firmy Manitou. Rok 1992 byl velmi úspěšný, bylo vyrobeno 100 000 nakladačů

Manitou. V dalším roce byl vyroben první rotační Manitou Maniscopic MTR 1450 a v roce 1994 byl otevřen výrobní závod a založeny další filiálky v Německu a Portugalsku. V roce 1997 Manitou začalo dodávat teleskopické manipulátory pro firmu New Holland. Další pobočka byla otevřena v roce 1998 v Jižní Africe a v zemích Beneluxu v roce 1999. V současné době je Manitou složena ze čtyř skupin a to Manitou, Toyota, Ahlmann a LOC Manutention. Výrobky této značky se dodávají do více než 100 zemí na světě, z toho v 18 zemích má Manitou obchodní zastoupení a v devíti jsou výrobní závody, více než 500 servisních středisek.

Tato výroba se z 31 % orientuje na zemědělské stroje, z 48 % na stavební stroje, průmysl a z 21 % lesní hospodářství. Podíl zemědělských strojů se v posledních letech výrazně zvýšil (FIREMNÍ LITERATURA MANITOU, 2008).

### **2.3.6 Teleskopický manipulátor Manitou v současné době**

Veškeré stroje od firmy Manitou jsou vybaveny hydrodynamickým pohonem se čtyřstupňovou mechanickou převodovkou. Motory o výkonu až 137 HP s klasickým rotačním čerpadlem nebo systémem Common Rail. Tyto motory využívají systém Fan Drive, který umožní změnu směru otáčení ventilátoru a tím pádem změnu směru proudění vzduchu z důvodu vyfukování nečistot. Firma Manitou myslela i na větší pohodlí obsluhy umístěním pneumaticky odpruženého sedadla, na kterém je umístěn joystickový ovladač. Předností technologie Manitou jsou především odolná, robustní a zároveň lehká ramena. Při manipulaci s nákladem se obsluha může spolehnout na jejich absolutní přesnost. Teleskopické manipulátory jsou vybaveny z litiny, kvalitně vyrobenými nápravami a koncovými planetovými převody, u kterých je zaručena robustnost a přesná říditelnost v každém terénu, s pohonem na všechny kola.

Pře přejezdech můžeme volit řízení předních kol a tím snížit opotřebení pneumatik a spotřebu. Teleskopické manipulátory Manitou nabízí tři volitelné režimy. Řízení dvou kol je velmi vhodné při přesunu na vozovce vyšší rychlostí. Řízení čtyř kol je vhodné pro práci v malých prostorech. Posledním řízením je řízení „krab“, které se používá při manévrování v blízkosti stěn či budov. Stroje mají čtyři kotoučové brzdy v olejové lázni, které snižují opotřebení tření i spotřebu. Parkovací brzda je mechanická, ovládaná pákou vedle obsluhy nebo elektronická, kde je možno využít automatu ruční brzdy. Díky své světlosti náprav je bezproblémové překonávání každých překážek. Teleskopické manipulátory Manitou (viz obrázek 6) jsou standardně vybaveny externím hydraulickým okruhem pro pohon adaptéru (FIREMNÍ LITERATURA MANITOU, 2008).



Obrázek 6 – Teleskopický nakladač Manitou 845 120 LSU, zdroj:

<http://www.moreauagri.cz/produkty/manipulacni-technika/manitou/8-metru/mlt-845-120-lsu>

„staženo dne: 15. 2. 2017“

### **2.3.7 Historie značky MERLO**

Počátky této firmy sahají do roku 1911, kdy byla založena jedním z předků dnešního majitele kovárna MERLO. V roce 1964 byla postavena první hala. V roce 1966 byla zahájena sériová výroba na stroje pro stavebnictví a v roce 1970 byly vyrobeny první terénní vysokozdvíhací vozíky CEM o nosnosti čtyři tuny. Následně a to v roce 1981 byl sestrojen první teleskopický manipulátor SM 30. Měl hydrostatický pohon, boční posuv a pohon na 4 x 4. V roce 1987 byl vyroben typ PANORAMIC XS, zde došlo k úplné přestavbě strojů MERLO. Motor byl umístěn na bok proti kabině, teleskopické rameno se přestěhovalo na podvozek. Tím došlo ke snížení těžiště a zvýšení stability celého stroje. Tato koncepce se líbila a přešli na ni postupně všichni výrobci, byl to tzv. PANORAMIC koncept patentovaný firmou MERLO s.p.a. Po 10 letech vypršela platnost patentu, ale výhody prvního manipulátoru SM 30, hydrostatický pohon, boční posuv a pohon 4 x 4 zůstaly zachovány.

V roce 1991 byl sestrojen první stroj s otočnou kabinou o 360° ROTO. V roce 1993 firma MERLO přišla na trh s ochranným rámem kolem celého stroje z kulatiny a průměru 70 mm, která poskytovala stroji zvýšenou ochranu. Těžiště se snížilo a stroj byl stabilnější, díky navýšení hmotnosti nepotřebuje stroj přídatnou vyvažovací zátěž nad zadní nápravou a nedochází k jejímu nadměrnému zatížení a poškozování.

V roce 1996 byl vyroben speciální zemědělský stroj TURBOFARMER, který lze použít i ve stavebnictví. Jako jediný má homologaci pro vlečení přídatného zařízení po silnici, je tedy

možnost využití i jako traktor. V roce 1997 přešel typ 40.16 EVS, teleskopický manipulátor s výškovým dosahem 16 m a nosností 4 tuny. O další rok později P 26,6, s dosahem 2,6 m o šířce 2 m a výšce 2 – 2,15 m. Byly vyrobeny čtyři modely, které jsou dodnes aktuální ve stavebnictví a zemědělství pro skvělou průchodnost terénem a možnosti natáčení čtyř kol.

Firma MERLO v roce 2001 představila řídicí systém MERLIN, zahrnující palubní desku, systém řízení a kontroly stroje. Na palubní desce bylo možné zobrazit krom běžných údajů i veškeré zaznamenané poruchy, termín údržby a další nezbytně nutné údaje. V roce 2001 byl představen pásový přepravník CINGO s možností připojení dalších adaptérů. Jeho výbavou je mulčovač a sněžná fréza. Stroj využívá hydrostatický pohon, dvoupákové ovládání pomocí jedné ruky s velkou stoupavostí a při šíři 80 cm. V roce 2003 přišlo na trh ROTO 40,25 MCSS, první teleskopický manipulátor na světě s výškovým dosahem. MERLO přišlo s novinkou, která navýšila komfort obsluhy. Systém EA. S se objevil v roce 2004, patent firmy MERLO. Šlo o odpruženou přední nápravu, která zlepšila komfort obsluhy a materiál byl převezen bez otřesů. Tato novinka byla oceněna zlatou medailí ve Veroně.

Dnes firma MERLO představuje šest divizí s různým zaměřením výroby, v Evropě má pět sesterských firem a zastoupení v 18 zemích (FIREMNÍ LITERATURA MERLO, 2016).

### **2.3.8 Teleskopický manipulátor MERLO v současné době**

MERLO P55.9CS Veškeré stroje od firmy Panoramic CS jsou vybaveny hydrostatickým pohonem a tím zajišťují větší přesnost díky aktivnímu brzdění i větší bezpečnost. Motor je řízen elektronicky pomocí EPD, čímž se snižuje spotřeba pohonných hmot až o 18%. Stroje využívají systém Fan Drive, který umožní obrátit směr otáčení ventilátoru a změnit tak směr proudění vzduchu z nasávání na vyfukování nečistot. Výhodou stroje je odpružená kabina, jediná svého druhu na svém trhu. Další výhodou je hydropneumatické odpružení ramene ovládané obsluhou. Zrychluje přesuny, chrání náklad a zvyšuje produktivitu práce. Firma myslela i na řidiče a vyrobila pro větší pohodlí pneumaticky odpružené sedadlo. V kabině je klimatizace, kde je možnost udržovat ideální teplotu. MERLO nabízí EPD dvě další funkce pro zvýšení produktivity teleskopických manipulátorů a to proporcionální joystick a potenciometr nastavení otáček motoru. Proporcionální joystick automaticky navyšuje otáčky motoru a zvyšuje produktivitu práce. Je aktivován pomocí ovladače. Potenciometr slouží k nastavení otáček motoru, kterými chce obsluha pracovat. Toto lze využít při práci se lžící nebo s adaptéry vyžadujícími stálý minimální přísun oleje. Po aktivaci joysticku můžeme

nastavit maximální dosažitelné otáčky motoru na potenciometru pro větší snížení spotřeby pohonných hmot. Prioritou pro tyto stroje je bezpečnost. Díky tomuto dokážou stroje rozpoznat používané příslušenství a následně nastavit bezpečné pracovní podmínky stroje na základě konkrétního zátěžového diagramu. Obsluha může průběžně sledovat pomocí bodu svítícího na obrazovce nebo pomocí světelné - na semaforu fungující liště dynamickou stabilitu stroje.

Přesnost a technologie MERLO tvoří především odolná a zároveň lehká ramena. Při manipulaci s nákladem se obsluha může spolehnout na jejich absolutní přesnost. Teleskopické manipulátory jsou vybaveny výborně vyrobenými nápravami z litiny a koncovými planetovými převody, u kterých se zaručuje robustnost a výborná říditelnost na trhu. Stroje mají čtyři suché kotoučové brzdy, které v porovnání s kotoučovými brzdami v olejové lázni snižuje tření i spotřebu. Parkovací brzda je aktivována automaticky při vypnutí motoru. Díky své světlosti náprav je možné bez potíží překonat každou překážku (viz obrázek 7), (FIREMNÍ LITERATURA, 2016).



Obrázek 7 – Teleskopický nakladač Merlo P 55.9 CS, zdroj:

<http://mechanizaceweb.cz/moznosti-teleskopicky-nakladacu/> „staženo dne: 15. 2. 2017“

## 2.4 Velikost zemědělských podniků

Jedna z nejdůležitějších rolí při výběru velikosti a typu stroje je velikost podniku. Je zřejmé, že podnik obhospodařující více hektarů a s větším rozsahem živočišné výroby si kupuje stroj s vyšším výkonem, dosahem a nosností ramene. V současné době i menší podniky a soukromé farmy zjišťují, že je lepší investovat do kvalitnějšího, i když cenově dražšího stroje a poptávka po těchto strojích značně stoupá (FROLÍK, SVATOŠ 1997)



### **2.4.1 Použití techniky**

Zde je zapotřebí zvážit za jakým účelem podnik stroj kupuje. Pokud bude využit na populární bioplynovou stanici, kde se nejvíce uplatní velký kolový nakladač nebo vývoz chlévské mrvy ze stájí, kde to nejvíce vyhovuje menším kompaktním nakladačům nebo na manipulaci se sypkým materiálem, na balíky slámy, zde se použijí teleskopické nakladače. Je nutné věnovat velkou pozornost strategii plánování pro využití těchto strojů, což je celkový počet roků jejich provozuschopnosti a počet odpracovaných motohodin v jednotlivých letech (FROLÍK, SVATOŠ 1997).

### **2.4.2 Nákup teleskopického manipulátoru**

Náklady na pořízení nového teleskopického manipulátoru se pohybují v rozsahu 1,2 – 2,5 milionu Kč. Velmi důležité je zajištění rychlého a kvalitního servisu po celou dobu životnosti stroje včetně možnosti použít starší stroj protiúctem při nákupu nového stroje.

### **2.4.3 Analýza ložných operací v zemědělství**

Ložné operace, jako je nakládka, vykládka a překládka jsou vedle skladování a dopravy samotné dílčími procesy manipulačních operací v zemědělské výrobě. Nakládka je ložná operace, při které dochází k nakládání břemen (nákladu) pomocí mechanizačních zařízení na nebo dovnitř odvozních prostředků. Překládka je ložnou operací, kdy dochází k přímému přemísťování materiálů a břemen z jednoho dopravního prostředku na druhý dopravní či přepravní prostředek. Vykládka je ložná operace, při níž dochází k odebírání materiálu a břemen z dopravního prostředku nebo přepravních prostředků.

