

**Mendelova univerzita v Brně**  
**Agronomická fakulta**  
**Ústav zemědělské, potravinářské a environmentální techniky**



**Agronomická  
fakulta**

**Mendelova  
univerzita  
v Brně**



**Vliv sklízecích ústrojí sklízecí mlátičky  
na sklizňové ztráty**

Diplomová práce

*Vedoucí práce:*

Ing. Jiří Pospíšil, CSc.

*Vypracoval:*

Bc. Michal Vencel

---

BRNO 2015



## ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: *Vliv sklízecích ústrojí sklízecí mlátičky na sklizňové ztráty*, vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

v Brně dne:

.....  
podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji panu Ing. Jiřímu Pospíšilovi, CSc. za veškeré rady a vedení během psaní mé diplomové práce. Dále chci poděkovat panu Ing. Vítězslavu Kopeckému, předsedovi firmy ZOD Opatovec, za umožnění měření na jejich pozemku a kolegům z firmy Agrotec a. s., zejména Ing. Václavu Koryčanskému za ochotu při poskytování potřebných informací a pomoci při polně-laboratorním měření pro vytvoření této práce.

## **ABSTRAKT:**

Diplomová práce pojednává o současně využívaných typech sklízecího ústrojí, jejich konstrukci a využití při sklizni. Dále jsou zde popsány automatizační prvky sklízecích ústrojí, jejich význam a princip činnosti. V polním měření byla ověřena nová metodika pro měření předsklizňových a sklizňových ztrát žacích ústrojí sklízecích mlátiček a především bylo provedeno měření a porovnání sklizňových ztrát žacích ústrojí sklízecích mlátiček s příčným pásovým dopravníkem a plynule výsuvným žacím dnem.

Klíčová slova:

sklízecí ústrojí, automatizační prvky, pšenice, ztráty zrna

## **ABSTRACT:**

The diploma thesis is focused on the types of combine headers, their design and their using during harvest season. There is written about automatics systems of the combine headers, their importance and principle of operation. The field measurements were verified by a new methodology for measuring pre-harvesting losses and harvest losses of the headers and mainly measurements were compared harvest losses of the headers combines with the cross belts and headers with variable position of the knives bar.

Keywords:

header, automation elements, wheat, loss grain

## Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Obiloviny</b> .....	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Agrotechnické požadavky na sklízecí mlátičky</b> .....	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Využití sklízecí mlátičky při sklizni</b> .....	<b>13</b>
5.1	Přímá sklizeň.....	13
5.2	Dělená sklizeň.....	14
5.2.1	Dvoufázová sklizeň.....	14
5.2.2	Třífázová sklizeň.....	14
<b>6</b>	<b>Sklízecí ústrojí sklízecích mlátiček</b> .....	<b>15</b>
6.1	Žací ústrojí pro přímou sklizeň zrnin.....	16
6.1.1	Přizpůsobení žacího ústrojí pro sklizeň řepky .....	18
6.1.2	Přizpůsobení žacího ústrojí pro sklizeň luštěnin.....	19
6.1.3	Přizpůsobení žacího ústrojí pro sklizeň slunečnice .....	20
6.1.4	Přizpůsobení žacího ústrojí pro dělenou sklizeň.....	20
6.2	Sběrací sklízecí ústrojí .....	21
6.3	Sklízecí ústrojí pro sklizeň kukuřice na zrno .....	21
6.4	Sklízecí ústrojí pro sklizeň slunečnice .....	23
6.5	Speciální sklízecí ústrojí .....	24
<b>7</b>	<b>Automatizační prvky sklízecích ústrojí sklízecích mlátiček</b> .....	<b>25</b>
7.1	Automatizační prvky žacího ústrojí .....	25
7.1.1	Automatické kopírování terénu žacím ústrojím.....	25
7.1.2	Nastavení otáček přiháněče .....	27
7.1.3	Vedení sklízecí mlátičky v řádku nebo po porostu.....	27
7.2	Automatizační prvky šikmého dopravníku .....	29
7.2.1	Ochrana proti vniknutí cizího tělesa .....	29
7.2.2	Uvolnění zablokovaného sklízecího ústrojí.....	30
<b>8</b>	<b>Polní měření</b> .....	<b>31</b>
8.1	Metodika měření .....	31
8.2	Podmínky měření .....	38
8.2.1	Charakteristika sklizeného pozemku .....	38

8.2.2	Charakteristika meteorologických podmínek .....	39
8.2.3	Charakteristika sklizené odrůdy pšenice.....	39
8.2.4	Charakteristika porostu pšenice .....	39
8.2.5	Charakteristika žacích ústrojí a sklízecích mlátiček .....	41
8.3	Popis měřicí metodiky .....	43
8.3.1	Předsklizňové ztráty.....	43
8.3.2	Sklizňové ztráty sklízecím ústrojím.....	44
8.4	Měření předsklizňových a sklizňových ztrát zrna sklízecího ústrojí sklízecích mlátiček .....	46
8.4.1	Vliv pracovní rychlosti a otáček přiháněče na sklizňové ztráty žacího ústrojí.....	46
8.4.1.1	Naměřené a vypočítané hodnoty .....	46
8.4.1.2	Rozbor měření .....	68
8.4.2	Vliv rychlosti příčných pásových dopravníků žacího ústrojí na sklizňové ztráty žacím ústrojím .....	69
8.4.2.1	Naměřené a vypočítané hodnoty .....	69
8.4.2.2	Rozbor měření .....	73
8.4.3	Vliv vysunutí žacího dna sklízecího ústrojí na sklizňové ztráty.....	73
8.4.3.1	Naměřené a vypočítané hodnoty .....	73
8.4.3.2	Rozbor měření .....	78
<b>9</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>79</b>
<b>10</b>	<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>81</b>
<b>11</b>	<b>Seznam obrázků.....</b>	<b>84</b>
<b>12</b>	<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>86</b>

# 1 ÚVOD

Celosvětově obiloviny, především pšenice společně s rýží, tvoří v dnešní době významné plodiny, které zabezpečují podstatnou část obživy většiny populace, a v minulosti tomu nebylo jinak. Nejstarší nálezy z období 7 tisíc let př. n. l. napovídají, že pšenice v podobě jednozrnky a dvouzrnky patří k nejstarším rostlinám využívaným člověkem vůbec. Pěstování pšenice dvouzrnky je spojováno s počátky primitivního zemědělství, kdy se její pěstování rozšiřovalo z jihozápadní Asie do ostatních oblastí a přetrvalo do současné doby. (Kulovaná, 2002a)

S vývojem a rozšiřováním pěstování semenných kultur šel i vývoj sklizně a sklizňové techniky. Zpočátku se používaly srpy, později nahrazované obilnou kosou a postupem času se z obilné kosy vyvinula žací lišta, ale to umožňovalo pouze nepřímou sklizeň, kdy výmlat probíhal po sklizení na poli nebo v zemědělské usedlosti. Časem, společně se zvyšujícími se nároky na sklizňovou techniku, se z žací lišty vyvinula tažená sklízecí mlátička. Nejdříve tažená koňmi a postupem času tažená traktory. (Kulovaná, 2002a)

Další vývoj sklízecí mlátičky v Evropě byl po řadu let brzděn, zejména kvůli zdrženlivosti farmářů, kteří zavrhovali přímou sklizeň. Po druhé světové válce došlo k definitivní změně názoru, protože sklízecí mlátičky byly zdokonaleny na vyhovující úroveň a také byl nedostatek pracovních sil. (Kulovaná, 2002a)

Časem a s rostoucími nároky trhu na výkonnost a kvalitu práce přestávaly dosavadní tažené sklízecí mlátičky stačit. Pro splnění požadavků trhu vedla jediná cesta vývoje mlátiček, kterou byla konstrukce samojízdne sklízecí mlátičky s vlastním pohonem. To se povedlo, a už v roce 1938 sjela z výrobní linky první samojízdne sklízecí mlátička. (Kulovaná, 2001c)

I v dnešní době jsou na sklízecí mlátičky kladeny vysoké nároky, jelikož se jedná o sezónní stroje, u kterých je důležité efektivní nasazení. S tím souvisí zvyšování výkonnosti a kvality odvedené práce. To umožňuje zvětšení konstrukčních záběrů žacích ústrojí až za hranici 12 m. Tato skutečnost má dopad na vytlačování lidské práce z řídicího postavení, kterou nahrazují elektronické výpočetní systémy. Lidský faktor se díky tomu dostává do kontrolní pozice, kdy pomocí on-line výpočetních systémů a GPS systému dostávají potřebné informace o stroji a průběhu sklizně.



## 2 CÍL PRÁCE

Cílem práce je na základě studia literatury popsat všechny typy sklízecích ústrojí sklízecích mlátiček a charakterizovat jejich automatizační prvky. V praktické části ověřit nový způsob metodiky pro měření předsklizňových a sklizňových ztrát žacích ústrojí sklízecích mlátiček a především změřit a porovnat sklizňové ztráty žacích ústrojí sklízecích mlátiček s příčným pásovým dopravníkem a plynule výsuvným žacím dnem.

### 3 OBILOVINY

V celé struktuře rostlinné výroby tvoří obiloviny nejdůležitější a strategicky velmi významnou skupinu plodin, která u zemědělských podniků nejen u nás, ale i ve světě, ovlivňuje jejich ekonomické výsledky. Volba technologie pro pěstování a sklizeň je závislá na výrobní oblasti, místních klimatických a půdních podmínkách, které ovlivňují dobu a způsob sklizně, proto obiloviny nabízejí širokou škálu druhů a odrůd, které je možné pěstovat ve všech výrobních oblastech. (Jech et al., 2001)

Pěstují se především kvůli zrna, které má široké uplatnění nejen k potřebě člověka, pro které představují zdroj potravy, ale slouží i jako krmivo pro hospodářská zvířata. Další využití nalézají v průmyslovém odvětví, kde slouží pro výrobu pivovarnického sladu, škrobu, lihu a bioetanolu. V neposlední řadě se také využívají k produkci osiva. (Jech et al., 2001)

I při pěstování obilovin na zrno má nemalý význam produkce slámy. Ta se využívá nejen v živočišné výrobě jako podestýlka a doplňkové krmivo pro hovězí dobytek, ale také v energetickém sektoru, kde slouží pro výrobu elektrické energie nebo tepla. (Jech et al., 2001)

Technologické vlastnosti semenných kultur představují specifické vlastnosti každého druhu nebo odrůdy, které se při sklizni musí brát v potaz. Důležitými specifickými vlastnostmi se rozumí rovnoměrnost dozrávání, počet odnoží, poléhavost, zaplevelenost porostu, délka a síla stébla a zrna, samovolné vypadávání zrn z klasů. K fyzikálně – mechanickým vlastnostem se řadí vazná síla mezi zrnem a klasem, rozložení hmotnosti a vlhkosti zrn v klasu a v rostlině, odolnost stébla na tah a ohyb, odpor proti řezu a další. (Jech et al., 2001)

Začátek sklizně může začít, pokud je vývoj zrna u konce a dosáhlo se největší biologické úrody, zrno má vysokou biologickou a mlynářsko – pekařskou hodnotu a odpovídá požadavkům na klíčivost. Úplně zralé zrno umožňuje jeho časově neomezené skladování a společně se slámou mají nejvhodnější obsah vegetativní vody. (Jech et al., 2001)

## 4 AGROTECHNICKÉ POŽADAVKY NA SKLÍZECÍ MLÁTIČKY

Úkolem sklízecí mlátičky při přímé sklizni je sklidit stojatý porost nebo při nepřímé sklizni sebrat sklizený materiál z řádku. Sklizený materiál vymlátit a odseparované zrno od příměsí a plev v co nejvyšší kvalitě, s minimálním poškozením a s minimálními ztrátami shromáždit v zásobníku na zrno. (Neubauer, 1989; Jech et al., 2001; Kumhála et al, 2007)

Sklízecí mlátička je základní stroj pro výmlat širokého spektra semenných kultur, a proto musí mít možnost přizpůsobit nastavení pracovních ústrojí dané plodině, které mají odlišné vlastnosti. Z důvodu univerzálnosti musí sklízecí mlátička umožnit výměnu žacího ústrojí a nastavení jednotlivých pracovních ústrojí, vzhledem k fyzikálně – mechanickým vlastnostem plodiny. Hlavní seřízení sklízecí mlátičky se týká nastavení otáček mláticího bubnu a ventilátoru, nastavení mezery mezi mláticím bubnem a mláticím košem, nastavení velikosti mezer sít čistícího ústrojí. Snahou konstruktérů je zkonstruovat co nejuniverzálnější sklízecí mlátičku, aby našla v průběhu sklizně co největší využití pro co nejvíce plodin. (Neubauer, 1989; Jech et al., 2001; Kumhála et al, 2007)

K základním agrotechnickým požadavkům na sklízecí mlátičky patří:

