

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Technická fakulta**

**Katedra zemědělských strojů**



Diplomová práce

**Provozní hodnocení vybraných sklízecích mlátiček**

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.

Autor diplomové práce: Bc. Petr Čepelka

© 2022 ČZU v Praze

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Petr Čepelka

Zemědělské inženýrství  
Zemědělská technika

Název práce

**Provozní hodnocení vybraných sklizecích mlátiček**

Název anglicky

**Combine harvesters evaluation**

---

### Cíle práce

Cílem práce je porovnání vybraných sklizecích mlátiček v provozním nasazení při sklizni olejnin a obilovin ve vybraném podniku z hlediska provozních ukazatelů.

### Metodika

Popsat provozní podmínky zvoleného podniku ve vztahu k rostlinné produkci. Porovnat technické řešení jednotlivých modelů sklizecích mlátiček a na základě operativní evidence a reálného měření porovnat sklizecí mlátičky z hlediska výkonnosti jednotlivých modelů sklizecích mlátiček.

1. Úvod
2. Rešerše dané problematiky
3. Cíl práce
4. Metodika práce
5. Vlastní výsledky
6. Diskuse k výsledkům
7. Závěr



## Doporučený rozsah práce

40 – 45 stran textu

## Klíčová slova

sklizeň; výmlat; separace; omlat; průchodnost

---

## Doporučené zdroje informací

Břečka, J., Mašek, J., Bernášek, K.: Cvičení ze strojů pro sklizeň píce a semenných plodin. Praha: ČZU v Praze, 2001, 150 s, ISBN 80-213-0781-1.

Firemní literatura JOHN DEERE

Kumhála, F., a kol.: Zemědělská technika – stroje pro rostlinnou výrobu. Praha: ČZU v Praze, 2007, 426 s, ISBN 978-80-213-1701-7.

MIU, P. *Combine harvesters : theory, modeling, and design*. Boca Raton, FL: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016. ISBN 1466505125.

Neubauer, K., a kol.: Stroje pro rostlinnou výrobu, Praha: SZN, 1989, 716 s, ISBN 80-209-0075-6.

Odborné a vědecké časopisy: Mechanizace zemědělství, Profi, DLZ, Research in Agricultural Engineering, Landtechnik, Agritech Science.

---

## Předběžný termín obhajoby

2021/2022 LS – TF

## Vedoucí práce

doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.

## Garantující pracoviště

Katedra zemědělských strojů

---

Elektronicky schváleno dne 10. 2. 2021

**prof. Dr. Ing. František Kumhála**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 10. 2. 2021

**doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 30. 03. 2022

## **Čestné prohlášení**

„Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Provozní hodnocení vybraných sklízecích mlátiček vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Jsem si vědom, že moje diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitní databázi a bude veřejně přístupná k nahlédnutí.

Jsem si vědom, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.“

V Praze dne:

---

Bc. Petr Čepelka

## **Poděkování**

Touto cestou bych rád poděkoval vedoucímu mé diplomové práce doc. Ing. Jiřímu Maškovi, Ph.D. za cenné rady, ochotu, trpělivost a odborné vedení, které mi po celou dobu tvorby mé diplomové práce poskytoval.

Dále bych pak chtěl poděkovat podniku Nahořanská a.s., firmě Novotný poskytující služby v zemědělství a Davidu Horáčkovi za vstřícnost a poskytnutí potřebných informací a údajů k vypracování mé diplomové práce.

Především bych chtěl také poděkovat své rodině za pomoc a podporu po celou dobu mého studia.

# Provozní hodnocení vybraných sklízecích mlátiček

## Abstrakt

Cílem diplomové práce je porovnání vybraných sklízecích mlátiček v provozním nasazení při sklizni olejnin a obilovin ve vybraném podniku z hlediska provozních ukazatelů. V úvodu je popsána, formou literární rešerše, historie sklízecích mlátiček v Evropě a historie sklízecích mlátiček v Československu. Dále je vysvětleno rozdělení sklízecích mlátiček dle typu mláticího a separačního ústrojí. V druhé části diplomové práce je představena metodika porovnání sklízecích mlátiček. V další kapitole jsou uvedeny zjištěné a naměřené hodnoty, které jsou zaznamenány v tabulkách nebo vyobrazeny na obrázcích. V závěru práce jsou výsledky porovnání sklízecích mlátiček prodiskutovány a zhodnoceny.

**Klíčová slova:** sklizeň; výmlat; separace; průchodnost

## Combine harvesters evaluation

### Summary

The aim of the diploma thesis is to compare selected combine harvesters in operational use in the harvest of oilseeds and cereals in the selected company in terms of operational indicators. At first there is in the form of a literature recherche describes the history of combine harvesters in Europe and the history of combine harvesters in Czechoslovakia. Furthermore, there is explained the division of combine harvesters according to the type of threshing and separating device. The second part of the diploma thesis presents the methodology of comparing combine harvesters. The next chapter presents the detected and measured values, it is recorded in charts or in the illustrations. At the end of the thesis there are discussed and evaluated the results of the combine harvester comparison.

**Keywords:** harvest; thresh; separation; throughput

# Obsah

<b>1 Úvod .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Historie sklízecích mlátiček.....</b>	<b>2</b>
2.1 Historie sklízecích mlátiček v Evropě .....	2
2.2 Historie sklízecích mlátiček v Československu .....	4
2.2.1 První etapa .....	4
2.2.2 Druhá etapa.....	6
2.2.3 Třetí etapa .....	10
<b>3 Rozdělení sklízecích mlátiček .....</b>	<b>20</b>
3.1 Tangenciální sklízecí mlátičky .....	20
3.2 Axiální sklízecí mlátičky .....	21
3.3 Hybridní sklízecí mlátičky .....	22
<b>4 Cíl práce.....</b>	<b>23</b>
<b>5 Metodika práce .....</b>	<b>24</b>
5.1 Metodika porovnání technických dat sklízecích mlátiček .....	24
5.2 Metodika zjištění výkonnosti sklízecí mlátičky .....	24
5.2.1 Časový snímek.....	24
5.2.2 Plošná výkonnost sklízecí mlátičky.....	26
5.2.3 Hmotnostní výkonost sklízecí mlátičky .....	27
5.3 Metodika zjištění spotřeby paliva sklízecí mlátičky .....	28
<b>6 Naměřené hodnoty .....</b>	<b>30</b>
6.1 Charakteristika podniku .....	30
6.2 Charakteristika majitele sklízecích mlátiček .....	30
6.3 Charakteristika sklizňových podmínek.....	31
6.4 Charakteristika a porovnání technických dat sklízecích mlátiček .....	34
6.5 Výkonnost sklízecích mlátiček .....	36
6.5.1 Plošná výkonnost sklízecích mlátiček .....	36
6.5.2 Hmotnostní výkonnost sklízecích mlátiček.....	37

6.6	Spotřeba paliva sklízecích mlátiček.....	39
6.6.1	Spotřeba paliva sklízecích mlátiček při sklizni řepky olejky .....	39
6.6.2	Spotřeba paliva sklízecích mlátiček při sklizni ječmene ozimého .....	40
6.6.3	Spotřeba paliva sklízecích mlátiček při sklizni pšenice ozimé.....	41
<b>7</b>	<b>Diskuse k výsledkům .....</b>	<b>42</b>
<b>8</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>46</b>
<b>9</b>	<b>Seznam zdrojů.....</b>	<b>47</b>
<b>10</b>	<b>Seznam obrázků.....</b>	<b>56</b>
<b>11</b>	<b>Seznam tabulek .....</b>	<b>58</b>
<b>12</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>59</b>

# 1 Úvod

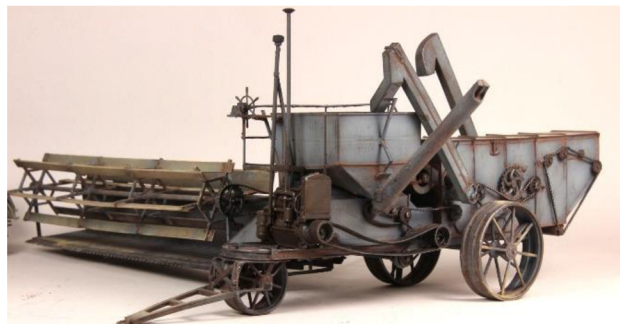
Pěstování obilnin a luštěnin hraje důležitou roli ve výživě lidstva. V dnešní době si lze těžko představit sklizeň semenných plodin, zejména pak obilovina a luštěnin, bez použití sklízecích mlátiček. Hlavním úkolem sklízecích mlátiček je výmlat, následná separace a vyčištění sklizené plodiny. Jsou to složité stroje, které se neustále vyvíjejí a dochází u nich k zvyšování výkonnosti a snižování provozních nákladů a ztrát. Jelikož každý zemědělský podnik, firma poskytující sklizňové služby, anebo soukromý zemědělec požaduje sklidit svoji úrodu v nejvyšší kvalitě, co nejrychleji s nejmenšími ztrátami a nejnižšími náklady na sklizeň. Hlavním článkem sklizně je uváděna sklízecí mlátička a proto v praxi by se měla vyznačovat stabilní výkonností, spolehlivostí a hlavně bezporuchovostí. Mezi zemědělskými stroji se sklízecí mlátička řadí do skupiny strojů s nepříliš velkým ročním využitím. Pořízení sklízecí mlátičky je v dnešní době poměrně finančně náročné, proto by pořízení mělo být pečlivě promyšleno tak, aby celkové náklady vynaložené na sklizeň jednotky plochy byly co nejmenší. Z tohoto důvodu je nezbytné provoz sklízecí mlátičky při sklizni průběžně sledovat, vyhodnocovat a případně provádět opatření.

Cílem této diplomové práce je porovnání vybraných sklízecích mlátiček v provozním nasazení při sklizni olejnin a obilovin ve vybraném podniku z hlediska provozních ukazatelů. V úvodu je popsána historie sklízecích mlátiček v Evropě a historie sklízecích mlátiček v Československu. Dále je vysvětleno rozdělení sklízecích mlátiček dle typu mlátičeho a separačního ústrojí na tangenciální, axiální a hybridní sklízecí mlátičky. V druhé části diplomové práce je představena metodika porovnání sklízecích mlátiček, které byly porovnávány na základě technických dat, plošné výkonnosti, hmotnostní výkonnosti a spotřeby paliva. Porovnávány byly sklízecí mlátičky Claas Lexion 780 a Claas Lexion 570. V další kapitole jsou uvedeny zjištěné a naměřené hodnoty, které jsou zaznamenány v tabulkách nebo vyobrazeny na obrázcích. V závěru práce jsou výsledky porovnání sklízecích mlátiček prodiskutovány a zhodnoceny.

## 2 Historie sklízecích mlátiček

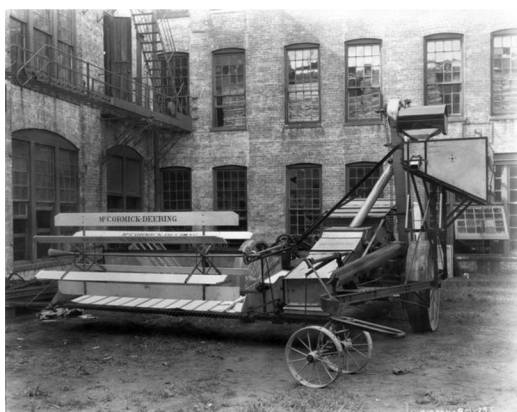
### 2.1 Historie sklízecích mlátiček v Evropě

První sklízecí mlátičky v Evropě byly stroje dovezené z USA ve 20. letech 20. století. V Sovětském svazu, kde bylo zemědělství velmi podobné americkému v rozloze obhospodařovaných polí a výnosu sklizených plodin, sto dovezených strojů z USA pracovalo mezi lety 1925 až 1930 bez větších potíží. V roce 1931 sovětské vedení přistoupilo k výrobě vlastních strojů a sklízecí mlátička S-1 se stala prvním sériově vyráběným strojem v Evropě. [2,3]



Obrázek č. 1 Sklízecí mlátička S-1 [1]

V západní Evropě byla situace složitější a dovezené americké stroje zde byly využívány především za účelem výzkumu. Mezi první země, kde docházelo k výzkumu, byla jižní Francie, jelikož klimatické podmínky jižní Francie jsou velice podobné jako v USA. V roce 1928 firma Alberta Douilhet z Cauderan-Bordeaux postavila obilní sklízeč. Tento obilní sklízeč nebyl klasickou sklízecí mlátičkou, protože stroj byl bez čistidla. Jeho úkolem bylo posekat porost nízko, vymlátit obilí a svázat vymlácenou slámu. Vymlácené zrno s plevami a úhrabky se pytlovalo a odváželo. I když se obilní sklízeč nerozšířil, jednalo se o první pokus sestrojít sklízecí mlátičku do evropských podmínek. [4]



Do Anglie byla první sklízecí mlátička dovezena v roce 1928 k výzkumu na Flamsteadburgském panství, hrabství Hertfordshire. Jednalo se o americkou sklízecí mlátičku McCormick Deering č. 8. Zároveň Ústav zemědělského inženýrství oxfordské univerzity získal z Kanady závěsný model Massey-Harris. Výsledky testování sklízecích mlátiček v Anglii byly natolik uspokojivé, Obrázek č. 2 McCormick Deering č. 8 [5] že se Anglie rozhodla pokračovat ve výzkumu. Ze získaných zkušeností vznikla první anglická sklízecí mlátička o záběru 3,66 m, která byla vybavena speciálním předmlaticím bubnem a hřebovým košem umístěným před hlavním mlatkovým bubnem. Výrobce byla firma Clayton and Shuttleworth z Lincolnu. [4]



Nejrozsáhlejší výzkum sklízecích mlátiček probíhal v Německu v letech 1927 až 1931. Tento výzkum zásadně ovlivnil pozdější konstrukci sklízecích mlátiček pro středoevropské podmínky. Výzkum byl také velice citován československým odborným zemědělským tiskem, protože podmínky



*Obrázek č. 3 Sklízecí mlátička Case [6]*

sklízň se nejvíce podobaly podmínkám u nás. Do Německa první sklízecí mlátičku nechal přivést německý šlechtic Bismar Varzin v roce 1927. Jednalo se o sklízecí mlátičku značky Case. Studium těchto strojů bylo pověřeno Reichskuratorium für Technik in der Landwirtschaft (RKTL), pro které v roce 1928 až 1930 bylo dovezeno devatenáct strojů k výzkumu od značky Case, International Harvest Corporation (IHC), Massey-Harris a Clayton and Shuttleworth. Stroje byly testovány jak ve vlhkých přímořských krajích, tak i v krajích vnitrozemských. U mlátiček byla zkoumána nejen ztrátovost, ale zkoumalo se i srovnání s dosavadními způsoby sklízň od kvality zrna až po potřebu lidské práce k zajištění sklízň.

Německá společnost Deutsche Industrie Wertke se snažila o vývoj obilného sklízeče, ale neuspěla na trhu. Další, kdo experimentoval ve výrobě sklízecích mlátiček, byli bratři Claasové a jejich firma Claas, která už vyráběla vazače a zemědělské nářadí. Bratři svoje experimenty konzultovali s profesorem Brennerem z Ústavu zemědělské techniky. V roce 1931 bratři Claasové postavili prototyp sklízecí mlátičky na traktoru. V roce 1933 profesor Brenner navštívil Spojené státy americké, kde se inspiroval vývojem malých Alli-Chalmersových sklízecích mlátiček. Poté bratři Claasové a profesor Brenner vyvinuli tzv. žací a mláticí vazač s názvem Mäh-Dresch-Binder. Roku 1936 prodali první model tohoto typu vyrobený v Německu majiteli statku v Halle/Saale. [3,4,7]

U všech výše uvedených sklízecích mlátiček dovezených z Ameriky do Evropy se jedná o stroje tažené za traktorem s pohonem mlátičky od motoru traktoru pomocí vývodového hřídele. Ve většině provedení mělo mláticí ústrojí hřebenový mláticí buben a žací lišta byla vyrobena pro vysoké strniště. I když byly sklízecí mlátičky vyvinuty hlavně pro americké podmínky (vysoké strniště, malý hektarový výnos), ukázalo se, že se dají využít i pro evropské podmínky. Průměrné ztráty zrna této sklízecí mlátičky se pohybovaly okolo 4,3 % ve srovnání se stacionární mlátičkou, kde průměrné ztráty zrna činily 1,6 %. Přesto celkové ztráty při sklízni byly vždy menší oproti dosavadnímu způsobu sklízň, kdy se jednalo o sklizeň pomocí pokosu samovazem, svozu na panáky a následnému svozu ke stacionární mlátičce. [3]

Za čtyři roky výzkumu v Německém RKTL se přišlo na několik nedostatků dovezených amerických sklízecích mlátiček, které pro funkčnost stroje v našich podmínkách bylo třeba změnit. Mezi nedostatky patřila velká hnací síla, která byla potřeba snížit. Dalším nedostatkem bylo uchování slámy, úhrabků a plev pro potřeby hospodářství. Pro americké sklízecí mlátičky bylo zcela běžné, že sláma a plevy byly za strojem ponechány na řádku. V dnešní době je toto samozřejmé, ale pro tehdejší zemědělce nepředstavitelné, protože pro sběr nařádkované slámy nebyly ještě vynalezeny potřebné stroje. Při zkouškách sklízecích mlátiček se sláma sbírala ručně. Toto představovalo největší problém při používání amerických sklízecích mlátiček v Evropě. Dalším problémem bylo mlácení dlouhého obilí, např. žita, kdy sláma dosahovala až délky 1,8 m. Pro hřebenový mláticí buben dlouhá sláma představovala značný problém. Vedle těchto nedostatků bránily v rozšíření dovezených sklízecích mlátiček v Československu i silně zažitá tradiční způsoby sklizně a z toho plynoucí neochota zavádět do zemědělství stroj, který by vyžadoval značné změny v postupech sklizně. Dalším problémem byla velikost zemědělských parcel, i ty nejmenší dovezené sklízecí mlátičky se záběrem 2,4 m vyžadovaly sjednocené pozemky o větší výměře, než měla většina tehdejších zemědělců nepočítaje hospodářské družstva a velkostatky. [3]

## **2.2 Historie sklízecích mlátiček v Československu**

Historie sklízecích mlátiček na československém trhu byla velice pestrá, a to i přes to, že při porovnání s ostatními státy střední a západní Evropy byly u nás sklízecí mlátičky nasazeny až v pozdější době. Velkou roli v tom hrála především konzervativnost a podmínky československého zemědělství, oproti teprve se rodícím zkušenostem s tímto způsobem sklizně v západní Evropě a to především v Anglii, Francii a Německu.

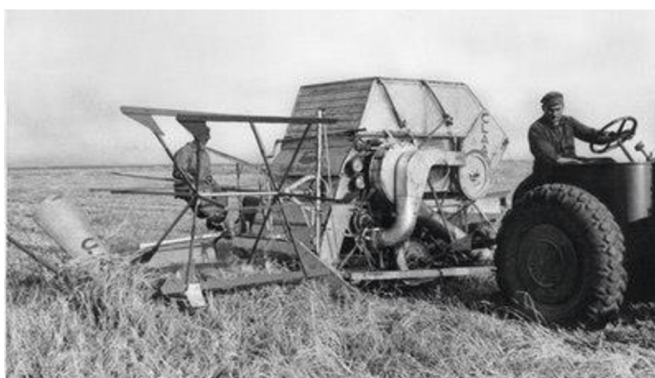
Všeobecně můžeme rozdělit historii a dovoz sklízecích mlátiček v Československu do tří etap. [3]

### **2.2.1 První etapa**

Lze stručně popsat jako období od roku 1928 do roku 1945, kdy v odborném zemědělském tisku začínají vycházet první články o sklízecích mlátičkách a současně jsou pro potřeby tuzemských zemědělských výstav některé sklízecí mlátičky dovezeny. Prodej mlátiček ve větší míře začíná až před 2. světovou válkou a během ní, jedná se však o jednotky kusů. [3]

První sklízecí mlátička v Československu byla vystavena v roce 1928 na Jarní hospodářské výstavě v Praze. O jaký typ a výrobce sklízecí mlátičky se jednalo, nejsou dochovány žádné záznamy. Tehdejší trh se zemědělskými stroji byl podobný dnešnímu. Zahraniční firmy zde měly své zástupce a ti prodávali stroje zemědělcům, hospodářským družstvům nebo státním statkům. Byly zde nabízeny sklízecí mlátičky od značky McCormick, Massey-Harris a i Case. V roce 1931 avizovala anglická firma Clayton and Shuttleworth výstavu sklízecí mlátičky jako novinku kombinovaného žacího a mláticího stroje pro naše poměry, která se měla konat na Hospodářské výstavě v Praze. [3]

Historicky první sklízecí mlátičkou, která se u nás v letech 1940 až 1942 oficiálně zkoušela v Uhříněvsi u Prahy, byl německý žací a mláticí vazač Claas Mäh-Dresch-Binder (MDB). Na Ekonomii Vyškov byl tento stroj dovezen už v roce 1937. Claas MDB



byla tažená sklízecí mlátička příčně *Obrázek č. 4 Claas Mäh-Dresch-Binder (MDB) [8]* přímotokého provedení, která disponovala odnímatelnou žací lištou o šířce 2,1 m nacházející se na pravé straně ve směru jízdy. Posečené obilí padalo na pásový dopravník žací lišty, která měla skloněnou podlahu. Na jejím konci se nacházel malý výsuvný zásobník, do kterého se zachytávalo obilí a plevelová semena vydrolená údery laťkového přiháněče. Obilí se dále pohybovalo pomocí šikmého dopravníku k mláticímu bubnu o šířce 0,8 m a průměru 0,45 m, vybaveného šesti mlatkami. Pomocí dopravníku s laťkami umístěného nad vyústěním mláticího koše a pohybem proti směru otáčení mláticího bubnu, byla sláma odebírána a dále dopravována na malé vytřásadlo nacházející se v nejvyšší části mlátičky. Sláma z vytřásadla putovala do vazače, kde se vázala v otepi. Otepi se shromažďovaly na prutovém zásobníku, vyprazdňovaném řidičem traktoru. Omlat z mláticího bubnu a vytřásadel se přes úhrabečné síto proséval na první čistící síto a dále přes klasňovač se zrno pneumaticky dopravovalo na druhé čistící síto, ze kterého čisté zrno padalo do tří pytlů. Z úhrabečného síta úhrabky padaly ven ze stroje. Do přívěsného uzavřeného vozu za pomoci článkové roury byly odsávány plevy a jiné příměsi z prvního a druhého čistícího síta. Díky vyklopení levého kola bylo možné provádět sklizeň i na polích se sklonem do 15° při jízdě po vrstevnici. Odpojením žací lišty a připojením vkládacího ústrojí mohla sklízecí mlátička sloužit i jako stacionární. K pohonu sklízecí mlátičky MDB bylo třeba traktoru s vývodovým hřídelem s minimálním výkonem 30 kW.