Ložné operace velmi ovlivňují výkonnost dopravních prostředků i zařízení, ekonomiku dopravních systémů a efektivitu manipulace. Ložné operace nadále patří k operacím s nedostatečnou mechanizací. Někdy využívaná mechanizace nepracuje s dostatečnou výkonností. Autor Syrový (1983) říká, že pokud rozdělíme dopravní cyklus na nakládku, jízdu, vykládku, a časové ztráty, pak ložné operace budou tvořit 39 – 50% z doby cyklu, jízda 45 – 55% z doby cyklu, ztrátové časy a technické závady 6 – 16%. Současným trendem je snižování výrobních nákladů a snaha zlepšit technické a mechanizační prostředky. V zemědělské výrobě se tyto tendence projevují stále více. Vylepšují se konstrukční, exploatační i energetické parametry používané techniky. Díky těmto inovacím dochází k nárůstu produktivity práce, zvyšování výkonnosti mechanizace a snižování nákladů na jednotku vyrobených produktu.

#### 2.4.4 Materiály v zemědělské výrobě

Materiály v zemědělské výrobě můžeme charakterizovat jako souhrn mechanickofyzikálních, chemických, biologických, morfologických a dalších vlastností. V průběhu výrobních a dalších pracovních procesů se vlastnosti těchto materiálů mohou několikrát změnit. V živočišné výrobě se manipuluje hlavně s krmivem, podestýlkou, chlévskou mrvou, se živočišnými produkty a dalšími materiály. V rostlinné výrobě naopak manipulujeme s materiály, které se týkají hlavně osiv, rostlinných produktů, například obiloviny, okopaniny, olejniny, ovoce, zelenina, pšadné a jiné technické plodiny atd., hnojiv apod. Dále se v zemědělství můžeme setkat s manipulací a dopravou např. biomasy, bioplynu, odpadů živočišné i rostlinné výroby. Nedílnou součástí je manipulace stavebních hmot, dřeva, uhlí, zeminy, hornin, což vyžaduje různorodost velikostí a výkonů dopravních a manipulačních strojů, zařízení i prostředků, příkladem jsou různé objemy a konstrukce nástaveb, silniční nebo terénní podvozky nebo výkon (CELJAK, 2011). V zemědělské výrobě lze přepravovat a manipulovat až s 200 - 300 druhy materiálů, které jsou velmi různorodé. Převážnou část těchto materiálů tvoří živé organismy, které však podléhají biologickému stárnutí a rozkladu. Obrovský důraz je kladen na manipulaci se zvířaty jako takovými, neboť mohou být náchylné na teplotní změny, otřesy a podobně. Doprava a manipulace materiálů v zemědělské výrobě se liší od materiálů přepravovaných v jiných průmyslových odvětvích především nižší objemovou hmotností. Objemné hmoty tvoří nemalou skupinu přepravovaných a manipulovaných materiálů. Ročně se tak jedná přibližně o 100 milionů tun. Tyto materiály jsou nejnáročnější nejen na spotřebu práce strojů, ale i pracovníků a podléhají sezónní manipulaci. Druhy a vlastnosti manipulovaného materiálu v zemědělské výrobě mají zásadní význam pro (SYROVÝ, 1983, 426 s.)

- ✓ Řešení manipulace s materiálem
- ✓ Výběr a použití manipulačních metod
- ✓ Manipulační a dopravní systémy
- ✓ Volba mechanizačních prostředků a zařízení pro manipulaci a dopravu
- ✓ Volba termínu dopravy a organizace manipulace
- ✓ Normy, předpisy, vyhlášky, směrnice (např. ČSN, ISO, BRC), které s manipulací úzce souvisí

### **2.4.5 Klasifikace materiálů**

Materiály, se kterými je manipulováno v zemědělství dělíme podle mnoha různých hledisek, na:

- Mechanicko-fyzikální, chemické, biologické, vlastnosti, náchylnost poškození, způsob balení atd., které určují druh dopravního prostředku či manipulačního zařízení (10 skupin)
- Druh zemědělské výroby - rostlinná, živočišná nebo doplňková
- Skupenství nebo konzistence – pevné, kusové, sypké, plynné, kapalné
- Náročnost na přípravu k ložným operacím a přepravě

### **2.4.6 Rozdělení materiálů dle volby způsobu manipulace**

Podle mechanicko-fyzikálních vlastností, které ovlivňují volbu mechanizačních prostředků a zařízení (SYROVÝ, 2008) rozdělujeme zemědělské materiály do 10 skupin:

- 1/ objemné hmoty (pícniny, trávy, seno, senáž, siláž, sláma)
- 2/ zrniny (obiloviny, olejniny, luštěniny, krmné směsi)
- 3/ okopaniny (brambory, řepa)
- 4/ voda
- 5/ kapalná statková hnojiva (močůvka, kejda)
- 6/ tuhá minerální hnojiva
- 7/ tuhá statková hnojiva (chlévký hnůj, chlévská mrva)
- 8/ zelenina, ovoce, vinné hrozny
- 9/ zvířata
- 10/ ostatní materiály

Důležitým materiálovým tokem ve vnitřní dopravě jsou toky, které směřují na pole a z pole, a ostatní s návazností k zemědělskému podniku. Nejdůležitější z hlediska podílu na celkovém objemu dopravovaných materiálů jsou objemné hmoty a zrniny. Statková hnojiva tvoří přibližně 30% v celkovém množství. Materiálové toky vnější dopravy v zemědělství směřují ven k odběratelům a dovnitř od dodavatelů. Příkladem je produkce rostlinné a živočišné výroby.

## 2.4.7 Základní pojmy při manipulaci s materiály

**Agrotechnické a zootechnické požadavky na manipulační a zároveň dopravní prostředky a zařízení:** požadavky na manipulační prostředky a zařízení z pohledu produktivity a kvality práce, spotřeby energie, pracovních a dopravních rychlostí, výkonností, ekonomiky provozu apod. (SYROVÝ, 1983, 426 s.)

**Balení:** ochrana výrobků obalovými materiály před působením mechanických, fyzikálně chemických i biologických vlivů a tvorba předpokladů na jejich přepravu, manipulaci a prodej (DRAŽAN, JEŘÁBEK, 1979, 456 s.)

**Břemeno:** hmota, kterou lze charakterizovat fyzikálními veličinami (tvar, rozměr, objem, hmotnost, teplota, skupenství, konzistence). Dále vlastnostmi, které ovlivňují způsob manipulace (vytvořené podmínky pro manipulaci, poloha těžiště, možnost uchopení apod.) a stavem, které může způsobit jeho poškození při manipulaci a dopravě (CELJAK, interní učební text, ZF České Budějovice, 2012, 126s.)

**Dávkování:** stejnoměrné dodávání materiálu podle daných objemových nebo hmotnostních množství (SYROVÝ, 2008, 248 s.)

**Doprava:** soustava činností, kterými probíhá pohyb dopravních prostředků po dopravních cestách, přemísťování osob či věcí dopravními prostředky a zařízeními, jejími dílčími procesy mohou být ložné operace (nakládka, překládka, vykládka) a přeprava (SYROVÝ, 1983, 426 s.) z provozního hlediska je potřeba udat, jedná-li se o dopravu vnitřní (vnitropodniková) nebo vnější (silniční, železniční, vodní, atd. (KIC, 1994, 345 s.)

**Doprava závodová:** doprava, která je provozována pro vlastní potřebu, a to dopravními prostředky nebo zařízeními, které jsou v jejím provozu (SYROVÝ, 1983, 426 s.)

**Dopravené množství:** jedná se o množství dopraveného materiálu, které se uvádí v jednotkách hmotnosti nebo objemu za určitý čas (DRAŽAN, JEŘÁBEK, 1979, 456 s.)

**Dopravní cyklus:** znamená souhrn činností spojených s přesunováním osob, materiálu a věcí, který se většinou opakuje. Je tvořen nakládkou, přepravou, vážením a vykládkou (SYROVÝ, 1983, 426 s.)

**Dopravní linka:** je seskupení manipulačních zařízení nebo dopravních prostředků, které zajišťují dopravu. Prostředky, které jsou zařazené do linky na sebe musí funkčně navazovat nejen technickým provedením, ale i výkonností a časem (SYROVÝ, 1983, 426 s.)

**Dopravní proces:** souhrn úkonů na sebe navazujících, jak věcně, tak časově, přičemž se přepravuje a uskutečňuje pohyb dopravního prostředku a přeprava (SYROVÝ, 1983, 426 s.)

**Dopravní prostředek:** mobilní technický prostředek, který svým pohybem uskutečňuje přepravu. Je to prostředek, který umožňuje vykonat dopravu pomocí dopravního zařízení. Dopravním prostředkem může být také manipulační jednotka (např. kusový materiál na paletě apod.). (CELJAK, interní učební text, ZF České Budějovice, 2012,126s.)

**Dopravní souprava:** dočasné spojení tažného prostředku s přípojným vozidlem k provedení jedné nebo několika dopravních operací (SYROVÝ, 2008, 248 s.)

**Dopravní systém:** uspořádaná soustava dopravních prostředků a manipulačních zařízení, které pracují jistým způsobem a záměrně stanoveným postupem tak, aby byly vytvořily vhodné podmínky pro dopravu materiálu bez kvalitativních a kvantitativních ztrát (SYROVÝ, 2008, 248 s.)

**Dopravní tok:** pohyb dopravních prostředků a manipulačních zařízení. Je stanoven působištěm, směrem, intenzitou a frekvencí. Je-li současně těmito dopravními prostředky a manipulačními zařízeními přepravován materiál, je dopravní tok stejný s tokem materiálovým (DRAŽAN, JEŘÁBEK, 1979, 456 s.)

**Dopravní trasa:** vyznačená část v prostředí, která povoluje opakovaný, bezpečný a plynulý pohyb břemen prostřednictvím vhodných dopravních zařízení (např. dopravník, čerpadlo). K zajištění polohy břemen jsou obvykle využity dopravní prostředky a fixační prvky. Pohyb břemen je po trase zajištěn mobilními energetickými zařízeními s rozmanitým pohonem, provedení dopravní trasy musí být uzpůsobeno požadované zátěži, požadavkům na průchodnost a bezpečnost (CELJAK, interní učební text, ZF České Budějovice, 2012,126s.)

**Dopravní zařízení:** stabilní nebo přenosné technické zařízení, které je složené z dopravních tratí (potrubí, žlab, skluz apod.) nebo sestavené jako celek tvořený dopravní tratí, po které se pohybují zařízení (např. dopravník, lanová dráha, výtah atd. (SYROVÝ, 1983, 426 s.)

**Fixace:** materiálu či jiných břemen úzce souvisí s přepravními operacemi. Jde o zajištění nákladu při manipulaci v dopravních prostředcích a zařízeních nebo na nich tak, aby nedošlo k poškození materiálu, dopravně - manipulačního prostředku/zařízení, bezpečnosti při manipulačních operacích.

**Komplexní mechanizace:** vyšší stupeň mechanizace, kdy všechny operace, které patří do pracovního procesu, vykonávají mechanizační prostředky a zařízení, lidská práce se zde omezuje hlavně na jejich řízení a ovládání (SYROVÝ, 1983, 426 s.)

**Ložné operace:** je nakládka, vykládka nebo překládka (DRAŽAN, JEŘÁBEK, 1979, 456 s.)

**Ložné zařízení:** jedná se o všechna zařízení pro nakládku, vykládku i překládku (ložné operace). (SYROVÝ, 1983, 426 s.)

**Manipulace s materiálem:** jedná se o přesunování, uložení nebo usměrňování materiálů. Skládá se z dopravy (tj. nakládky, překládky, přepravy a vykládky), skladování, vážení, balení, třídění, dávkování (SYROVÝ, 1983, 426 s.), ale také např. z měření, hodnocení kvality a počítání kvantity ve výrobnách, skladech, dílnách, stájích nebo na polích (KIC, 2008, 44 s.)

**Manipulační jednotka:** jeden nebo větší množství kusů balených či nebalených materiálů volně ložených na paletě, v kontejneru nebo páskovaných atd. v manipulační jednotce, se kterou manipuluje jako s jedním celkem (DRAŽAN, JEŘÁBEK, 1979, 456 s.)