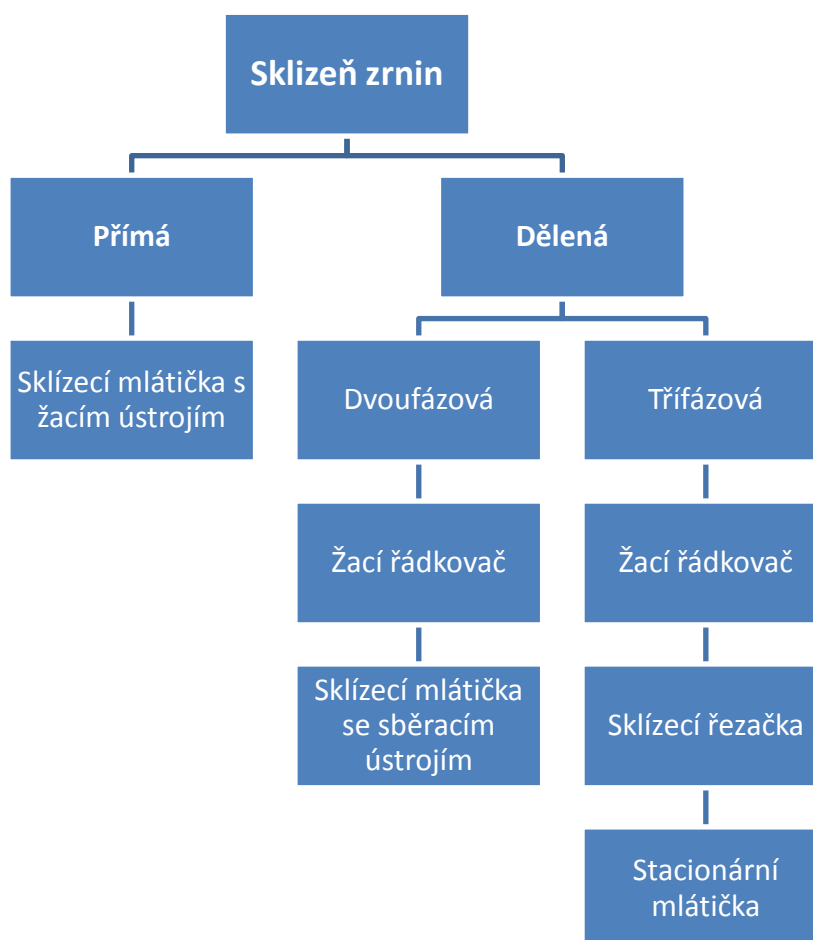
- Sklízecí mlátičky jsou určeny pro sklizeň obilnin, olejnin, luskovin, jetelovin a trav na semeno, popřípadě dalších plodin.
- Musí vykonávat následující operace – sklizeň porostu, sběr z řádků, dopravu k mláticímu ústrojí, výmlat, separaci hrubého a jemného omlatu, dopravu zrna do zásobníku, ukládání slámy do řádku nebo její rozřezání a následné rovnoměrné rozhození po celé šířce pracovního záběru.
- Musí být schopná sklízet porost stojatý i polehlý (zvířený) do všech stran s výškou porostu od 0,3 do 2,5 m a výnosem zrna do 10 t.ha<sup>-1</sup>. Vlhkost zrna do 30 % a vlhkost slámy do 40 %. Poměr zrna ke slámě od 1 : 0,8 do 1 : 2,5.
- Výška strniště plynule měnitelná v rozmezí od 70 do 600 mm. Ztráty zrna při přímé sklizni nesmí přesáhnout 1,5 % (hmotnostní z biologického výnosu), z toho za žacím ústrojím do 0,5 % a za sklízecí mlátičkou do 1 %. Ztráty zrna při nepřímé sklizni celkem do 2 %, z toho po řádkovači do 0,5 %, za sběracím ústrojím do 0,5 % a za sklízecí mlátičkou do 1 %. Ztráty zrna z nedoplatků do

0,5 %. Poškození zrna nesmí být vyšší, jak 3 % a obsah příměsí a nečistot v zásobníku do 3 % (hmotnostních). Šířka řádků slámy do 1,5 m.

- Průchod mláčené hmoty sklízecí mlátičkou od 8 do 20 kg.s<sup>-1</sup>, čemu odpovídá pracovní záběr sklízecího ústrojí 3,6 až 9 m, objem zásobníku zrna 4 až 12 m<sup>3</sup> s překládací výškou do odvozního prostředku nad 3 m. Výkony motorů 100 až 280 kW s pracovní rychlostí plynule regulovatelnou v rozmezí od 1 do 12 km.h<sup>-1</sup> a přepravní rychlostí nad 20 km.h<sup>-1</sup>. Výkonnost až 4 ha.h<sup>-1</sup> a svahová dostupnost 8 až 12°. Tlak na půdu pod 0,5 MPa.
- Možnost vybavení jak standardní sklízecí mlátičky, tak i se svahovým vyrovnáváním žacího ústrojí s příslušenstvím: sběrací ústrojí pro nepřímou sklizeň, sklízecí ústrojí pro sklizeň širokořádkových plodin (kukuřice na zrno, slunečnice) a řepky, nesený drtič slámy, transportní vozík žacího ústrojí.
- Sklízecí mlátičky mohou mít tyto automatizační prvky: kopírování žacího ústrojí, indikace a signalizace ztrát zrna za čistícím a separačním ústrojí, automatická regulace pojezdové rychlosti podle indikovaných ztrát zrna nebo zatížení motoru, vybavení a software pro tvorbu výnosových map, indikace poklesu jmenovitých otáček hlavních hřídelů pracovních ústrojí, počítání sklizené plochy, u svahových mlátiček automatické vyrovnávání v příčném i podélném směru na svazích do 20°, automatické navádění stroje v porostu nebo u širokořádkových plodin v řádku, samočinné nastavení sklízecí mlátičky podle plodiny.
- Sklízecí mlátičky musí být provozně spolehlivé a musí vyhovovat předpisům, o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, předpisům o provozu na veřejných komunikacích.
- Stroj má obsluhovat jeden pracovník. (Neubauer, 1989; Jech et al., 2001; Kumhála et al, 2007)

## 5 VYUŽITÍ SKLÍZECÍ MLÁTIČKY PŘI SKLIZNI

Pro zvýšení univerzality sklízecí mlátičky během sklizně je možnost sklízecí mlátičku opatřit vhodným žacím ústrojím, které splňuje požadavky na sklizenou plodinu. Podle způsobu sklizně se dají rozdělit do dvou základních kategorií, které jsou uvedeny na obrázku 1. (Neubauer, 1989)



Obr. 1 – Schéma jednotlivých sklizňových operací (Neubauer, 1989)

### 5.1 Přímá sklizeň

Někdy též označovaná jako jednofázová sklizeň, která je v současné době v našich podmínkách jediným způsobem sklizně obilovin. (Neubauer, 1989)

Přímá sklizeň je sklizeň, při které se porost sklízí na stojato přímo sklízecí mlátičkou, kdy se zrno nachází v plné zralosti. Od mlátičky získáváme konečný produkt v podobě čistého zrna a dále upravené slámy, buď v řádku pro další zpracování, nebo

rozřezanou a rovnoměrně rozhozenou po celém pracovním záběru, kdy po zapravení do půdy slouží jako organická hmota. Porosty obilovin, které dozrávají rovnoměrně, se už nikterak neošetřují, na rozdíl od nerovnoměrně zrajících porostů, např. jeteloviny nebo bobu, kde se porosty před sklizní upravují chemickou desikací a u porostů řepky se provádí „zalepení“ lusků proti výdrolu. (Neubauer, 1989)

Přímá sklizeň nejefektivněji využívá příznivého počasí, ale i po dešti stojatý porost velmi rychle osychá. (Neubauer, 1989)

## **5.2 Dělená sklizeň**

Dělená sklizeň je sklizeň použitelná v oblastech se stálým počasím v období sklizně, proto se tato metoda sklizně u nás prakticky nepoužívá. (Neubauer, 1989)

Tento způsob sklizně má význam u nerovnoměrně dozrávajících porostů, pro porosty s příliš vlhkou slámou (vlhké ovsy), pro vysoké porosty (žito), pro porosty s vysokým obsahem zelených příměsí (zaplevelení, podsev) a pro nízké luskoviny, semenné trávy a jeteloviny. Řádkování urychluje začátek sklizně, zvyšuje výkonnost sklízecí mlátičky a odstraňuje nebo výrazně snižuje nutnost sušení zrna. Naopak není vhodná při trvalejší nepřízni počasí, pro řídké porosty, kde by mohla stébla propadat strništěm a klasy by ve styku se zemí mohli začít klíčit. (Neubauer, 1989)

Tento způsob sklizně našel své uplatnění v USA, Kanadě nebo v Austrálii. (Neubauer, 1989)

### **5.2.1 Dvoufázová sklizeň**

Při dvoufázové sklizni žací řádkovač seče porost ve žluté zralosti a ukládá ho do řádku. Po dosažení plné zralosti, která nastává za 2 – 5 dní, se pak řádky sbírají sklízecí mlátičkou se sběracím ústrojím. (Neubauer, 1989)

### **5.2.2 Třífázová sklizeň**

Téměř nepoužívaná metoda sklizně, při níž v první operaci dochází k sečení a ukládání porostu do řádku žacím řádkovačem. Druhá operace zajišťuje sběr nařádkovaného porostu, prováděná většinou sklízecí řezačkou, přičemž je materiál dopravován ke stacionární mlátičce, kde probíhá výmlat a separace zrna. (Neubauer, 1989)

## 6 SKLÍZECÍ ÚSTROJÍ SKLÍZECÍCH MLÁTIČEK

Úkolem sklízecího ústrojí je s minimálními ztrátami sklidit stojatý porost při přímé sklizni nebo sebrat sklizený materiál z řádků při sklizni nepřímé a sklizený materiál dopravit k mláticímu ústrojí. Součástí je i ochrana proti vniknutí cizího tělesa pomocí lapače kamenů. Žací ústrojí musí kopírovat nerovnosti terénu pro dodržení nastavené výšky řezu a v případě zablokování nebo zahlcení sklízecího ústrojí využít zpětného chodu pro jeho uvolnění. Pro dodržení nastavené výšky řezu je žací ústrojí na šikmém dopravníku připojené výkyvně, jak v podélném, tak i v příčném směru. Pro přepravu na pozemních komunikacích se žací ústrojí odpojuje a je položeno na transportní vozík, který se zapřáhne za mlátičku, aby nepřekročila maximální povolenou šířku. (Kumhála et al, 2007)

Se vzrůstající výkonností sklízecích mlátiček jsou na žací ústrojí kladeny vyšší nároky pro co nejefektivnější nasazení sklízecích mlátiček při sklizni, která musí co nejlépe využít kapacity mláticího ústrojí. S ohledem na tyto důvody, je třeba sklízecí mlátičku opatřit vhodným žacím ústrojím, s adekvátním konstrukčním záběrem. Proto není problém v evropských podmínkách narazit na sklízecí mlátičky s konstrukčním záběrem žacích ústrojí 12 m nebo 12 řádků při sklizení širokořádkových porostů. V oblastech jako jsou např. Amerika, Kanada nebo Austrálie, není problém se setkat s žacím ústrojím, které má konstrukční záběr 18 m nebo 16 řádků. (Pastorek, 2002)



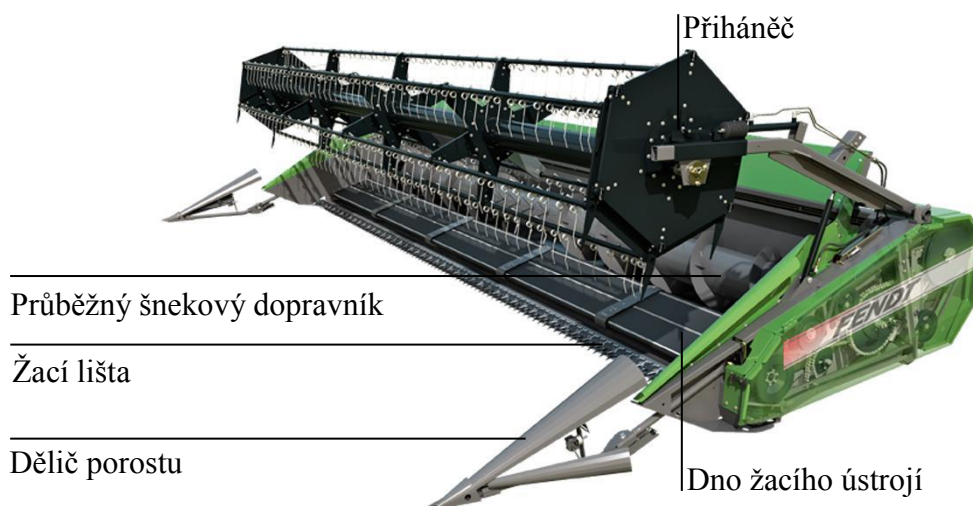
Obr. 2 – Základní rozdělení sklízecích ústrojí sklízecích mlátiček

## 6.1 Žací ústrojí pro přímou sklizeň zrnin

V evropských podmínkách jsou při sklizni nejvyužívanější žací ústrojí pro přímou sklizeň s konstrukčním záběrem od 4 do 12,5 metrů a mohou být v provedení s pevným nebo výsuvným dnem, s příčným nebo podélným pásovým dopravníkem.