Mlátička vážila 2400 kg, její celková délka byla 1,8 m, šířka 3 m a výška 2,6 m. Pro obsluhu bylo třeba alespoň čtyř pracovníků i s řidičem traktoru. Cena stroje byla 72 tisíc protektorátních korun, v ceně byly zahrnuty i dva přívěsné vozy na plevy. Do roku 1942 bylo dovezeno osm strojů, jejich majitelé byly především velkostatky, např. velkostatek v Šibicích u Nymburka, v Hostivicích nebo také statkář Ing. Jiří Pryll z Lukavice u Pacova. Sklízecí mlátičky MDB sloužily v Československu ještě v 50. letech 20. století. Např. ve státním statku Bezno naměřili výkon sklízecí mlátičky, která sklídila za osmihodinovou pracovní směnu 5 ha pšenice s celkovým výnosem 16 000 kg. Byla tažená traktorem Hanomag 40 a obsluhována čtyřmi pracovníky. [7,8,9]

### **2.2.2 Druhá etapa**

Jedná se o období od roku 1945 do roku 1950, ve kterém byly do Československa dováženy sklízecí mlátičky v rámci americké humanitární pomoci známé pod zkratkou UNRRA. Po roce 1947, kdy skončila pomoc, byly sklízecí mlátičky dováženy cíleně. Počet dovezených sklízecích mlátiček se pohyboval v řádu desítek kusů. Se sklízecími mlátičkami se ve větší míře seznamovala i širší zemědělská veřejnost. Toto období bylo ojedinelé tím, že Ministerstvo zemědělství uskutečnilo první podrobnější výzkumy sklízecích mlátiček, kde se zkoumala ekonomičnost provozu oproti stávajícímu způsobu sklizně. [3]

UNRRA – United Nations Relief and Rehabilitation Administration byla organizace vytvořená na základě Washingtonské dohody z 9. listopadu 1943. Dohodu podepsalo čtyřicet čtyři států se záměrem pomoci poškozeným státům ve 2. světové válce, které neměly dostatek vlastních zdrojů na obnovení hospodářství. Za Československou republiku 8. března roku 1944 tuto smlouvu podepsal exilový prezident Dr. Edvard Beneš a Jan Masaryk. Úkolem organizace bylo hlavně umožnit nepřetržité zásobování obyvatelstva, obnovit dopravu a poskytnout potřebné prostředky k obnovení zemědělské a průmyslové výroby. Československá republika patřila mezi šestnáct států, které tuto organizaci žádaly o pomoc. Pomoci se jim dostalo, jelikož republika byla uznána jako země, která je poškozená válkou tak moc, že není schopna z vlastních prostředků obnovit hospodářství. Proto byla zařazena na 6. místo v pořadníku na určení dodávek. Z organizace bylo importováno zboží v hodnotě 16,8 miliardy Kčs, jenže škody způsobené válkou na republice činily 429,7 miliardy Kčs. Organizace UNRRA byla formálně ukončena 1. července 1947, ale za ČSR úplná účetní uzávěrka byla dokončena až v roce 1951. [10,11]

Mezi dovezené sklízecí mlátičky do Československé republiky, dovezené organizací UNRRA, patřila šestistopá tažená sklízecí mlátička od firmy Massey-Harris. Mlátička měla mláticí ústrojí typu Clipper, které mělo šířku mláticího bubnu téměř stejnou, jako byla šířka žací lišty a to až 1,5 m, běžně se šířka pohybovala v rozmezí 0,5 až



*Obrázek č. 5 Massey-Harris Clipper [12]*

0,8 m. Průměr mláticího bubnu byl 0,38 m. Sklízecí mlátička mohla být poháněna dvěma způsoby. První možnost byla pohon od vývodového hřídele tažného traktoru o výkonu 37 kW. Cena na československém trhu se pohybovala okolo 130 000 Kčs a bylo dovezeno 15 kusů. Druhá možnost pohonu mlátičky byla pomocí vlastního řadového benzinového čtyřválcového motoru o výkonu 15 kW. Poté pro tažení postačil traktor o výkonu 18,5 kW a cena takové sklízecí mlátičky byla na trhu 140 000 Kčs. Dovezeno bylo přibližně 20 kusů. Sklízecí mlátičky typu Clipper byly určeny spíše pro malé a střední zemědělce, avšak z počátku byly přidělovány státním stanicím, např. v Benešově, ve Vysokém Mýtě a v Novém Bydžově. Vznikly v americkém městě Racine ve Wisconsinu pod dohledem hlavního konstruktéra E. C. Everetta. Následná sériová výroba byla realizována v továrně v Batavii v New Yorku mezi lety 1938 až 1952. [12,13]



*Obrázek č. 6 Sklízecí mlátička Oliver [14]*

Další sklízecí mlátičkou dováženou do Československé republiky byla tažená sklízecí mlátička od amerického výrobce Oliver, která měla žací lištu širokou 3 m. Mláticí ústrojí typu Clipper, obsahovalo mláticí buben o šířce 0,89 m a průměru 0,43 m, vybavený šesti mlatkami a regulací otáček v rozmezí 400 až 1400 ot.min<sup>-1</sup>. Čtyřklávesové vytrásadlo 1,92 m dlouhé a 0,9 m široké zajišťovalo separaci zrna. Mlátička byla osazena zásobníkem na zrno a šnekovým dopravníkem pro jeho vyprázdnění. Taženou sklízecí mlátičku poháněl vlastní řadový šestiválcový benzinový motor o výkonu 33 kW. Dovezeno bylo sedm kusů a cena mlátičky se pohybovala okolo 140 000 Kč. [15]

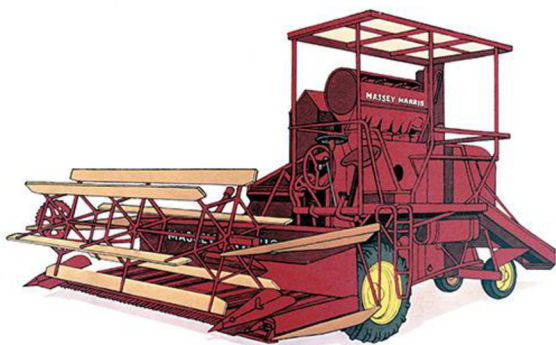


Samojízdná sklízecí mlátička od firmy Massey-Harris SP nebo též značená jako GH s mláticím ústrojím typu Clipper, patřící do skupiny importovaných mlátiček do Československa organizací UNRRA, měla žací lištu šířky 2,134 m, která se dala mechanicky výškově nastavit. Posečené obilí padalo na pásový



Obrázek č. 7 Massey-Harris SP [16]

dopravník, který ho transportoval rovnou do mláticího bubnu o průměru 0,318 m a šířce 1,524 m. U mláticího bubnu bylo možno regulovat otáčky v rozmezí 450 až 1800 ot.min<sup>-1</sup> pomocí variátoru. Hrubý omlat putoval na čtyřstolové vytřásadlo 1,981 m dlouhé. Jemný omlat směřoval do sítové skříně, která obsahovala horní úhrabečné a spodní zrnové síto o stejném rozměru 0,889 m x 0,762 m. Vyčištěné zrno pomocí zrnového dopravníku směřovalo do násady na dva pytle. Po naplnění se odkládaly na skluz vedle plošiny pomocníka, ze kterého se po odklopení konce skluzu ukládaly na pole. Pohon sklízecí mlátičky zajišťoval vodou chlazený benzínový řadový čtyřválec Continental o objemu 2,66 l o výkonu 25 kW při 1500 ot.min<sup>-1</sup>, který byl umístěn za přední nápravou. Pojezd tvořil variátor a třístupňová převodovka včetně zpátečky. Maximální přepravní rychlost byla 12,8 km.h<sup>-1</sup>. Průměrná výkonnost se pohybovala okolo 1,32 kg.s<sup>-1</sup>. Sklízecí mlátička vážila 2405 kg, měla délku 5,49 m, šířku 2,68 m a výšku 2,98 m. Samohybné sklízecí mlátičky typu Clipper byly vyvinuty ve městě Racine pod dohledem konstruktéra E. A. Adamse a vyráběny v továrně v Batavii, stejně jako tažené sklízecí mlátičky typu Clipper. V Československu tuto mlátičku vlastnila strojní stanice Hospodářského družstva ve Vodňanech, nebo Ústav pro zkoušení hospodářských strojů v Uhříněvsi. [3,17,18,19]



Obrázek č. 8 Massey-Harris No. 21 [20]

Největší z dovážených strojů byla samohybná sklízecí mlátička Massey-Harris No. 21, která měla čelně umístěnou žací lištu se záběrem 3,66 m. Tato lišta se skládala ze tří plátňových dopravníků, kdy dva se nacházely na krajích žací lišty a shromažďovaly posečené obilí do středu na třetí dopravník, transportující hmotu do šikmého dopravníku. V podstatě se jednalo o předchůdce dnešních pásových lišt McDon.

Mlátičí buben měl šířku 0,81 m a průměr 0,55 m. U mlátičky byl využit i destičkový dopravník, který dopravoval vyčištěné obilí do válcového třídiče. Jako pohon sklízecí mlátičky sloužil řadový benzinový šestiválec Chrysler o výkonu 39 kW umístěný pod mlátičím ústrojím za přední nápravou. Massey-Harris No. 21 zkonstruoval Tom Carroll a vyráběl se v letech 1941 až 1949 v Kanadě. Na československém trhu stála tato mlátička 220 000 Kč a mohla být k vidění např. ve Státním statku ve Smiřicích, nebo ve strojních stanicích v Benešově a v Hradci Králové. [19,20,21,22]

Massey-Harris 222 byl poslední typ sklízecí mlátičky od firmy Massey-Harris importovaný do Československé republiky. Dovoz probíhal na přelomu roku 1947 až 1948. Dovezlo se třicet mlátiček z Kanady. Jednalo se o klasickou koncepci sklízecí mlátičky o záběru žací lišty 2,22 m, která byla vybavena průběžným šnekem místo plátňových dopravníků. Mlátičí buben



*Obrázek č. 9 Massey-Harris 222 [23]*

o průměru 0,56 m a šířce 0,63 m obsahoval osm mletek. Hrubý omlat putoval na čtyřklávesové vytrásadlo o celkové délce 2 m a šířce 0,8 m. Jemný omlat propadal na úhrabečné síto o rozměrech 0,56 m x 2,3 m. Čisté zrno bylo přes válcový třídič ukládáno do pytlů. Sklízecí mlátičku poháněl motor shodný jako u samohybné sklízecí mlátičky typu Clipper, s rozdílem v chladicí soustavě. Zde byl použit o 25 % větší chladič. Stroj byl dodán např. do Hrušovan na Jevišovsku, Slavkova a Kroměříže. [19,24]

V odborné literatuře se můžeme dočíst a za první Československou sklízecí mlátičku považovat prototyp ŽM 18 z Agrostroje Prostějov. Avšak ve skutečnosti první prototyp sklízecí mlátičky postavil v Československu rolník L. Vlasák z Biskupic roku 1949. Spojil Americkou mlátičku Economy a anglický travní žací stroj Bamford, ke kterému dodatečně připevnil přiháněč. Stroje spojil trubkovou konstrukcí. Posečené obilí bylo mezi stroji dopravováno pomocí plátna. Mlátička obsahovala kladívkový mlátičí buben šířky 0,75 m, obilí se čistilo přes jedno síto. Mlátičí ústrojí poháněl vlastní motor o výkonu 6,6 kW, celá konstrukce byla tažena traktorem a vážila 1600 kg. [3]

ŽM 18 byla první samohybná sklízecí mlátička vyvinutá a vyrobená v Československu firmou Agrostroj Prostějov. Její vývoj začal v roce 1949, konstruktéři se inspirovali v samohybné sklízecí mlátičce Massey-Harris 222. Dalším typem sklízecí mlátičky ŽM byl typ 21, za vývojem obou typů stál prof. Ing. Hugo Beyer, CSc. a celý vývoj



Obrázek č. 10 Sklízecí mlátička ŽM 18 [25]

trval čtyři roky. Žací lišta s dvěma konzolovými šneky a plátňovým dopravníkem měla záběr 1,84 m. U mláticího bubnu o průměru 0,5 m a šířce 0,67 m bylo možné za pomoci variátoru regulovat otáčky za minutu v rozmezí 711 až 1280. Sklízecí mlátička byla vybavena klasickou koncepcí čtyřklávesového vytřásadla a sítovou skříní. Pro pohon samohybné sklízecí mlátičky sloužil benzínový čtyřválec z THZ Slatiňany. Avšak právě motor způsoboval častou poruchovost. Docházelo k jeho přehřívání a měl minimální výkonovou rezervu, proto muselo dojít k úpravám chladicí soustavy a k navýšení otáček. Po úpravách motoru byl u typu ŽM 18 výkon 28 kW a u typu 21 výkon dosahoval 33 kW. Průměrná průchodnost mlátičky se pohybovala okolo  $1,18 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$ . Sklízecí mlátička mohla dosáhnout maximální přepravní rychlost  $10 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , přičemž vážila 3000 kg a její délka byla 6,3 m, šířka 2,6 m a výška 2,83 m. [3,25,26]

### 2.2.3 Třetí etapa

Třetí etapu sklízecích mlátiček v Československu můžeme datovat od roku 1950 až do současnosti. Jedná se o období masivního nárůstu dovozu sklízecích mlátiček, kdy do Československa byly masivně dováženy sklízecí mlátičky ze Sovětského svazu a Německa. Také se dovážely mlátičky i z jiných zemí, např. z Maďarska. Jednalo se však o menší množství, spíše o jednotky kusů. [3]

#### **Sklízecí mlátičky dovážené ze Sovětského svazu**

První sklízecí mlátičkou, která se hromadně dovážela do Československa ze Sovětského svazu, byla samohybná sklízecí mlátička S-4 a současně první samohybná sklízecí mlátička vyráběná v Sovětském svazu. Sovětské sklízecí mlátičky S-4 vznikly na základě amerického stroje International Harvest No. 123SP. Sovětský svaz na tuto mlátičku zakoupil licenci



a po několika modifikacích pod vedením doktora technických věd M. A. Pustygina a I. S. Ivanova vznikly první prototypy sklízecí mlátičky S-4. Tato mlátička a její modernizovaný typ S-4M se vyráběly v letech 1947 až 1958 v Taganrogu a později v Krasnojarsku. Žací lišta o záběru 4 m byla opatřena



*Obrázek č. 11 Sklízecí mlátička S-4 [27]*

dvěma konzolovými šneky a uprostřed malým pásovým dopravníkem. Mlátičí ústrojí obsahovalo mlátičí koš s osmi mlatkami, který měl průměr 0,55 m, šířku 0,847 m a možnost regulaci otáček v rozmezí 400 až 1335 ot.min<sup>-1</sup>. Mlátičí koš tvořený ze tří dílů objímal mlátičí buben v úhlu 126°. Separální ústrojí se skládalo z čtyřklávesového vytrásadla 0,9 m širokého a 2,68 m dlouhého. Sítovou skříň tvořilo horní a spodní žaluziové síto o rozměrech 0,836 m x 1,02 m a 0,85 m x 1,015 m. Vymláčené a vyčištěné zrna se shromažďovalo do zásobníku o objemu 1700 l, vyprazdňovaného samospádem. Sklízecí mlátičku poháněl řadový šestiválec ZIS-5K s výkonem 39 kW, umístěný na plošině vedle řidiče. Pojezd zajišťovala čtyřstupňová převodovka a dvoustupňový reduktor. Mlátička dosahovala rychlosti až 14 km.h<sup>-1</sup>, byla 7 m dlouhá, 4,3 m široká, 3,6 m vysoká a vážila 3800 kg. Za sklízecí mlátičku bylo možné připojit tzv. koptkovač, kde se za pomoci dopravníku shromažďovala sláma v zásobníku o objemu 8000 l a plevy v zásobníku o objemu 5 400 l. [9,25,28]



*Obrázek č. 12 Stalinec 6 [29]*

V menším počtu než mlátička S-4 byla do Československa dovážena sklízecí mlátička Stalinec 6 od firmy Rostselmash. Jednalo se o polopřímotokou taženou sklízecí mlátičku, jejíž koncepce vycházela z tažených amerických mlátiček a z předchozího typu Stalinec 1.

Vyráběla se v letech 1947 až 1956. Plátňová žací lišta měla šířku 4,88 m. Mlátičí ústrojí bylo tvořeno zubovým mlátičím bubnem se sto patnácti zuby a nepropustným mlátičím košem. Mlátičí zubový buben měl průměr 0,558 m a šířku 0,651 m. Separální ústrojí obsahovalo soustavu pásů, které rozdělávaly omlat od slámy. Čistotu zrna zajišťovalo jedno síto v sítové skříni a druhé menší síto na konci zrnového dopravníku. Mlátička byla vybavena zásobníkem

vyčištěného zrna o objemu 1830 l s nuceným šnekovým vyprazdňováním a přípojným jednokomorovým koptkovačem na slámu o objemu 15 000 l. O pohon Stalince 6 se staral benzínový řadový čtyřválec o objemu 4,66 l a výkonu 29,4 kW. V této době se jednalo o největší sklízecí mlátičku v Československu, ovšem provoz představoval jistá úskalí, např. špatná manévrovatelnost na poli, při přepravě se musela demontovat žací lišta, vyšší spotřeba paliva o 25 % než již zmiňovaná sklízecí mlátička S-4. Rarita u Stalince 6 byla možnost připojení dvou sklízecích mlátiček za sebe a tím rozšířit záběr na téměř 10 m. [9,30]

Sklízecí mlátičky označované jako SK, patřily do skupiny dalších dovážených sklízecích mlátiček do Československa ze Sovětského svazu. Tyto mlátičky se vyráběly v podniku Rostselmash nebo Taganrog. První sklízecí mlátičkou z řady SK byla sklízecí mlátička SK-3. Byla vyvinuta



*Obrázek č. 13 Sklízecí mlátička SK-3 [31]*

pod vedením konstruktéra Isaksona v GSKB Taganrog a vycházela ze sklízecí mlátičky S-4. První kus byl vyroben v roce 1956 v Taganrogu a po dvou letech byla výroba předána podniku Rostselmash. První SK-3 byla dovezena do Československa v roce 1960, o rok později byl zahájen hromadný dovoz a trval do roku 1963, kdy se do Československa začal dovážet modernizovaný typ SK-4. Sklízecí mlátička mohla být osazena třemi typy žací lišty široké 3,2 m, 4,1 m a 5 m, které měly zesponu umístěn mechanismus pro kopírování terénu. Mlátičí ústrojí tvořil jeden buben o průměru 0,55 m a šířce 1,2 m. Separační ústrojí obsahovalo čtyři klávesová vytrřásadla dlouhá 2,92 m a široká 1,17 m. Zásobník zrna měl objem 1,8 m<sup>3</sup>. Sklízecí mlátička SK-3 byla vybavena hydraulickým systémem se zubovým čerpadlem a především hydraulickým posilovačem řízení, což bylo know-how této doby. Hydraulický posilovač řízení velice usnadnil obsluhu sklízecí mlátičky. Sklízecí mlátičku poháněl diesellový motor SMD-7 s elektrickým startérem. O pojezd se staral hydraulikou ovládaný plynulý variátor s převodovkou, která byla osazena dvoukotoučovou spojkou. K dispozici byly tři rychlostní stupně vpřed a jeden vzad. Mlátička dosahovala rychlosti 18,9 km.h<sup>-1</sup> vpřed a 7,2 km.h<sup>-1</sup> vzad. SK-3 byla dlouhá 9,75 m, široká 4,4 m a vysoká 3,63 m. Kromě hlavního modelu se postupem času objevily úpravy sklízecí mlátičky SK-3, které byly potřebné pro sklizeň ve speciálních podmínkách. Typ SKP-3 byl vybaven polopásovým podvozkem a využíval se při sklizni, kde byla půda neustále vlhká. Typ SKG-3 se využíval ke sklizni rýže. [30,31,32]

SK-4 byla další sklízecí mlátička z řady SK, která představovala vylepšený model sklízecí mlátičky SK-3. Sklízecí mlátičku SK-4, stejně jako SK-3, v roce 1962 vyvinul konstruktér Isakson a vyráběla se současně ve dvou podnicích v Taganrogu a v Rostselmashi, později se výroba přesunula do Krasnojarsku.