**Manipulační operace:** změna polohy hmotného předmětu provedená manipulačním prostředkem nebo pracovníkem (SYROVÝ, 1983, 426 s.)

**Manipulační proces:** zahrnuje určité množství operací manipulace s materiálem (SYROVÝ, 1983, 426 s.)

**Manipulační prostředek:** nástroj nebo prvek, který umožňuje provádět manipulační operaci za pomoci ruční nebo mechanizované manipulace (CELJAK, (interní učební text), ZF České Budějovice, 2012, 126s.)

**Manipulační systém:** sestava dvou nebo více zařízení a prostředků (převavní, zdvihací, dopravní, skladovací apod.), které tvoří celek pro konkrétní oblast manipulace a přepravy, včetně organizace a řízení (SYROVÝ, 1983, 426 s.)

**Manipulační zařízení:** název pro ložná, skladovací, dopravní či zdvihací zařízení (SYROVÝ, 1983, 426 s.) jedná se o strojní zařízení, jehož pohybem nebo částí se uskutečňuje manipulace s břemeny po stanovené dráze využitím pracovního nástroje (adaptéru).

**Materiál:** jedná se o hotové suroviny i nedokončené výrobky, zboží, odpad, produkty rostlinné i živočišné výroby atd., může být kusový (tuhý), sypký, kapalný, plynný.

**Materiálový proud:** je vyjádřen množstvím za jednotku času (SYROVÝ, 1983, 426 s.)

**Materiálový tok:** jedná se o posun materiálu ve výrobě nebo oběhu, je daný působištěm, směrem, intenzitou, délkou a frekvencí (DRAŽAN, JEŘÁBEK, 1979, 456 s.)

**Mezioperační manipulace:** přesun materiálu mezi jednotlivými pracovišti, začíná nakládkou (odběrem) materiálu na jednom pracovišti nebo v meziskladu a končí jeho vykládkou (uložením) na jiném pracovišti. (DRAŽAN, JEŘÁBEK, 1979, 456 s.)

**Náklad:** je tvořen jedním břemenem nebo jejich soustavou. Nacházející se ve vhodném pracovním adaptéru dopravního zařízení (např. korba, dopravní pás, šnekovnice, potrubí, vozík, cisterna apod.) (CELJAK, interní učební text, ZF České Budějovice, 2012, 126s.)

**Nakládka:** ložná operace, během které se materiál nakládá (ukládá, sype, hází atd.) na dopravní prostředek nebo do dopravního prostředku, nezahrnuje zpravidla vzdálenost větší než 3 m.

**Objem přepravy:** množství hmotností nákladů, popř. počtu osob, přepravených během určitého časového období (SYROVÝ, 1983, 426 s.)

**Překládka:** ložná operace, kdy je materiál přemístován z jednoho dopravního prostředku na druhý dopravní prostředek.

**Přeprava:** část dopravy, kterou se přímo uskutečňuje přemístění osob a materiálu dopravními prostředky nebo zařízeními (SYROVÝ, 1983, 426 s.)

**Přepravní práce:** přeprava konkrétního počtu osob nebo dané hmotnosti materiálu na určitou vzdálenost (SYROVÝ, 1983, 426 s.)

**Přepravní výkon:** přeprava vykonaná za určitý čas (SYROVÝ, 1983, 426 s.)

**Přepravní vzdálenost:** délka trasy z místa naložení do místa vyložení materiálu nebo osob. Je ovlivněna několika faktory, např. druh materiálového toku, prostředí, přírodní podmínky apod.), její zkrácení lze provádět pomocí např. materiálních toků, správnou volbou přepravních tras, stavebními úpravami objektů či dopravních cest. (CELJAK, interní učební text, ZF České Budějovice, 2012, 126s.)

**Skladovací zařízení:** slouží k ukládání, zakládání, vyjímání a vychystávání materiálu ve skladech (SYROVÝ, 1983, 426 s.)

**Skladování:** způsob uložení zásob, včetně ukládání, vyjímání a dalších potřebných činností (SYROVÝ, 1983, 426 s.)

**Třídění:** rozlišení materiálu, výrobků či produktů podle zvolených znaků (SYROVÝ, 2008, 248 s.)

**Vážení:** určení hmotnosti tělesa na základě působení gravitace (SYROVÝ, 2008, 248 s.)

**Vykládka:** operace, při které se materiál odebírá z dopravního prostředku nebo přepravních prostředků. Nezahrnuje přemísťování na vzdálenost větší než 3 m.

**Zdvihací zařízení:** soustava konstrukčních prvků a mechanismů, které jsou určené ke zdvihání a přemísťování břemen (SYROVÝ, 1983, 426 s.)

**Zemědělská manipulační a dopravní technika** – soustava základních výrobních prostředků sloužících k manipulaci s materiálem v zemědělství. Zahrnuje dopravní prostředky a manipulační zařízení (SYROVÝ, 1983, 426 s.)

#### **2.4.8 Ložné operace v zemědělské výrobě**

Ložné operace, kterou je nakládka, vykládka a překládka jsou vedle skladování a dopravy samotné, dílčími procesy manipulačních operací v zemědělské výrobě.

Nakládka je ložná operace, při které dochází k nakládání břemen nebo-li nákladu pomocí mechanizačních zařízení. Překládka je ložnou operací, kdy dochází k přímému přemísťování materiálů a břemen z jednoho dopravního prostředku na druhý dopravní či přepravní prostředek. Vykládka je ložnou operací, při níž dochází k odebírání materiálu a břemen z dopravních nebo přepravních prostředků.

Veškeré ložné operace v nadměrné míře ovlivňují výkonnost dopravních prostředků a zařízení, ekonomiku dopravních systémů i efektivitu manipulace. Stále však patří k operacím s nedostatečnou mechanizací nebo využívaná mechanizace nepracuje s dostatečnou výkonností. Autor Syrový (1983) ve své knize uvádí, že pokud bychom dělili dopravní cyklus na nakládku, jízdu, vykládku, a časové ztráty, pak ložné operace tvoří 39 – 50% z doby cyklu, jízda 45 – 55% z doby cyklu, ztrátové časy a technické závady 6 – 16%. Zlepšují se konstrukční, exploatační a energetické parametry používané techniky. Důsledkem těchto operací je nárůst produktivity práce, zvýšení výkonnosti mechanizace a snížení nákladů na jednotku vyrobeného produktu. Dochází ke změně v konstrukčním řešení strojů a zařízení, které jsou používány při pracovních procesech v zemědělství a vyvolávají potřebu změn i v ložních operacích.



## **2.5 Srovnání výkonnosti teleskopických nakladačů při rozdílných pracovních operacích**

Součástí manipulace jsou ložné operace. Manipulování s různým materiálem zahrnuje pohyb veškerých břemen na určitou vzdálenost, kdy se obvykle nemění jeho základní mechanické vlastnosti a zároveň nevniká nová užitná hodnota. Manipulace je tedy soubor dílčích ložných operací, při které je součástí nakládka a vykládka.

### **2.5.1 Výkonnost nakladačů**

Hlavní faktory ovlivňující činnost manipulačních zařízení a použití manipulačních prostředků jsou tyto:

1. Pracovní schopnosti manipulačního zařízení v závislosti na pracovních podmínkách
  - Únosnost půdy – dle podlahy (haly)
  - Svah, kolmé stupně a prohlubně
  - Příkopy, pařezy, balvany
  - Velikost pracovní plochy
2. Konstrukce manipulačních zařízení
  - Nosnost
  - Velikost adaptéru – lopaty drapáku
3. Vlastnosti manipulovaného materiálu
  - Sypkost a tuhost materiálu
  - Tvar materiálu
  - Hmotnost a objem materiálu
4. Prostředí, ve kterém je materiál manipulován a dopravován
  - Převážná trasa (omezené profily a nosnost mostů)
  - Omezení na trase dopravy
  - Optimální pohyb
5. Prostředí – ovlivnění manipulace aktuálním stavem místa
  - Klimatické podmínky, teplota a vlhkost
  - Prašnost prostředí
  - Nebezpečné prostředí (výbuch, atd.)

6. Volba vhodného nakládacího nástroje
  - Lopata určená pro daný druh materiálu
  - Přídavný pracovní adaptér dle předpokládané činnosti
  - Volba nejbezpečnějšího nástroje pro danou operaci
  
7. Ohleduplnost vůči životnímu prostředí
  - Pracovat tak, aby nedošlo k poškození okolí (např. vysokou hmotností stroje)
  - Nepoškození komunikací - vyjeté koleje, devastace povrchů koly či pásy
  - Čistota komunikací – ztráta materiálu (opadání bahna z pneumatik či pásu)
  - Nenarušení silničního provozu – omezení při nakládce nebo vykládce
  
8. Schopnost pracovat v technologickém uzlu s ostatními strojními zařízeními
  - Souběžnost prací
  - Výkonnost
  - Počet cyklů
  
9. Kvalita uskutečněné práce
  - Schopnost dodržet stanovenou technologii práce zvolením správného pracovního nástroje
  - Nepoškození a ztráta částí břemen
  - Nepoškození okolí, kde manipulace probíhá
  
10. Náklady na provedení práce – Kč / metr kubický, čtvereční, běžný
  
11. Čas na vykonání práce nebo výkon při nakládání – tuny/ hodiny, metry kubické / hodina, často souvisí s náklady, ale v některých případech se čas stává prioritou. Dle toho volíme velikost strojního zařízení nebo jeho výkonnost.
  
12. Vzdělání a praxe operátora
  - Zkušenost s manipulací v dané problematice
  - Školení a osvědčení osoby (ŘP, strojnický průkaz, zkoušky vazače a jeřábníka)

- Fyzické a duševní předpoklady, důvěryhodnost

### 13. Bezpečnost práce

### 3 Cíle práce

Cílem této bakalářské práce bylo provedení analýzy pracovních operací prováděných teleskopickými nakladači při realizaci rozmanitých ložných operací a stanovení návrhů a zásad pro výpočet skutečné výkonnosti nakladačů ve vazbě na prováděné pracovní operace.

Dílním cílem práce bylo provedení analýzy teleskopických nakladačů a zařízení pro realizaci ložných operací v zemědělství, stanovení návrhů a zásad pro optimální využití těchto prostředků. K dosažení těchto cílů bylo zapotřebí provést analýzu ložných operací v zemědělských výrobcích, analýzu specifík manipulace a dopravy, charakteristiku materiálů, které jsou v zemědělství běžně přepravovány a manipulovány.

Nejdůležitějším pro tuto práci bylo provést analýzu manipulačních prostředků a zařízení pro realizaci ložných operací v zemědělství na konkrétní ložné operace (nakládku a vykládku). Určení faktorů, které mají vliv na výběr manipulačních prostředků a zařízení za účelem jejich maximálního využití.

Dílním cílem vlastní práce bylo stanovení návrhů a zásad pro organizační zapojení novodobých manipulačních prostředků a zařízení pro realizaci ložných operací pro jejich optimální využití. To vše vyžadovalo sběr dat a analýzu moderních manipulačních a v současné době používaných (v daném zemědělském podniku) prostředků a zařízení pro ložné operace.

Pro správné stanovení postupu při sběru dat, pro volbu měřených dat a pro způsob měření ve prospěch splnění cílů, bylo potřebné se seznámit s následujícími podklady:

- Historie teleskopických nakladačů
- Současnost teleskopických nakladačů
- Analýza ložných operací a technické parametry teleskopických nakladačů
- Volba dat pro stanovení skutečné výkonnosti teleskopických nakladačů
- Určení významných faktorů, které ovlivňují výkonnost nakladačů při různých prováděných operacích pro měření časů v pracovních cyklech
- Měření skutečné výkonnosti vybraných teleskopických nakladačů při různých ložných operacích

## 4 Metodika

Pro skutečné posouzení výkonnosti teleskopických nakladačů byla sbírána data na třech místech při realizaci ložných operací třech různých nakladačů.