Výrobci nabízejí i skládací žací ústrojí, které nejsou tak rozšířená a oproti pevným žacím ústrojím se vyznačují vyšší pořizovací cenou a omezeným konstrukčním záběrem do 6 m, avšak nabízejí výhodu při přepravě, kdy není potřeba žací ústrojí odpojovat a pokládat ho na transportní vozík. To umožní zkrátit neproduktivní čas potřebný k přejezdům mezi pozemky. (Geringhoff, 2012a)

Žací ústrojí pro přímou sklizeň se využívají pro sklizeň stojatých porostů obilovin a s úpravami slouží pro sklizeň řepky, luštěnin, slunečnice nebo trav na semeno.



Obr. 3 – Žací ústrojí pro přímou sklizeň obilovin (Fendt, 2012)

Sečený porost od nesečeného porostu oddělují děliče, které vymezí sečený pás porostu. Ten je přiháněčem přidržen a přihnut k žací liště, která sečený porost poseče a současně pomocí přiháněče položí na žací stůl. Sklizená hmota pokračuje do středu žacího ústrojí průběžným šnekovým dopravníkem nebo příčnými pásovými dopravníky. Uprostřed žacího ústrojí hmota pokračuje šikmým dopravníkem přes lapač kamenů k mláticímu ústrojí. (Kumhála et al, 2007)

Děliče porostu jsou pasivní s možností volby délky s ohledem na sklizený porost, kdy se dlouhé děliče používají pro sklizeň vysokého porostu a naopak krátké děliče se používají při sklizni nízkého porostu. Další volbou jsou aktivní děliče porostu, které se používají při sklizni řepky. (Kumhála et al, 2007)



Žací lišta je prstová, řídká. Tvoří ji pevné a pohyblivé části. Pevná část je tvořená dvojprsty, které představují protiostrží pro pohyblivé nože. Jedná se tedy o řez s oporou. Nože jsou hnané prostřednictvím mechanismu se šikmým čepem. (Kumhála et al, 2007)

Přiháněč je tvořen středovou nosnou troubou a výstředníkovým mechanismem pro řízení sklonu přiháněk s pružně uloženými prsty. Další část tvoří vysutá ramena, na kterých je přiháněč zvedán a posouván díky přímočarým hydromotorům, pro optimální nastavení výšky a vysunutí přiháněče podle sklizené plodiny. Plynulou změnu otáček přiháněče provádí variátor nebo hydromotor. Ovládání výšky a vysunutí, společně se změnou otáček přiháněče se provádí z místa obsluhy za jízdy. (Kumhála et al, 2007)

O posun posečené hmoty do středu žacího ústrojí se stará průběžný šnekový dopravník, který je tvořen troubou, která má na jedné straně levostrannou a na straně druhé pravostrannou šroubovici a uprostřed vkladač s výsuvnými prsty, uloženými na klikovém mechanismu, který se při otáčení šnekového dopravníku nepohybuje. Stejně jako přiháněč, tak i průběžný šnek je přibližně stejně široký jako záběr žacího ústrojí. Mimo prstový vkladač jsou tyto výsuvné prsty také po celé délce šnekového dopravníku, kde slouží k lepší plynulosti toku materiálu do středu adaptérů, kde pomocí vkladače je hmota podávána do šikmého dopravníku. (Kumhála et al, 2007)

Jiní výrobci k posunu posečené hmoty od krajů žacího ústrojí ke středu využívají pásových dopravníků, které zcela nahrazují průběžný šnekový dopravník (obr. 4). Zde je posečená hmota ukládána na příčné pásové dopravníky, které hmotu přepraví ke středovému podélnému pásovému dopravníku, na který navazuje průběžný šnekový dopravník s prstovým vkladačem, umístěný pouze ve střední části žacího ústrojí, který podává sklizenou hmotu do šikmé komory. (Kintl, 2014)



Obr. 4 – Žací ústrojí s pásovými dopravníky (Kintl, 2014)

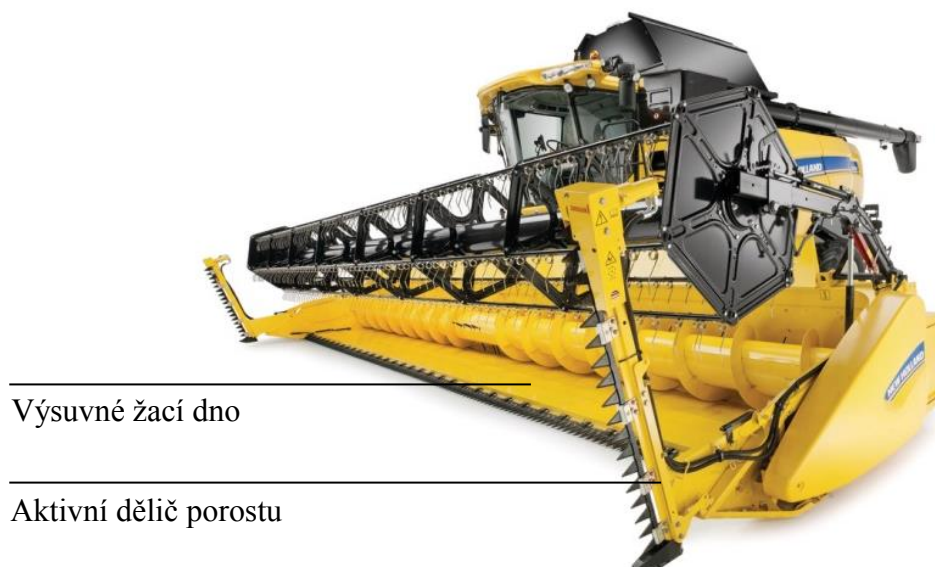
### 6.1.1 Přizpůsobení žacího ústrojí pro sklizeň řepky

Vzhledem k biologickým vlastnostem řepky je nutná přestavba žacího ústrojí, aby se docílilo předepsaných sklizňových ztrát sklízecího ústrojí. Přestavba spočívá v prodloužení dna žacího ústrojí a montáž aktivních děličů pro oddělení propleteného porostu. Prodloužení žacího dna se provádí s ohledem na vhodné ukládání rostliny na dno žacího ústrojí, tzn. že se rostlina dotýká průběžného šnekového dopravníku a neleží na něm. Aktivní dělič se skládá ze dvou koz umístěných ve vertikální rovině na obou stranách žacího ústrojí, které jsou hydraulicky nebo elektricky poháněné. (Heřmánek, Kumhála, 1997)

Prodloužení žacího dna se u žacích ústrojí s pevným dnem provádí nasazením samonosného prodlužovacího řepkového nástavce s integrovaným hydraulickým systémem pro pohon aktivních děličů na obyčejné žací ústrojí. (Biso, 2010)

Další variantou přestavby žacího ústrojí pro sklizeň řepky je výsuvné dno žacího ústrojí. Výsuvné dno může být stupňovitě nebo plynule výsuvné. Stupňovité výsuvné dno se v určitém rozmezí vysunuje plynule, ale při plném vysunutí vzniká ve dně mezera, která se při sklizni řepky musí zaslepit zaslepovacími plechy. (Agrall, 2014)

U plynule výsuvného dna montáž zaslepovacích plechů zcela odpadá, protože dno je plynule výsuvné v celém rozsahu (obr. 5). U obou provedení s výsuvným dnem je potřeba pro sklizeň namontovat aktivní děliče porostu. Vysunutí nebo zasunutí dna žacího ústrojí provádí přímočaré hydromotory, ovládané z místa obsluhy. Nastavení vysunutí může probíhat za jízdy. (CNH Belgium NV, 2012)



Obr. 5 – Vysunutě žací dno s aktivními děliči (CNH Belgium NV, 2013)

### 6.1.2 Přizpůsobení žacího ústrojí pro sklizeň luštěnin

Luštěniny patří k plodinám, které plodí těsně nad zemí. Z tohoto důvodu je potřeba přizpůsobit žací ústrojí ke sklizené plodině, aby se nezvyšovaly sklizňové ztráty žacím ústrojím.

Pro pevné žací ústrojí při sklizni luštěnin je k dispozici nástavec s plošným systémem kopírování těsně u země (obr. 6). Připojení nástavce na žací ústrojí je srovnatelné se systémem u prodlužovacího nástavce při sklizni řepky. (Biso, 2010)



Obr. 6 – Nástavec pro sklizeň luštěnin (Biso, 2010)

Další možností u sklizně luštěnin je vybavení sklízecí mlátičku žacím ústrojím (obr. 7), které je primárně určeno pro sklizeň plodin plodících těsně nad zemí. Stejně jako u nasazovacího nástavce na sklizeň luštěnin, tak i tady je žací ústrojí vybaveno plošným systémem kopírování. (CNH Belgium NV, 2012)

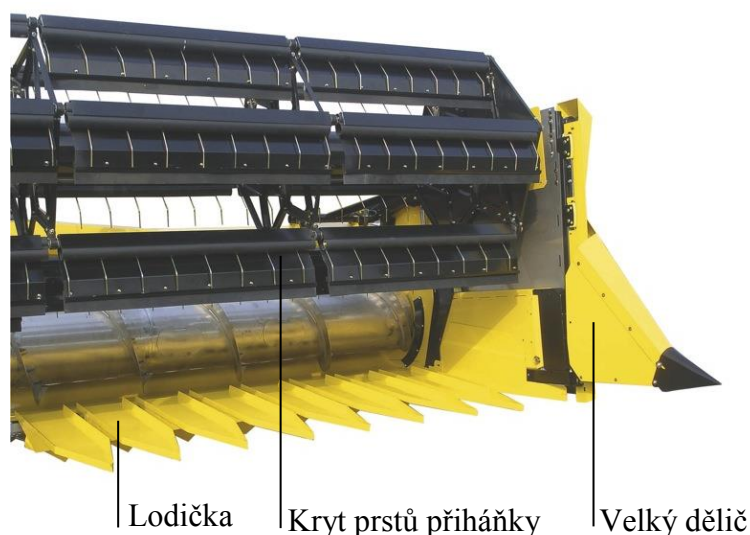


Obr. 7 – Žací ústrojí pro sklizeň luštěnin (CNH Belgium NV, 2012)

### 6.1.3 Přizpůsobení žacího ústrojí pro sklizeň slunečnice

Sklizeň slunečnice, při které se nesklízí velké výměry a nevyplatila by se investice do koupě sklízecího ústrojí určeného pro sklizeň slunečnice, lze provést žacím ústrojím s příslušnou výbavou.

Přizpůsobení žacího ústrojí pro sklizeň slunečnice spočívá v montáži velkých děličů porostů, lodiček na žací lištu a na přiháněč kryty prstů přiháněk (obr. 8). (Biso, 2010)



Obr. 8 – Sada pro sklizeň slunečnice (Biso, 2010)

### 6.1.4 Přizpůsobení žacího ústrojí pro dělenou sklizeň

V našich podmínkách se dělená sklizeň používá zejména při sklizni semenných trav, jako jsou jílky a kostřavy. K tomuto účelu se na žací lištu kteréhokoliv typu sklízecího ústrojí připojí pásový sběrací dopravník (obr. 9), který sbírá porost uložený v řádcích a dopravuje jej k průběžnému šnekovému dopravníku. (Sufflet – Agro, 2008)



Obr. 9 – Nástavec pro dělenou sklizeň (Axial – Flow, 2010)

## 6.2 Sběrací sklízecí ústrojí

Sběrací sklízecí ústrojí se používá při dělené sklizni, kdy se před samotnou sklizní provádí nařádkování porostu žacím řádkovačem (viz kapitola 5.2). (Neubauer, 1989)

Sběrací sklízecí ústrojí (obr. 10) je tvořeno průběžným šnekovým dopravníkem s prstovým vkladačem opatřený výsuvnými prsty, obdobně jako je použit u žacích ústrojí pro přímou sklizeň. Hlavní část sběracího sklízecího ústrojí tvoří bubnový nebo pásový sběrač. Pásový sběrač je tvořen pryžovým pásem se sběracími prsty, které nařádkovaný porost nadzvednou a dopraví k průběžnému šnekovému dopravníku. (Kumhála et al, 2007)

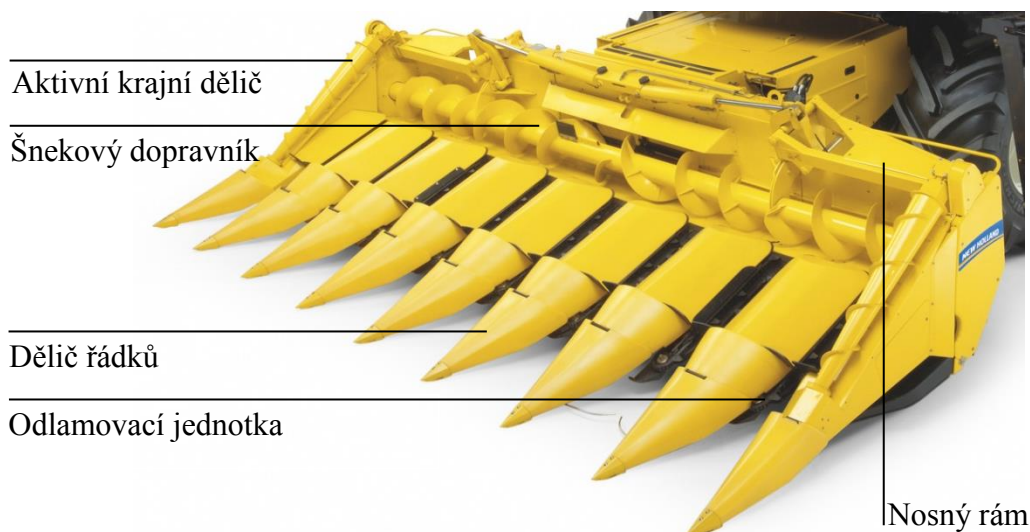


Obr. 10 – Sběrací ústrojí s pásovým sběračem (CNH Belgium NV, 2014)