Obrázek č. 14 Sklízecí mlátička SK-4 [33]

Tato sklízecí mlátička získala ocenění na mnoha výstavách. Oceněna byla diplomem I. stupně, zlatou medailí a stříbrným pohárem na mezinárodních veletrzích v Lipsku, Brně a Budapešti. V roce 1963 se sklízecí mlátička SK-4 začala dovážet do Československa a dovoz trval do roku 1971. Vylepšení sklízecí mlátičky SK-4 oproti sklízecí mlátičce SK-3 spočívalo v prodloužení klávesových vytřásadel na délku 3,64 m, zvětšením průměru a stoupání šnekového dopravníku v žací liště. Pro řízení bylo použito šnekového převodu a kuželového kola. Taktéž zde byl využit hydraulický posilovač. SK-4 byla osazována novým typem motoru SMD-14 nebo SMD-15K, jednalo se o čtyřválcový vznětový motor s přímým vstřikováním paliva do spalovacího prostoru a výkonem 56 kW. Motor se startoval pomocí malého přídatného motoru. Pro chlazení motoru byl využit vodní chladicí systém s nuceným oběhem. Cena sklízecí mlátičky SK-4 činila 56 100 Kčs. V roce 1969 byl dovezen a zkoušen upravený typ SK-4M, který byl vybaven silnějším motorem SMD 17K. Jednalo se o řadový vznětový čtyřválec osazený turbodmychadlem. Motor SMD 17K se později využíval pro pohon sklízecí mlátičky SK-5 Niva. Dále u sklízecí mlátičky SK-4M byl upraven mláticí koš, konstrukce odmítacího bubnu a vytřásadla a došlo i na rozšíření horního žaluziového síta. Další modernizací byl typ SK-4F, který se do Československa dovážel od roku 1971. Jednalo se o levnější alternativu za sklízecí mlátičku E512. Zásadní změny oproti SK-4 byly v úpravě mláticího koše, kde se úhel opásání zvětšil na 138°. Dále pod odmítacím bubnem byl nahrazen výběhový koš vodorovnými pruty a odmítací buben měl vyšší otáčky 858 ot.min<sup>-1</sup>. Ještě došlo k úpravě vytřásadel a použití silnějšího motoru SMD-15KF o výkonu 64 kW. [34,35,36,37]

Rekonstrukcí předchozího typu SK-4 vznikla sklízecí mlátička SK-5 Niva. První mlátičky byly testovány v roce 1968. První kus byl dovezen do Československa v roce 1969. Hromadný dovoz začal roku 1974 a skončil roku 1977. Důvodem pro ukončení dovozu sklízecích mlátiček SK-5 Niva byla značná poruchovost a pracná obsluha. Nové stroje zůstávaly na skladě a nikdo o ně nejevil zájem. Zlepšení v porovnání s předešlým typem



představovalo zvětšení průměru mláticího koše na 0,6 m. Jeho otáčky byly plynule měnitelné pomocí mechanického variátoru a obsluha je mohla vidět na otáčkoměru. Mláticí koš opásal buben ve větším úhlu 146°. Využitím variátoru bylo možné regulovat množství



Obrázek č. 15 Sklízecí mlátička SK-5 Niva [38]

přiváděného vzduchu do prostoru síťové skříně. Kapacita zásobníku se zvětšila na 3 000 l. U sklízecí mlátičky byly využity kapalinové brzdy, které umožňovali brzdit každé hnací kolo zvlášť. SK-5 Nivu poháněl čtyřválcový diesellový motor SMD-17K nebo SMD-18K o výkonu 74 kW. Místo pro obsluhu bylo osazeno kabinou s vylepšenými ovládacími prvky a kontrolní přístrojovou deskou. Sklízecí mlátička SK-5 byla opakovaně modernizována. Model SK-5A měl silnější motor o výkonu 88 kW. U modelu SK-5AM došlo k posunutí převodové skříně a taktéž k zvýšení výkonu motoru na 103 kW. Na SK-5M-1 byla instalována hydrostatická převodovka a polopásový podvozek pro sklizeň ve vlhkých podmínkách. Svahová modifikace SKK-5 se vyznačovala změnou přední a zadní nápravy, která umožňovala překonávat svah po vrstevnici až do sklonu 20°. Pro pohyb na svahu byl upraven šikmý dopravník a žací adaptér. [39,40]



Obrázek č. 16 Sklízecí mlátička SK-6 Kolos [41]

z důvodu velké poruchovosti a náročné údržby stejně jako dovoz SK-5. Sklízecí mlátička byla navržena s dvěma typy mláticího ústrojí. První typ byl navržen s jedním mláticím bubnem o průměru 0,6 m a šířce 1,5 m. Druhý typ byl navržen se dvěma mláticími bubny o stejném průměru 0,6 m, šířce 1,5 m a úhlu opásání 96° a 146°. Do Československa se dovážel pouze typ se dvěma mláticími bubny, který se označoval jako SK-6 II. Tento model bylo možné upravit pro sklizeň rýže, kdy došlo

k nahrazení prvního mláticího bubnu hřebenovým bubnem a k nahrazení předních kol pásy, poté označováno jako SKPR-6. Separační ústrojí tvořilo pětiklávové vytrásadlo o ploše 3,73 m<sup>2</sup>. Čistotu zrna zajišťovala dvě síta s celkovou plochou 2,75 m<sup>2</sup>. Hlavním poznávacím znamením sklízecí mlátičky SK-6 bylo centrální umístění kabiny, která byla vybavena kvalitní zvukovou izolací, těsněním, ventilátorem a topným systémem. Po obou stranách kabiny byl umístěn dvoudílný zásobník zrna o objemu 3000 l. O pohon sklízecí mlátičky se staral vidlicový vznětový šestiválec SMD 64 s turbodmychadlem o výkonu 110 kW. Pro start motoru se používal malý benzínový motor. Třístupňová převodovka s variátorem umožňovala dosáhnout sklízecí mlátičky přepravní rychlost 18,7 km.h<sup>-1</sup>. SK-6 Kolos byl vybaven kontrolním systémem chodu sklízecí mlátičky. Pokud došlo k zastavení některého z hlavních ústrojí sklízecí mlátičky, byl řidič v kabině informován příslušným světelným a zvukovým signálem. Cena testovaného stroje v roce 1973 činila 281 230 Kčs. [42,43,44]

### **Sklízecí mlátičky dovážené z Německa**

Sklízecí mlátička E 512 značky Fortschritt patří v dnešní době k nejznámějším sklízecím mlátičkám dováženým do Československa. V současnosti můžeme stále tyto stroje spatřit na polích při sklizni, kdy důstojně slouží a plní svůj účel mnohým soukromým zemědělcům. První kus E 512 byl do Československa dovezen v roce 1966.



*Obrázek č. 17 Fortschritt E 512 [45]*

Hromadný dovoz započal téhož roku a trval až do samotného konce výroby sklízecí mlátičky typu E 512, tedy do roku 1988. Tato mlátička mohla být osazena dvěma typy žací lišty o šířce 4,26 m nebo 5,7 m. V Československu byla nejvíce rozšířena ta s menším záběrem. Tangenciální mláticí mechanismus byl tvořen jedním mláticím a jedním odmítacím bubnem. Osmimlatkový mláticí buben o průměru 0,6 m a šířce 1,28 m měl možnost za pomoci variátoru regulovat otáčky v rozmezí 603 až 1300 ot.min<sup>-1</sup>. Úhel opásání čtrnáctilištovým mláticím košem činil 112°. Čtyřklávové vytrásadlo mělo čtyři přepadové stupně a celkovou plochu 5,2 m<sup>2</sup>. Nad prvním stupněm vytrásadla bylo umístěno stavitelné hradítko, které zabraňovalo nadměrnému úletu zrn od odmítacího bubnu. Síťovou skříň tvořilo horní žaluziové síto a spodní děrované síto, které se v případě potřeby dalo vyměnit. Celková plocha sít činila 3,02 m<sup>2</sup>. Zásobník zrna měl objem 2 300 l. E 512 poháněl motor 4 VD, který byl vyráběn ve VEB Motorenwerk Nordhausen. Jednalo se o vznětový vodou chlazený řadový čtyřválec

s přímým vstřikováním paliva o zdvihovém objemu 6,6 l a výkonu 77,7 kW. Sklízecí mlátička byla 8,15 m dlouhá, 4,68 m široká, 3,94 m vysoká a vážila 6 880 kg. Kabina pro obsluhu patřila do volitelné výbavy až od roku 1969, kdy se jednalo o originální německý výrobek. Kromě toho vznikla na E 512 kabina české výroby, která se přezdívala skleník a byla vyráběna v STS Staré Město u Uherského Hradiště. Na sklízecí mlátičky se montovala od roku 1971 v rámci generálních oprav. I další přídatná zařízení mnohdy dodávali českoslovenští výrobci. Například ztrátoměr BID byl vyráběn v Opravných zemědělských strojů Dašice v Čechách, nebo drtič slámy ASp-962 pocházel ze Strojní traktorové stanice Strakonice. Dokonce v československých podnicích byl vyvinut a vyroben přídatný stůl pro sklizeň řepky s aktivními děliči. Sklízecí mlátička E 512 byla vybavena prvním palubním počítačem, který zobrazoval ztráty na sítech a vytřásadlech. Dále zaznamenával počet hektarů sklizené plochy za časovou jednotku, evidoval počet motohodin a ukazoval pracovní rychlost. Toto zařízení bylo v roce 1986 oceněno zlatou medailí na strojírenském veletrhu v Brně. [37,46,47,48]

Modernizací a vývojem sklízecí mlátičky E 512 vznikl typ E 514. V roce 1980 už existovala ověřovací série a roku 1982 začala sériová výroba. Hlavní změny spočívaly v nové konstrukci odmítacího bubnu, který byl vybaven na obvodu špičatými zuby. Pod něj byly vyvedeny ocelové pruty mláticího koše, aby odmítací buben mohl částečně mlátit a tím napomáhat k separaci zrna. Touto úpravou došlo k zvýšení výkonnosti vytřásadla. Upraven byl objem zrnového zásobníku na 3 600 l a vyprazdňovací šnek byl ovládán pomocí hydrauliky. Změnou prošla i kabina, která byla zkonstruovaná s oddělenou stěnou od zrnového zásobníku, což zapříčinilo nižší hlučnost v kabině. Vyráběla ji Strojní traktorová stanice Chrastava a dala se doplnit klimatizací Konvekta též vyráběnou v Československu. Modernizací prošel i ovládací panel, sloupek řízení a byla využita odpružená sedačka obsluhy. Sklízecí mlátičku poháněl řadový vodou chlazený čtyřválec IFA 4 VD 14,5/12-1 SRW o výkonu 85 kW. Vznikly další dvě verze sklízecí mlátičky E 514 a to E 514N a E 514SX, kde byl např. použit anglický motor značky Perkins s výkonem 92 kW. Pojezd byl řešen hydrostaticky s hydrogenerátorem na motoru a jedním hydromotorem v hnací nápravě a ovládal se multifunkční pákou, která obsahovala tlačítka pro ovládání žací lišty a přiháněče. Cena Sklízecí mlátičky E 514 se pohybovala okolo 236 000 Kčs. [3,50,51]



Obrázek č. 18 Fortschritt E 514 [49]



E 516 byla další sklízecí mlátička patřící do skupiny strojů dovážených z Německa. Poprvé byla představena na výstavě v Lipsku v roce 1974, v tuto dobu se označovala jako nejvýkonnější. Po boku E 512 se řadila mezi nejlepší sklízecí mlátičky



Obrázek č. 19 Fortschritt E 516 [52]

v Československu a dodnes může být viděna na polích. Vývoj sklízecí mlátičky začal v roce 1970 v Singwitzu a v roce 1972 byl vyroben první prototyp. Na vývoji se podílelo Československo prostřednictvím Generálního ředitelství Zbrojovka Brno a Agrostroje Prostějov. Od počátku vývoje se počítalo s tím, že se motor s pomocným agregátem, hydrostatický jízdní pohon, kabina, klimatizace a ráfky kol budou vyrábět v československých podnicích. Proto byly první prototypy osazeny motory Škoda o výkonu 162 kW. V květnu roku 1978 začala sériová výroba sklízecích mlátiček E 516. Mlátičí ústrojí bylo řešeno tangenciálně s využitím jednoho mlátičího bubnu o průměru 0,8 m, šířce 1,63 m a dvěma odmítacími bubny o průměrech 0,315 m a 0,995 m. Rychlost desetimlatkového mlátičího bubnu bylo nastavitelné pomocí hydraulicky ovládaného variátoru v rozmezí 280 až 950 ot.min<sup>-1</sup>. Buben byl opásán v úhlu 120° šestnáctilištovým mlátičím košem, jehož plocha činila 7,68 m<sup>2</sup>. O separaci zrna se staralo pětiklávesové vytrásadlo se sedmi přepady o celkové ploše 7,68 m<sup>2</sup>. Sítová skříň obsahovala vrchní žaluziové síto a spodní vyměnitelné děrované síto o celkové ploše 7,68 m<sup>2</sup>. Mlátička měla samostatně řešený domlaceč klásků, který ústil na vynášecí desku. E 516 disponovala zásobníkem na zrno o objemu 4 500l. O pohon sklízecí mlátičky se staral vidlicový vznětový osmiválec s přímým vstřikem paliva o zdvihovém objemu 14,24 l a výkonu 168 kW. Do motoru byly vložky motoru vyráběny v Agrostroji Jičín. Pojezd sklízecí mlátičky byl řešen regulovatelným hydrogenerátorem, který hnal olej do dvou hydromotorů umístěných v každém kole přední nápravy. Toto řešení zapříčinilo absenci převodovky. Sklízecí mlátička byla 8,69 m dlouhá, 3,2 m široká, 3,98 m vysoká a vážila 10 750 kg. [3,50,53]

### **Sklízecí mlátičky dovážené z Maďarska**

Koncem roku 1953 se do Československa začaly dovážet sklízecí mlátičky z maďarské firmy EMAG, které konstrukčně vycházely ze sklízecí mlátičky S-4 vyráběné v Sovětském svazu. První typ sklízecí mlátičky dováženým v roce 1954 z Maďarska byl typ AC 400. Hlavní konstrukční prvky a parametry byly totožné se sklízecí mlátičkou S-4.

Úpravou prošla žací lišta, která byla osazena průběžným šnekem s pevnými lopatkami uprostřed. V závislosti na šneku došlo i k úpravě dna žací lišty a k úpravě pohonu kosy, která byla poháněna z levé strany od horního hřídele šikmého dopravníku pomocí



Obrázek č. 20 Sklízecí mlátička AC 400 [24]

kuželového soukolí. Největší změnou tohoto typu bylo použití motoru vlastní výroby Czepel B-350. Jednalo se o řadový benzínový čtyřválec o zdvihovém objemu 5,3 l a výkonu 44 kW. Sklízecí mlátička byla osazena převodovkou též vlastní výroby, která disponovala devíti převodovými stupni pro jízdu vpřed a třemi pro jízdu vzad. Zásobník zrna o objemu 8 000 l se vyprazdňoval samospádem. Typ AC 400 prošel další modernizací označovanou jako ACD 400. Modernizovaný typ byl vybaven řadovým vznětovým čtyřválcovým motorem Czepel D-350 o zdvihovém objemu 5,3 l s výkonem 39,7 kW. Upraven byl průběžný šnek nebo zásobník zrna, který byl doplněn o šnekový dopravník umožňující dopravu zrna do výšky 2,5 m od země. [3,24,54]



Obrázek č. 21 Sklízecí mlátička ACD 343 [24] ACD 343 byl další typ rekonstruované sklízecí mlátičky dovážené do Československa z Maďarského podniku EMAG. Dovážel se ve variantách A, B, C. Nejvíce zasáhl do žní v roce 1956. Přepřacována byla žací lišta o záběru 3,43 m. U sklízecí mlátičky byl využit jednodílný mláticí koš s centrálním stavěním. Dále byla vybavena nízko umístěným zásobníkem s nuceným vyprazdňováním, vestavěným lisem na slámu a plevy, kompresorem a uzávěrkou diferenciálu. [3,24]

Zkušenosti s maďarskými sklízecími mlátičkami byly horší než se stroji vyrobenými v Sovětském svazu. Důvodem byla nízká životnost jednotlivých dílů mlátičky a slabé dílenské zpracování, které se nejvíce projevovalo praskajícími svarovými spoji. K dalším poruchám docházelo na hydraulickém systému. Též častý problém tvořil vestavěný lis na slámu a plevy, který byl zastaralé konstrukce a špatně dimenzován na výkon sklízecí mlátičky. Ale tento problém měl jednoduché řešení spočívající v prosté demontáži lisu. [3]



## Jediná sériově vyráběná sklízecí mlátička v Československu

V Prostějově na přelomu roku 1953 až 1954 probíhal vývoj a výroba několika prototypů sklízecích mlátiček vycházejících z konstrukce sklízecí mlátičky S-4 vyráběné v Sovětském svazu. Jednalo se o typy ŽMS-4 a ŽM 300. Vývojem a rekonstrukcí roku 1955 vzniklo hned pět prototypů sklízecí mlátičky



ŽM 330. Sériová výroba sklízecí mlátičky ŽM 330 byla zahájena nultou sérií na konci března a začátku dubna roku 1956. Náklady na vývoj a technickou přípravu výroby se pohybovaly okolo 12 mil. Kčs. Do ukončení výroby bylo vyrobeno 420 kusů nulté série. Sklízecí mlátička ŽM se vyznačovala rozsáhlým uplatněním hydrauliky. Žací lišta se záběrem 3,3 m byla vybavena hydropneumatickým odpružením a samočinným kopírováním povrchu půdy v horizontálním směru, pomocí otočných děličů napojených lankem na ovládání přímočarých hydromotorů šikmého dopravníku. Dalším pokrokovým řešením byla možnost ovládat výstředníkový přiháněč v horizontálním a vertikálním směru přímočarými hydromotory a regulovat otáčky přiháněče v závislosti na rychlosti pojezdu mlátičky. Mlátičí ústrojí tvořil buben o průměru 0,55 m a šířce 0,89 m s osmi lištami. Buben v úhlu 120° opásal dvoudílný mlátičí koš. Separační ústrojí obsahovalo čtyřklávesové vytřásadlo. Sklízecí mlátička byla vyrobena s dvojím čištěním zrna. První část tvořila klasická síťová skříň se třemi sítí, druhou část čištění tvořila malá síťová skříň umístěná nad nízko uloženým obilným zásobníkem o objemu 1 500 l. Malá síťová skříň se skládala ze dvou sítí, do kterých byl přiváděn teplý vzduch od motoru a napomáhal k sušení zrna. Sklízecí mlátičku poháněl čtyřválcový motor Tatra T 924 se vzduchovým chlazením o zdvihovém objemu 5,9 l a výkonem 44 kW.

Už před zahájením sériové výroby se proslýchaly informace o možném přesunutí výroby do zahraničí, kdy o výrobu měli zájem Maďaři, Bulhaři i Poláci. První jednání v rámci Rady vzájemné hospodářské pomoci, která se týkala výroby hospodářských strojů, proběhlo mezi Československem a Maďarskem už v roce 1953. Do roku 1956 proběhlo několik takovýchto jednání, kterých se aktivně účastnilo i Německo a Polsko. Z těchto jednání vzešel požadavek, aby Československo zastavilo výrobu sklízecích mlátiček ŽM 330 a přesunulo ji do maďarského podniku EMAG. Převod výroby se uskutečnil v roce 1957 a poté sklízecí mlátičky ŽM 330 byly do Československa dováženy. [55,56,57]

### 3 Rozdělení sklízecích mlátiček

Sklízecí mlátičky je možno rozdělit podle mnoha hledisek. Jedním z takovýchto hledisek je dělení dle typu mláticího a separačního ústrojí. Tudiž sklízecí mlátičky dělíme na tangenciální, axiální a hybridní.