Přehled sledovaných nakladačů:

- JCB 535 – 95 Agri super
- MERLOPanoramic 55.9 CS
- MANITOU 835 – 120 LS

Měření bylo provedeno při těchto operacích:

- Nakládka – manipulace s balíky slámy
- Nakládka chlévské mrvy
- Nakládka obilí
- Nakládka brambor

Měření byly dílčí časy, jejímž sečtením jsem získal celkový časový cyklus. Naměřené časy, které měly jisté odchylky nebyly započítány. Jednalo se například o časy na dočišťování skladovacích prostor nebo doba, kdy u pracovního adaptéru nebyla plně využita jeho kapacita. Každému stroji bylo měřeno 20 pracovních cyklů a pro vypočtení výkonnosti posloužil jejich průměrný čas.

V pracovním prostředí jednotlivých nakladačů nebyly žádné omezující faktory např. špatný technický stav povrchu či překážky v jízdě dráze.

Měření bylo prováděno měřičem času a naměřené hodnoty byly evidovány do tabulky. Dále jsem pracovní cykly nahrával na záznamové zařízení s časovým průběhem.

Pro zjištění teoretické výkonnosti byl využit čas teoretického pracovního cyklu nakladače (udávaná výrobcem) v závislosti na výkonu teleskopického nakladače.

Výpočet skutečného výkonu teleskopických nakladačů, byl určen za pomoci znalostí jmenovitého objemu lopaty  $V_j$  včetně daného koeficientu naplnění lopaty  $k_p$  a v případě kusového břemena výpočtem jeho objemu, například balíku. Tento koeficient byl udán podle množství naplnění pracovního adaptéru nakladače, a bylo posouzeno zaplnění celého prostoru pracovního adaptéru pro sypká břemena. Tím byla zjištěna skutečná kubatura břemena  $V_s$  v pracovním adaptéru. Množství naplnění bylo posouzeno vizuálně. Tímto sběrem dat byl také zjištěn čas na provedení jednotlivého pracovního cyklu. Skutečná pracovní výkonnost  $Q_s$  byla

vypočtena za pomoci naměření průměrných časů jednotlivých pracovních cyklů teleskopických nakladačů.

Závěrem byly udány návrhy a zásady pro co nejlepší využití strojů v zemědělském provozu.

**Tabulka 1 – parametry měřených teleskopických nakladačů**

	<b>MANITOU MT 835-120 LS</b>	<b>MERLO P 55.9 CS</b>	<b>JCB 535-95 AGRI SUPER</b>
<b>Rozměry:</b> Délka (mm) Šířka (mm) Výška (mm) Světlá výška (mm)	5200 2415 2535 415	5120 2430 2500 400	4990 2490 2550 400
<b>Motor:</b> Objem / počet válců Výkon (kW/ HP)	4,0 / 4 93,8 / 123	4,0 / 4 115 / 156	4,4 / 4 108 / 145
<b>Převodovka</b> (počet rychlost.stup.)	4 (hydrodynamické)	2 (Hydrostatické)	4 (Hydrodynamické)
<b>Brzdy</b> (Provozní / parkovací)	V olejové lázni / mechanická	Suchá kotoučová / hydroautomatická	V olejové lázni / hydroautomatická
<b>Hydraulická soustava</b> – čerpadlo BAR / L x min	240 / 144	240/173	260 / 140
<b>Nosnost</b> (t)	3,5	5,5	3,5
<b>Maximální zdvih</b> (mm)	7540	8600	9500
<b>Pneu</b>	460 / 70 – R24	500 / 70 – R24	445 / 70 – R24

## 5 Výsledky měření a výpočet skutečné výkonnosti nakladačů MANITOU 835 – 120 LS

### Technické údaje nakladače:

Výkon motoru: 93,8 kW, provozní hmotnost: 8 t, podvozek: kolový, zdvih: 7,54 m

### Technologické údaje prováděné práce:

Druh prováděné pracovní operace: nakládka válcových balíků do kobry odvozního zařízení

Manipulovaný materiál: slisovaná sláma

Stupeň kvalifikace obsluhy: zkušená

Stupeň opotřebení adaptéru nakladače: nízká

Vzdálenost jízdy: 10 – 15 m

### Teoretická výkonnost

$$Q_t = 3600 \cdot \frac{V_j}{T_c} = 3600 \cdot \frac{1,85}{23} = 289,57 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

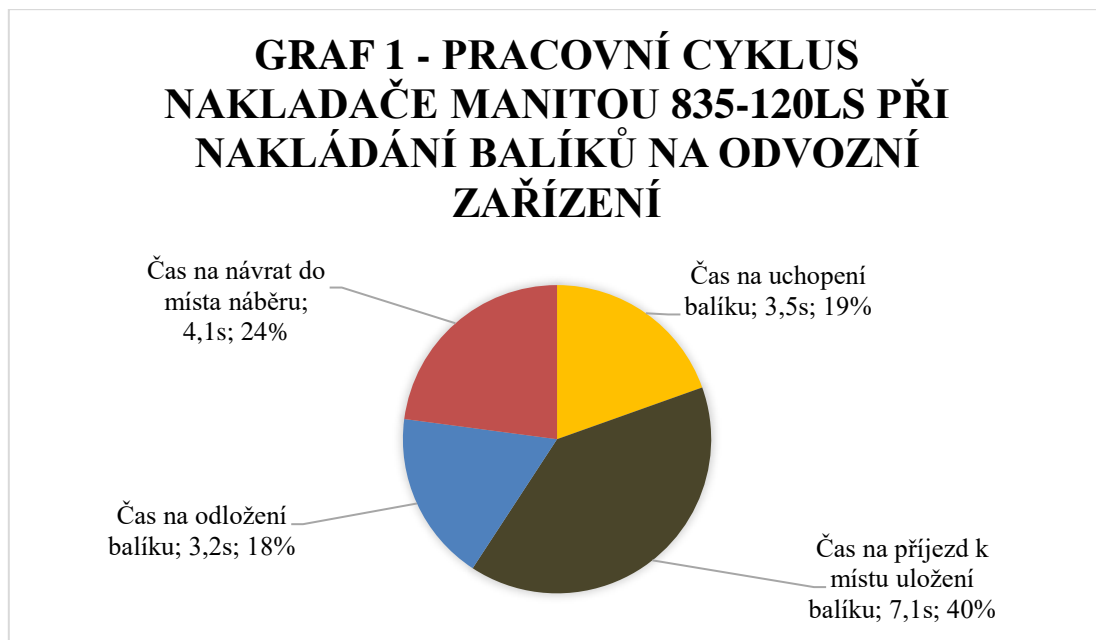
### Skutečná výkonnost

$$Q_s = 3600 \cdot \frac{V_j}{T_{cs}} \cdot k_p = 3600 \cdot \frac{1,85}{17,9} \cdot 1 = 372,08 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Skutečný čas pracovního cyklu nakladače MANITOU 835 – 120 LS:

$$T_{cs} = t_{d1} + t_{d2} + t_{d3} + t_{d4} = 3,5 + 7,1 + 3,2 + 4,1 = 17,9 \text{ s}$$

Výše uvedené (naměřené) hodnoty byly použity pro vytvoření grafu 1.



Obrázek 8 – graf 1

## MANITOU 835 – 120 LS

### Technické údaje nakladače:

Výkon motoru: 90,5 kW, provozní hmotnost: 8 t, podvozek: kolový, zdvih: 7,54 m, jmenovitý objem lopaty 2,5 m<sup>3</sup>

### Technologické údaje prováděné práce:

Druh prováděné pracovní operace: nakládka chlěvské mrvy do kobry odvozního zařízení

Manipulovaný materiál: chlěvská mrva

Stupeň kvalifikace obsluhy: zkušená

Stupeň opotřebení adaptéru nakladače: nízká

Vzdálenost jízdy: 10 – 15 m

### Teoretická výkonnost

$$Q_t = 3600 \cdot \frac{V}{T_c} = 3600 \cdot \frac{2,5}{23} = 391,31 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

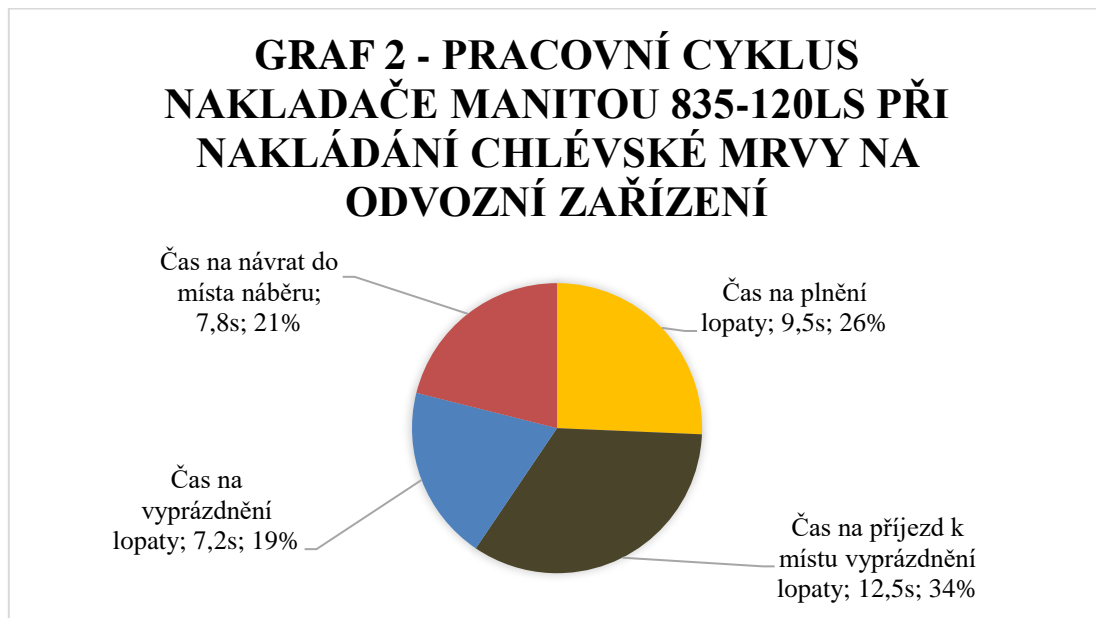
### Skutečná výkonnost

$$Q_s = 3600 \cdot \frac{V_j}{T_{cs}} \cdot k_p = 3600 \cdot \frac{2,5}{37} \cdot 1,2 = 291,89 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Skutečný čas pracovního cyklu nakladače MANITOU 835 – 120 LS:

$$T_{cs} = t_{d1} + t_{d2} + t_{d3} + t_{d4} = 9,5 + 12,5 + 7,2 + 7,8 = 37 \text{ s}$$

Výše uvedené (naměřené) hodnoty byly použity pro vytvoření grafu 2.