## 6.3 Sklízecí ústrojí pro sklizeň kukuřice na zrno

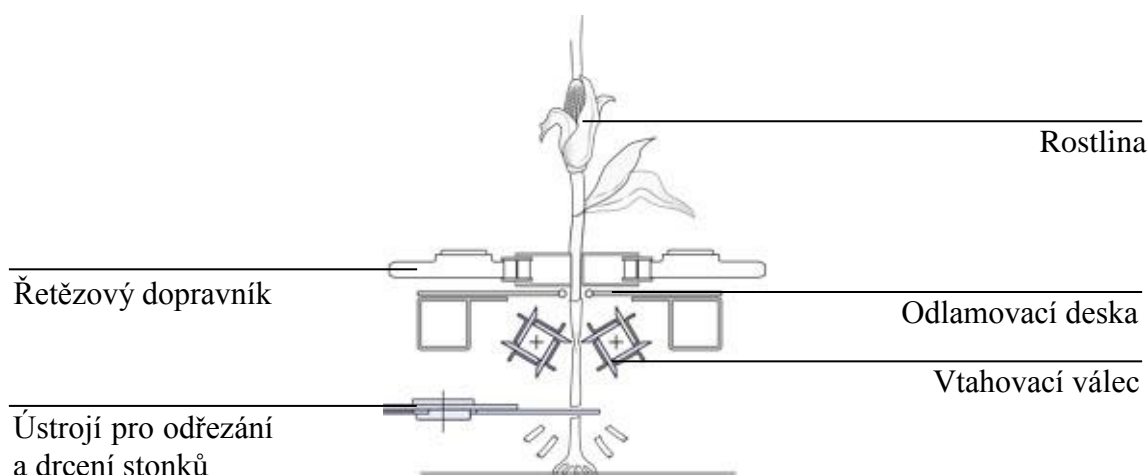
Sklízecí ústrojí pro sklizeň kukuřice na zrno se vyrábí od 4 do 16 řádků, v pevném nebo sklopném provedení, s meziřádkovou vzdáleností 70 cm, 75 cm a 80 cm.

Základem kukuřičného sklízecího ústrojí (obr. 11) je rám, na kterém jsou umístěny odlamovací jednotky s řetězovým dopravníkem, které dopravují kukuřičné palice k průběžnému šnekovému dopravníku. Dále je sklízecí ústrojí tvořeno děliči řádků a krajními děliči porostu, které jsou v provedení pasivním nebo aktivním se šnekovými děliči. (Jech et al., 2001)



Obr. 11 – Sklízecí ústrojí pro sklizeň kukuřice na zrno (CNH Belgium NV, 2012)

Odlamovací jednotka (obr. 12) je tvořena řetězovými dopravníky s unášeči, párem odlamovacích desek, vťahovacími válci a ústrojím pro odřezání a drcení stonků. (Jech et al., 2001)



Obr. 12 – Odlamovací jednotka (Geringhoff, 2012b)

Při sklizni jsou rostliny navedeny prostřednictvím řádkových děličů přes usměrňovací kužely na vťahovací válce, mezi které jsou rostliny vtaženy. Při vťahování prochází rostliny mezi dvojicí odlamovacích desek, kde dojde k odlomení palic kukuřice. Odlomené palice kukuřice jsou od odlamovacích desek dopravovány řetězovými dopravníky s unášeči k průběžnému šnekovému dopravníku, který je dopraví pomocí šikmého dopravníku až k mláticímu ústrojí. Stébla rostlin jsou v ústrojí pro odřezávání a drcení stébel při průchodu rozdracena. (Jech et al., 2001)

Dále je odlamovací jednotka vybavena deflektorem palic, který zabraňuje vypadnutí palic ze sklízecího ústrojí a tím přispívá ke snížení ztrát. Podle provedení je

mezera mezi odlamovacími deskami plynuje hydraulicky nebo elektricky nastavitelná z místa obsluhy a obsluha je na ukazateli informovaná o nastavené mezeře. (Koryčanský, 2014; CNH Belgium NV, 2014)

Hydraulicky sklopné sklízecí ústrojí pro sklizeň kukuřice na zrno usnadňuje a zrychluje přejezdy mezi pozemky. Pro dodržení výšky řezu je sklízecí ústrojí pro sklizeň kukuřice na zrno vybaveno, stejně jako žací ústrojí, hmatači pro kopírování terénu. (Koryčanský, 2014; CNH Belgium NV, 2014)

Společnost Geringhoff vyvinula bezřádkové sklízecí ústrojí pro sklizeň kukuřice na zrno, nazvané Independence, které umožňuje sklízet porosty kukuřice nezávisle na řádcích (obr. 13). To umožňují zúžené děliče řádků, které navádí rostlinu k řezacím a podávacím horizontálním nožům. Ještě před tím, než dojde k uříznutí rostliny, rostlinu zachytí výškově nastavitelný paprskový přidržovač, který jí drží ve svislé poloze pro plynulý průchod rostliny odlamovací jednotkou. Odlamovací jednotky jsou konstrukčně stejné, jako u běžných řádkových sklízecích ústrojí na kukuřici. (Geringhoff, 2013)



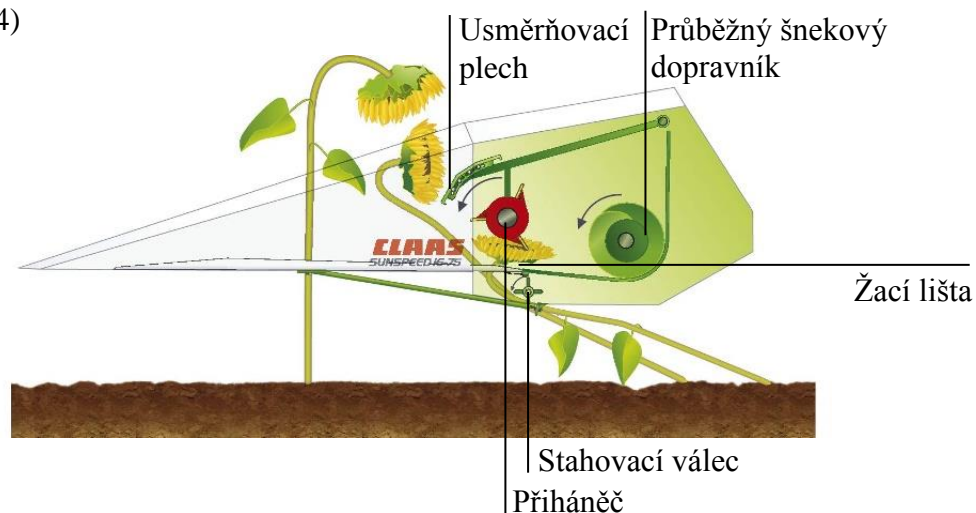
Obr. 13 – Bezřádkové sklízecí ústrojí pro sklizeň kukuřice (Lebulletin, 2013)

## 6.4 Sklízecí ústrojí pro sklizeň slunečnice

Při sklizni velkých výměr porostů slunečnic se uplatní až 16 řádkové sklízecí ústrojí určené pro sklizeň slunečnice (obr. 14).

Stejně jako při sklizni kukuřice na zrno, tak i při sklizni slunečnice, jde do sklízecí mlátičky pouze část rostliny. Při sklizni jsou rostliny přivedeny lodičkovými děliči k usměrňovacímu plechu, který je nastavitelný, aby přitlačil stonky s úborem směrem vpřed. Tím se udrží stonky přihnuty, aby bylo možné sklízet pouze hlavy slunečnic a zároveň stahovací válec zabránil předčasnému uříznutí. Tímto způsobem se úbory dostanou k přiháněči, pod kterým je umístěná žací lišta, která odřízne úbor od stonku.

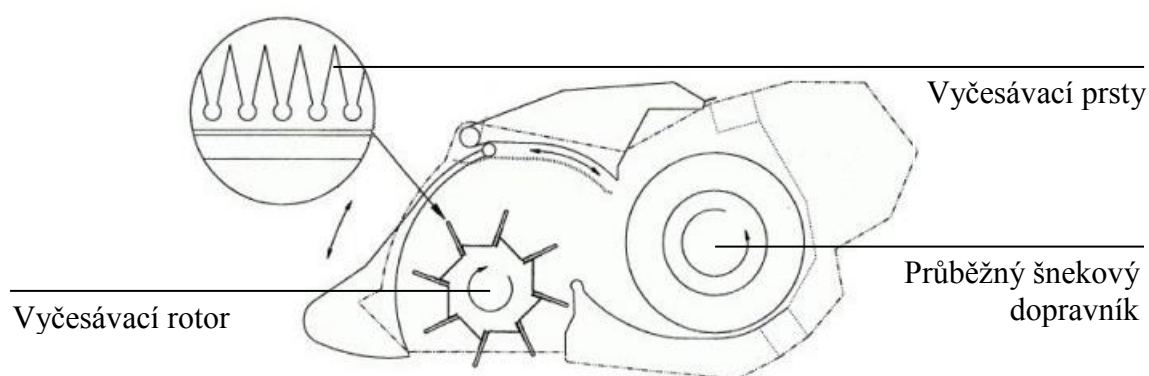
Výškově nastavitelný přiháněč s plynulou změnou otáček posune hlavy slunečnic k průběžnému šnekovému dopravníku, který je dopraví do šikmé komory. (Agrall, 2014)



Obr. 14 – Sklízecí ústrojí pro sklizeň slunečnice (Agrall, 2014)

## 6.5 Speciální sklízecí ústrojí

Do speciálních sklízecích ústrojí můžeme zařadit ústrojí stripper, neboli vyčesávač (obr. 15), který se v našich podmínkách nepoužívá. Využívá se především v oblastech s velkou rozlohou pozemků pro jeho vysokou výkonnost, protože díky vyčesávání klasů z obilnin nezatěžuje mlátičku slámou a to umožňuje zvýšení pracovní rychlosti, což s sebou nese snížení spotřeby paliva a opotřebení. (Shelbourne, 2009)



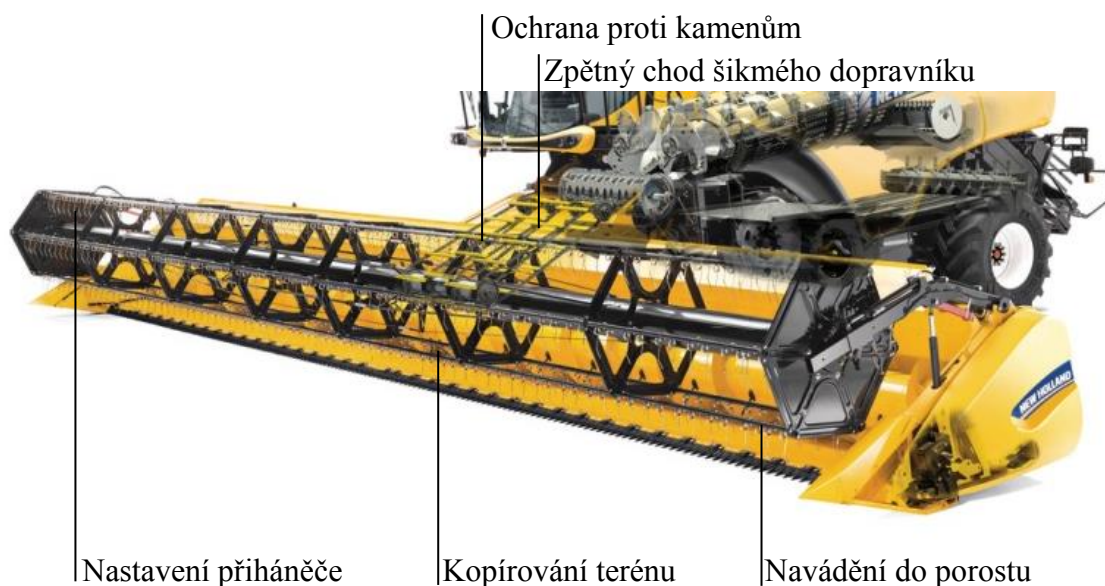
Obr. 15 – Sklízecí ústrojí Stripper (Shelbourne, 2009)

Stripper se skládá z vyčesávacího rotoru, na němž jsou umístěny v 8 řadách vyčesávací prsty, které vyčesávají klasy obilnin. Vyčesávací rotor se otáčí proti směru jízdy a jeho otáčky lze plynule regulovat v závislosti na hustotě porostu. Při vyčesání dojde současně i k dopravě klasů k průběžnému šnekovému dopravníku, který je pomocí šikmého dopravníku dopraví k mlátičímu ústrojí. (Shelbourne, 2009)



## 7 AUTOMATIZAČNÍ PRVKY SKLÍZECÍCH ÚSTROJÍ SKLÍZECÍCH MLÁTIČEK

Automatizační prvky použité na sklízecích ústrojích mají za úkol snížit nároky na obsluhu, zefektivnit sklizeň, zvýšit výkonnost, dosáhnout plného potenciálu stroje a to vše při nejvyšší kvalitě odvedené práce, a tím snížit náklady na provoz sklízecí mlátičky.