#### 3.1 Tangenciální sklízecí mlátičky

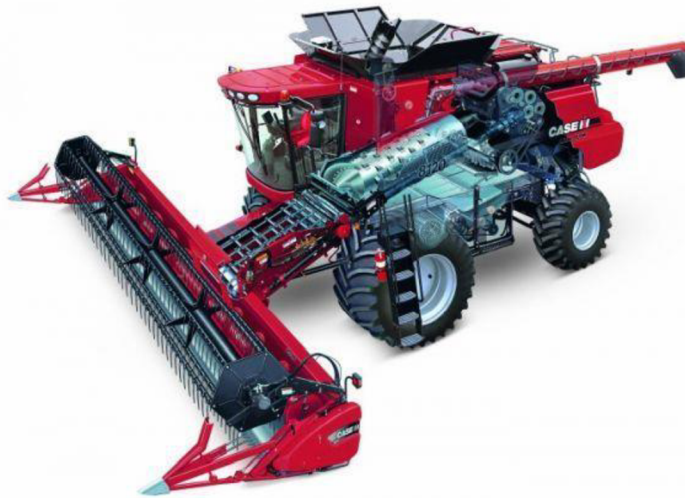


Obrázek č. 23 Tangenciální sklízecí mlátička [58]

Tangenciální sklízecí mlátička vyobrazená na obrázku č. 23 má od sebe oddělené mláticí a separační ústrojí. Výmlat obilí je realizován jedním nebo dvěma mláticími bubny umístěnými za sebou. U většiny tangenciálních sklízecích mlátiček je mláticí ústrojí doplněno o další buben, který je hlavně určen k intenzivní separaci zrna ze slámy. Další nezbytnou součástí mláticího ústrojí je mláticí koš, který zesponu obepíná mláticí buben přibližně na 40 až 50 % obvodu. Mláticí koš je tvořen z jednoho dílu, ojedinele ze dvou. Podstatnou veličinou u sklízecích mlátiček je úhel opásání mláticího koše, který nám určuje, v jakém úhlu mláticí koš obepíná mláticí buben. Tento úhel u většiny tangenciálních sklízecích mlátiček se pohybuje v rozmezí 110 až 150°.

Separační ústrojí je tvořeno pomocí klávesových vytrásadel. Vytrásadlo je vyráběno jako stupňové minimálně se dvěma stupni, spíše se čtyřmi až šesti stupni. Vytrásadlo je vybaveno hřebeny, které zabraňují zpětnému pohybu hmoty k mláticímu ústrojí na jeho povrchu a naopak ji posunují dále směrem ven z pracovního prostoru sklízecí mlátičky. Vytrásadla mohou být opatřena pomocnými členy, které navyšují účinnost separace. Pomocné členy bývají umístěny nad klávesovými vytrásadly, např. nadhazovací vidle nebo paprskový rotor. Též mohou být umístěny i vně klávesových vytrásadel, např. kývavé vidlice. [59,60,61,62,63]

### 3.2 Axiální sklízecí mlátičky



*Obrázek č. 24 Axiální sklízecí mlátička [64]*

Axiální sklízecí mlátička zobrazená na obrázku č. 24 má sloučené mláticí a separační ústrojí. Hlavní částí axiální sklízecí mlátičky je rotor, kterým prochází všechna sklizená hmota ve směru jízdy sklízecí mlátičky. Mláčený materiál postupuje ve směru osy otáčení mláticího bubnu, tedy axiálně. Proto nazýváme sklízecí mlátičku jako axiální. Výmlat i separace probíhají za pomoci rotoru. Sklizený materiál je k rotoru dopravován podobně jako u tangenciální sklízecí mlátičky pomocí šikmého dopravníku, kde je dále vtahován za pomoci lopatek do mezery mezi rotor a mláticí koš. V přední části ve směru jízdy dochází k výmlatu obilí a v zadní části probíhá separace. Úhel opásání u axiálních sklízecích mlátiček je  $360^\circ$ , protože mláticí koš obepíná rotor po celém jeho obvodu.

V praxi existují dvě varianty axiální sklízecí mlátičky. První variantou je sklízecí mlátička s jedním axiálním rotorem o průměru dosahujícím až 0,762 m. Druhou variantou je sklízecí mlátička vybavená dvěma rotory o průměru až 0,559 m. Axiální mláticí ústrojí je velmi vhodné pro sklizeň kukuřice na zrno. Mláticí ústrojí není závislé na náklonu stroje. Axiální sklízecí mlátička bývá z pravidla kratší oproti tangenciální. [59,62,63,65]

### 3.3 Hybridní sklízecí mlátičky



*Obrázek č. 25 Hybridní sklízecí mlátička [66]*

Hybridní sklízecí mlátička, kterou lze vidět na obrázku č. 25 je kombinací tangenciální a axiální sklízecí mlátičky. Mlátičí ústrojí je tangenciální, avšak separační ústrojí je řešeno axiálně. Hybridní technologii výmlatu a separace používá u svých nejvýkonnějších sklízecích mlátiček řady Lexion firma Claas. Mlátičí ústrojí je ve většině případů pro lepší výkon složeno ze tří bubnů., které nám zaručují výmlat a částečnou separaci. Jestliže seřadíme bubny ve směru toku materiálu, na prvním místě je buben, který nazýváme urychlovací. Jeho hlavním úkolem je výrazně urychlit sklizenou hmotu a lépe urovnat sklizený materiál. Výmlat nám zajišťuje druhý buben v pořadí, tzv. mlátičí buben. Poslední v řadě je odmítací buben, který usměřňuje hmotu do rotoru, případně rozděluje hmotu do dvou proudů, pokud je mlátička opatřena dvěma axiálními separačními rotory. Separační ústrojí hybridní sklízecí mlátičky je tvořeno jedním axiálně uloženým rotorem anebo dvěma axiálně uloženými rotory, které se otáčejí proti sobě. K separaci zrna od slámy také přispívá odstředivá síla. [59,62]

## **4 Cíl práce**

Cílem této diplomové práce je porovnání vybraných sklízecích mlátiček v provozním nasazení při sklizni olejnin a obilovin ve vybraném podniku z hlediska provozních ukazatelů. Sklízecí mlátičky byly porovnávány na základě technických dat, plošné výkonnosti, hmotností výkonnosti a spotřeby paliva. Porovnávány byly sklízecí mlátičky Claas Lexion 780 a Claas Lexion 570.

## 5 Metodika práce

### 5.1 Metodika porovnání technických dat sklízecích mlátiček

Technické data sklízecích mlátiček byla porovnáována na základě získaných dat z technické dokumentace a návodu k obsluze jednotlivých sklízecích mlátiček.

### 5.2 Metodika zjištění výkonnosti sklízecí mlátičky

Výkonnost sklízecí mlátičky je poměr sklizené plochy či hmotnosti sklizeného zrna a času, který je potřebný ke sklizni. Jednotkou výkonnosti je  $\text{ha}\cdot\text{h}^{-1}$  a  $\text{t}\cdot\text{h}^{-1}$ . Výkonnost sklízecí mlátičky lze vypočítat z časového snímku.

#### 5.2.1 Časový snímek

Časový snímek je postupné časové zaznamenávání všech operací sklízecí mlátičky. Je tvořen po celou dobu měření sklízecí mlátičky a obsahuje všechny časy činnosti spojené se sklizní a provozem sklízecí mlátičky. Naměřené časy se označují symbolem T a rozlišují se číselnými indexy. Jednotlivé časy jsou zaznamenány v tabulce č. 1

Tabulka č. 1 Časy pracovního cyklu

Symbol	Název času	Vysvětlení
T <sub>1</sub>	čas hlavní	aktivní činnost
T <sub>2</sub>	čas vedlejší (pomocný)	čas na vyprazdňování zásobníku, otáčení
T <sub>3</sub>	čas na údržbu a přípravu stroje	
T <sub>4</sub>	čas na odstranění poruch	
T <sub>5</sub>	čas prostojů zaviněných obsluhou	povinné přestávky, občerstvení obsluhy
T <sub>6</sub>	čas pro zahájení a ukončení práce	čas potřebný k přemístění sklízecí mlátičky
T <sub>7</sub>	čas prostojů nezaviněných obsluhou	prostoje zaviněné odvozem, organizací sklizně

Z jednotlivých časů v časovém snímku lze vypočítat čtyři časy, které jsou následně použity pro výpočet výkonnosti.

- **Čas hlavní T<sub>1</sub>**

Tento čas není vypočítán, ale získán přímo z měření časového snímku.

- **Čas operativní T<sub>02</sub>**

Čas operativní je vypočítán dle následujícího vzorce:

$$T_{02} = T_1 + T_2 \quad (1)$$

T<sub>02</sub> – čas operativní [h]

T<sub>1</sub> – čas hlavní [h]

T<sub>2</sub> – čas vedlejší [h]

- **Čas produktivní T<sub>04</sub>**

Tento čas je získán dosazením do vzorce:

$$T_{04} = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 \quad (2)$$

T<sub>04</sub> – čas produktivní [h]

T<sub>1</sub> – čas hlavní [h]

T<sub>2</sub> – čas vedlejší [h]

T<sub>3</sub> - čas na údržbu a přípravu stroje [h]

T<sub>4</sub> - čas na odstranění poruch [h]

- **Čas provozní T<sub>07</sub>**

Čas provozní je vypočten dle vzorce:

$$T_{07} = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6 + T_7 \quad (3)$$

T<sub>07</sub> – čas provozní [h]

T<sub>1</sub> – čas hlavní [h]

T<sub>2</sub> – čas vedlejší [h]

T<sub>3</sub> - čas na údržbu a přípravu stroje [h]

T<sub>4</sub> - čas na odstranění poruch [h]

T<sub>5</sub> – čas prostojů zaviněných obsluhou [h]

T<sub>6</sub> – čas pro zahájení a ukončení práce [h]

T<sub>7</sub> – čas prostojů nezaviněných obsluhou [h]

### 5.2.2 Plošná výkonnost sklízecí mlátičky

Plošná výkonnost je stanovena, ze sklizené plochy P za určitý čas T. Zjišťovány byly čtyři druhy plošné výkonnosti: efektivní plošná výkonnost  $pW_1$ , operativní plošná výkonnost  $pW_{02}$ , produktivní plošná výkonnost  $pW_{04}$  a provozní plošná výkonnost  $pW_{07}$ .

- **Efektivní plošná výkonnost  $pW_1$**

Efektivní plošnou výkonost lze vypočítat jako podíl sklizené plochy a času hlavního.

$$pW_1 = \frac{P}{T_1} \quad (4)$$

$pW_1$  – efektivní plošná výkonnost [ $ha \cdot h^{-1}$ ]

P – sklizená plocha [ha]

$T_1$  – čas hlavní [h]

- **Operativní plošná výkonnost  $pW_{02}$**

Tuto výkonnost je možno stanovit jako podíl sklizené plochy a času operativního.

$$pW_{02} = \frac{P}{T_{02}} \quad (5)$$

$pW_{02}$  – operativní plošná výkonnost [ $ha \cdot h^{-1}$ ]

P – sklizená plocha [ha]

$T_{02}$  – čas operativní [h]

- **Produktivní plošná výkonnost  $pW_{04}$**

Produktivní plošnou výkonnost lze zjistit z podílu sklizené plochy a produktivního času.

$$pW_{04} = \frac{P}{T_{04}} \quad (6)$$

$pW_{04}$  – produktivní plošná výkonnost [ $ha \cdot h^{-1}$ ]

P – sklizená plocha [ha]

$T_{04}$  – čas produktivní [h]



- **Provozní plošná výkonnost  $pW_{07}$**

Tuto výkonnost je možno vypočítat jakožto podíl sklizené plochy a času provozního.

$$pW_{07} = \frac{P}{T_{07}} \quad (7)$$

$pW_{07}$  – provozní plošná výkonnost [ $\text{ha}\cdot\text{h}^{-1}$ ]

$P$  – sklizená plocha [ $\text{ha}$ ]

$T_{07}$  – čas provozní [ $\text{h}$ ]

### 5.2.3 Hmotnostní výkonnost sklízecí mlátičky

Hmotnostní výkonnost lze určit ze zjištěné hmotnosti vzorku sklizeného zrna  $m$  za určitý čas  $T$ . Podobně, jako u plošné výkonnosti sklízecí mlátičky, byly zjišťovány čtyři hmotnostní výkonnosti: efektivní hmotnostní výkonnost  $mW_1$ , operativní hmotnostní výkonnost  $mW_{02}$ , produktivní hmotnostní výkonnost  $mW_{04}$  a provozní hmotnostní výkonnost  $mW_{07}$ .

- **Efektivní hmotnostní výkonnost  $mW_1$**

Efektivní hmotnostní výkonnost lze stanovit z podílu hmotnosti vzorku sklizeného zrna a času hlavního.

$$mW_1 = \frac{m}{T_1} \quad (8)$$

$mW_1$  – efektivní hmotnostní výkonnost [ $\text{t}\cdot\text{h}^{-1}$ ]

$m$  – hmotnost vzorku sklizeného zrna [ $\text{t}$ ]

$T_1$  – čas hlavní [ $\text{h}$ ]

- **Operativní hmotnostní výkonnost  $mW_{02}$**

Tuto hmotnostní výkonnost je možné vypočítat z podílu hmotnosti vzorku sklizeného zrna a operativního času.

$$mW_{02} = \frac{m}{T_{02}} \quad (9)$$

$mW_{02}$  – provozní hmotnostní výkonnost [ $\text{t}\cdot\text{h}^{-1}$ ]

$m$  – hmotnost vzorku sklizeného zrna [ $\text{t}$ ]

$T_{02}$  – čas operativní [ $\text{h}$ ]

- **Produktivní hmotnostní výkonnost  $mW_{04}$**

Produktivní hmotnostní výkonost lze zjistit z podílu hmotnosti vzorku sklizeného zrna a času produktivního.

$$mW_{04} = \frac{m}{T_{04}} \quad (10)$$

$mW_{04}$  – produktivní hmotnostní výkonnost [ $t \cdot h^{-1}$ ]

$m$  – hmotnost vzorku sklizeného zrna [t]

$T_{04}$  – čas produktivní [h]

- **Provozní hmotnostní výkonnost  $mW_{07}$**

Tuto provozní výkonnost je možno určit z podílu hmotnosti vzorku sklizeného zrna a provozního času.

$$mW_{07} = \frac{m}{T_{07}} \quad (11)$$

$mW_{07}$  – provozní hmotnostní výkonnost [ $t \cdot h^{-1}$ ]

$m$  – hmotnost vzorku sklizeného zrna [t]

$T_{07}$  – čas provozní [h]

### 5.3 Metodika zjištění spotřeby paliva sklízecí mlátičky

K měření spotřeby paliva sklízecí mlátičky není třeba žádného měřicího přístroje. Spotřebu paliva je možné stanovit tak, že před započítáním pracovní činnosti sklízecí mlátičky je palivo doplněno v palivové nádrži až po horní okraj. Po ukončení pracovní činnosti je palivo dotankováno do plna, také až po horní okraj palivové nádrže.

Podílem dotankovaného paliva a počtem sklizené plochy lze získat spotřebu paliva na jednotku plochy. **Spotřeba paliva sklízecích mlátiček na jednotku sklizené plochy  $Q_1$**  byla vypočítána ze vzorce:

$$Q_1 = \frac{V_p}{P} \quad (12)$$

$Q_1$  – spotřeba paliva na jednotku sklizené plochy [ $l \cdot ha^{-1}$ ]

$V_p$  – objem dotankovaného paliva [l]

$P$  – sklizená plocha [ha]

Podílem dotankovaného paliva a hmotností sklizeného zrna lze zjistit spotřeba paliva na jednotku hmotnosti sklizeného zrna připadající na danou sklizenou plochu. Hmotnost sklizeného zrna byla vážena na stacionární váze. **Spotřeba paliva sklízecích mlátiček na jednotku hmotnosti sklizeného zrna  $Q_2$**  byla získána ze vzorce:

$$Q_2 = \frac{V_p}{m} \quad (13)$$

$Q_2$  – spotřeba paliva na jednotku hmotnosti sklizeného zrna [ $l \cdot t^{-1}$ ]

$V_p$  – objem dotankovaného paliva [l]

$m$  – hmotnost sklizeného zrna [t]

Spotřeba paliva na jednotku času byla vypočítána součinem průměrné plošné výkonnosti sklízecí mlátičky a spotřebou paliva na jednotku sklizené plochy. **Spotřeba paliva sklízecích mlátiček na jednotku času  $Q_3$**  byla stanovena ze vzorce:

$$Q_3 = W_p * Q_1 \quad (14)$$

$Q_3$  – spotřeba paliva za čas [ $l \cdot h^{-1}$ ]

$W_p$  – průměrná výkonnost sklízecí mlátičky [ $ha \cdot h^{-1}$ ]

$Q_1$  – spotřeba paliva na jednotku sklizené plochy [ $l \cdot ha^{-1}$ ]

## **6 Naměřené hodnoty**

### **6.1 Charakteristika podniku**

Měření dat bylo provedeno v zemědělském podniku Nahořanská a.s. Sídlo podniku nalezneme v obci Nahořany, která se nachází v Královéhradeckém kraji, v okrese Náchod nedaleko vodní nádrže Rozkoš. Podnik se především zaměřuje na rostlinnou a živočišnou výrobu. V současné době obhospodařuje 2 248 ha, z toho je 2018 ha orné půdy, zbylá část 230 ha tvoří trvalé travní porosty. Mezi hlavní plodiny pěstované v podniku patří pšenice ozimá, ječmen ozimý, ječmen jarní, řepka ozimá. Další pěstované plodiny jsou kukuřice, cukrová řepa, hrách, triticales, inkarnát a jetel luční. Živočišná výroba je stavěna na výrobě mléka. Podnik chová přibližně 480 kusů dobytka plemene českého strakatého skotu. V Nahořanské a.s pracuje nyní 55 zaměstnanců. V současnosti podnik nedisponuje žádnou sklízecí mlátičkou, a proto využívá pro sklizeň služby, které zde zajišťuje firma Novotný.

### **6.2 Charakteristika majitele sklízecích mlátiček**

Majitelem sklízecích mlátiček Claas Lexion 780 a Claas Lexion 570, jejichž technické parametry jsou zapsány v tabulce č. 5, je již zmiňovaná firma Novotný. Sídlo firmy se nachází v Královéhradeckém kraji, v okrese Rychnov nad Kněžnou v obci Bílý Újezd, v bývalém areálu zemědělského družstva. Firma Novotný se zabývá především službami v zemědělství, dále prodejem paliv a kovovýrobou. V oblasti sklizňových služeb se hlavně zabývá sklizní plodin, jako jsou tradiční plodiny pšenice ozimá, ječmen jarní a řepka ozimá, ale také sklizní speciálních plodin, např. slunečnice, sóji, prosa, lnu, kukuřice na zrno, inkarnátu a jetele. Dále se zabývá přepravou a aplikací tekutých statkových hnojiv a digestátů. Též se zabývá přepravou komodit, pomocí traktoru s návěsem. V neposlední řadě také firma poskytuje služby v hutnění a rozhrnování siláže, senáže, nebo v zimních obdobích provádí úklid komunikací. V současné době firma vlastní čtyři sklízecí mlátičky značky Claas Lexion, šest traktorů značky Claas a traktory Škoda ŠT 180 a Fiatagri G170.

### 6.3 Charakteristika sklizňových podmínek

Sklizeň řepky olejky byla provedena na čtyřech polích. Podmínky sklizně na všech čtyřech polích byly velice podobné. Na dvou polích sklízecí mlátičky sklízely společně a na dalších polích sklízela každá jednotlivě. Charakteristiky sklizňových podmínek při sklizni řepky olejky jsou uvedeny v tabulce č. 2.