Obrázek 9 – graf 2



## MANITOU 835 – 120 LS

### Technické údaje nakladače:

Výkon motoru: 93,8 kW, provozní hmotnost: 8 t, podvozek: kolový, zdvih: 7,54 m, jmenovitý objem lopaty 2,5 m<sup>3</sup>

### Technologické údaje prováděné práce:

Druh prováděné pracovní operace: nakládka obilí do kobry odvozního zařízení

Manipulovaný materiál: obilí (konkrétně pšenice ozimá)

Stupeň kvalifikace obsluhy: zkušená

Stupeň opotřebení adaptéru nakladače: nízká

Vzdálenost jízdy: 10 – 15 m

### Teoretická výkonnost

$$Q_t = 3600 \cdot \frac{V}{T_c} = 3600 \cdot \frac{2,5}{23} = 391,31 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

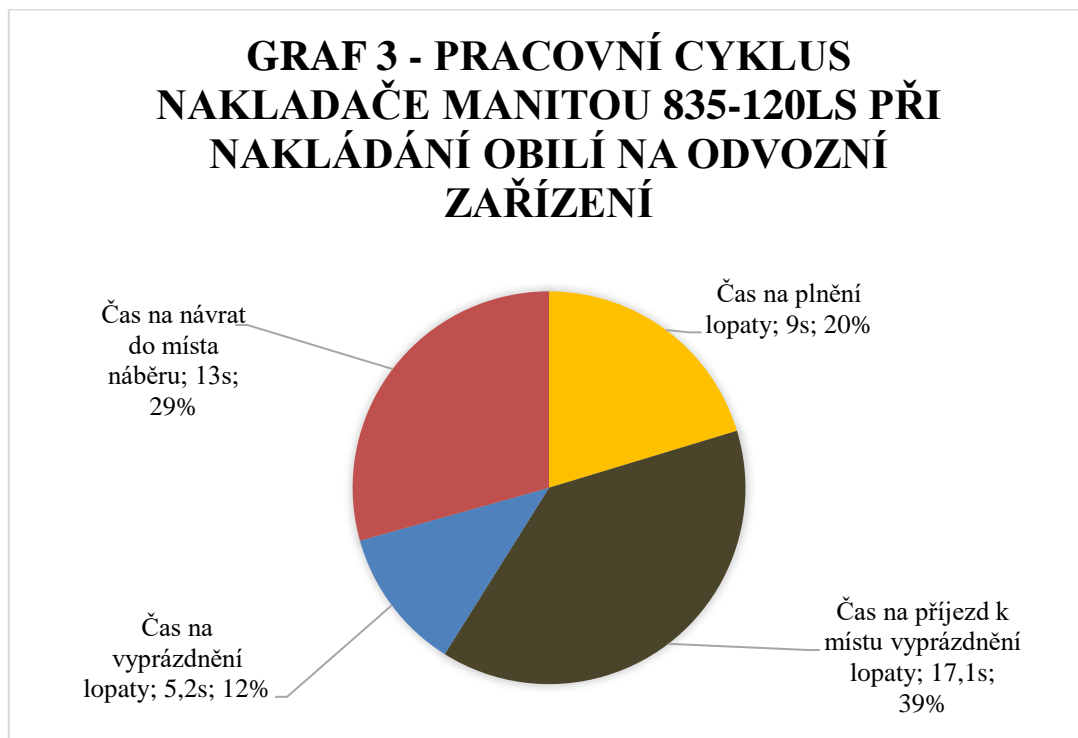
### Skutečná výkonnost

$$Q_s = 3600 \cdot \frac{V_j}{T_{cs}} \cdot k_p = 3600 \cdot \frac{2,5}{44,3} \cdot 1 = 203,16 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Skutečný čas pracovního cyklu nakladače MANITOU 835 – 120 LS:

$$T_{cs} = t_{d1} + t_{d2} + t_{d3} + t_{d4} = 9 + 17,1 + 5,2 + 13 = 44,3 \text{ s}$$

Výše uvedené (naměřené) hodnoty byly použity pro vytvoření grafu 3.



Obrázek 10 – graf 3

## MANITOU 835 – 120 LS

### Technické údaje nakladače:

Výkon motoru: 93,8 kW, provozní hmotnost: 8 t, podvozek: kolový, zdvih: 7,54 m, jmenovitý objem lopaty 2,5 m<sup>3</sup>

### Technologické údaje prováděné práce:

Druh prováděné pracovní operace: nakládka brambor do kobry odvozního zařízení

Manipulovaný materiál: brambory (škrobové)

Stupeň kvalifikace obsluhy: zkušená

Stupeň opotřebení adaptéru nakladače: nízká

Vzdálenost jízdy: 10 – 15 m

### Teoretická výkonnost

$$Q_t = 3600 \cdot \frac{V}{T_c} = 3600 \cdot \frac{2,5}{23} = 391,31 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

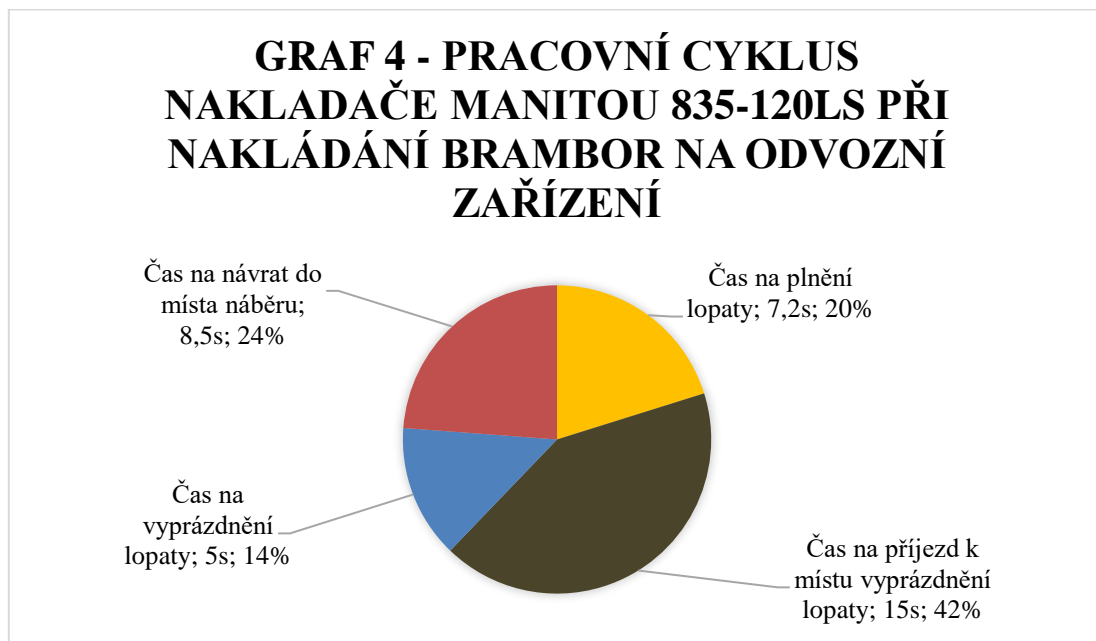
### Skutečná výkonnost

$$Q_s = 3600 \cdot \frac{V_j}{T_{cs}} \cdot k_p = 3600 \cdot \frac{2,5}{35,7} \cdot 1,2 = 302,52 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Skutečný čas pracovního cyklu nakladače MANITOU 835 – 120 LS:

$$T_{cs} = t_{d1} + t_{d2} + t_{d3} + t_{d4} = 7,2 + 15 + 5 + 8,5 = 35,7 \text{ s}$$

Výše uvedené (naměřené) hodnoty byly použity pro vytvoření grafu 4.



Obrázek 11 – graf 4

## JCB 535 – 95 Agri super

### Technické údaje nakladače:

Výkon motoru: 115 kW, provozní hmotnost: 8,2 t, podvozek: kolový, zdvih: 9,5 m

### Technologické údaje prováděné práce:

Druh prováděné pracovní operace: nakládka válcových balíků do kobry odvozního zařízení

Manipulovaný materiál: slisovaná sláma

Stupeň kvalifikace obsluhy: zkušená

Stupeň opotřebení adaptéru nakladače: nízká

Vzdálenost jízdy: 10 – 15 m

### Teoretická výkonnost

$$Q_t = 3600 \cdot \frac{V}{T_c} = 3600 \cdot \frac{1,85}{23} = 289,57 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

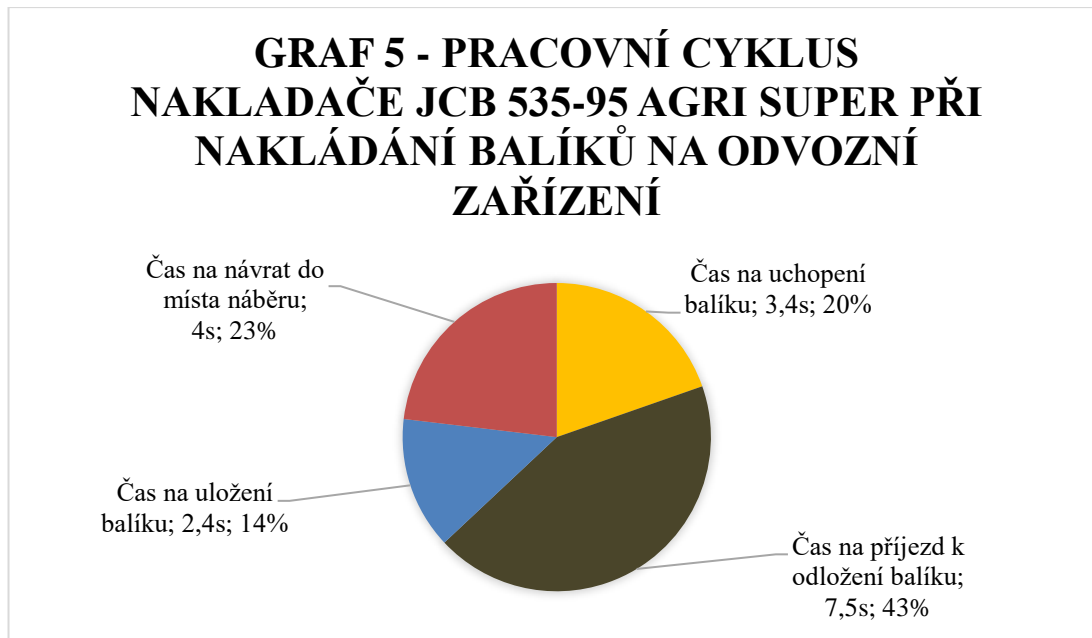
### Skutečná výkonnost

$$Q_s = 3600 \cdot \frac{V_j}{T_{cs}} \cdot k_p = 3600 \cdot \frac{1,85}{17,3} \cdot 1 = 384,97 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Skutečný čas pracovního cyklu nakladače JCB 535 – 95 Agri super:

$$T_{cs} = t_{d1} + t_{d2} + t_{d3} + t_{d4} = 3,4 + 7,5 + 2,4 + 4 = 17,3 \text{ s}$$

Výše uvedené (naměřené) hodnoty byly použity pro vytvoření grafu 5.



Obrázek 12 – graf 5

## JCB 535 – 95 Agri super

### Technické údaje nakladače:

Výkon motoru: 115 kW, provozní hmotnost: 8,2 t, podvozek: kolový, zdvih: 9,5 m, jmenovitý objem lopaty 2,5 m<sup>3</sup>

### Technologické údaje prováděné práce:

Druh prováděné pracovní operace: nakládka chlévské mrvy do kobry odvozního zařízení

Manipulovaný materiál: chlévská mrva

Stupeň kvalifikace obsluhy: zkušená

Stupeň opotřebení adaptéru nakladače: nízká

Vzdálenost jízdy: 10 – 15 m

### Teoretická výkonnost

$$Q_t = 3600 \cdot \frac{V}{T_c} = 3600 \cdot \frac{2,5}{23} = 391,31 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

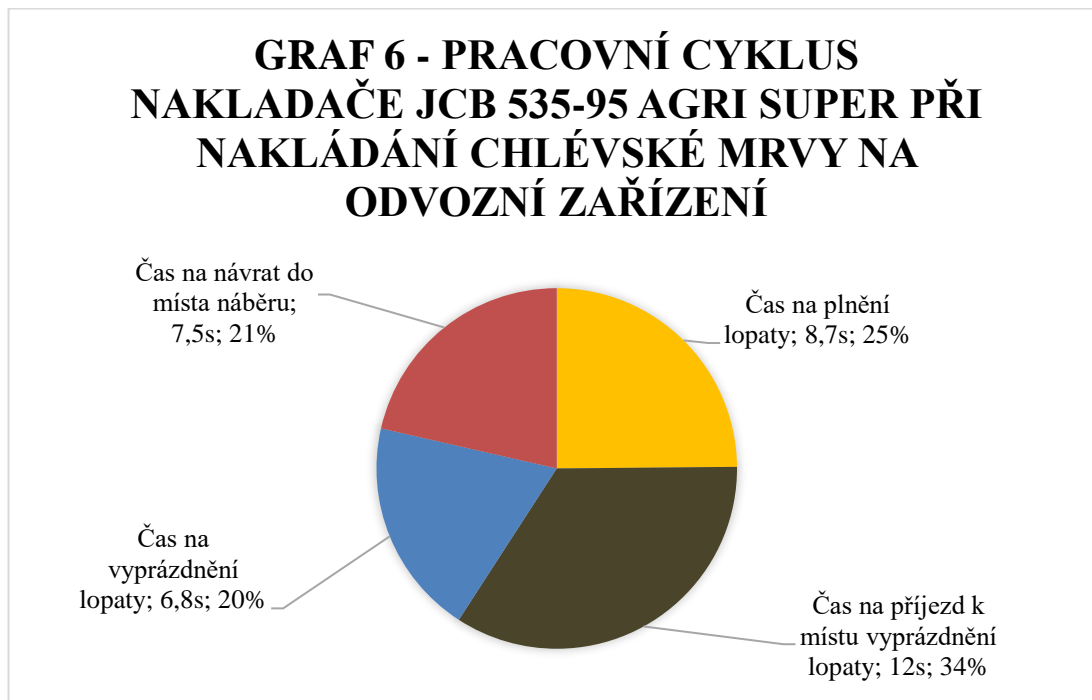
### Skutečná výkonnost

$$Q_s = 3600 \cdot \frac{V_j}{T_{cs}} \cdot k_p = 3600 \cdot \frac{2,5}{35} \cdot 1,2 = 308,57 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Skutečný čas pracovního cyklu nakladače JCB 535 – 95 Agri super:

$$T_{cs} = t_{d1} + t_{d2} + t_{d3} + t_{d4} = 8,7 + 12 + 6,8 + 7,5 = 35 \text{ s}$$

Výše uvedené (naměřené) hodnoty byly použity pro vytvoření grafu 6.