Obr. 16 – Automatizační prvky sklízecích ústrojí (CNH Belgium NV, 2014)

### 7.1 Automatizační prvky žacího ústrojí

Automatizační prvky žacího ústrojí se starají o kopírování terénu pro dodržení nastavené výšky řezu, nastavení otáček přiháněče a plné využití pracovního záběru.

#### 7.1.1 Automatické kopírování terénu žacím ústrojím

Automatické kopírování terénu má na starost udržovat předem nastavenou výšku strniště, aby byla stejnoměrná a žací ústrojí nerylo zem nebo v opačném případě nevznikaly sklizňové ztráty vysokým řezem. (Heřmánek, Kumhála, 1997)

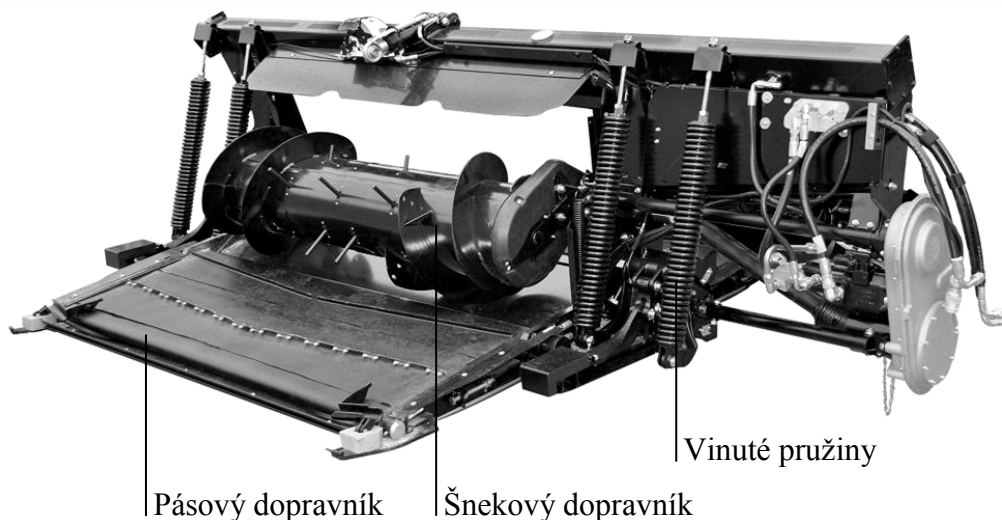
Kopírování terénu žacím ústrojím probíhá ve vertikální a horizontální rovině, proto je žací ústrojí na šikmém dopravníku připojeno výkyvně (obr. 17). Snímání výšky žacího ústrojí nad zemí při elektrohydraulickém kopírování provádí nejméně dva, popřípadě více snímačů v podobě hmatačů, umístěných na krajích a vprostřed spodní strany žacího ústrojí. (Heřmánek, Kumhála, 1997)



Snímač výšky žacího ústrojí nad povrchem

Obr. 17 – Výkyvně připojené žací ústrojí (CNH Belgium NV, 2014)

Následující způsob kopírování terénu propojuje mechanické kopírování v horizontální a elektrohydraulické kopírování ve vertikální rovině. Pro tento způsob kopírování terénu je žací ústrojí rozděleno na dvě části. První část sklízecího ústrojí je nezávisle, víceprvkově s dvěma páry vinutých pružin zavěšena na adaptéru a kopírování v horizontální rovině umožňuje výkyvný pohyb do úhlu  $4,8^\circ$ . První část žacího ústrojí je tvořena žací lištou, děliči porostu, dvěma příčnými pásovými dopravníky a přiháněčem. Druhou část tvoří adaptér (obr. 18), pevně připojený k šikmému dopravníku, skládající se z podélného pásového a vkladacího šnekového dopravníku. Adaptér spolu se šikmým dopravníkem dovoluje pohyb ve vertikální rovině, která je udržována pomocí snímače, který snímá přítlak žací lišty na podložku. V případě, že dojde ke změně předem nastaveného přítlaku, šikmý dopravník s adaptérem se přizvedne nebo spustí, aby dodržel předem nastavenou hodnotu přítlaku. (Kintl, 2014)



Pásový dopravník

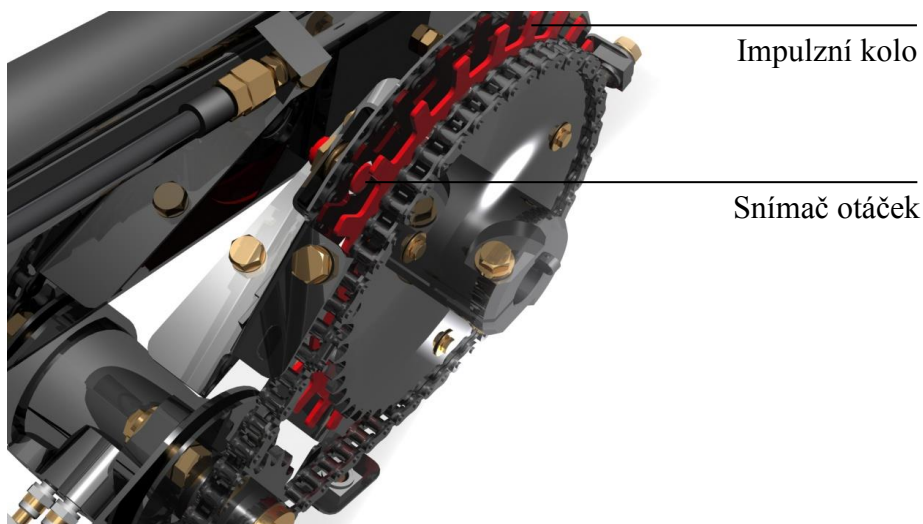
Šnekový dopravník

Vinuté pružiny

Obr. 18 – Samostatný adaptér bez žací lišty (Kintl, 2014)

### 7.1.2 Nastavení otáček přiháněče

Otáčky přiháněče lze nastavit nezávisle nebo synchronně s pojezdovou rychlostí sklízecí mlátičky. Nezávislé nastavení otáček udržuje konstantní otáčky přiháněče při kterékoliv pracovní rychlosti. Toto nastavení zvyšuje při nestálé pracovní rychlosti ztráty sklízecího ústrojí, kdy při nízké pracovní rychlosti mlátičky a vysokých otáčkách přiháněče dochází k vyššímu počtu úderů přihánkou do porostu, což má za následek předčasné uvolnění zrna. Naopak při vysoké pracovní rychlosti a nízkých otáčkách přiháněče nastává vyšší ztrátovost zrna zejména přepadáváním rostlin před žací ústrojí, kde na zem dopadají části nebo celé klasy se zrny. Této situaci lze zabránit použitím synchronizace otáček přiháněče s pojezdovou rychlostí, která udržuje otáčky přiháněče podle nastaveného koeficientu. Například s nastavením koeficientu na hodnotu 1,25, je rychlost přiháněče 1,25 krát vyšší, než je pojezdová rychlost sklízecí mlátičky. (Heřmánek, Kumhála, 1997)



Obr. 19 – Snímač otáček přiháněče (CNH Belgium NV, 2014)

### 7.1.3 Vedení sklízecí mlátičky v řádku nebo po porostu

K efektivnějšímu využití pracovního záběru sklízecího ústrojí a snížení únavy obsluhy při dlouhých pracovních dnech se používá automatické navádění sklízecí mlátičky v porostu.

První navádění sklízecí mlátičky v porostu bylo uvedeno na trh už v roce 1978 (obr. 20). Tehdy byla mlátička vedena v porostu pomocí dvojice prutových snímačů, umístěných na nosníku na levém děliči žacího ústrojí. Dvojice prutových snímačů snímala vzdálenost mezi nosníkem snímačů a hranou nesklizeného porostu.



Obr. 20 – Automatické navádění v porostu (Stehno, 2014)

V dnešní době se při sklizni žacím ústrojím používá navádění laserovým scannerem (obr. 21), který snímá hranu sklizeného a nesklizeného porostu před sklízecím ústrojím. U sklizně širokořádkových plodin, např. kukuřice, se využívá dvou prutových snímačů, které neustále sledují pozici rostlin vstupujících do sklízecího ústrojí pro sklizeň kukuřice na zrno. Vyhodnocené informace získané ze snímačů ovládají hydraulický rozvaděč namontovaný na orstě řízení, umístěný pod kabinou. Jeho prostřednictvím jsou ovládány přímočaré hydromotory na zadní řídicí nápravě, které mění směr pro navádění sklízecí mlátičky. (CNH Belgium NV, 2012)

Při využívání těchto systémů je efektivněji využíván pracovní záběr a to i při vysokých pracovních rychlostech nebo za snížené viditelnosti. Dalším přínosem je skutečnost, že se může obsluha věnovat jiným funkcím stroje, například udržování maximální výkonnosti stroje při nejvyšší kvalitě práce. (CNH Belgium NV, 2012)



Obr. 21 – Snímače navádění sklízecí mlátičky v porostu (CNH Belgium NV, 2012)

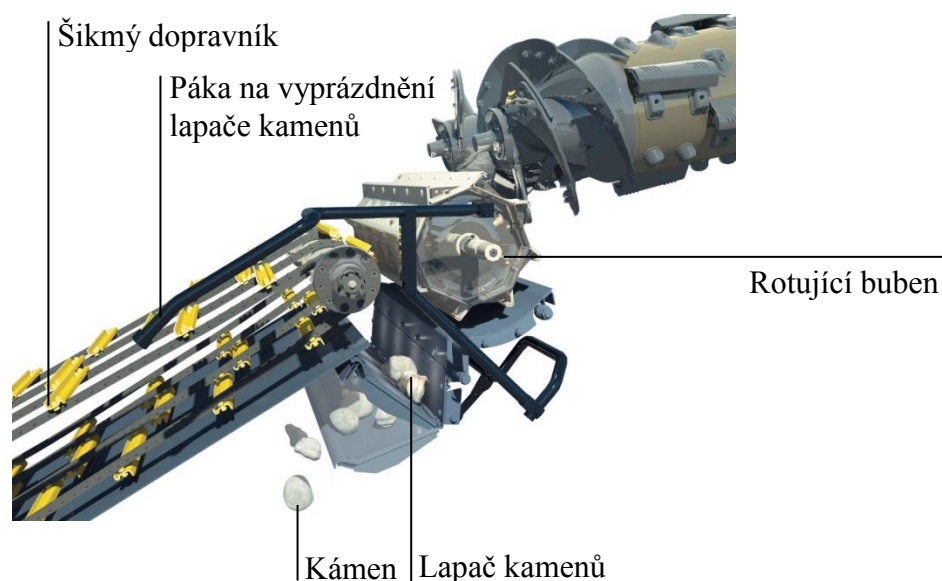
## 7.2 Automatizační prvky šikmého dopravníku

Automatizační prvky šikmého dopravníku chrání navazující pracovní ústrojí před vniknutím cizího předmětu a následným poškozením. V případě zablokování sklízecího ústrojí musí být šikmý dopravník vybaven zařízením pro jeho uvolnění.