Tabulka č. 2 Charakteristika sklizňových podmínek při sklizni řepky olejky

Pole č. 1		Pole č. 2	
Název pole	Bor	Název pole	Březiny, Pod Holadou
Plodina	Řepka olejka	Plodina	Řepka olejka
Odrůda	Arabela	Odrůda	Temptation
Sklízecí mlátička	Claas Lexion 780 a Claas Lexion 570	Sklízecí mlátička	Claas Lexion 780 a Claas Lexion 570
Rozloha pole	72,42 ha	Rozloha pole	35,75 ha
Výnos	3,22 t.ha <sup>-1</sup>	Výnos	3,06 t.ha <sup>-1</sup>
Terén	mírně svažité	Terén	mírně svažité
Porost	stojatý, bez zaplevelení	Porost	stojatý, minimální zaplevelení
Sláma	drcena	Sláma	drcena
Pole č. 3		Pole č. 4	
Název pole	Zvole za tratí	Název pole	U Cesty
Plodina	Řepka olejka	Plodina	Řepka olejka
Odrůda	DK - Exoter	Odrůda	DK - Exoter
Sklízecí mlátička	Claas Lexion 780	Sklízecí mlátička	Claas Lexion 570
Rozloha pole	13,21 ha	Rozloha pole	17,05 ha
Výnos	2,35 t.ha <sup>-1</sup>	Výnos	2,68 t.ha <sup>-1</sup>
Terén	rovinatý	Terén	rovinatý
Porost	stojatý, mírné zaplevelení	Porost	stojatý, mírné zaplevelení
Sláma	drcena	Sláma	drcena

Sklizeň ječmene ozimého probíhala také na čtyřech polích jako u řepky olejky. Sklízecí mlátičky sklízely na dvou polích hromadně a na dalších dvou odděleně. Podmínky sklizně na polích byly podobné jen s menší rozdílem, kdy u pole č. 7 byl porost z 25 % polehlý a u pole č. 7 a č. 8 byly drceny pouze úvratě. Charakteristiky sklizňových podmínek při sklizni ječmene ozimého jsou uvedeny v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3 Charakteristika sklizňových podmínek při sklizni ječmene ozimého

Pole č. 5		Pole č. 6	
Název pole	Dolská bahna; Teletník	Název pole	Kůlna
Plodina	Ječmen jarní	Plodina	Ječmen jarní
Odrůda	Bojos	Odrůda	Bojos
Sklízecí mlátička	Claas Lexion 780 a Claas Lexion 570	Sklízecí mlátička	Claas Lexion 780 a Claas Lexion 570
Rozloha pole	21,17 ha; 21,02 ha	Rozloha pole	31,9 ha
Výnos	3,49 t.ha <sup>-1</sup> ; 4,23 t.ha <sup>-1</sup>	Výnos	5,18 t.ha <sup>-1</sup>
Terén	rovinatý	Terén	mírně svažité
Porost	stojatý, mírné zaplevelení	Porost	stojatý, minimální zaplevelení
Sláma	drcena	Sláma	drcena
Pole č. 7		Pole č. 8	
Název pole	Panský	Název pole	U Dubu
Plodina	Ječmen jarní	Plodina	Ječmen jarní
Odrůda	Bojos	Odrůda	Bojos
Sklízecí mlátička	Claas Lexion 780	Sklízecí mlátička	Claas Lexion 570
Rozloha pole	11,82 ha	Rozloha pole	3,73 ha
Výnos	4,82 t.ha <sup>-1</sup>	Výnos	3,33 t.ha <sup>-1</sup>
Terén	mírně svažité	Terén	mírný svah
Porost	25% polehlý, minimální zaplevelení	Porost	stojatý, minimální zaplevelení
Sláma	drceny úvratě	Sláma	drceny úvratě

Sklizeň pšenice ozimé byla uskutečněna taktéž na čtyřech polích stejně jako u sklizně řepky olejky a ječmene ozimého. Sklízecí mlátičky sklízely opět na dvou polích společně a na dalších dvou sklízela každá zvlášť. Podmínky sklizně byly velice podobné s tím rozdílem, že pole č. 9 bylo drceno. Porost na poli č. 9 byl z 25 % polehlý a na poli č. 10 byl polehlý z 75 %. Charakteristiky sklizňových podmínek při sklizni pšenice ozimé jsou uvedeny v tabulce č. 4.

*Tabulka č. 4 Charakteristika sklizňových podmínek při sklizni pšenice ozimé*

Pole č. 9		Pole č. 10	
Název pole	U Osmy; Pod Čističkou; U Bytovky	Název pole	U Kapličky; Veselická Bahna
Plodina	Pšenice ozimá	Plodina	Pšenice ozimá
Odrůda	LG - Mocca	Odrůda	Proteus
Sklízecí mlátička	Claas Lexion 780 a Claas Lexion 570	Sklízecí mlátička	Claas Lexion 780 a Claas Lexion 570
Rozloha pole	26,64 ha; 13,66 ha; 2,2 ha	Rozloha pole	17,02 ha; 12,4 ha
Výnos	6,7 t.ha <sup>-1</sup> ; 6,56 t.ha <sup>-1</sup> ; 5,18 t.ha <sup>-1</sup>	Výnos	6,13 t.ha <sup>-1</sup> ; 5,41 t.ha <sup>-1</sup>
Terén	rovinatý	Terén	rovinatý
Porost	25% polehlý, mírně zaplevelený	Porost	75 % polehlý, bez zaplevelení
Sláma	drcena	Sláma	drceny úvratě

Pole č. 11		Pole č. 12	
Název pole	Za Pouznarem	Název pole	U Rozkoše
Plodina	Pšenice ozimá	Plodina	Pšenice ozimá
Odrůda	Friski	Odrůda	RTS - Reform
Sklízecí mlátička	Claas Lexion 780	Sklízecí mlátička	Claas Lexion 570
Rozloha pole	19,48 ha	Rozloha pole	14,07 ha
Výnos	7,8 t.ha <sup>-1</sup>	Výnos	9,68 t.ha <sup>-1</sup>
Terén	rovinatý	Terén	rovinatý
Porost	stojatý, mírné zaplevelení	Porost	stojatý, bez zaplevelení
Sláma	drceny úvratě	Sláma	drceny úvratě

## 6.4 Charakteristika a porovnání technických dat sklízecích mlátiček

Porovnávané sklízecí mlátičky Claas Lexion 780 a Claas Lexion 570 jsou hybridní sklízecí mlátičky. Jsou vybaveny tangenciálním mláticím ústrojím, které je tvořeno urychlovacím, mláticím a separačním bubnem. Axiální separační ústrojí obsahuje dva podélně uložené separační rotory. Charakteristika a technická data jednotlivých porovnávaných sklízecích mlátiček jsou uvedena v tabulce č. 5.

Tabulka č. 5 Technická data sklízecích mlátiček [67,68,69,70]

Sklízecí mlátička	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570
<b>Žací ústrojí</b>		
Typ	Vario	Vario
Záběr	12,3 m	9 m
<b>Mláticí ústrojí</b>		
Typ	APS	APS
Průměr bubnu urychlovače	0,45 m	0,45 m
Průměr mláticího bubnu	0,6 m	0,6 m
Šířka mláticího bubnu	1,7 m	1,4 m
Otáčky mláticího bubnu	395 – 1150 ot.min <sup>-1</sup>	395 – 1150 ot.min <sup>-1</sup>
Počet mlatek mláticího bubnu	8 ks	8 ks
Úhel opásání mláticího koše	142°	142 °
Plocha hlavního mláticího koše	1,26 m <sup>2</sup>	1,06 m <sup>2</sup>
<b>Separační ústrojí</b>		
Počet separačních rotorů	2 ks	2 ks
Průměr rotoru	0,445 m	0,445 m
Délka rotoru	4,2 m	4,2 m
Separační plocha	3,7 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup>
Počet košů rotoru	2 x 6 ks	2 x 5 ks
Otáčky rotoru	450 - 1250 ot.min <sup>-1</sup>	350 - 1010 ot.min <sup>-1</sup>
<b>Čistící ústrojí</b>		
Typ	JET STREAM	JET STREAM
Rozsah otáček	640 - 1660 ot.min <sup>-1</sup>	640 - 1660 ot.min <sup>-1</sup>
Ventilátor	turbínový, osminásobný	radiální, šestiproudý
Celková plocha sít	6,2 m <sup>2</sup>	5,1 m <sup>2</sup>
<b>Zásobník zrna</b>		
Objem	12500 l	10500 l
Výkon vyprazdňování	130 l.s <sup>-1</sup>	100 l.s <sup>-1</sup>
<b>Drtič slámy</b>		
Počet nožů	108 ks	88 ks



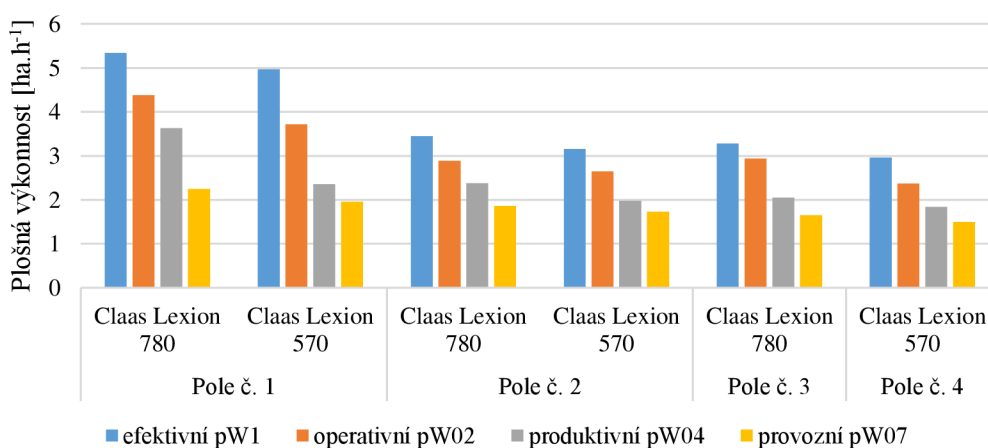
<b>Podvozek</b>		
Typ	polopásový	kolový
Řízení	hydrostatické	hydrostatické
Převodovka	dvoustupňová	třístupňová
Pojezdová rychlost	30 km.h <sup>-1</sup>	28 km.h <sup>-1</sup>
<b>Motor</b>		
Typ	Mercedes-Benz OM 502 LA	Caterpillar C-12
Počet válců	8 ks	8 ks
Zdvihový objem	16 l	12,5 l
Jmenovité otáčky	1900 ot.min <sup>-1</sup>	1900 ot.min <sup>-1</sup>
Výkon motoru při jmenovitých otáčkách	405 kW	313 kW (+ 100 kW)
Maximální výkon	440 kW	334 kW (+ 100 kW)
Objem palivové nádrže	1150 l	800 l
Objem nádrže na močovinu	80 l	
<b>Rozměry</b>		
Šířka stroje	3,9 m	3,7 m
Délka stroje	9,9 m	9,3 m
Výška stroje	3,95 m	3,87 m
Hmotnost stroje	22 210 kg	16 225 kg

## 6.5 Výkonnost sklízecích mlátiček

Výkonnost je jeden z důležitých parametrů sklízecí mlátičky, který nás jako uživatele zajímá. Tento parametr vyjadřuje kolik hektarů nebo tun zrna sklídí sklízecí mlátička za danou dobu. Na výkonnost sklízecí mlátičky je přihlíženo při koupi určité sklízecí mlátičky, jelikož ovlivňuje návratnost investice a dále určuje, kolik strojů bude třeba pro sklizeň dané výměry, aby sklizeň proběhla v požadované kvalitě. Výkonnost je též ovlivněna několika faktory, do kterých můžeme zahrnout: obsluhu stroje, nastavení sklízecí mlátičky, pojezdovou rychlost, organizaci práce, bezporuchovost stroje, kvalita porostu, výnos.

### 6.5.1 Plošná výkonnost sklízecích mlátiček

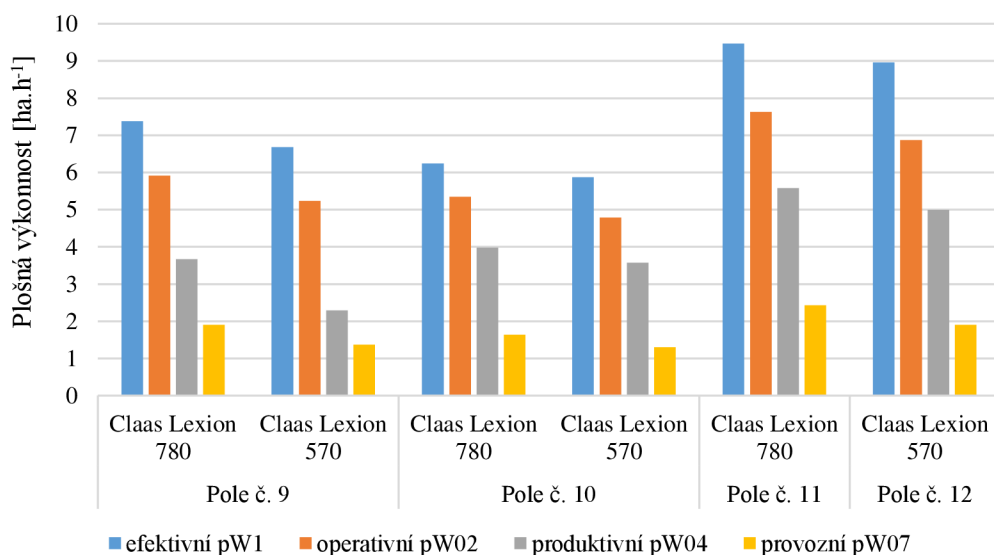
Jak je již zmíněno v kapitole 5.2.2, plošná výkonnost sklízecí mlátičky byla určena, ze sklizené plochy  $P$  za určitý čas  $T$ . Zjišťovány byly čtyři druhy plošné výkonnosti: efektivní plošná výkonnost  $pW_1$ , operativní plošná výkonnost  $pW_{02}$ , produktivní plošná výkonnost  $pW_{04}$  a provozní plošná výkonnost  $pW_{07}$ , které byly vypočítány ze vzorců (4 až 7). Plošná výkonnost sklízecí mlátičky byla stanovena při sklizni řepky olejky, ječmene ozimého a pšenice ozimé. Charakteristiky sklizňových podmínek jsou uvedeny v tabulkách č. 2 až č. 4. Hodnoty jednotlivých plošných výkonností jsou vyobrazeny na obrázcích č. 26 až č. 28, případně jsou zapsány v příloze v tabulkách č. I až č. III.



Obrázek č. 26 Plošná výkonnost sklízecích mlátiček při sklizni řepky olejky



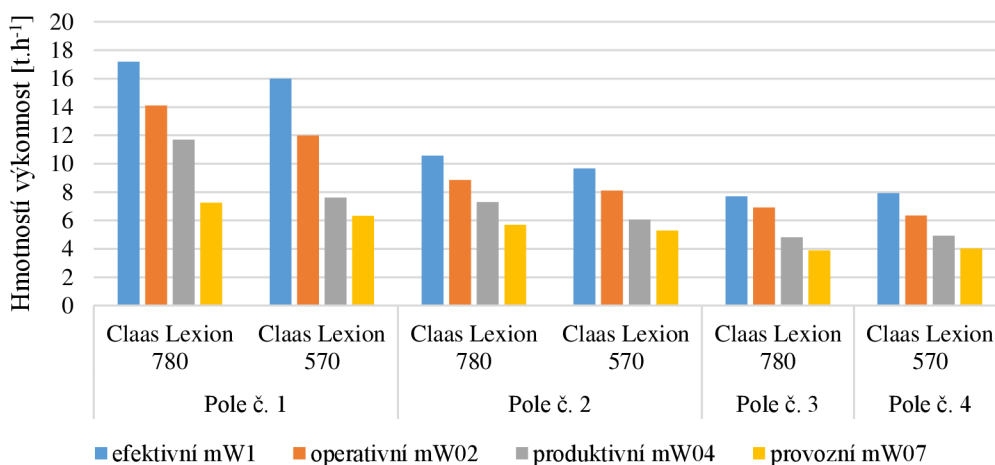
Obrázek č. 27 Plošná výkonnost sklizečích mlátiček při sklizni ječmene ozimého



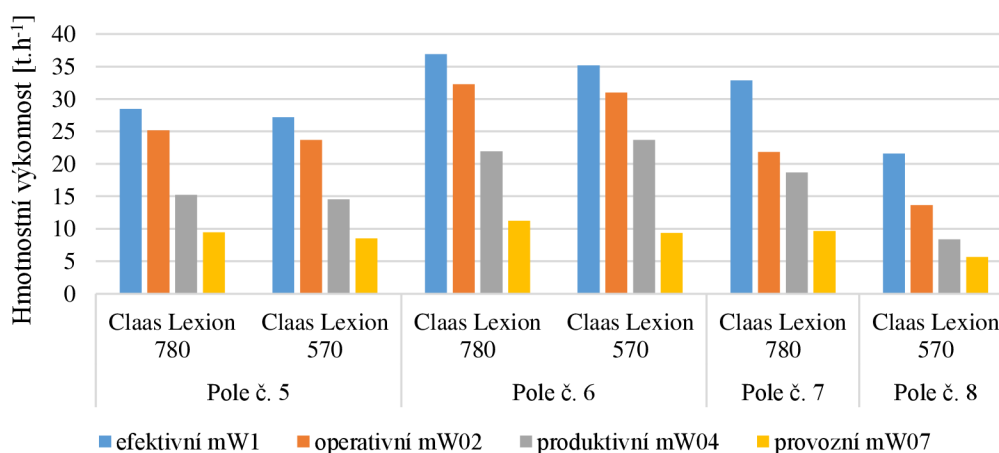
Obrázek č. 28 Plošná výkonnost sklizečích mlátiček při sklizni pšenice ozimé

### 6.5.2 Hmotnostní výkonnost sklizečích mlátiček

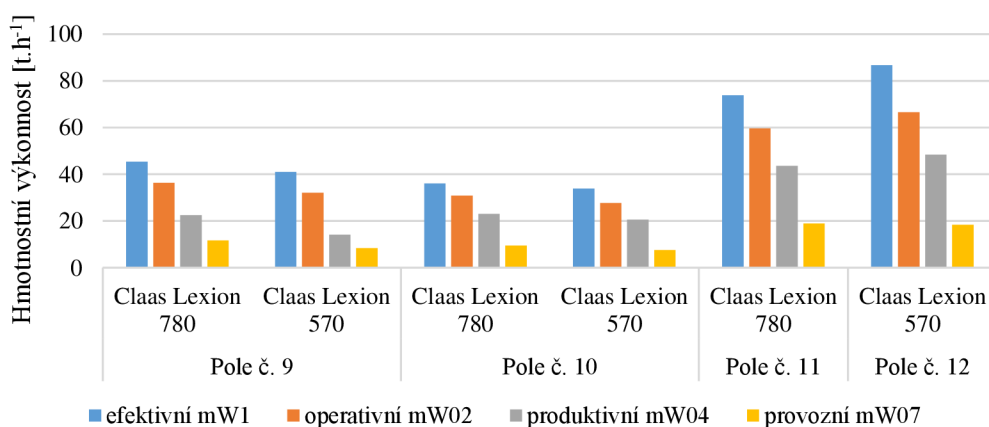
Jak se můžeme dočíst v kapitole 5.2.3, hmotnostní výkonnost lze stanovit ze zjištěné hmotnosti vzorku sklizeného zrna  $m$  za určitý čas  $T$ . Stejně, jako u plošné výkonnosti, byly zjišťovány čtyři hmotnostní výkonnosti: efektivní hmotnostní výkonnost  $mW_1$ , operativní hmotnostní výkonnost  $mW_{02}$ , produktivní hmotnostní výkonnost  $mW_{04}$  a provozní hmotnostní výkonnost  $mW_{07}$ , které lze vypočítat ze vzorců (8 až 11). Hmotnostní výkonnost sklizecí mlátičky byla určena při sklizni řepky olejky, ječmene ozimého a pšenice ozimé. Charakteristiky sklizňových podmínek jsou uvedeny v tabulkách č. 2 až č. 4. Jednotlivé hodnoty hmotnostní výkonnosti jsou vyobrazeny na obrázcích č. 29 až č. 31, případně jsou zapsány v příloze v tabulce č. IV až č. VI.



Obrázek č. 29 Hmotnostní výkonnost sklízecích mlátiček při sklizni řepky olejky



Obrázek č. 30 Hmotnostní výkonnost sklízecích mlátiček při sklizni ječmene ozimého



Obrázek č. 31 Hmotnostní výkonnost sklízecích mlátiček při sklizni pšenice ozimé

## 6.6 Spotřeba paliva sklízecích mlátiček

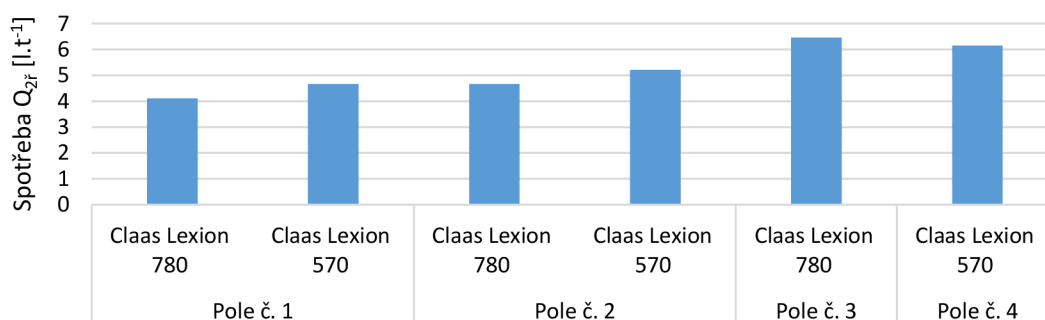
Spotřeba paliva je důležitý parametr, který má významný vliv na velikost nákladů při provozu sklízecí mlátičky, potažmo na výši nákladů na sklizený hektar. V dnešní době je požadováno od sklízecích mlátiček co nejnižší spotřeba paliva při dosažení maximální výkonnosti. Při sklizni byly zjišťovány tři druhy spotřeby paliva sklízecích mlátiček: spotřeba paliva na jednotku sklizené plochy  $Q_1$ , spotřeba paliva na jednotku hmotnosti sklizeného zrna  $Q_2$  a spotřeba paliva na jednotku času  $Q_3$ . Postup určování jednotlivých spotřeb je uveden v kapitole 5.3 a spotřeby paliv sklízecích mlátiček byly vypočítány dle vzorců (12 až 14). Spotřeby paliva byly určovány při sklizni řepky olejky, ječmene ozimého a pšenice ozimé. Charakteristiky sklizňových podmínek jsou uvedeny v tabulkách č. 2 až č. 4.