Obrázek 13 – graf 6

## JCB 535 – 95 Agri super

### Technické údaje nakladače:

Výkon motoru: 115 kW, provozní hmotnost: 8,2 t, podvozek: kolový, zdvih: 9,5 m, jmenovitý objem lopaty 2,5 m<sup>3</sup>

### Technologické údaje prováděné práce:

Druh prováděné pracovní operace: nakládka obilí do kobry odvozního zařízení

Manipulovaný materiál: obilí (konkrétně pšenice ozimá)

Stupeň kvalifikace obsluhy: zkušená

Stupeň opotřebení adaptéru nakladače: nízká

Vzdálenost jízdy: 10 – 15 m

### Teoretická výkonnost

$$Q_t = 3600 \cdot \frac{V}{T_c} = 3600 \cdot \frac{2,5}{23} = 391,31 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

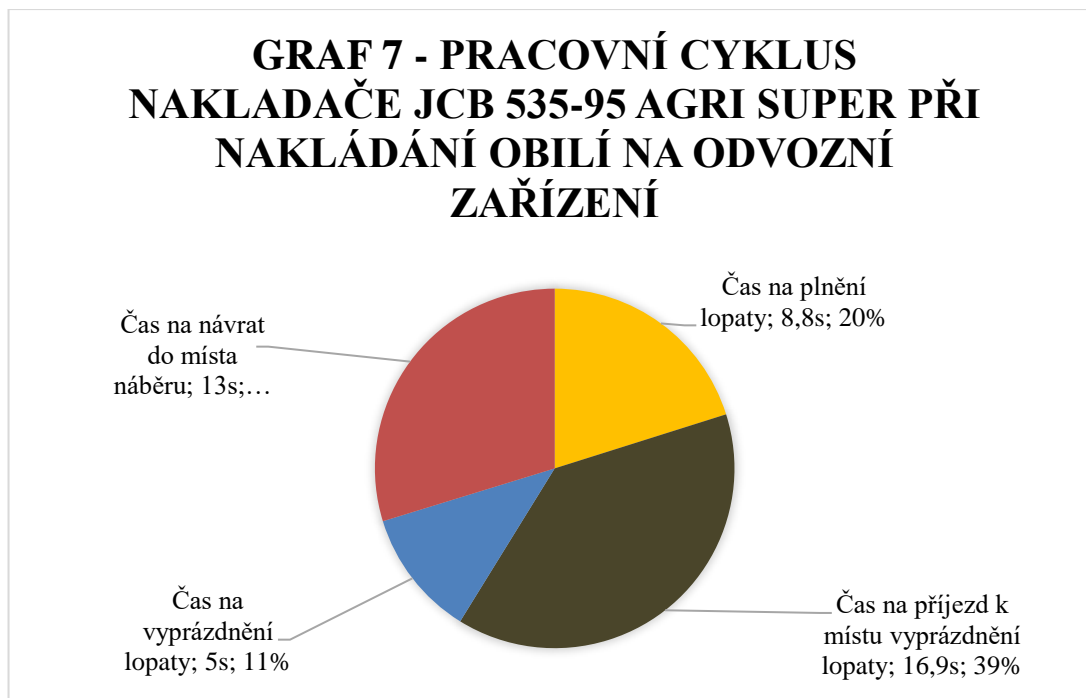
### Skutečná výkonnost

$$Q_s = 3600 \cdot \frac{V_j}{T_{cs}} \cdot k_p = 3600 \cdot \frac{2,5}{43,8} \cdot 1 = 205,48 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Skutečný čas pracovního cyklu nakladače JCB 535 – 95 Agri super:

$$T_{cs} = t_{d1} + t_{d2} + t_{d3} + t_{d4} = 8,8 + 16,9 + 5 + 13 = 43,8 \text{ s}$$

Výše uvedené (naměřené) hodnoty byly použity pro vytvoření grafu 7.



Obrázek 14 – graf 7

## JCB 535 – 95 Agri super

### Technické údaje nakladače:

Výkon motoru: 115 kW, provozní hmotnost: 8,2 t, podvozek: kolový, zdvih: 9,5 m, jmenovitý objem lopaty 2,5 m<sup>3</sup>

### Technologické údaje prováděné práce:

Druh prováděné pracovní operace: nakládka brambor do kobry odvozního zařízení

Manipulovaný materiál: brambory (škrobové)

Stupeň kvalifikace obsluhy: zkušená

Stupeň opotřebení adaptéru nakladače: nízká

Vzdálenost jízdy: 10 – 15 m

### Teoretická výkonnost

$$Q_t = 3600 \cdot \frac{V}{T_c} = 3600 \cdot \frac{2,5}{23} = 391,31 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

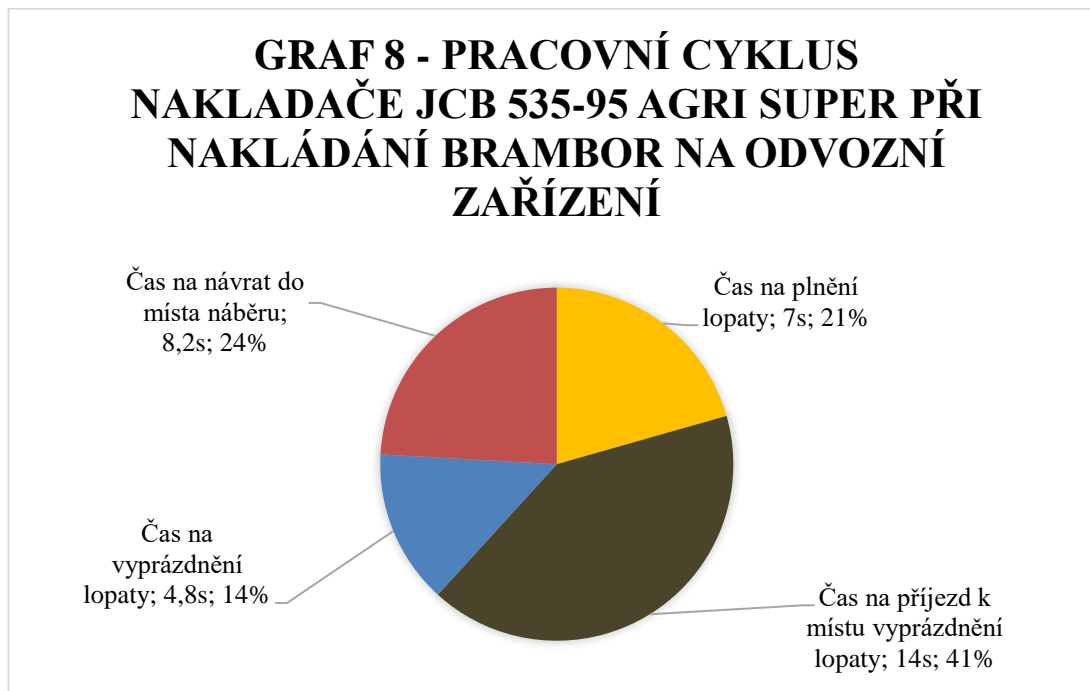
### Skutečná výkonnost

$$Q_s = 3600 \cdot \frac{V_j}{T_{cs}} \cdot k_p = 3600 \cdot \frac{2,5}{34} \cdot 1,2 = 317,65 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Skutečný čas pracovního cyklu nakladače JCB 535 – 95 Agri super:

$$T_{cs} = t_{d1} + t_{d2} + t_{d3} + t_{d4} = 7 + 14 + 4,8 + 8,2 = 34 \text{ s}$$

Výše uvedené (naměřené) hodnoty byly použity pro vytvoření grafu 8.



Obrázek 15 – graf 8

## MERLO Panoramic 55.9 CS

### Technické údaje nakladače:

Výkon motoru: 108 kW, provozní hmotnost: 10,3 t, podvozek: kolový, zdvih: 8,6 m

### Technologické údaje prováděné práce:

Druh prováděné pracovní operace: nakládka válcových balíků do kobry odvozního zařízení

Manipulovaný materiál: slisovaná sláma

Stupeň kvalifikace obsluhy: zkušená

Stupeň opotřebení adaptéru nakladače: nízká

Vzdálenost jízdy: 10 – 15 m

### Teoretická výkonnost

$$Q_t = 3600 \cdot \frac{V}{T_c} = 3600 \cdot \frac{1,85}{23} = 289,57 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

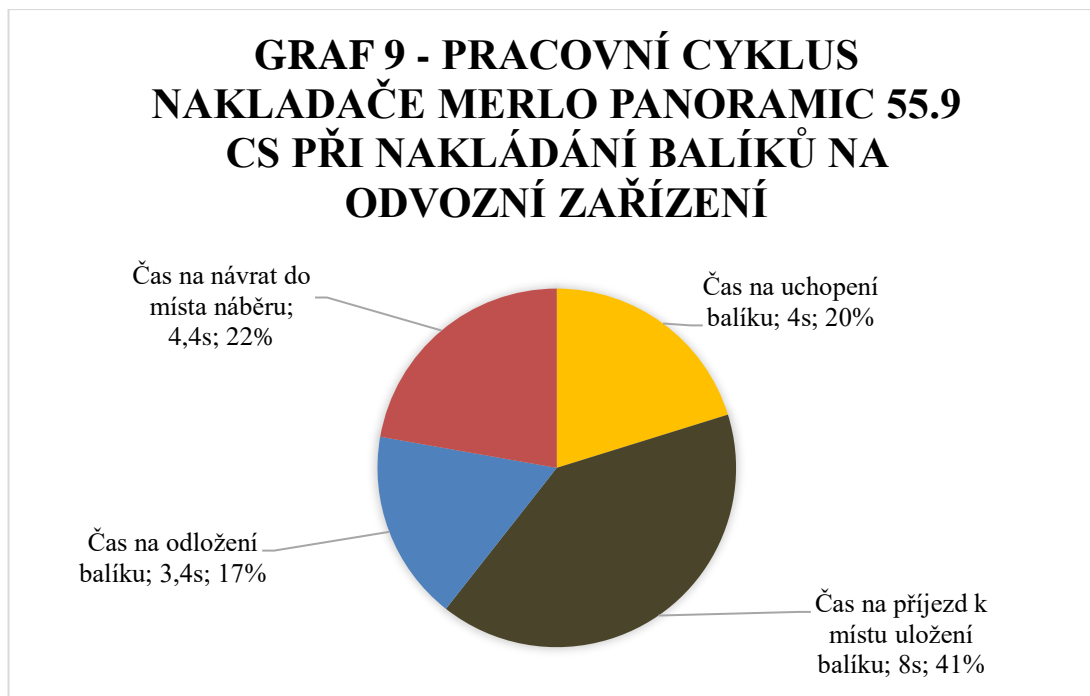
### Skutečná výkonnost

$$Q_s = 3600 \cdot \frac{V_j}{T_{cs}} \cdot k_p = 3600 \cdot \frac{1,85}{19,8} \cdot 1 = 336,36 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Skutečný čas pracovního cyklu nakladače MERLO Panoramic 55.9 CS:

$$T_{cs} = t_{d1} + t_{d2} + t_{d3} + t_{d4} = 4 + 8 + 3,4 + 4,4 = 19,8 \text{ s}$$

Výše uvedené (naměřené) hodnoty byly použity pro vytvoření grafu 9.