### 7.2.1 Ochrana proti vniknutí cizího tělesa

Mimo hlavní funkci šikmého dopravníku, kterou je dopravit sklizený materiál z žacího ústrojí k mláticímu ústrojí, zajišťuje ochranu před poškozením všech následujících ústrojí cizím předmětem. Ochrana před poškozením je provedena pasivním (obr. 22) nebo aktivním systémem (obr. 23). (CNH Belgium NV, 2012)

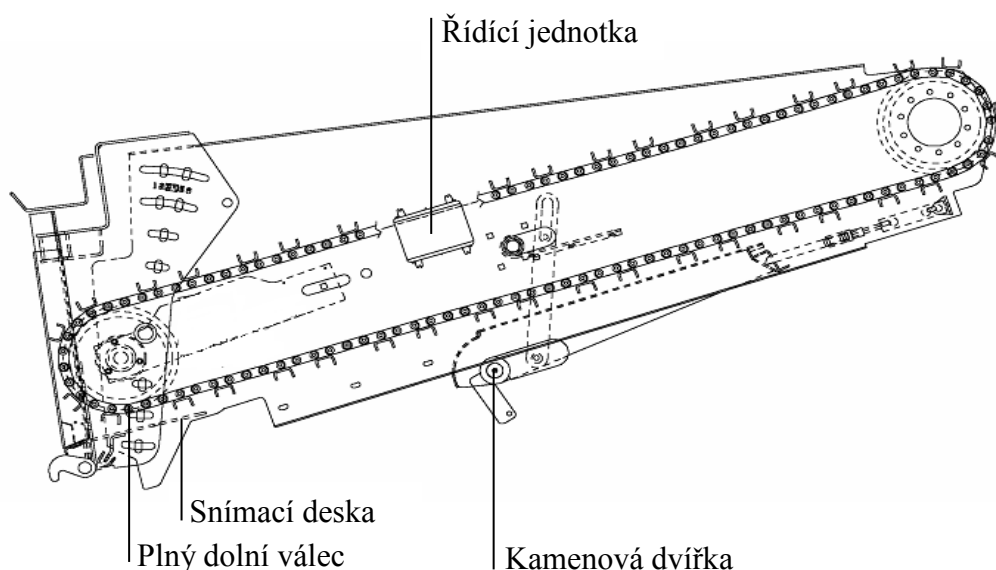
Nejdůležitější součástí u pasivního systému ochrany je lapač kamenů, ve kterém jsou zachycena cizí tělesa. Sklizená hmota společně s cizím tělesem postupuje šikmým dopravníkem až k rotujícímu bubnu, který cizí předmět, například kámen, srazí do lapače kamenů. Údržba a čištění lapače kamenů je snadná, stačí otevřít lapač kamenů a celý jeho obsah vypadne na zem. (CNH Belgium NV, 2014)



Obr. 22 – Pasivní ochrana proti kamenům (CNH Belgium NV, 2014)

Aktivní systém ochrany zahrnuje plný dolní válec šikmého dopravníku, snímací desku umístěnou pod dolním plným válcem v celé šířce šikmého dopravníku a kamenových dvířek. Po vniknutí cizího předmětu, například kamene, ho plný dolní válec přitiskne na snímací desku, která detekuje přítomnost kamene a zareaguje bezprostředním zastavením sklízecího ústrojí, otevřením kamenových dvířek a současně s tím je prostřednictvím monitoru v kabině a akustickým signálem obsluha informována

o vzniklém problému. Soustava nabízí možnost nastavit citlivost v rozsahu 0 – 100 %, podle aktuálních sklizňových podmínek. Nastavení citlivosti na hodnotu 0 % znamená, že je ochrana vypnutá. (CNH Belgium NV, 2012)



Obr. 23 – Pokročilá ochrana proti kamenům (CNH Belgium NV, 2012)

### 7.2.2 Uvolnění zablokovaného sklízecího ústrojí

V případě zahlcení nebo zablokování sklízecího ústrojí je nezbytné jeho uvolnění pro další pokračování ve sklizni. Odblokování a uvolnění sklízecího ústrojí se provádí změnou směru otáčení všech pohybujících se částí žacího ústrojí a šikmého dopravníku. Zpětný chod umožňuje u starších mlátiček elektromotor a u nových sklízecích mlátiček se pro zpětný chod využívá hydromotor (obr. 24). Pro minimalizaci prostoje je ovládání zpětného chodu v místě obsluhy. (CNH Belgium NV, 2012)



Hydromotor

Obr. 24 – Pohon pro odblokování sklízecího ústrojí (CNH Belgium NV, 2012)

## 8 POLNÍ MĚŘENÍ

Cílem polního měření je ověřit nový způsob metodiky pro měření předsklizňových a sklizňových ztrát žacích ústrojí sklízecích mlátiček a především změřit a porovnat sklizňové ztráty žacích ústrojí sklízecích mlátiček s plynule výsuvným žacím dnem a příčným pásovým dopravníkem.

### 8.1 Metodika měření

Měření budou prováděna podle metodiky *FOR.MA.AGRI* kruhovou metodou. Tato metodika zjišťuje praktickým a rychlým způsobem předsklizňové a sklizňové ztráty s ohledem na možnosti zemědělců. Tato jednoduchost je ovšem vykoupená přesností měření.

#### Charakteristika sklizeného pozemku a měřících stanovišť

- Název a umístění pozemku.
- Výměra pozemku.
- Průměrná nadmořská výška.
- Průměrná svažitost.
- Pozice měřících stanovišť.

#### Charakteristika meteorologických podmínek

- Čas měření.
- Teplota.
- Rychlost větru.
- Relativní vlhkost.
- Atmosférický tlak.

#### Charakteristika plodiny

- Odrůdy pšenice.
- Porostu pšenice.

- Odběr rostlin z 1 m<sup>2</sup> v místě měřicího stanoviště:
  - Odběr rostlin z 1 m<sup>2</sup> bude proveden na každém měřicím stanovišti pro určení biologického výnosu z 1 m<sup>2</sup>, který bude následně přepočítán na 1 ha. Dále odběr rostlin z měřicího stanoviště bude sloužit ke stanovení vlhkosti zrna a poměru zrna ke slámě. Získané hodnoty z jednotlivých stanovišť se zprůměrují a zaznamenají.
- Hmotnost jednoho zrna.
  - Hmotnost jednoho zrna bude dopočítána z hmotnosti tisíce semen (dále jen HTS), která bude stanovena z již odebraných zrn, získaných při odběru rostlin na jednotlivých měřicích stanovištích. Odebraná zrna ze všech měřicích stanovišť budou smíchána a ze vzniklé směsi se odeberou 3 vzorky s tisícem zrn. Každý ze všech 3 vzorků se zváží a určí se průměrná HTS. Z této průměrné hodnoty HTS se dopočítá hmotnost jednoho zrna.
    - Vzorec pro výpočet aritmetického průměru:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

*Kde:  $x_1 + x_2 + \dots + x_n$  – součet hodnot  
 $n$  – počet hodnot*

### **Charakteristika žacích ústrojí a sklízecích mlátiček**

- Popis a technické údaje žacích ústrojí:
  - Výrobce,
  - model,
  - rok výroby,
  - celkový počet sklizených hektarů,
  - konstrukční záběr
  - rozsah rychlosti pásů,
  - rozsah vysunutí žacího dna,
  - rozsah otáček přiháněče,
  - děliče porostu,
  - kopírování terénu.



- Popis a technické údaje sklízecích mlátiček:
  - Výrobce,
  - model,
  - rok výroby,
  - celkový počet motohodin,
  - celkový počet sklizených hektarů,
  - výkon motoru.
- Seřízení sklízecího ústrojí při sklizni.

### **Měření předsklizňových a sklizňových ztrát zrna sklízecího ústrojí sklízecích mlátiček**

Měření předsklizňových a sklizňových ztrát zrna sklízecího ústrojí sklízecích mlátiček bude probíhat na čtyřech měřicích stanovištích při každém průjezdu sklízecí mlátičky. Za ztráty se považují jednotlivá zrna, části nebo celé klasy. Všechna nalezená zrna, která před vlastním přjetím sklízecí mlátičky byla nalezena v porostu, budou označena za předsklizňové ztráty. Za sklizňové ztráty sklízecím ústrojím budou označena ta zrna, která sklízecím ústrojím nebyla sklizena nebo byla ze sklízecího ústrojí vyhozena, například přiháněčem, průběžným šnekovým dopravníkem nebo nesprávným vysunutím dna žacího ústrojí.

Pomocí čtyř drátěných kruhů, opatrně umístěných v porostu ve skutečném záběru sklízecího ústrojí, každý o průměru 0,56 m, které dohromady tvoří 1 m<sup>2</sup>, ohraničí plochu, ve které se spočítá a do tabulky zapíše počet volných zrn a zrn v klasu.

Sklizňové ztráty sklízecím ústrojím se budou měřit pomocí čtyř kruhových nádob, opět o průměru 0,56 m, tvořící společně 1 m<sup>2</sup>. Tyto kruhové nádoby se umístí během průjezdu sklízecí mlátičky do skutečného pracovního záběru stroje a to tak, že se jedna nádoba umístí pod síťovou skříň a zbylé tři v šířce záběru žacího ústrojí, přibližně ve stejném místě, kde se zjišťovaly předsklizňové ztráty a je důležité umístit je ještě před tím, než na zem dopadnou posklizňové zbytky z čistícího a separačního ústrojí.

Po přejezdu sklízecí mlátičky se posunem měřicích nádob pro měření ztrát získají měřicí plochy s předsklizňovými a sklizňovými ztrátami sklízecího ústrojí. Na těchto plochách se spočítají všechna volná zrna a zrna obsažená v klasech, která nebyla sklizena. Tímto způsobem se získá počet zrn, kde jsou zahrnuté ztráty předsklizňové a sklizňové ztráty sklízecím ústrojím. Aby byly získány pouze ztráty sklízecího ústrojí,

je nezbytné od získaného celkového počtu zrn odečíst počet zrn zjištěný z předsklizňových ztrát. Celkový počet zrn se opět запиše do tabulky.

### Vyhodnocení

- Při použití této metodiky měření ztrát zrna se musí některé podmínky zobecnit. Hlavním předpokladem je nutné brát v úvahu, že každé zrno má stejnou hmotnost. Hmotnost jednoho zrna bude vypočítána z průměrné hodnoty HTS.
- Naměřené a dopočítané hodnoty budou zaznamenány v tabulkách a graficky znázorněné pomocí grafů.
- Stanovení biologického výnosu:
  - Biologický výnos bude určen z odběru rostlin z 1 m<sup>2</sup> z průměru celkové hmotnosti zrna z odebraných ploch.
  - Vzorec pro určení biologického výnosu:

$$v_b = \frac{m}{S_{pm}} \text{ [kg} \cdot \text{m}^{-2}\text{]}$$

*Kde:  $v_b$  – biologický výnos zrna [g.m<sup>-2</sup>]*

*$m$  – průměrná hodnota celkové hmotnosti zrna z odebraných ploch  
metrovek [kg]*

*$S_{pm}$  – velikost plochy metrovky [m<sup>2</sup>]*

- Pro sjednocení používaných jednotek během měření, bude následná hodnota biologického výnosu převedena na [kg.ha<sup>-1</sup>].

- Stanovení hmotnosti jednoho zrna:
  - Vzorec pro výpočet hmotnosti jednoho zrna:

$$m_{h_{jz}} = \frac{HTS}{1000} \text{ [g]}$$

*Kde:  $m_{h_{jz}}$  – hmotnost jednoho zrna [g]*

*HTS – hmotnost tisíce semen [g]*

- Stanovení předsklizňových ztrát zrna.
  - Nejdříve budou určeny předsklizňové ztráty zrna z jednotlivých ploch ohraničených drátěnými kruhy:
    - Vzorec pro výpočet předsklizňových ztrát zrna z ohraničené plochy 0,25 m<sup>2</sup> drátěným kruhem:

$$m_{p1,2,3,4} = \frac{n_{pz1,2,3,4} * m_{h_{jz}}}{S_{dk}} \text{ [g. } 0,25m^{-2}]$$

*Kde:  $m_{p1,2,3,4}$  – předsklizňové hmotnostní ztráty zrna z plochy 0,25 m<sup>2</sup> ohraničené drátěným kruhem číslo 1, 2, 3 a 4 [g. 0,25m<sup>-2</sup>]*

*$n_{pz1,2,3,4}$  – počet zrn z plochy 0,25 m<sup>2</sup> ohraničená drátěným kruhem číslo 1, 2, 3 a 4*

*$m_{h_{jz}}$  – hmotnost jednoho zrna [g]*

*$S_{dk}$  – velikost plochy ohraničená drátěným kruhem [m<sup>2</sup>]*

- Vzorec pro výpočet celkových předsklizňových ztrát zrna:

$$m_{pc} = m_{p1} + m_{p2} + m_{p3} + m_{p4} \text{ [g. } m^{-2}]$$

*Kde:  $m_{pc}$  – celkové hmotnostní předsklizňové ztráty [g. m<sup>-2</sup>]*

*$m_{p1,2,3,4}$  – hmotnostní ztráta zrna z plochy 0,25 m<sup>2</sup> ohraničená drátěným kruhem číslo 1, 2, 3 a 4 [g. 0,25m<sup>-2</sup>]*

- Pro sjednocení používaných jednotek během měření, bude následná hodnota celkových předsklizňových ztrát zrna převedena na [kg. ha<sup>-1</sup>].

- Stanovení předsklizňových a sklizňových ztrát zrna žacím ústrojím.
  - Předsklizňové a sklizňové ztráty zrna žacím ústrojím budou určeny z ploch pod jednotlivými měřicími nádobami.

- Vzorec pro výpočet předsklizňových a sklizňových ztrát zrna žacím ústrojím z ploch 0,25 m<sup>2</sup> pod měřicí nádobou:

$$m_{ps1,2,3,4} = \frac{n_{psz1,2,3,4} * m_{hiz}}{S_{mn}} \quad [g \cdot 0,25m^{-2}]$$

*Kde:  $m_{ps1,2,3,4}$  – předsklizňové a sklizňové hmotnostní ztráty zrna žacím ústrojím z plochy 0,25 m<sup>2</sup> pod měřicí nádobou číslo 1, 2, 3 a 4 [g.0,25m<sup>-2</sup>]*

*$n_{psz1,2,3,4}$  – počet zrn z plochy 0,25 m<sup>2</sup> pod měřicí nádobou číslo 1, 2, 3 a 4*

*$m_{hiz}$  – hmotnost jednoho zrna [g]*

*$S_{mn}$  – velikost plochy pod měřicí nádobou [m<sup>2</sup>]*

- Vzorec pro výpočet celkových předsklizňových a sklizňových ztrát zrna žacím ústrojím:

$$m_{psc} = m_{ps1} + m_{ps2} + m_{ps3} + m_{ps4} \quad [g \cdot m^{-2}]$$

*Kde:  $m_{psc}$  – celkové hmotnostní předsklizňové a sklizňové ztráty žacím ústrojím [g. m<sup>-2</sup>]*

*$m_{ps1,2,3,4}$  – hmotnostní ztráta zrna z plochy 0,25 m<sup>2</sup> pod měřicí nádobou číslo 1, 2, 3 a 4 [g.0,25m<sup>-2</sup>]*

- Pro sjednocení používaných jednotek během měření bude následná hodnota celkových předsklizňových a sklizňových ztrát žacím ústrojím zrna převedena na [kg.ha<sup>-1</sup>].
- Stanovení sklizňových ztrát zrna žacím ústrojím.
  - Sklizňové ztráty zrna žacím ústrojím budou dopočítány odečtením předsklizňových ztrát od předsklizňových a sklizňových ztrát zrna žacím ústrojím.