### 6.6.1 Spotřeba paliva sklízecích mlátiček při sklizni řepky olejky

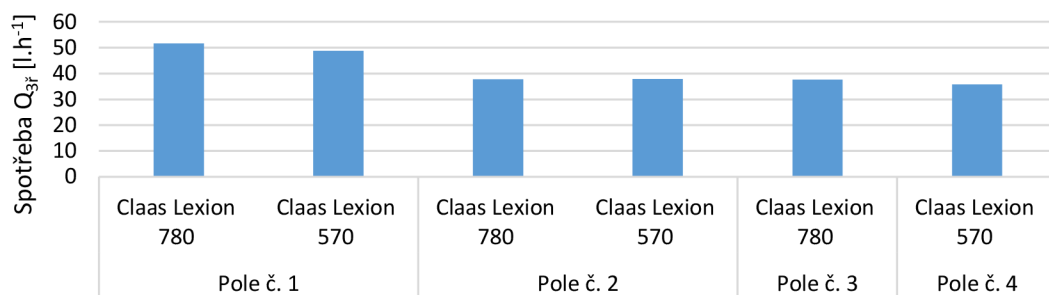
Jednotlivé hodnoty spotřeby paliv sklízecích mlátiček při sklizni řepky olejky jsou vyobrazeny na obrázcích č. 32 až č. 34, případně jsou zaznamenány v příloze v tabulkách č. VII až č. IX.



Obrázek č. 32 Spotřeba paliva na jednotku sklizené plochy při sklizni řepky olejky  $Q_{1r}$



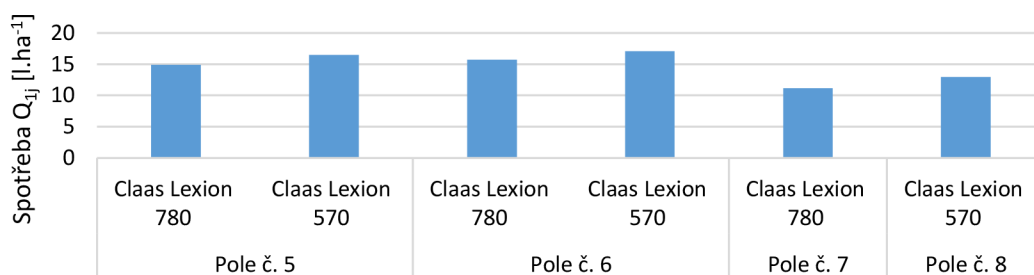
Obrázek č. 33 Spotřeba paliva na jednotku hmotnosti sklizeného zrna při sklizni řepky olejky  $Q_{2r}$



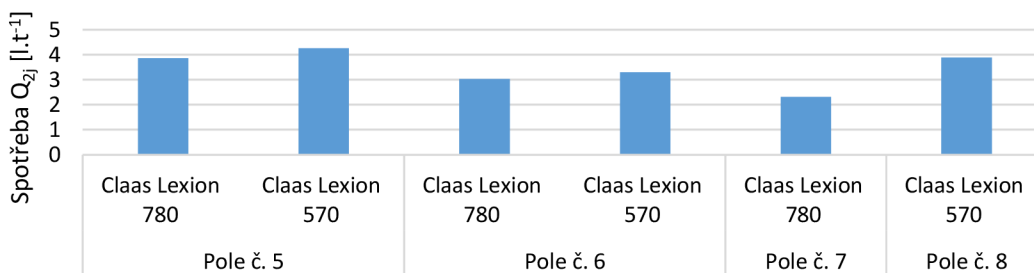
Obrázek č. 34 Spotřeba paliva na jednotku času při sklizni řepky olejky  $Q_{3r}$

### 6.6.2 Spotřeba paliva sklízecích mlátiček při sklizni ječmene ozimého

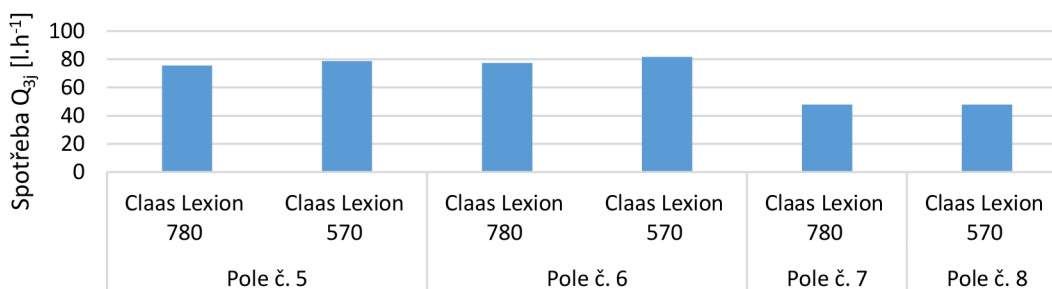
Jednotlivé hodnoty spotřeby paliv sklízecích mlátiček při sklizni ječmene ozimého jsou vyobrazeny na obrázcích č. 35 až č. 37, případně jsou zaznamenány v příloze v tabulkách č. X až č. XII.



Obrázek č. 35 Spotřeba paliva na jednotku sklizené plochy při sklizni ječmene ozimého  $Q_{1j}$



Obrázek č. 36 Spotřeba paliva na jednotku hmotnosti sklizeného zrna při sklizni ječmene ozimého  $Q_{2j}$

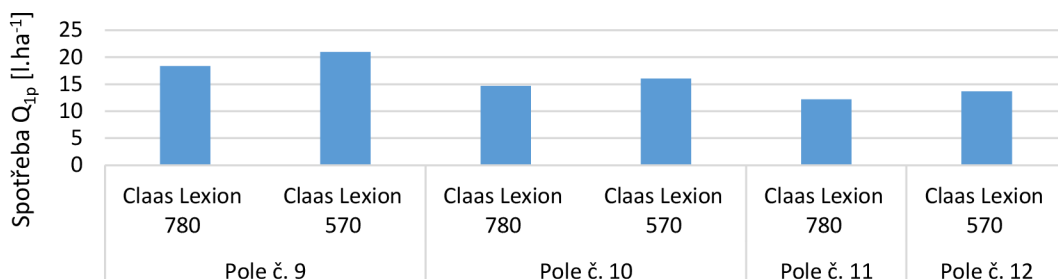


Obrázek č. 37 Spotřeba paliva na jednotku času při sklizni ječmene ozimého  $Q_{3j}$

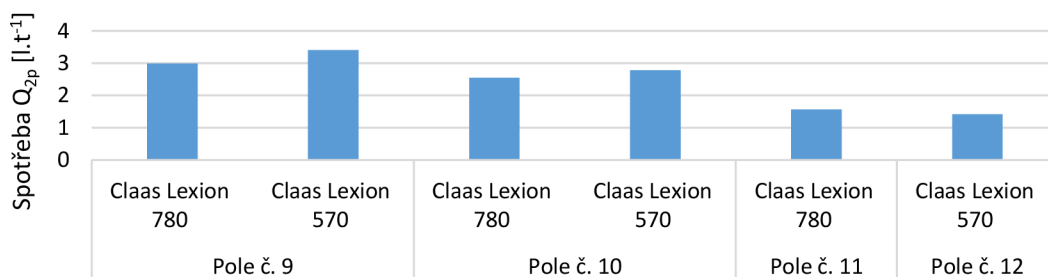


### 6.6.3 Spotřeba paliva sklízecích mlátiček při sklizni pšenice ozimé

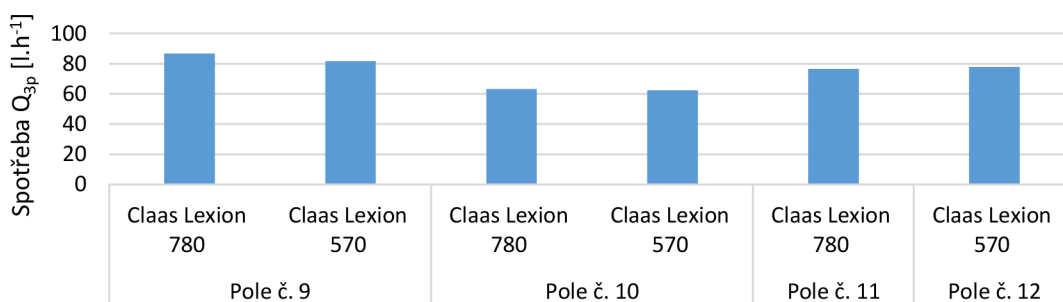
Jednotlivé hodnoty spotřeby paliv sklízecích mlátiček při sklizni pšenice ozimé jsou vyobrazeny na obrázcích č. 38 až č. 40, případně jsou zaznamenány v příloze v tabulkách č. XIII až č. XV.



Obrázek č. 38 Spotřeba paliva na jednotku sklizené plochy při sklizni pšenice ozimé  $Q_{1p}$



Obrázek č. 39 Spotřebu paliva na jednotku hmotnosti sklizeného zrna při sklizni pšenice ozimé  $Q_{2p}$



Obrázek č. 40 Spotřeba paliva na jednotku času při sklizni pšenice ozimé  $Q_{3p}$

## 7 Diskuse k výsledkům

Porovnané sklízecí mlátičky Claas Lexion 780 a Claas Lexion 570 jsou sklízecí mlátičky shodné konstrukce, avšak s malými rozdíly. Žací ústrojí u Lexionu 780 je široké 12,3 m a u Lexionu 570 je široké 9 m. Mláčicí ústrojí obou sklízecích mlátiček je shodné, jen sklízecí mlátička Lexion 780 má o 0,3 m širší mláčicí buben a o 0,2 m<sup>2</sup> větší plochu hlavního mláčicího koše. Separační ústrojí je též podobné s tím rozdílem, že Claas Lexion 570 má o 0,7 m<sup>2</sup> menší separační plochu, o jeden koš separačního rotoru méně a otáčky rotoru mají rozmezí od 350 do 1010 ot.min<sup>-1</sup>. V čistícím ústrojí se sklízecí mlátičky liší v provedení ventilátoru a celkové ploše sít. U sklízecí mlátičky Claas Lexion 780 je ventilátor turbínový osminásobný a plocha sít dosahuje 6,2 m<sup>2</sup>, naproti tomu sklízecí mlátička Claas Lexion 570 je vybavena radiálním šestiproudým ventilátorem a plocha sít zaujímá 5,1 m<sup>2</sup>. Lexion 780 disponuje o 2 000 l větším zásobníkem na zrno a o 30 l.s<sup>-1</sup> větším vyprazdňovacím výkonem. Lexion 570 má o 20 ks méně nožů v drtiči slámy. Sklízecí mlátičky mají rozdílný podvozek, Claas Lexion 780 je osazen polopásovým podvozkem a dvoustupňovou převodovkou, která umožňuje vyvinout přepravní rychlost 30 km.h<sup>-1</sup>. Claas Lexion 570 je vybaven kolovým podvozkem a třístupňovou převodovkou dovolující dosáhnout přepravní rychlost 28 km.h<sup>-1</sup>. Lexion 780 je osazen motorem značky Mercedes-Benz OM 502 LA se zdvihovým objemem 16 l a maximálním výkonem 440 kW. Objem palivové nádrže je 1150 l a objem nádrže na močovinu činí 80 l. Lexion 570 je opatřen motorem od firmy Caterpillar s označením C-12 o zdvihovém objemu 12,5 l s továrním maximálním výkonem 334 kW, který byl navýšen o 100 kW. Objem palivové nádrže je 800 l. Sklízecí mlátička Claas Lexion 780 je o 0,6 m delší a o 0,2 m širší, Claas Lexion 570 je o 0,08 m nižší a o 5985 kg lehčí.

Plošnou výkonnost sklízecích mlátiček při sklizni, jak je již zmíněno výše, ovlivňuje mnoho faktorů. Aby tyto faktory příliš neovlivňovaly výsledky, sklízecí mlátičky ve dvou případech sklízely na stejných polích a též každá sklízecí mlátička sklízela na jednom poli samostatně s podobnými sklizňovými podmínkami. Nejmenší plošnou výkonnost dosahovaly sklízecí mlátičky při sklizni řepky olejky. Při sklizni ječmene ozimého a pšenice ozimé plošná výkonnost byla velice podobná. Claas Lexion 780 vždy dosahoval vyšší plošné výkonnosti než Claas Lexion 570. Při sklizni řepky olejky to bylo průměrně o 0,49 ha.h<sup>-1</sup>, při sklizni ječmene ozimého se výkonnost průměrně lišila o 0,36 ha.h<sup>-1</sup> a při sklizni pšenice ozimé průměrně činil rozdíl 0,67 ha.h<sup>-1</sup>. (Hodnoty vypočítány z operativní plošné výkonnosti)

Při sklizni řepky olejky nejvyšší operativní plošnou výkonnost obě sklízecí mlátičky dosáhly na poli č. 1, kdy u sklízecí mlátičky Claas Lexion 780 hodnota činila 4,38 ha.h<sup>-1</sup> a u sklízecí mlátičky Claas Lexion 570 hodnota byla 3,72 ha.h<sup>-1</sup>.

Nejvyšší operativní plošnou výkonnost při sklizni ječmene ozimého obě sklízecí mlátičky dosáhly na poli č. 5, kdy mlátička Claas Lexion 780 sklídila ječmen ozimý s operativní plošnou výkonností 6,52 ha.h<sup>-1</sup> a mlátička Claas Lexion 570 sklídila ječmen ozimý s operativní plošnou výkonností 6,14 ha.h<sup>-1</sup>.

Claas Lexion 780 dosáhl nejvyšší operativní plošné výkonnosti při individuální sklizni pšenice ozimé na poli č. 11, kdy plošná operativní výkonnost činila 7,63 ha.h<sup>-1</sup>. Claas Lexion 570 dosáhl nejvyšší operativní plošné výkonnosti při individuální sklizni pšenice ozimé na poli č. 12, která byla 6,87 ha.h<sup>-1</sup>.

Pavlíček ve své diplomové práci [71] uvádí operativní plošnou výkonnost sklízecí mlátičky Claas Lexion 770 při sklizni řepky olejky 5,23 ha.h<sup>-1</sup>, při sklizni ječmene ozimého 7,99 ha.h<sup>-1</sup> a při sklizni pšenice ozimé 6,64 ha.h<sup>-1</sup>. Tyto hodnoty byly však naměřeny v jiných sklizňových podmínkách. Hodnoty plošné výkonnosti porovnávaných sklízecích mlátiček korespondují s Normativem [72] a diplomovou prací Pavlíčka.

Hmotnostní výkonnost sklízecích mlátiček při sklizni nejvíce ovlivňuje výnos jednotlivé sklizené plodiny, ale do výkonnosti zasahují i ostatní faktory. Stejně jako u plošné výkonnosti sklízecích mlátiček proto, aby tyto faktory příliš neovlivňovaly výsledky, sklízecí mlátičky ve dvou případech sklízely na stejných polích a také každá sklízecí mlátička sklízela na jednom poli samostatně s podobnými sklizňovými podmínkami. Nejmenší hmotností výkonnosti dosáhly sklízecí mlátičky při sklizni řepky olejky, což zapříčinil nízký výnos řepky olejky oproti obilovinám. Následovala sklizeň ječmene ozimého a nejvyšší hmotnostní výkonnost dosáhly sklízecí mlátičky při sklizni pšenice ozimé. Claas Lexion 780 ve většině případů dosahoval větší hmotnostní výkonnosti než Claas Lexion 570. Při sklizni řepky olejky to bylo průměrně o 1,13 ha.h<sup>-1</sup>, při sklizni ječmene ozimého průměrný rozdíl činil 1,38 ha.h<sup>-1</sup> a při sklizni pšenice ozimé se výkonnost lišila o 3,7 ha.h<sup>-1</sup>. (Hodnoty vypočítány z operativní hmotnostní výkonnosti)

Nejvyšší operativní hmotnostní výkonnost při sklizni řepky olejky dosáhly obě sklízecí mlátičky při sklizni pole č. 1, kdy sklízecí mlátička Claas Lexion 780 sklídila řepku olejku s operativní hmotnostní výkonností 14,1 t.h<sup>-1</sup> a sklízecí mlátička Claas Lexion 570 sklídila řepku olejku s operativní hmotnostní výkonností 11,98 t.h<sup>-1</sup>.

Při sklizni ječmene ozimého nejvyšší operativní hmotnostní výkonnosti dosáhly obě sklízecí mlátičky na poli č. 6, kdy u sklízecí mlátičky Claas Lexion 780 hodnota byla  $32,27 \text{ t.h}^{-1}$  a u sklízecí mlátičky Claas Lexion 570 hodnota činila  $30,98 \text{ t.h}^{-1}$ .

Sklízecí mlátička Claas Lexion 780 dosáhla nejvyšší operativní hmotnostní výkonnosti při individuální sklizni pšenice ozimé na poli č. 11, kdy výkonnost činila  $59,51 \text{ t.h}^{-1}$ . Sklízecí mlátička Claas Lexion 570 dosáhla nejvyšší operativní hmotnostní výkonnosti při individuální sklizni pšenice ozimé na poli č. 12, která byla  $66,5 \text{ t.h}^{-1}$ . Na tomto poli sklízecí mlátička Claas Lexion 570 dosáhla větší operativní hmotnostní výkonnosti než sklízecí mlátička Claas Lexion 870 při sklizni pole č. 11. Důvodem byl vyšší výnos pšenice ozimé na poli č. 12.

Pavlíček ve své diplomové práci [71] uvádí operativní hmotnostní výkonnost sklízecí mlátičky Claas Lexion 770 při sklizni řepky olejky  $19,36 \text{ t.h}^{-1}$ , při sklizni ječmene ozimého  $40,66 \text{ t.h}^{-1}$  a při sklizni pšenice ozimé  $40,53 \text{ t.h}^{-1}$ . Tyto hodnoty byly však naměřeny v jiných sklizňových podmínkách a s jiným hektarovým výnosem. Hodnoty hmotnostní výkonnosti porovnávaných sklízecích mlátiček korespondují s Normativem [72] a diplomovou prací Pavlíčka.

Spotřeba paliva sklízecích mlátiček při sklizni, jak je již zmíněno výše, je důležitý parametr, který má významný vliv na výši nákladů při provozu sklízecích mlátiček, potažmo na výši nákladů na sklizený hektar. Výše spotřeby paliva ovlivňuje několik faktorů, mezi ně patří i typ motoru, kterým je sklízecí mlátička vybavena. Aby tyto faktory příliš neovlivňovaly výsledky, sklízecí mlátičky ve dvou případech sklízely na stejných polích a též každá sklízecí mlátička sklízela na jednom poli samostatně s podobnými sklizňovými podmínkami. Při sklizni byly zjišťovány tři druhy spotřeby.

Při sklizni řepky olejky dosáhly obě sklízecí mlátičky nejnižší spotřeby paliva na jednotku plochy na poli č. 1, kdy Claas Lexion 780 dosáhl hodnoty  $13,23 \text{ l.ha}^{-1}$  a Claas Lexion 570 dosáhl hodnoty  $15,01 \text{ l.ha}^{-1}$ . Nejnižší spotřeba paliva na jednotku hmotnosti sklizeného zrna, byla též dosažena při sklizni pole č. 1., kdy mlátička Claas Lexion 780 spotřebovala  $4,11 \text{ l.t}^{-1}$  a mlátička Claas Lexion 570 spotřebovala  $4,66 \text{ l.t}^{-1}$ . Nejnižší spotřebu paliva na jednotku času dosáhly obě sklízecí mlátičky při individuální sklizni. Claas Lexion 780 při sklizni pole č. 3, kde hodnota činila  $37,67 \text{ l.h}^{-1}$  a Claas Lexion 570 při sklizni pole č. 4, kde hodnota byla  $35,72 \text{ l.h}^{-1}$ .