Obrázek 16 – graf 9

## MERLO Panoramic 55.9 CS

### Technické údaje nakladače:

Výkon motoru: 108 kW, provozní hmotnost: 10,3 t, podvozek: kolový, zdvih: 8,6 m, jmenovitý objem lopaty 2,5 m<sup>3</sup>

### Technologické údaje provádění práce:

Druh provádění pracovní operace: nakládka chlévské mrvy do kobry odvozního zařízení

Manipulovaný materiál: chlévská mrva

Stupeň kvalifikace obsluhy: zkušená

Stupeň opotřebení adaptéru nakladače: nízká

Vzdálenost jízdy: 10 – 15 m

### Teoretická výkonnost

$$Q_t = 3600 \cdot \frac{V}{T_c} = 3600 \cdot \frac{2,5}{23} = 391,31 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

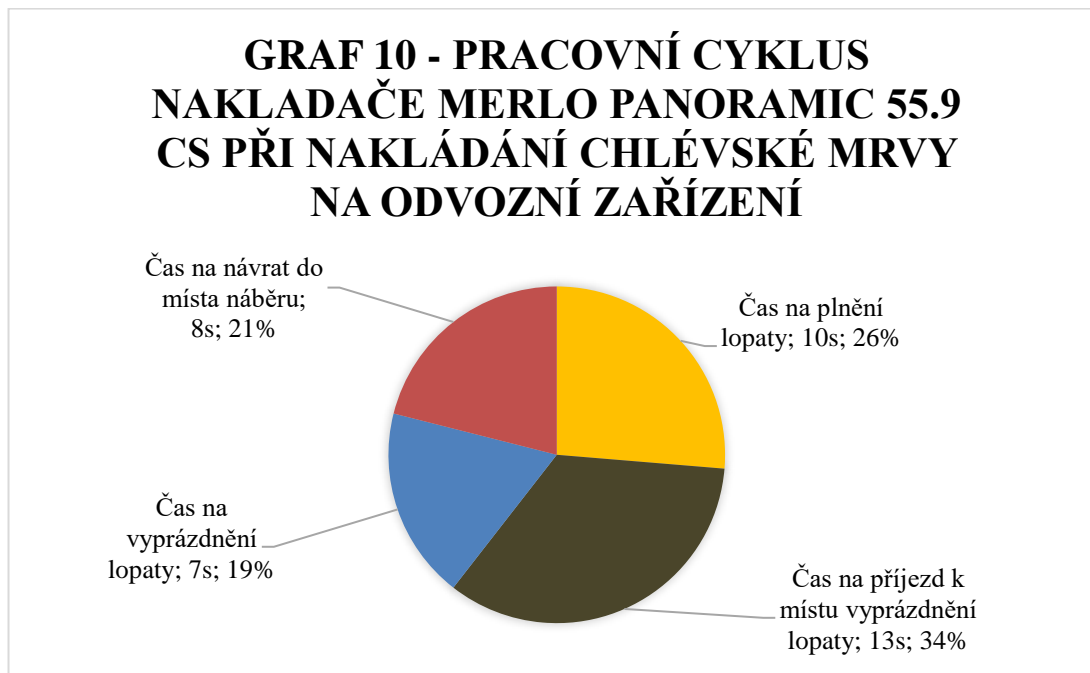
### Skutečná výkonnost

$$Q_s = 3600 \cdot \frac{V_j}{T_{cs}} \cdot k_p = 3600 \cdot \frac{2,5}{38} \cdot 1,2 = 284,21 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Skutečný čas pracovního cyklu nakladače MERLO Panoramic 55.9 CS:

$$T_{cs} = t_{d1} + t_{d2} + t_{d3} + t_{d4} = 10 + 13 + 7 + 8 = 38 \text{ s}$$

Výše uvedené (naměřené) hodnoty byly použity pro vytvoření grafu 10.



Obrázek 17 – graf 10



## MERLO Panoramic 55.9 CS

### Technické údaje nakladače:

Výkon motoru: 108 kW, provozní hmotnost: 10,3 t, podvozek: kolový, zdvih: 8,6 m, jmenovitý objem lopaty 2,5 m<sup>3</sup>

### Technologické údaje provádění práce:

Druh prováděné pracovní operace: nakládka obilí do kobry odvozního zařízení

Manipulovaný materiál: obilí (konkrétně pšenice ozimá)

Stupeň kvalifikace obsluhy: zkušená

Stupeň opotřebení adaptéru nakladače: nízká

Vzdálenost jízdy: 10 – 15 m

### Teoretická výkonnost

$$Q_t = 3600 \cdot \frac{V}{T_c} = 3600 \cdot \frac{2,5}{23} = 391,31 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

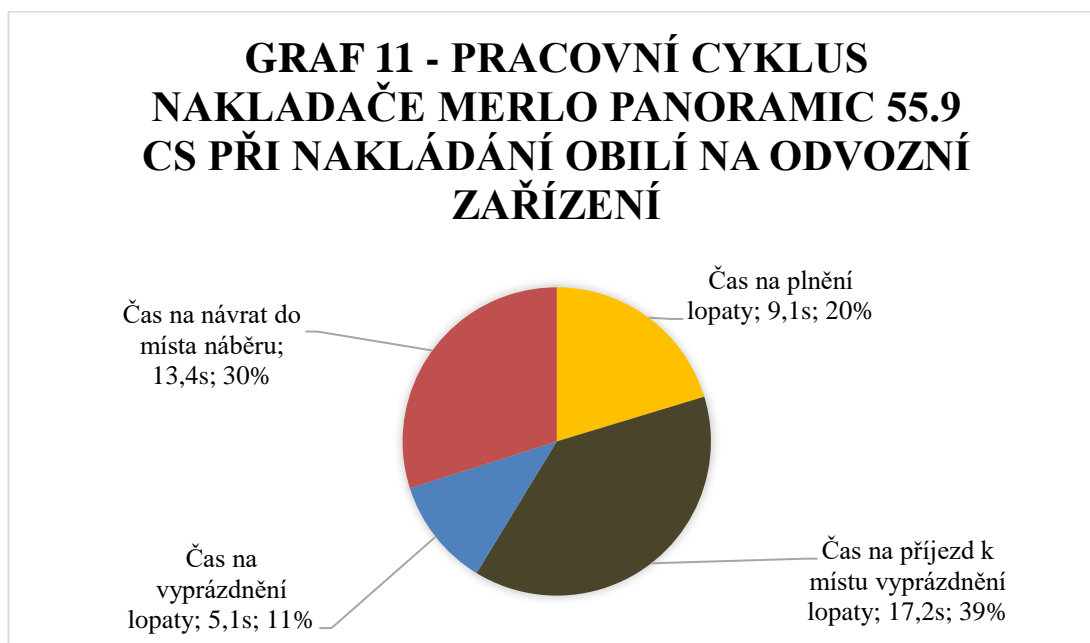
### Skutečná výkonnost

$$Q_s = 3600 \cdot \frac{V_j}{T_{cs}} \cdot k_p = 3600 \cdot \frac{2,5}{44,8} \cdot 1 = 200,89 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Skutečný čas pracovního cyklu nakladače MERLO Panoramic 55.9 CS:

$$T_{cs} = td_1 + td_2 + td_3 + td_4 = 9,1 + 17,2 + 5,1 + 13,4 = 44,8 \text{ s}$$

Výše uvedené (naměřené) hodnoty byly použity pro vytvoření grafu 11.



Obrázek 18 – graf 11

## MERLO Panoramic 55.9 CS

### Technické údaje nakladače:

Výkon motoru: 108 kW, provozní hmotnost: 10,3 t, podvozek: kolový, zdvih: 8,6 m, jmenovitý objem lopaty 2,5 m<sup>3</sup>

### Technologické údaje prováděné práce:

Druh prováděné pracovní operace: nakládka brambor do kobry odvozního zařízení

Manipulovaný materiál: brambory (škrobové)

Stupeň kvalifikace obsluhy: zkušená

Stupeň opotřebení adaptéru nakladače: nízká

Vzdálenost jízdy: 10 – 15 m

### Teoretická výkonnost

$$Q_t = 3600 \cdot \frac{V}{T_c} = 3600 \cdot \frac{2,5}{23} = 391,31 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

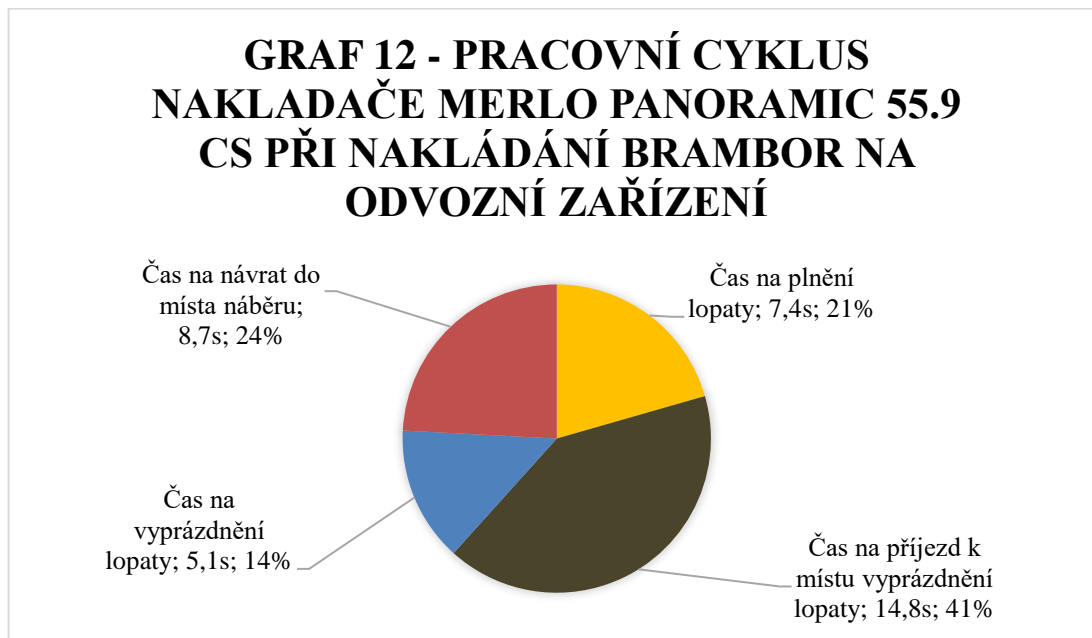
### Skutečná výkonnost

$$Q_s = 3600 \cdot \frac{V_j}{T_{cs}} \cdot k_p = 3600 \cdot \frac{2,5}{36} \cdot 1,2 = 300 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Skutečný čas pracovního cyklu nakladače MERLO Panoramic 55.9 CS:

$$T_{cs} = t_{d1} + t_{d2} + t_{d3} + t_{d4} = 7,4 + 14,8 + 5,1 + 8,7 = 36 \text{ s}$$

Výše uvedené (naměřené) hodnoty byly použity pro vytvoření grafu 12.



Obrázek 19 – graf 12

V tabulce 2 je uveden přehled průměrných naměřených časů pracovních cyklů nakladačů v závislosti na prováděných operacích.