- Vzorec pro výpočet sklizňových ztrát zrna žacím ústrojím z ploch 0,25 m<sup>2</sup> pod měřicí nádobou:

$$m_{s1,2,3,4} = \frac{(n_{psz1,2,3,4} - n_{pz1,2,3,4}) * m_{hjz}}{S_{mn}} \quad [g. 0,25m^{-2}]$$

*Kde:  $m_{s1,2,3,4}$  – sklizňové hmotnostní ztráty zrna žacím ústrojím z plochy*

*0,25 m<sup>2</sup> pod měřicí nádobou číslo 1, 2, 3 a 4 [g.0,25m<sup>-2</sup>]*

*$n_{psz1,2,3,4}$  – počet zrn z plochy 0,25 m<sup>2</sup> pod měřicí nádobou číslo 1, 2, 3 a 4*

*$m_{hjz}$  – hmotnost jednoho zrna [g]*

*$S_{mn}$  – velikost plochy pod měřicí nádobou [m<sup>2</sup>]*

- Vzorec pro výpočet celkových sklizňových ztrát zrna žacím ústrojím:

$$m_{sc} = m_{s1} + m_{s2} + m_{s3} + m_{s4} \quad [g. m^{-2}]$$

*Kde:  $m_{sc}$  – celkové hmotnostní sklizňové ztráty žacím ústrojím [g. m<sup>-2</sup>]*

*$m_{s1,2,3,4}$  – hmotnostní ztráta zrna z plochy 0,25 m<sup>2</sup> pod měřicí nádobou číslo 1, 2, 3 a 4 [g.0,25m<sup>-2</sup>]*

- Pro sjednocení používaných jednotek během měření bude následná hodnota sklizňových ztrát žacího ústrojí zrna převedena na [kg.ha<sup>-1</sup>].
- Vyjádření sklizňových ztrát zrna žacím ústrojím v [%]
  - Vzorec pro vyjádření sklizňových ztrát zrna žacím ústrojím v [%]:

$$m_{s\%} = \frac{m_{sc}}{v_b} * 100 \quad [\%]$$

*Kde:  $m_{s\%}$  – velikost ztrát zrna [%]*

*$m_{sc}$  – celkové hmotnostní sklizňové ztráty žacím ústrojí [kg. ha<sup>-2</sup>]*

*$v_b$  – biologický výnos zrna [kg.ha<sup>-2</sup>]*

## Pomůcky použité během měření

Pro měření předsklizňových a sklizňových ztrát zrna sklízecího ústrojí budou potřeba 4 drátěné kruhy, každý o průměru 0,56 m, 4 měřicí nádoby, každá o průměru 0,56 m a lze použít víka z 200 l sudu. Pro měření vlhkosti zrna kalibrovaný vlhkoměr s přesností 0,1 %, kalibrovaná váha s přesností 1 g. Dále budou zapotřebí psací potřeby, poznámkový blok pro psaní poznámek během měření, připravené tabulky pro zapisování naměřených hodnot a fotoaparát pro fotodokumentaci.

## 8.2 Podmínky měření

Měření bylo uskutečněno 10. 8. 2014 na pozemku Zemědělského obchodního družstva Opatovec sklízecími mlátičkami firmy Agrotec a. s. Jedná se o axiální sklízecí mlátičky New Holland CR9090 s žacím ústrojím kanadského výrobce MacDon FD 75 a New Holland CR9.80 s žacím ústrojím Varifeed HD 35.

### 8.2.1 Charakteristika sklizeného pozemku

Měření se odehrávalo na pozemku *Na sedmdesáti*, který je situován severovýchodně od města Svitavy. Výměra pozemku je 72,92 ha s průměrnou nadmořskou výškou 480,22 m a průměrnou svažítostí 1,50°. Na obrázku 25 je zachycen pozemek se znázorněnými měřicími stanovišti. Měřicí stanoviště byla vybrána s vyrovnaným, stojatým a nezapleveleným porostem. Tato stanoviště se nacházejí více jak 50 metrů od obsečené souvratě pozemku, z důvodu ustálení pracovní rychlosti a pracovních podmínek sklízecího ústrojí.



Obr. 25 – Mapa sklizeného pozemku s vyznačenými měřicími stanovišti

### 8.2.2 Charakteristika meteorologických podmínek

Meteorologické podmínky byly zjištěny z nedaleké meteorologické stanice Svitavy před každým započatým měřením. Meteorologické podmínky jsou zapsané v tabulce 1.

Tab. 1 – Meteorologické podmínky v době měření

Měřicí stanoviště		Měřicí stanoviště 1	Měřicí stanoviště 2	Měřicí stanoviště 3	Měřicí stanoviště 4
Čas měření	-	11:00	13:00	15:00	17:00
Teplota	[°C]	26	28	30	31
Rychlost větru	[m.s <sup>-1</sup> ]	2,5	3,1	5,7	5,6
Relativní vlhkost	[%]	58	51	43	40
Atmosférický tlak	[hPa]	1014	1013	1012	1011
Popis	-	jasno	polojasno	jasno	jasno

### 8.2.3 Charakteristika sklizené odrůdy pšenice

Měření se provádělo na výše zmíněném pozemku, kde se sklízela odrůda ozimé pšenice *Federer*. Sklizené zrno bylo z pozemku odváženo na posklizňovou linku na středisku v Opatovci, kde docházelo k vážení a měření vlhkosti sklizeného zrna. Po sklizni celého pozemku z vážního deníku vyplynul skutečný výnos a vlhkost zrna, který byl 8,41 t.ha<sup>-1</sup> s vlhkostí zrna 11,9 %.

Odrůda ozimé pšenice *Federer* je charakteristická mohutným kořenovým systémem, který je schopný zvládat i sušší průběh vegetace a závěrečnou fázi dozrávání. Její předností je vysoké a stabilní číslo poklesu, objemová hmotnost a dobrá mrazuvzdornost. V zemědělské praxi překonal u mnoha pěstitelů výnos 10 t.ha<sup>-1</sup>. (VPagro, 2015)

### 8.2.4 Charakteristika porostu pšenice

Pro určení charakteristiky je zapotřebí znát skutečný výnos zrna, vlhkost zrna, poměr zrna ke slámě, zaplevelenost, polehlost a vyrovnanost porostu. Skutečný výnos zrna byl zjištěn až po sklizení celé výměry pozemku, ale pro zjištění výnosu zrna na každém měřicím stanovišti se určoval tzv. metrovkou. Při této metodě se ohraničí plocha o rozloze 1 m<sup>2</sup>, ze které se odeberou klasy a z nich se následně vyseparuje čisté zrno. Vyseparované zrno se zváží a dopočítá se průměrný výnos na 1 ha v [t.ha<sup>-1</sup>]. Vlhkost zrna byla zjištěna vlhkoměrem *Pfeuffer HE-50*. Poměr zrna ke slámě se určí

vyseparováním zrna z rostliny, které se zváží a dále se zváží zbytek rostliny bez zrna. Porost na měřících stanovištích byl nezaplevelený, nepolehlý a vyrovnaný. Charakteristika porostu pšenice je uvedena v tabulce 2.

Tab. 2 – Charakteristika porostu

	<b>1 m<sup>2</sup></b>	<b>1 ha</b>		
<b>Měřící stanoviště 1</b>	výnos	výnos	vlhkost	poměr zrno : sláma
	[kg.m <sup>-2</sup> ]	[kg.ha <sup>-1</sup> ]	[%]	[-]
	<b>0,851</b>	<b>8 510</b>	<b>12,9</b>	<b>1 : 0,92</b>
	<b>1 m<sup>2</sup></b>	<b>1 ha</b>		
<b>Měřící stanoviště 2</b>	výnos	výnos	vlhkost	poměr zrno : sláma
	[kg.m <sup>-2</sup> ]	[kg.ha <sup>-1</sup> ]	[%]	[-]
	<b>0,794</b>	<b>7 940</b>	<b>11,9</b>	<b>1 : 0,89</b>
	<b>1 m<sup>2</sup></b>	<b>1 ha</b>		
<b>Měřící stanoviště 3</b>	výnos	výnos	vlhkost	poměr zrno : sláma
	[kg.m <sup>-2</sup> ]	[kg.ha <sup>-1</sup> ]	[%]	[-]
	<b>0,825</b>	<b>8 250</b>	<b>12,2</b>	<b>1 : 0,91</b>
	<b>1 m<sup>2</sup></b>	<b>1 ha</b>		
<b>Měřící stanoviště 4</b>	výnos	výnos	vlhkost	poměr zrno : sláma
	[kg.m <sup>-2</sup> ]	[kg.ha <sup>-1</sup> ]	[%]	[-]
	<b>0,833</b>	<b>8 330</b>	<b>12,4</b>	<b>1 : 0,91</b>
<b>Ze čtyř měřících stanovišť je průměrný biologický výnos zrna 8 257 kg.ha<sup>-1</sup>, vlhkost zrna 12,4 % a poměr zrna ke slámě 1 : 0,91.</b>				

Při použití této metody je nutné brát v úvahu hlavní předpoklad, že každé zrno má stejnou hmotnost. Hmotnost jednoho zrna se zjišťovala tak, že odebrané vzorky pro zjištění výnosu za pomoci metrovek byly smíchány a poté z výsledné směsi byly náhodně odebrány 3 vzorky s 1 000 zrn. Tato zrna se zvážila a následně z průměrné hmotnosti tisíce semen byla dopočtena průměrná hmotnost jednoho zrna, která posloužila pro výpočet hmotnostní ztráty zrn z počtu vysbíraných ztrátových zrn. Průměrná hmotnost zrna je uvedena v tabulce 3.

Tab. 3 – Průměrná hmotnost zrna

<b>Hmotnost 1 000 zrn tabulková</b>	<b>Hmotnost 1 000 zrn skutečná</b>	<b>Průměrná hmotnost jednoho zrna</b>	<b>Vlhkost směsi</b>
[g]	[g]	[g]	[%]
44	43	0,043	12,3



### 8.2.5 Charakteristika žacích ústrojí a sklízecích mlátiček

Při měření ztrát sklízecího ústrojí byly k dispozici dvě sklízecí mlátičky s odlišným žacím ústrojím. První sklízecí mlátička New Holland CR9090 byla osazena žacím ústrojím s příčným pásovým dopravníkem MacDon FD 75 o záběru 10,67 m a druhá sklízecí mlátička byla New Holland CR9.80 s žacím ústrojím s plynule výsuvným žacím dnem Varifeed HD 35 o záběru 10,67 m.



Obr. 26 – Sklízecí mlátičky New Holland CR9090 a CR9.80 při sklizni

Technické údaje o sklízecích mlátičkách a žacích ústrojích, použité při polním měření, jsou podrobněji popsány v tabulkách 4 a 5.