Při sklizni ječmene ozimého dosáhly obě sklízecí mlátičky nejnižší spotřeby paliva na jednotku plochy při individuální sklizni. Mlátička Claas Lexion 780 při sklizni pole č. 7, kdy hodnota činila  $11,12 \text{ l.ha}^{-1}$  a mlátička Claas Lexion 570 při sklizni pole č. 8, kdy hodnota byla  $12,94 \text{ l.ha}^{-1}$ . Nejnižší spotřebu paliva na jednotku hmotnosti sklizeného zrna dosáhla

sklízecí mlátička Claas Lexion 780 též na poli č. 7, kdy hodnota byla  $2,31 \text{ l.t}^{-1}$ . Sklízecí mlátička Claas Lexion 570 dosáhla nejnižší spotřeby při sklizni pole č. 6, kdy hodnota činila  $3,30 \text{ l.t}^{-1}$ . Nejnižší spotřebu paliva na jednotku času dosáhl Claas Lexion 780 taktéž na poli č. 7, kdy hodnota byla  $47,87 \text{ l.h}^{-1}$  a Claas Lexion 570 při sklizni pole č. 8, kdy hodnota činila  $47,85 \text{ l.h}^{-1}$ .

Při sklizni pšenice ozimé dosáhly obě sklízecí mlátičky nejnižší spotřeby paliva na jednotku plochy při individuální sklizni. Sklízecí mlátička Claas Lexion 780 na poli č. 11, kdy hodnota činila  $12,19 \text{ l.ha}^{-1}$  a sklízecí mlátička Claas Lexion 570 na poli č. 12, kdy hodnota byla  $13,7 \text{ l.ha}^{-1}$ . Nejnižší spotřebu paliva na jednotku hmotnosti sklizeného zrna dosáhly obě sklízecí mlátičky též při individuální sklizni. Claas Lexion 780 dosáhl nejnižší spotřeby při sklizni pole č. 11, kdy hodnota činila  $1,56 \text{ l.t}^{-1}$  a Claas Lexion při sklizni pole č. 12, kdy hodnota byla  $1,42 \text{ l.t}^{-1}$ . Nejnižší spotřebu paliva na jednotku času dosáhli obě sklízecí mlátičky při sklizni pole č. 6, kdy mlátička Claas Lexion 780 dosáhla hodnoty  $63,12 \text{ l.h}^{-1}$  a mlátička Claas Lexion 570 dosáhla hodnoty  $62,39 \text{ l.h}^{-1}$ .

Pavlíček ve své diplomové práci [71] uvádí spotřebu paliva na jednotku sklizené plochy sklízecí mlátičky Claas Lexion 770 při sklizni pšenice ozimé  $16,4 \text{ l.ha}^{-1}$ , při sklizni ječmene ozimého  $16,1 \text{ l.ha}^{-1}$  a při sklizni řepky olejky  $17,6 \text{ l.ha}^{-1}$ . Tyto hodnoty byly však naměřeny v jiných sklizňových podmínkách. Hodnoty spotřeby paliva porovnávaných sklízecích mlátiček korespondují s Normativem [72] a diplomovou prací Pavlíčka.

## 8 Závěr

V úvodu diplomové práce byla popsána historie sklízecích mlátiček v Evropě a historie sklízecích mlátiček v Československu. Dále bylo vysvětleno rozdělení sklízecích mlátiček dle typu mláticího a separačního ústrojí na tangenciální, axiální a hybridní sklízecí mlátičky. V druhé části diplomové práce byla představena metodika porovnání sklízecích mlátiček, které byly porovnávány na základně technických dat, plošné výkonnosti, hmotnostní výkonnosti a spotřeby paliva. Porovnávány byly sklízecí mlátičky Claas Lexion 780 a Claas Lexion 570. V další kapitole jsou uvedeny naměřené a zjištěné hodnoty, které jsou vyobrazeny na obrázcích nebo zaznamenány v tabulkách.

Nejmenší plošnou výkonnost dosahovaly sklízecí mlátičky při sklizni řepky olejky. Při sklizni ječmene ozimého a pšenice ozimé plošná výkonnost byla velice podobná. Claas Lexion 780 vždy dosahoval vyšší plošné výkonnosti než Claas Lexion 570.

Nejmenší hmotnostní výkonnosti dosáhly sklízecí mlátičky při sklizni řepky olejky, což zapříčinil nízký výnos řepky olejky oproti obilovinám. Následovala sklizeň ječmene ozimého a největší hmotnostní výkonnost dosáhly sklízecí mlátičky při sklizni pšenice ozimé. Claas Lexion 780 ve většině případů dosahoval větší hmotnostní výkonnosti než Claas Lexion 570. V jednom případě srovnání hmotnostních výkonností při sklizni pole č. 11 a č. 12 sklízecí mlátička Claas Lexion 570 dosáhla vyšší výkonnosti než sklízecí mlátička Claas Lexion 780.

Nejmenší spotřebu paliva na jednotku sklizené plochy dosáhly sklízecí mlátičky při sklizni řepky olejky, následovala sklizeň ječmene ozimého a největší spotřebu paliva dosáhly mlátičky při sklizni pšenice ozimé. Sklízecí mlátička Claas Lexion 780 dosahovala vždy nižší spotřeby paliva na jednotku sklizené plochy než sklízecí mlátička Claas Lexion 570.

Nejmenší spotřebu paliva na jednotku hmotnosti sklizeného zrna dosáhly sklízecí mlátičky při sklizni pšenice ozimé, následovala sklizeň ječmene ozimého a největší spotřeby dosáhly mlátičky při sklizni řepky olejky. Claas Lexion 780 ve většině případů dosahoval nižší spotřeby paliva na jednotku hmotnosti sklizeného zrna než Claas Lexion 570. Ve dvou případech tomu bylo jinak. U srovnání spotřeby paliva při sklizni pole č. 3 a č. 4 a při sklizni pole č. 11 a č. 12 Claas Lexion dosáhl větší spotřeby než Claas Lexion 570.

Nejmenší spotřebu paliva na jednotku času dosáhly sklízecí mlátičky při sklizni řepky olejky, při sklizni ječmene ozimého a pšenice ozimé byla spotřeba podobná.

Výsledkem porovnání sklízecích mlátiček Claas Lexion 780 a Claas Lexion 570 je, že Claas Lexion 780 ve většině případů má vyšší výkonnost a nižší spotřebu paliva.



## 9 Seznam zdrojů

[1] Сталинец-1 (комбайн) со следами эксплуатации. Масштабные и сборные модели в интернет-магазине Model-car.ru 1:43 1:24 1:18 [online]. Copyright © [cit. 5.1.2022]. Dostupné z: [https://model-car.ru/catalog/builders/modelstroy/stalinets\\_1\\_kombayn\\_so\\_sledami\\_ekspluatatsii/](https://model-car.ru/catalog/builders/modelstroy/stalinets_1_kombayn_so_sledami_ekspluatatsii/)

[2] LÁZNIČKA, Jan a Vladimír MICHÁLEK. Historie zemědělské techniky v českých zemích: z fotoarchivu Národního zemědělského muzea Praha. Praha: Profi Press ve spolupráci s Národním zemědělským muzeem v Praze, 2012. ISBN 978-80-86726-47-2.

[3] STEHNO, Luboš. Historie sklízecích mlátiček. Praha: Profi Press, 2014. ISBN 978-80-86726-58-8.

[4] Kapitoly z historie techniky pro sklizeň obilnin ve světě - sklízecí mlátičky (9) Mechanizace Zemědělství. Mechanizace Zemědělství [online]. Copyright © [cit. 5.01.2022]. Dostupné z: <https://mechanizaceweb.cz/kapitoly-z-historie-techniky-pro-sklizen-obilnin-ve-svete-sklizeci-mlaticky-9/>

[5] McCormick-Deering No. 8 Harvester-Thresher | Photograph | Wisconsin Historical Society. Wisconsin Historical Society | Explore our historical collections, research your family history, teach and learn Wisconsin history, preserve historic properties, donate, volunteer and more. [online]. Copyright © 1996 [cit. 5.01.2022]. Dostupné z: <https://www.wisconsinhistory.org/Records/Image/IM25438>

[6] Sklízecí mlátička Case CNH Industrial Newsroom : Case IH Historical Combine Harvesting Equipment. Object moved [online]. Copyright © [cit. 8.01.2022]. Dostupné z: <https://media.cnhindustrial.com/EUROPE/Gallery/image/case-ih-historical-combine-harvesting-equipment/a/e080b09b-0487-4c87-938d-2928e64ded8e>

[7] První evropská sklízecí mlátička CLAAS MDB slaví 85. výročí, při práci nahradila desítky mužů | Agroportal24h.cz. Vše ze světa agro | Agroportal24h.cz [online]. Copyright © 2011 [cit. 8.01.2022]. Dostupné z: [https://www.agroportal24h.cz/clanky/prvni-evropska-sklizeci-mlaticka-claas-mdb-slavi-85-vyroci-pri-praci-nahradila-desitky-muzu?fbclid=IwAR0aiUomcZEm6sZ9uaXJWVGxL730Q5BFaPDKsqfa8DIRaF2\\_INO0wizTHs4](https://www.agroportal24h.cz/clanky/prvni-evropska-sklizeci-mlaticka-claas-mdb-slavi-85-vyroci-pri-praci-nahradila-desitky-muzu?fbclid=IwAR0aiUomcZEm6sZ9uaXJWVGxL730Q5BFaPDKsqfa8DIRaF2_INO0wizTHs4)

- [8] Claas Mäh-Dresch-Binder (MDB) MDB to MATADOR - Combine harvesters | CLAAS Group - .Home | CLAAS Group - [online]. Copyright © CLAAS KGaA mbH [cit.8.01.2022]. Dostupné z: <https://www.claas-group.com/the-group/history/products/combines/mdb-matador#>
- [9] Kapitoly z historie techniky pro sklizeň obilnin ve světě (10) Mechanizace Zemědělství. Mechanizace Zemědělství [online]. Copyright © [cit. 8.01.2022]. Dostupné z: <https://mechanizaceweb.cz/kapitoly-z-historie-techniky-pro-sklizen-obilnin-ve-svete-10/>
- [10] VHU PRAHA. VHU PRAHA [online]. Copyright © Vojenský historický ústav Praha [cit. 10.01.2022]. Dostupné z: <http://www.vhu.cz/ceskoslovensko-a-povalecna-pomoc-unrra/>
- [11] SOMMER, Karel. UNRRA a Československo. Opava: Slezský ústav AV ČR, [1993].
- [12] Massey-Harris Clipper The Blog Fodder: Remembering the Farm: Harvesting with Clipper Combines. The Blog Fodder [online]. Copyright © [cit. 10.1.2022] Dostupné z: <https://dablogfodder.blogspot.com/2020/09/remembering-farm-harvesting-with.html>
- [13] Massey-Harris “Clipper” Combine Harvester | Canada Agriculture and Food Museum. Home | Ingenium [online]. Copyright © 2022 Ingenium [cit. 10.01.2022]. Dostupné z: <https://ingeniumcanada.org/agriculture/artifact/massey-harris-clipper-combine-harvester>
- [14] The Oliver Gang Message and Discussion Board: Oliver Pull Type Combine. 302 Found [online]. Copyright © [cit. 13.01.2022] Dostupné z: <http://olivergang.org/discus/messages/1210/1243.html>
- [15] 1960 Oliver Model 18 Pull-Type Combine Brochure | eBay. Electronics, Cars, Fashion, Collectibles & More | eBay [online]. Copyright © 1995 [cit. 13.01.2022]. Dostupné z: <https://www.ebay.com/itm/193444527122>
- [16] Massey-Harris SP Massey Harris Clipper SP (2009-03-01) - Tractor Shed. [online]. Copyright © 1997 [cit. 14.01.2022]. Dostupné z: [http://www.tractorsshed.com/cgi-bin/gallery/gallery\\_pic.cgi?w=iphotos&v=a&pic=http://www.tractorsshed.com/gallery/iphotos/i6723.jpg&firstrec=37&lastrec=45&Parameter=Massey&mode=&cc=0&s](http://www.tractorsshed.com/cgi-bin/gallery/gallery_pic.cgi?w=iphotos&v=a&pic=http://www.tractorsshed.com/gallery/iphotos/i6723.jpg&firstrec=37&lastrec=45&Parameter=Massey&mode=&cc=0&s)

[17] Self-Propelled Combines & the Harvest Brigade in World War II. Wessels Living History Farm [online]. Copyright © [cit. 14.01.2022] Dostupné z: [https://livinghistoryfarm.org/farminginthe40s/machines\\_05.html](https://livinghistoryfarm.org/farminginthe40s/machines_05.html)

[18] Massey-Harris Self-Propelled Clipper Combine – Farm Collector | Dedicated to the Preservation of Vintage Farm Equipment. Farm Collector – Dedicated to the Preservation of Vintage Farm Equipment [online]. Copyright © 2022. All Rights Reserved [cit. 14.01.2022]. Dostupné z: <https://www.farmcollector.com/equipment/massey-harris-self-propelled-clipper-combine/>

[19] Massey Harris Ferguson History of Grain Harvesting - Massey, Harris, Ferguson, Legacy Quarterly Tractor Magazine. HOME - Massey, Harris, Ferguson, Legacy Quarterly Tractor Magazine [online]. Copyright © [cit. 14.01.2022] Dostupné z: <http://www.legacyquarterly.com/LQ/Outtakes-History-Grain-Harvesting>

[20] Massey-Harris No. 21 Massey Ferguson Celebrates the 75th Anniversary of the MH-20 - AGCO Blog. [online]. Copyright © [cit. 17.01.2022] Dostupné z: <http://blog.agcocorp.com/2013/02/massey-ferguson-celebrates-the-75th-anniversary-of-the-mh-20/>

[21] Massey-Harris “No. 21” Combine Harvester | Canada Agriculture and Food Museum. Home | Ingenium [online]. Copyright © 2022 Ingenium [cit. 17.01.2022]. Dostupné z: <https://ingeniumcanada.org/agriculture/artifact/massey-harris-no-21-combine-harvester>

[22] Combine harvester MASSEY FERGUSON MH-21, Description, Photos, Technical parameters, Spare parts, Price, online shop agrodoctor.eu. [online]. Copyright © 2004 [cit. 17.01.2022]. Dostupné z: <https://agrodoctor.eu/en/content/110-combine-harvester-massey-ferguson-mh-21>

[23] Massey-Harris 222 1948 Photo - Royalty Free Wheat and Wheels 2013 Stock Image CFGs277.jpg. Plant Photos, Horticultural, Botanical, Agricultural, Rural & Scenic Stock Images [online]. Copyright © [cit. 20.01.2022] Dostupné z: <https://www.cfgphoto.com/photo-28729.htm>

[24] FARM SHOW Magazine - The BEST stories about Made-It-Myself Shop Inventions, Farming and Gardening Tips, Time-saving Tricks & the Best Farm Shop Hacks, DIY Farm Projects, Tips on Boosting your farm income, time-saving farming advice, farming tractors and Agriculture equipment reviews. [online]. Copyright ©2022 FARM SHOW Magazine [cit. 20.01.2022]. Dostupné z: [https://www.farmshow.com/aarticle.php?aid=26474&fbclid=IwAR2gWBVHUbkpVpMcyfmzhTedgjtYpIwdVyWSaCe7T1bcIIMw\\_HD7IKAHU4](https://www.farmshow.com/aarticle.php?aid=26474&fbclid=IwAR2gWBVHUbkpVpMcyfmzhTedgjtYpIwdVyWSaCe7T1bcIIMw_HD7IKAHU4)

[25] David Janda, Michael Štelcl HISTORICKÉ SKLÍZECÍ MLÁTIČKY POUŽÍVANÉ V ČESKOSLOVENSKU - PDF Free Download. Documents Professional Platform - PDF Download Free - ADOC.PUB [online]. Copyright © 2022 ADOC.PUB. All rights reserved. [cit. 20.01.2022]. Dostupné z: <https://adoc.pub/historicke-sklizeci-mlatiky-pouivane-v-ceskoslovensku.html>

[26] TEMPÍR, Zdeněk. Vývoj techniky sklizně obilnin. Praha: Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, 1986. Prameny a studie (Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství).

[27] С-4 (комбайн) — Википедия. [online]. Copyright © [cit. 7.02.2022] Dostupné z: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1-4\\_\(%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B1%D0%B0%D0%B9%D0%BD\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1-4_(%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B1%D0%B0%D0%B9%D0%BD))

[28] Samochodný kombajn S-4 s dvoukomorovým kopkovačem KDS: Technický popis, návod k použití, obsluze a udržování. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 1953.

[29] Сталинец-6 — Википедия. [online]. Copyright © [cit. 7.02.2022] Dostupné z: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%86-6>

[30] Из истории русского комбайна - ZAVODFOTO.RU - ПРОМБЛОГЕР № 1 В РОССИИ/ Я люблю рассказывать про ваш бизнес! - LiveJournal. ZAVODFOTO.RU - ПРОМБЛОГЕР № 1 В РОССИИ/ Я люблю рассказывать про ваш бизнес! - LiveJournal [online]. Copyright © [cit. 7.02.2022] Dostupné z: <https://zavodfoto.livejournal.com/6134091.html>

[31] Sklízecí mlátička SK-3 1950 - 1972. Сельхозтехника Ростсельмаш. Официальный дилер в Молдове [online]. Copyright © [cit. 7.02.2022] Dostupné z: <https://md.rostselmash.com/company/about/history/1950-1972>

- [32] Зерноуборочный комбайн СК-3: устройство, технические характеристики, фото. Спецтехника для Вашего бизнеса и частного использования [online]. Copyright © [cit. 7.02.2022] Dostupné z: <http://allspectech.com/selhoztehnika/dlyazemledeliya/uborochnaya/kombajny/zernouborochnye/sk-3.html>
- [33] Sklízecí mlátička SK-4 Rostselmash SK-4 - YouTube. YouTube [online]. Copyright © 2022 Google LLC [cit. 15.02.2022]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=xmhMHO7K5R8>
- [34] MALĚR, J.: Modernizace sklízecí mlátičky SK-4, Zpravodaj zemědělské techniky, technické provozní a obchodní zprávy Ústředního podniku zemědělské techniky, Brno, Agrozet 1971, roč. 5, č.12, s. 202-204.
- [35] Зерноуборочный комбайн СК-4: технические характеристики, устройство, фото и видео. Спецтехника для Вашего бизнеса и частного использования [online]. Copyright © [cit. 15.02.2022] Dostupné z: <http://allspectech.com/selhoztehnika/dlyazemledeliya/uborochnaya/kombajny/zernouborochnye/sk-4.html>
- [36] Зерноуборочный комбайн СК 4: технические характеристики, особенности устройств, аналоги. Трактора мира [online]. Copyright © 2018 [cit. 15.02.2022]. Dostupné z: <https://traktoramira.ru/kombajny/zernouborochnyj-kombajn-sk-4.html>
- [37] Kapitoly z historie techniky pro sklizeň obilnin ve světě (11) | Mechanizace Zemědělství. Mechanizace Zemědělství [online]. Copyright © [cit. 15.02.2022]. Dostupné z: <https://mechanizaceweb.cz/kapitoly-z-historie-techniky-pro-sklizen-obilnin-ve-svete-11/>
- [38] Битва за урожай. "Нива" СК-5: sverdlovskavia — LiveJournal. Там, где живут не только самолеты ... — LiveJournal [online]. Copyright © [cit. 18.02.2022] Dostupné z: <https://sverdlovskavia.livejournal.com/287161.html>
- [39] Зерноуборочный комбайн СК 5 Нива - секреты популярности. Оборудование для производства, производство, строительство, спецтехника, сырье, грузоперевозки и поиск груза, бизнес [online]. Copyright © [cit. 18.02.2022] Dostupné z: <https://promplace.ru/zernouborochnij-kombajn-sk-5-niva-sekreti-populyarnosti-759.htm>