**Tabulka 2 – Přehled průměrných naměřených časů pracovních cyklů nakladačů v závislosti na prováděných operacích**

Prováděné pracovní operace	Čas na plnění lopaty (náběr) (s)	Čas na příjezd k místu vyprázdnění lopaty (s)	Čas pro vyprázdnění lopaty (s)	Čas pro návrat do místa náběru (s)	Celkový čas cyklu (s)
Nakládka válcových balíků	3,63	7,53	3	4,167	18,327
Nakládka chlévské mrvy	9,4	12,5	7	7,76	36,66
Nakládka obilí	8,97	17,067	5,1	11,567	42,704
Nakládka brambor (škrobové)	7,2	14,6	4,967	8,467	35,234

V tabulce 3 jsou vypsány výsledné hodnoty výkonností nakládání válcových balíků. Jsou zde uvedeny výkonnosti provozní i skutečné.

**Tabulka 3 – výsledných výkonností nakladačů**

Výrobce nakladače	Model nakladače	Teoretická výkonnost $Q_t$ ( $m^3 \cdot h^{-1}$ )	Skutečná výkonnost $Q_s$ ( $m^3 \cdot h^{-1}$ )
MANITOU	835 – 120 LS	289,57	372,08
JCB	535 – 95 Agri super	289,57	384,97
MERLO	Panoramic 55.9 CS	289,57	336,36

V tabulce 4 jsou vypsány výsledné hodnoty výkonností nakládání chlévské mrvy. Jsou zde uvedeny výkonnosti provozní i skutečné.

**Tabulka 4 – výsledných výkonností nakladačů**

Výrobce nakladače	Model nakladače	Objem lopaty V (m <sup>3</sup> )	Teoretická výkonnost Q <sub>t</sub> (m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> )	Skutečná výkonnost Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> )
MANITOU	835 – 120 LS	2,5	391,31	291,89
JCB	535 – 95 Agri super	2,5	391,31	308,57
MERLO	Panoramic 55.9 CS	2,5	391,31	284,21

V tabulce 5 jsou vypsány výsledné hodnoty výkonností nakládání obilí. Jsou zde uvedeny výkonnosti provozní i skutečné.

**Tabulka 5 – výsledných výkonností nakladačů**

Výrobce nakladače	Model nakladače	Objem lopaty V (m <sup>3</sup> )	Teoretická výkonnost Q <sub>t</sub> (m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> )	Skutečná výkonnost Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> )
MANITOU	835 – 120 LS	2,5	391,31	203,16
JCB	535 – 95 Agri super	2,5	391,31	205,48
MERLO	Panoramic 55.9 CS	2,5	391,31	200,89

V tabulce 6 jsou vypsány výsledné hodnoty výkonností nakládání brambor. Jsou zde uvedeny výkonnosti provozní i skutečné.

**Tabulka 6 – Přehled výsledných výkonností nakladačů při nakládce brambor**

Výrobce nakladače	Model nakladače	Objem lopaty V (m <sup>3</sup> )	Teoretická výkonnost Q <sub>t</sub> (m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> )	Skutečná výkonnost Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> )
MANITOU	835 – 120 LS	2,5	391,31	302,52
JCB	535 – 95 Agri super	2,5	391,31	317,65
MERLO	Panoramic 55.9 CS	2,5	391,31	300,00

**Tabulka 7 – Přehled výsledných výkonností nakladačů**

Výrobce nakladače	Model nakladače	Výkonnost při nakládce balíků (m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> )	Výkonnost při nakládce chlévské mrvy (m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> )	Výkonnost při nakládce obilí (m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> )	Výkonnost při nakládce brambor (m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> )	Průměrná výkonnost všech pracovních operací
MANITOU	835 – 120 LS	372,08	291,89	203,16	302,52	292,4125
JCB	535 – 95 Agri super	384,97	308,57	205,48	317,65	304,168
MERLO	Panoramic 55.9 CS	336,36	284,21	200,89	300,00	280,365

## 6 Diskuze

Z výsledků je zřejmé, že skutečnou výkonnost nakladačů ovlivňuje velké množství faktorů. Tyto ovlivňující faktory jsem uvedl v kapitole 2.5.

Měřením v této bakalářské práci bylo potvrzeno, že největší vliv na výkonnost nakladačů má technologie práce, charakter manipulovaného materiálu, ale svou roli zde hraje také vzdálenost, kterou musí stroj urazit s naloženým materiálem nebo bez něj při pracovním cyklu. Dalším bodem jsou faktory mezi, které řadíme např. zkušenost obsluhy, opotřebení adaptéru či poměr mezi velikostí korby dopravního prostředku, resp. skladovacím prostorem, kam je materiál ukládán a velikostí adaptéru teleskopického nakladače.

Nejúčelnější obsluha teleskopického nakladače je jedním a zároveň hlavním faktorem, který ovlivňuje skutečnou výkonnost teleskopického nakladače. Vzhledem k velkému množství zemědělských prací nelze technologický postup naplánovat předem. Je možné ho stanovit až po vyhodnocení podmínek, které na manipulačním místě ovlivňují pracovní proces.

Charakter manipulovaného materiálu je druhým z hlavních faktorů ovlivňující celkovou výkonnost nakladače. Pro výpočet je určení charakteru manipulovaného materiálu velice důležité, zejména z hlediska naplnění lopaty. Při teoretickém pracovním procesu se objem manipulovaného materiálu rovná objemu lopaty nakladače, tento je uveden v technické dokumentaci teleskopického nakladače. Skutečný objem je odlišný dle charakteru manipulovaného materiálu. V praxi většinou neplatí rovnost objemu lopaty a teoretického objemu lopaty. Proto je nutné do výpočtu zahrnout koeficient plnění lopaty.

Dalším ovlivněním skutečného výkonu byl vliv vzdálenosti (10 – 15 m), kterou musel teleskopický nakladač urazit. Při nakládce na přepravní zařízení byla manipulovaná vzdálenost mezi nakládaným produktem a místem vysypání lopaty pokaždé malá (pouze pár metrů). V případě přemístování zemědělských produktů (obilí, brambory) byla vzdálenost větší a tedy i při výpočtu vycházela nižší výkonnost. Například v tabulce č. 4 vyšla tato výkonnost nižší. Je to zapříčiněno tím, že místo provedení ložné operace nebo-li vyprázdnění lopaty bylo více vzdálené než v tabulce č. 2.

Dalším faktorem, který ovlivňoval skutečný výkon nakladače byl stupeň kvalifikace obsluhy nakladače. Pokud je obsluha dostatečně zkušená, může vykonat výrazně kratší pracovní cyklus. Oproti tomu méně zkušená obsluha stroje může pracovní cyklus podstatně prodloužit.

Základním požadavkem na pracovní adaptér nakladače je minimální energetická náročnost pro nakládání a dlouhá životnost. Z důvodu dosažení co největší výkonnosti je prvořadým předpokladem správné vybavení s ohledem na práci v zemědělství, kterou bude provádět. Pro zvýšení životnosti adaptéru je důležitá včasná a správně provedená údržba.

Dalším faktorem, který je rozhodující při výkonnosti nakladače a to poměr mezi objemem korby či-li velikostí ložné plochy odvozního zařízení a kubaturou lopaty. Menší objem ložné plochy znamená, že je potřeba věnovat delší čas na nastavení lopaty. Pro zvýšení pracovního výkonu je potřeba zvolit odvozní zařízení s větší ložnou plochou.

Z tabulky 6 vyplývá, že nejkratších pracovních cyklů dosahuje teleskopický nakladač JCB 535 – 95 Agri super. Druhý v pořadí dle délky pracovního cyklu se umístil teleskopický nakladač MANITOU 835 – 120 LS. Nejdelší pracovní cykly mi vyšly u teleskopického manipulátoru MERLO Panoramic 55.9 CS.

Měřením bylo prokázáno, že se skutečná výkonnost může podstatně lišit od výkonnosti teoretické. Čas skutečné pracovní operace se může lišit dle skutečných podmínek a skutečná výkonnost je vždy nižší než teoretická.

## 7 Závěr

Závěrem byla stanovena vhodná opatření pro využití teleskopických nakladačů v zemědělství.

Pro výběr vhodného teleskopického nakladače je zapotřebí brát v úvahu činitele jako jsou provozní náklady, náročnost a trvání prací. Volba vhodného výběru teleskopického nakladače závisí na druhu manipulovaného materiálu, na faktorech prostředí, které omezují plynulost práce stroje, na volbě odvozního zařízení a na hospodárnosti strojů.

Obsluha teleskopického nakladače nejvíce ovlivňuje skutečnou výkonnost stroje. Pro nejefektivnější využití schopností obsluhy je potřeba, aby stroj byl v dobrém technickém stavu, a zároveň jednotlivé části na sebe plynule navazovaly.

Velikost nakladače i jeho příslušenství je potřeba zvolit až po precizním rozmyšlení celkového množství prací, množství manipulačních prostředků, druhu manipulovaného materiálu a podmínek v daném prostředí. Teleskopické nakladače s lopatami jsou vhodné pro nakládání obilí, brambor, chlévské mrvy do korby odvozního zařízení, přemísťování zemědělských komodit do určených prostorů, uložení zemědělských komodit do skladovacích prostor nebo vrstvení z důvodu lepší skladovatelnosti. Adaptéry pro manipulaci s balíky na nakládku a uskladnění slámy nebo krmiva. Nabídka adaptérů k teleskopickým nakladačům je velice široká. Hlavním požadavkem na adaptéry teleskopických nakladačů je, aby byly co nejvíce efektivní a produktivní.

Velký důraz je kladen na údržbu a bezpečnost práce. Je možno využívat pouze ta zařízení, která splňují technický stav a bezpečnostní předpisy. Teleskopické manipulátory se smějí používat pouze k účelům, pro které jsou sestrojeny, a které jsou v souladu s technickými podmínkami a technickými normami.

Hlavním cílem teleskopických manipulátorů je odstranit náročnou fyzickou práci a docílit tak velké produktivity práce, urychlit průběh pracovních operací, zmenšit náklady a dosáhnout co největší kvality práce.



## 8 Seznam literatury

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

CELJAK, I.: *Strojní zařízení pro realizaci stavebních prací*, ZF JU v Českých Budějovicích, 2009, 133s.;

CELJAK, I.: *Dopravní a manipulační zařízení*, interní učební text, 2012, ZF JU v Českých Budějovicích, 126s.;

DRAŽAN, F., JEŘÁBEK, K.: *Manipulace s materiálem*, SNTL, Praha, 1979, 456s.

FIREMNÍ LITERATURA JCB (2016).

FIREMNÍ LITERATURA MANITOU (2008).

FIREMNÍ LITERATURA MERLO (2016).

FROLÍK, J., SVATOŠ, J.: *Základy zemědělské techniky I.*, ZF JU v Českých Budějovicích, 2000, 159s.

KIC, P.: *Dopravní a manipulační stroje I.*, Základy logistiky, Praha, Česká zemědělská univerzita, 2008, 44s.

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

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

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

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

SYROVÝ, O.: *Racionalizace manipulace s materiálem v zemědělství*, SZN, Praha, 1983, 426s.;

SYROVÝ, O.: *Doprava v zemědělství*. Praha 5: Profi Press s. r. o., 2008. ISBN 978-80-86726-30-4. 248s.;

### Internetové zdroje:

<https://www.volvoce.com/ceska-republika/cs-cz/products/wheel-loaders/compact/l45h/media-gallery/> „staženo dne: 15. 2. 2017“

<http://www.granita.cz/dh112.html> „staženo dne: 15. 2. 2017“

<http://www.zetor.cz/proc-zetor> „staženo dne: 15. 2. 2017“

<http://www.moreauagri.cz/produkty/manipulacni-technika/manitou/8-metru/mlt-845-120-lsu>  
„staženo dne: 15. 2. 2017“

<http://mechanizaceweb.cz/moznosti-teleskopicky-nakladacu/> „staženo dne: 15. 2. 2017“

<http://www.corsehouse.co.uk/car/jcb-535-95-agri-super-telehandler-2015/> „staženo dne: 15. 2. 2017“

<https://www.jcb.com/en-gb/about/our-story.aspx> „staženo dne: 26. 2. 2017“

<http://ritchiewiki.com/wiki/index.php/Wheel Loader#Articulated Wheel Loaders> „staženo dne: 26. 2. 2017“