- [40] Комбайн "НИВА" СК-5: технические характеристики. Трактор-РЕВЮ [online]. Copyright © 2016 [cit. 18.02.2022]. Dostupné z: <https://tractorreview.ru/kombaynyi/zernouborochnyie-kombaynyi/kombayn-niva-sk-5-tehnicheskie-harakteristiki.html>
- [41] Комбайн зерноуборочный, СК - 6 Колос.(USSR) | Traktoren, Landmaschinen, Russische autos. Pinterest - Česká republika [online]. Copyright © [cit. 18.02.2022] Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/pin/385761524332213289/>
- [42] Zbrojovka Brno, odštěpený závod AGROZET, Samochodné kombajny KOLOS: Návod k použití. 1974
- [43] Комбайн СК-6 «Колос»: технические характеристики. Трактор-РЕВЮ [online]. Copyright © 2016 [cit. 18.02.2022]. Dostupné z: <https://tractorreview.ru/kombaynyi/zernouborochnyie-kombaynyi/kombajn-sk-6-kolos-tehnicheskie-harakteristiki.html>
- [44] Комбайн СК-6 Колос — один из самых мощных в СССР. CAR.RU Автопортал. Продажа новых и б/у авто. Автомобильные новости. Дилеры России [online]. Copyright © 1998 [cit. 18.02.2022]. Dostupné z: <https://car.ru/news/automobili/130975-kombayn-sk-6-kolos-odin-iz-samyih-moschnyih-v-sssr/>
- [45] Fortschritt E512 - Prodám kombajn E 512 s drtičem,nové pneu,řepková lišta po GO,obilná lišt - agroBAZAR / TECHNIKA PRO SKLIZEŇ / sklizeň zrnin. AgroSEZNAM | agrobazar | zemědělská technika | traktory | bazar traktory [online]. Copyright © 2007 [cit. 24.02.2022]. Dostupné z: <http://agroseznam.cz/cz/agrobazar/detail-inzeratu/51375-fortschritt-e512.html>
- [46] KOSKUBA, K.: Nová sklízecí mlátička pokrokové konstrukce E 512, Mechanizace zemědělství, odborný časopis pro mechanizaci, stavby a meliorace 1968, roč. 18, č. 8, s. 238-243
- [47] BERNARD, K. a PEHAL, F.: Sklízecí mlátička E-512. 1. vydání, Státní zemědělské nakladatelství Praha, 1973.
- [48] Fortschritt E 512: Východoněmecká ikona sklízí obilí přes půl století | Agroportal24h.cz. Vše ze světa agro | Agroportal24h.cz [online]. Copyright © 2011 [cit. 24.02.2022]. Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/fortschritt-e-512-vychodonemecka-ikona-sklizi-obili-pres-pul-stoleti>

- [49] Fortschritt E 514 - Wikipedia. [online]. Copyright © [cit. 5.02.2022] Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Fortschritt\\_E\\_514#/media/File:Fortschritt\\_E\\_514,2009.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Fortschritt_E_514#/media/File:Fortschritt_E_514,2009.jpg)
- [50] Historie trvající dodnes | Mechanizace Zemědělství. Mechanizace Zemědělství [online]. Copyright © [cit. 24.02.2022]. Dostupné z: <https://mechanizaceweb.cz/historie-trvajici-dodnes/>
- [51] E 514 Návod k obsluze. Auto-Agro [online]. Copyright © [cit. 26.02.2022]. Dostupné z: <http://www.auto-agro.sk/katalog/e514/index.html#p=1>
- [52] Fortschritt E 512 – E 516 – Konedata. Konedata – traktorien ja puimurien teknisiä tietoja [online]. Copyright © 2002 [cit. 26.03.2022]. Dostupné z: <https://konedata.net/puimurit/fortschritt/fortschritt-e-512-e-516/>
- [53] Návod k obsluze: sklízecí mlátička E 516 : VEB Kombinat Fortschritt, Landmaschinen, Neustadt in Sachsen. [S.l.: s.n., 1980].
- [54] SPOUSTA, Č.: Příručka o kombajnu ACD 400. 1. vydání, Ministerstvo zemědělství, Praha, 1955.
- [55] Československý kombajn ŽM-330 v některých směrech předběhl dobu. I tak doplatil na svoji zastaralost | Agroportal24h.cz. Vše ze světa agro | Agroportal24h.cz [online]. Copyright © 2011 [cit. 26.02.2022]. Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/malo-uspesny-ceskoslovensky-kombajn-zm-330-a-jeho-charakteristika>
- [56] VRÁNA, V., ZAHRADÍČEK, J.: Československá žací mlátička ŽM-330, ZA socialistické zemědělství, časopis pro šíření vědeckých poznatků do zemědělské praxe, 1995, roč. 5, s. 1-40.
- [57] KAVAN, V.: Samochodná žací mlátička ŽM 330, Praha Motokov, 1958.
- [58] LEXION 6000-5000 HRC - Combine harvester | CLAAS - . Home | CLAAS - [online]. Copyright © CLAAS KGaA mbH [cit. 5.03.2022]. Dostupné z: <https://www.claas.cz/produkty/sklizeci-mlaticky/lexion-6900-5300>
- [59] KUMHÁLA, František. et al. Zemědělská technika: stroje a technologie pro rostlinnou výrobu. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2007. ISBN 978-80-213-1701-7.



- [60] JAVOREK, Filip. Konstrukce sklízecích mlátiček. Mechanizace zemědělství: odborný časopis pro zemědělskou a lesnickou techniku. Praha, Profi Press, 2008, LVIII, č. 4, s. 36-40.
- [61] JAVOREK, Filip. Tři základní systémy konstrukce sklízecích mlátiček. Mechanizace zemědělství: odborný časopis pro zemědělskou a lesnickou techniku. Praha: Profi Press, 2012, LXII, č. 4, s. 46-50.
- [62] MIU, Petre. Combine Harvesters: Theory, Modeling, and Desing. CRC Press, 2015. ISBN 9781466505124
- [63] Neubauer, K., a kol.: Stroje pro rostlinnou výrobu, Praha: SZN, 1989, 716 s, ISBN 80-209-0075-6.
- [64] Axial-Flow 150 | AGRI CS a.s.. Dodavatel zemědělské techniky | AGRI CS a.s. [online]. Copyright © 2021 [cit. 5.03.2022]. Dostupné z: <https://www.agrics.cz/produkty/skliznova-technika/kombajny-axial-flow/axial-flow-150>
- [65] BŘEČKA, Josef. et al. Stroje pro sklizeň píce a obilnin. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2001. ISBN 80-213-0738-2.
- [66] Koncepce sklízecí mlátičky CLAAS LEXION 700 - TECHAGRO - Veletrhy Brno. Veletrhy Brno | Jednička ve střední Evropě - Veletrhy Brno [online]. Copyright © 2022, všechna práva vyhrazena [cit. 20.03.2022]. Dostupné z: <https://www.bvv.cz/techagro/grand-prix-techagro/2014/prihlasene-exponaty/koncepce-sklizeci-mlaticky-claas-lexion-700/>
- [67] Claas Lexion 780, firemní prospekt: app.claas.com [online]. Copyright © [cit. 20.03.2022]. Dostupné z: <http://app.claas.com/products/2016/cs-CZ/download/lexion-780.pdf>
- [68] Claas LEXION 780, LEXION 760, LEXION 750, LEXION 740, LEXION 730(P), LEXION 730, LEXION 670 Service Manual. User Manuals and Owners Guides - ManualMachine.com [online]. Copyright © [cit. 20.03.2022]. Dostupné z: <https://manualmachine.com/claas/lexion780/4537530-service-manual/>
- [69] Claas Lexion 570, firemní prospekt: 301 Moved Permanently [online]. Copyright © [cit. 20.03.2022]. Dostupné z: <http://www.baywaboerse.com/media/brochures/Claas-M%C3%A4hdrescher-Lexion-570-580-1280146545.pdf>

[70] Claas Lexion 570 Manual. User Manuals and Owners Guides – Manual Machine.com [online]. Copyright © [cit. 20.03.2022]. Dostupné z: <https://manualmachine.com/claas/lexion570/4537562-manual/>

[71] Diplomová práce, Pavlíček dostupná online z Log in to system. University information system CZU [online]. Copyright © [cit. 20.03.2022] Dostupné z: <https://is.czu.cz/auth/zp/index.pl>

[72] KAVKA, Miroslav. Normativy pro zemědělskou a potravinářskou výrobu: technologické, technické a ekonomické normativní ukazatele. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2006. ISBN 80-7271-163-6.

## 10 Seznam obrázků

Obrázek č. 1 Sklízecí mlátička S-1 [1] .....	2
Obrázek č. 2 McCormik Deering č. 8 [5] .....	2
Obrázek č. 3 Sklízecí mlátička Case [6] .....	3
Obrázek č. 4 Claas Mäh-Dresch-Binder (MDB) [8] .....	5
Obrázek č. 5 Massey-Harris Clipper [12] .....	7
Obrázek č. 6 Sklízecí mlátička Oliver [14] .....	7
Obrázek č. 7 Massey-Harris SP [16] .....	8
Obrázek č. 8 Massey-Harris No. 21 [20] .....	8
Obrázek č. 9 Massey-Harris 222 [23] .....	9
Obrázek č. 10 Sklízecí mlátička ŽM 18 [25] .....	10
Obrázek č. 11 Sklízecí mlátička S-4 [27] .....	11
Obrázek č. 12 Stalinec 6 [29] .....	11
Obrázek č. 13 Sklízecí mlátička SK-3 [31] .....	12
Obrázek č. 14 Sklízecí mlátička SK-4 [33] .....	13
Obrázek č. 15 Sklízecí mlátička SK-5 Niva [38] .....	14
Obrázek č. 16 Sklízecí mlátička SK-6 Kolos [41] .....	14
Obrázek č. 17 Fortschritt E 512 [45] .....	15
Obrázek č. 18 Fortschritt E 514 [49] .....	16
Obrázek č. 19 Fortschritt E 516 [52] .....	17
Obrázek č. 20 Sklízecí mlátička AC 400 [51] .....	18
Obrázek č. 21 Sklízecí mlátička ACD 343 [24] .....	19
Obrázek č. 22 Sklízecí mlátička ŽM 330 [55] .....	19
Obrázek č. 23 Tangenciální sklízecí mlátička [58] .....	20
Obrázek č. 24 Axiální sklízecí mlátička [64] .....	21
Obrázek č. 25 Hybridní sklízecí mlátička [66] .....	22
Obrázek č. 26 Plošná výkonnost sklízecích mlátiček při sklizni řepky olejky .....	36

Obrázek č. 27 Plošná výkonnost sklízecích mlátiček při sklizni ječmene ozimého .....	37
Obrázek č. 28 Plošná výkonnost sklízecích mlátiček při sklizni pšenice ozimé .....	37
Obrázek č. 29 Hmotnostní výkonnost sklízecích mlátiček při sklizni řepky olejky .....	38
Obrázek č. 30 Hmotnostní výkonnost sklízecích mlátiček při sklizni ječmene ozimého .....	38
Obrázek č. 31 Hmotnostní výkonnost sklízecích mlátiček při sklizni pšenice ozimé .....	38
Obrázek č. 32 Spotřeba paliva na jednotku sklizené plochy při sklizni řepky olejky $Q_{1ř}$ .....	39
Obrázek č. 33 Spotřeba paliva na jednotku hmotnosti sklizeného zrna při sklizni řepky olejky $Q_{2ř}$ .....	39
Obrázek č. 34 Spotřeba paliva na jednotku času při sklizni řepky olejky $Q_{3ř}$ .....	40
Obrázek č. 35 Spotřeba paliva na jed. sklizené plochy při sklizni ječmene ozimého $Q_{1j}$ .....	40
Obrázek č. 36 Spotřeba paliva na jednotku hmotnosti sklizeného zrna při sklizni ječmene ozimého $Q_{2j}$ .....	40
Obrázek č. 37 Spotřeba paliva na jednotku času při sklizni ječmene ozimého $Q_{3j}$ .....	40
Obrázek č. 38 Spotřeba paliva na jednotku sklizené plochy při sklizni pšenice ozimé $Q_{1p}$ ....	41
Obrázek č. 39 Spotřebu paliva na jednotku hmotnosti sklizeného zrna při sklizni pšenice ozimé $Q_{2p}$ .....	41
Obrázek č. 40 Spotřeba paliva na jednotku času při sklizni pšenice ozimé $Q_{3p}$ .....	41

## 11 Seznam tabulek

Tabulka č. 1 Časy pracovního cyklu .....	24
Tabulka č. 2 Charakteristika sklizňových podmínek při sklizni řepky olejky .....	31
Tabulka č. 3 Charakteristika sklizňových podmínek při sklizni ječmene ozimého .....	32
Tabulka č. 4 Charakteristika sklizňových podmínek při sklizni pšenice ozimé .....	33
Tabulka č. 5 Technická data sklízecích mlátiček [67,68,69,70] .....	34 - 35
Tabulka č. I Plošná výkonnost sklízecích mlátiček při sklizni řepky olejky .....	59
Tabulka č. II Plošná výkonnost sklízecích mlátiček při sklizni ječmene ozimého .....	59
Tabulka č. III Plošná výkonnost sklízecích mlátiček při sklizni pšenice ozimé .....	59
Tabulka č. IV Hmotnostní výkonnost sklízecích mlátiček při sklizni řepky olejky .....	60
Tabulka č. V Hmotnostní výkonnost sklízecích mlátiček při sklizni ječmene ozimého .....	60
Tabulka č. VI Hmotnostní výkonnost sklízecích mlátiček při sklizni pšenice ozimé .....	60
Tabulka č. VII Spotřeba paliva na jednotku sklizené plochy při sklizni řepky olejky $Q_{1ř}$ .....	61
Tabulka č. VIII Spotřeba paliva na jednotku hmotnosti sklizeného zrna při sklizni řepky olejky $Q_{2ř}$ .....	61
Tabulka č. IX Spotřeba paliva na jednotku času při sklizni řepky olejky $Q_{3ř}$ .....	61
Tabulka č. X Spotřeba paliva na jed. sklizené plochy při sklizni ječmene ozimého $Q_{1j}$ .....	61
Tabulka č. XI Spotřeba paliva na jednotku hmotnosti sklizeného zrna při sklizni ječmene ozimého $Q_{2j}$ .....	61
Tabulka č. XII Spotřeba paliva na jednotku času při sklizni ječmene ozimého $Q_{3j}$ .....	62
Tabulka č. XIII Spotřeba paliva na jed. sklizené plochy při sklizni pšenice ozimé $Q_{1p}$ .....	62
Tabulka č. XIV Spotřeba paliva na jednotku hmotnosti sklizeného zrna při sklizni pšenice ozimé $Q_{2p}$ .....	62
Tabulka č. XV Spotřeba paliva na jednotku času při sklizni pšenice ozimé $Q_{3p}$ .....	62

## 12 Přílohy

Tabulka č. I Plošná výkonnost sklizecích mlátiček při sklizni řepky olejky

Plošná výkonnost [ha.h <sup>-1</sup> ]	Pole č. 1		Pole č. 2		Pole č. 3	Pole č. 4
	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570
efektivní pW <sub>1</sub>	5,34	4,97	3,45	3,16	3,28	2,96
operativní pW <sub>02</sub>	4,38	3,72	2,89	2,65	2,94	2,37
produktivní pW <sub>04</sub>	3,63	2,36	2,38	1,98	2,05	1,84
provozní pW <sub>07</sub>	2,25	1,96	1,86	1,73	1,65	1,5

Tabulka č. II Plošná výkonnost sklizecích mlátiček při sklizni ječmene ozimého

Plošná výkonnost [ha.h <sup>-1</sup> ]	Pole č. 5		Pole č. 6		Pole č. 7	Pole č. 8
	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570
efektivní pW <sub>1</sub>	7,38	7,05	7,12	6,79	6,82	6,48
operativní pW <sub>02</sub>	6,52	6,14	6,23	5,98	4,53	4,09
produktivní pW <sub>04</sub>	3,94	3,76	4,23	4,57	3,87	2,52
provozní pW <sub>07</sub>	2,45	2,21	2,17	1,81	2	1,7

Tabulka č. III Plošná výkonnost sklizecích mlátiček při sklizni pšenice ozimé

Plošná výkonnost [ha.h <sup>-1</sup> ]	Pole č. 9		Pole č. 10		Pole č. 11	Pole č. 12
	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570
efektivní pW <sub>1</sub>	7,38	6,68	6,24	5,87	9,47	8,96
operativní pW <sub>02</sub>	5,91	5,23	5,35	4,79	7,63	6,87
produktivní pW <sub>04</sub>	3,67	2,29	3,98	3,57	5,58	4,99
provozní pW <sub>07</sub>	1,9	1,37	1,64	1,3	2,43	1,9

Tabulka č. IV Hmotnostní výkonnost sklizecích mlátiček při sklizni řepky olejky

Hmotnostní výkonnost [t.h <sup>-1</sup> ]	Pole č. 1		Pole č. 2		Pole č. 3	Pole č. 4
	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570
efektivní mW <sub>1</sub>	17,19	16,00	10,56	9,67	7,71	7,93
operativní mW <sub>02</sub>	14,10	11,98	8,84	8,11	6,91	6,35
produktivní mW <sub>04</sub>	11,69	7,60	7,28	6,06	4,82	4,93
provozní mW <sub>07</sub>	7,25	6,31	5,69	5,29	3,88	4,02

Tabulka č. V Hmotnostní výkonnost sklizecích mlátiček při sklizni ječmene ozimého

Hmotnostní výkonnost [t.h <sup>-1</sup> ]	Pole č. 5		Pole č. 6		Pole č. 7	Pole č. 8
	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570
efektivní mW <sub>1</sub>	28,49	27,21	36,88	35,17	32,87	21,58
operativní mW <sub>02</sub>	25,17	23,70	32,27	30,98	21,83	13,62
produktivní mW <sub>04</sub>	15,21	14,51	21,91	23,67	18,65	8,39
provozní mW <sub>07</sub>	9,46	8,53	11,24	9,38	9,64	5,66

Tabulka č. VI Hmotnostní výkonnost sklizecích mlátiček při sklizni pšenice ozimé

Hmotnostní výkonnost [t.h <sup>-1</sup> ]	Pole č. 9		Pole č. 10		Pole č. 11	Pole č. 12
	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570
efektivní mW <sub>1</sub>	45,31	41,02	36,00	33,87	73,87	86,73
operativní mW <sub>02</sub>	36,29	32,11	30,87	27,64	59,51	66,50
produktivní mW <sub>04</sub>	22,53	14,06	22,96	20,60	43,52	48,30
provozní mW <sub>07</sub>	11,67	8,41	9,46	7,50	18,95	18,39



Tabulka č. VII Spotřeba paliva na jednotku sklizené plochy při sklizni řepky olejky  $Q_{1ř}$

	Pole č. 1		Pole č. 2		Pole č. 3	Pole č. 4
	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570
Spotřeba $Q_{1ř}$ [l.ha <sup>-1</sup> ]	13,23	15,01	14,28	15,94	15,19	16,48

Tabulka č. VIII Spotřeba paliva na jed. hmotnosti sklizeného zrna při sklizni řepky olejky  $Q_{2ř}$

	Pole č. 1		Pole č. 2		Pole č. 3	Pole č. 4
	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570
Spotřeba $Q_{2ř}$ [l.t <sup>-1</sup> ]	4,11	4,66	4,67	5,21	6,46	6,15

Tabulka č. IX Spotřeba paliva na jednotku času při sklizni řepky olejky  $Q_{3ř}$

	Pole č. 1		Pole č. 2		Pole č. 3	Pole č. 4
	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570
Spotřeba $Q_{3ř}$ [l.h <sup>-1</sup> ]	51,60	48,82	37,77	37,94	37,67	35,72

Tabulka č. X Spotřeba paliva na jednotku sklizené plochy při sklizni ječmene ozimého  $Q_{1j}$

	Pole č. 5		Pole č. 6		Pole č. 7	Pole č. 8
	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570
Spotřeba $Q_{1j}$ [l.ha <sup>-1</sup> ]	14,88	16,45	15,67	17,07	11,12	12,94

Tabulka č. XI Spotřeba paliva na jednotku hmotnosti sklizeného zrna při sklizni ječmene ozimého  $Q_{2j}$

	Pole č. 5		Pole č. 6		Pole č. 7	Pole č. 8
	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570
Spotřeba $Q_{2j}$ [l.t <sup>-1</sup> ]	3,85	4,26	3,03	3,30	2,31	3,89

Tabulka č. XII Spotřeba paliva na jednotku času při sklizni ječmene ozimého  $Q_{3j}$

	Pole č. 5		Pole č. 6		Pole č. 7	Pole č. 8
	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570
Spotřeba $Q_{3j}$ [l.h <sup>-1</sup> ]	75,48	78,80	77,37	81,72	47,87	47,85

Tabulka č. XIII Spotřeba paliva na jednotku sklizené plochy při sklizni pšenice ozimé  $Q_{1p}$

	Pole č. 9		Pole č. 10		Pole č. 11	Pole č. 12
	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570
Spotřeba $Q_{1p}$ [l.ha <sup>-1</sup> ]	18,37	20,95	14,67	16,07	12,19	13,7

Tabulka č. XIV Spotřeba paliva na jednotku hmotnosti sklizeného zrna při sklizni pšenice ozimé  $Q_{2p}$

	Pole č. 9		Pole č. 10		Pole č. 11	Pole č. 12
	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570
Spotřeba $Q_{2p}$ [l.t <sup>-1</sup> ]	2,99	3,41	2,54	2,79	1,56	1,42

Tabulka č. XV Spotřeba paliva na jednotku času při sklizni pšenice ozimé  $Q_{3p}$

	Pole č. 9		Pole č. 10		Pole č. 11	Pole č. 12
	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570	Claas Lexion 780	Claas Lexion 570
Spotřeba $Q_{3p}$ [l.h <sup>-1</sup> ]	86,61	81,55	63,12	62,39	76,52	77,82