Tab. 4 – Technické údaje žacích ústrojí (Kintl, 2014; CNH Belgium NV, 2012)

<b>Technické údaje</b>			
<b>Výrobce</b>		<b>MacDon Industries</b>	<b>CNH Belgium NV</b>
<b>Model žacího ústrojí</b>		<b>MacDon FD 75</b>	<b>Varifeed HD 35</b>
Rok výroby	–	2013	2014
Celkem sklizená plocha	[ha]	1 249	224
Konstrukční záběr	[m]	10,67	10,67
Počet řezů	[řezů.min <sup>-1</sup> ]	1 050	1 300
Rozsah rychlosti pásu	[m.s <sup>-1</sup> ]	0,4 – 2	–
Rozsah vysunutí dna	[m]	–	0 – 0,575
Otáčky přiháněče	[min <sup>-1</sup> ]	0 – 67	0 – 60
Pohon přiháněče	–	Hydrostatický	Hydrostatický
Typ přiháněče	–	Excentricky řízený	Excentricky řízený
Děliče porostů	–	Pasivní	Pasivní
Kopírování terénu	–	Mechanické	Elektro-hydraulické
Navádění do porostu	–	Ano	Ano
Ochrana proti kamenům	–	Mechanická	Mechanická

Tab. 5 – Technické údaje sklízecích mlátiček (CNH Belgium NV, 2014)

<b>Technické údaje</b>			
<b>Výrobce</b>		<b>CNH Belgium NV</b>	<b>CNH Belgium NV</b>
<b>Model sklízecí mlátičky</b>		<b>NEW HOLLAND CR9090</b>	<b>NEW HOLLAND CR9.80</b>
Rok výroby	–	2014	2014
Počet motohodin	[h]	215	86
Celkem sklizená plocha	[ha]	596	224
<b>Mlátičí ústrojí</b>		<b>TwinRotor</b>	<b>TwinRotor</b>
Průměr rotoru	[m]	0,559	0,559
Délka rotorů	[m]	2,638	2,638
Mlátičí koš – úhel opásání	[°]	123	123
Separáční koš – úhel opásání	[°]	148	148
Plocha mláčení a separace	[m <sup>2</sup> ]	3,06	3,06
<b>Čistící ústrojí</b>			
Plocha čištění	[m <sup>2</sup> ]	6,5	6,5
Příčné vyrovnávání	–	Ano	Ano
Podélné vyrovnávání	–	Ano	Ano
<b>Zásobník zrna</b>			
Objem zásobníku	[l]	12 500	12 500
Rychlost vyprázdnění	[l.s <sup>-1</sup> ]	126	126
<b>Zpracování posklizňových zbytků</b>			
Metač plev	–	Ano	Ano
Řezačka slámy	–	Ano	Ano
Rozhazování slámy	–	Aktivní	Aktivní
<b>Motor</b>			
Výrobce / typ	–	FPT / Cursor 13	FPT / Cursor 13
Zdvihový objem	[cm <sup>3</sup> ]	12 900	12 900
SCR systém	–	Ano	Ano
Emisní norma	–	Tier 4a	Tier 4a
Jmenovitý výkon (2 100 min <sup>-1</sup> )	[kW/k]	390 / 530	350 / 475
Maximální výkon (2 000 min <sup>-1</sup> )	[kW/k]	420 / 571	380 / 517
Objem palivové nádrže	[l]	1 160	1 160
Objem nádrže AD-Blue	[l]	120	120
<b>Pojezd</b>			
Typ	–	Hydrostatický	Hydrostatický
Převodovka	–	4 stupňová	4 stupňová
Pojezdová rychlost	[km.h <sup>-1</sup> ]	40	30

### 8.3 Popis měřicí metodiky

Účelná se ukazuje rychlá a prakticky proveditelná metoda, která vyžaduje málo kroků měření, zabere málo času a je v možnostech zemědělce. Z tohoto důvodu byla vybrána tzv. kruhová metoda.



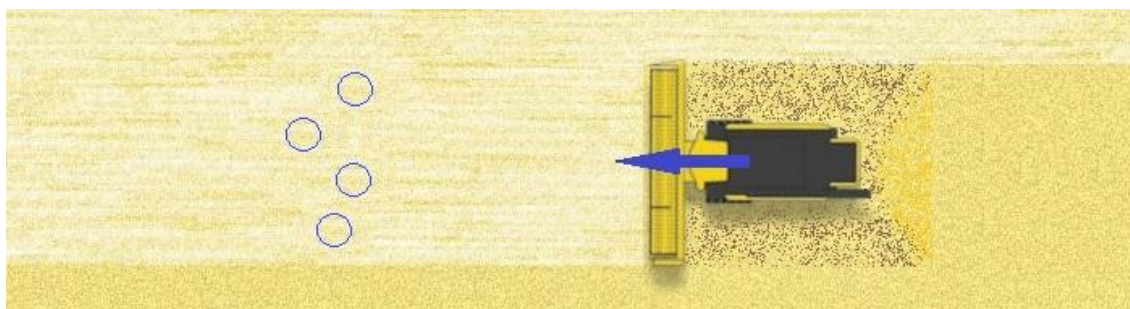
Obr. 27 – Měřicí kruhové nádoby pro zjištění ztrát sklízecího ústrojí

#### 8.3.1 Předsklizňové ztráty

Všechna nalezená zrna, která před vlastním přejetím sklízecí mlátičky nalezneme v porostu, můžeme označit za předsklizňové ztráty.

Při použití kruhové metody *FOR.MA.AGRI* co nejopatrněji vložíme 4 drátěné kruhy do porostu před samotným přejetím sklízecí mlátičky a hlavně do skutečného pracovního záběru stroje. Tyto 4 drátěné kruhy, každý o průměru 0,56 m, tvoří dohromady 1 m<sup>2</sup>. Na obrázku 28 lze vidět schéma rozložení drátěných kruhů v porostu pro zjištění předsklizňových ztrát. Z ploch vymezené drátěnými kruhy spočítáme všechna volná zrna a zrna v klasech, která podle naší úvahy nebudou sklížena žacími ústrojími. Celkový počet zrn vynásobíme průměrnou hmotností jednoho zrna a dopočítáme předsklizňové ztráty na 1 ha v [kg.ha<sup>-1</sup>].

Zjištěné předsklizňové ztráty budou hrát významnou roli při dalším zpracování a určení ztrát žacími ústrojími, proto tyto hodnoty zaznamenáme do tabulky.



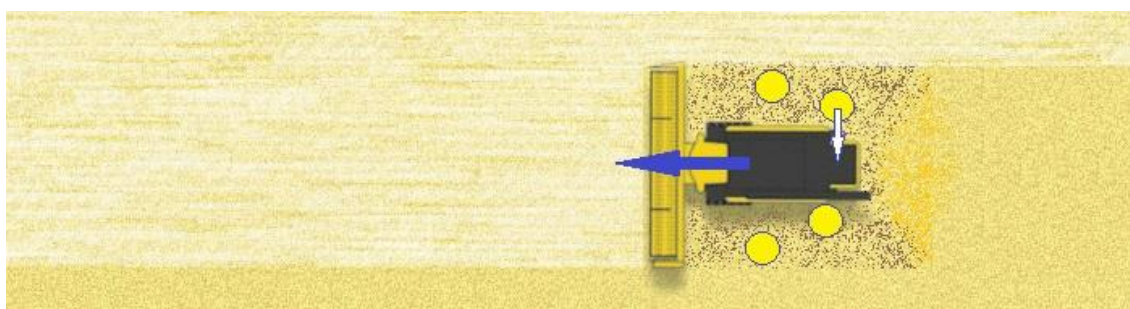
Obr. 28 – Schéma rozložení drátěných kruhů

Předsklizňové ztráty nedokážeme téměř ovlivnit, ale můžeme snížit riziko zvyšujících se ztrát včasnou sklizní.

### 8.3.2 Sklizňové ztráty sklízecím ústrojím

Za sklizňové ztráty sklízecím ústrojím označíme ta zrna, která sklízecím ústrojím nebyla sklizena nebo byla ze sklízecího ústrojí vyhozena, například přiháněčem, nesprávným vysunutím dna žacího ústrojí nebo rychlostí pásového dopravníku.

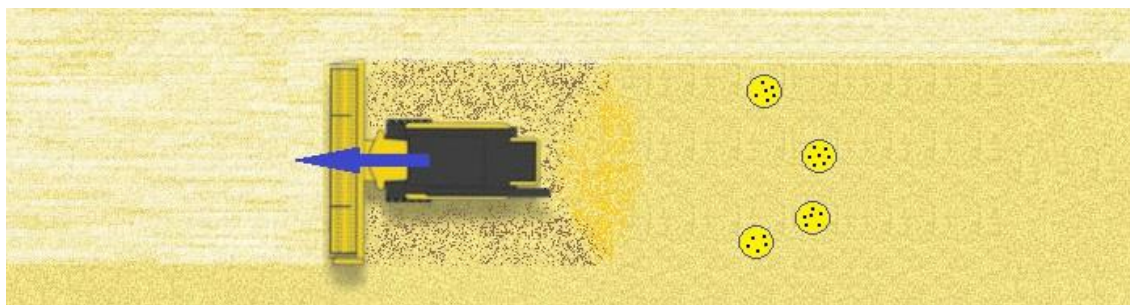
Měření probíhá tak, že měřicí nádoby umístíme během průjezdu sklízecí mlátičky přibližně ve stejném místě, kde jsme zjišťovali předsklizňové ztráty a je důležité je umístit ještě před tím, než na zem dopadnou posklizňové zbytky z čistícího a separačního ústrojí, aby nezkreslovaly ztráty sklízecího ústrojí. Měřicí kruhové nádoby musejí mít stejný průměr jako drátěné kruhy, tedy 56 cm, proto byla použita víka z 200 l sudu. Je nutné, aby všechny 4 měřicí nádoby byly umístěné do skutečného pracovního záběru stroje a to tak, že jednu nádobu umístíme pod síťovou skříň a zbylé tři v šířce záběru žacího ústrojí, jak je znázorněno na obrázku 29.



Obr. 29 – Schéma rozmístění měřicích nádob

Po průjezdu sklízecí mlátičky jsme získali předsklizňové ztráty, ztráty sklízecího ústrojí a ztráty čistícího a separačního ústrojí. Na obrázku 30 vidíme ztráty předsklizňové a sklízecího ústrojí, nacházející se pod měřicími nádobami, které budeme dále zpracovávat a vyhodnocovat, naopak v měřicích nádobách se nacházejí ztráty

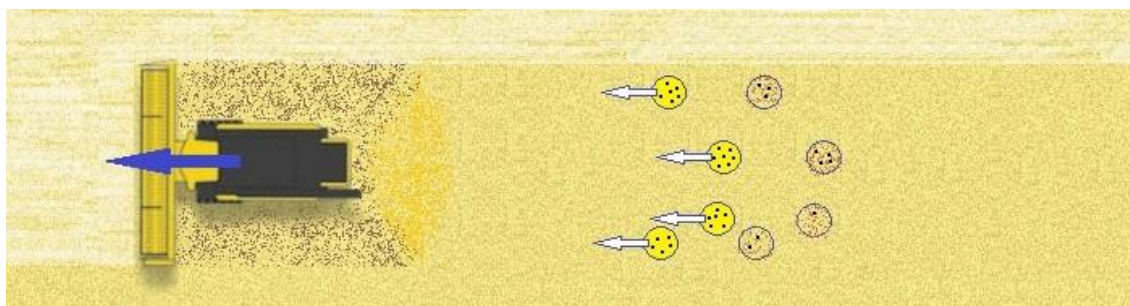
čisticího a separačního ústrojí, které jsou pro nás v daném měření nepodstatné, proto se nimi nebudeme dále zabývat.



Obr. 30 – Před sklizňové a sklizňové ztráty po průjezdu sklízecí mlátičky

Posunem měřicích nádob pro měření ztrát, jak je naznačeno na obrázku 31, získáme měřicí plochy se ztrátami před sklizňovými a sklizňovými sklízecím ústrojím. Z těchto ploch vybíráme a sečteme všechna volná zrna a zrna vyseparovaná z klasů, která nebyla sklizena. Tímto způsobem získáme vzorek s počtem zrn, kde jsou zahrnuté ztráty před sklizňové a sklizňové ztráty sklízecím ústrojím. Abychom docílili pouze ztrát sklízecího ústrojí, je nezbytné od získaného vzorku odečíst počet zrn zjištěný měřením před sklizňových ztrát.

Hodnotu se ztrátami sklízecího ústrojí vynásobíme průměrnou hmotností jednoho zrna a dopočítáme před sklizňové ztráty na 1 ha v  $[t \cdot ha^{-1}]$  a uvedeme do tabulky.



Obr. 31 – Zjištění před sklizňových a sklizňových ztrát sklízecího ústrojí

Narozdíl od před sklizňových ztrát můžeme ztráty sklízecího ústrojí významně ovlivnit. Zejména nastavením polohy a otáček přiháněče a dále upravením vysunutí dna žacího ústrojí nebo přizpůsobením otáček pásového dopravníku.

## **8.4 Měření předsklizňových a sklizňových ztrát zrna sklízecího ústrojí sklízecích mlátiček**

Vlastní měření se skládá ze třech samostatných částí. První měření se zabývá vlivem pracovní rychlosti a otáček přiháněče na sklizňové ztráty zrna sklízecího ústrojí a bylo provedeno u obou dostupných konstrukčních řešení žacích ústrojí.

Druhé měření bylo zaměřeno na sklízecí ústrojí s příčným pásovým dopravníkem MacDon FD 75, kde se měřila závislost rychlosti příčných pásových dopravníků na sklizňové ztráty sklízecího ústrojí.

Závěrečné třetí měření zkoumá u žacího ústrojí s plynule výsuvným dnem Varifeed HD 35 sklizňové ztráty sklízecího ústrojí v závislosti na vysunutí žacího dna.

### **8.4.1 Vliv pracovní rychlosti a otáček přiháněče na sklizňové ztráty žacího ústrojí**

První měření odehrávající se na měřicích stanovištích 1, 2 a 3 se zabývalo vlivem pracovní rychlosti a otáček přiháněče na sklizňové ztráty zrna sklízecího ústrojí. Pracovní rychlosti sklízecí mlátičky byly  $3 \text{ km.h}^{-1}$ ,  $4 \text{ km.h}^{-1}$  a  $5 \text{ km.h}^{-1}$  a otáčky přiháněče byly řízeny automatickou synchronizací rychlostí přiháněče s pojezdovou rychlostí. Koeficienty rychlosti přiháněče v závislosti na pojezdové rychlosti byly v průběhu měření nastaveny na hodnoty 1,00; 1,25 a 1,5.

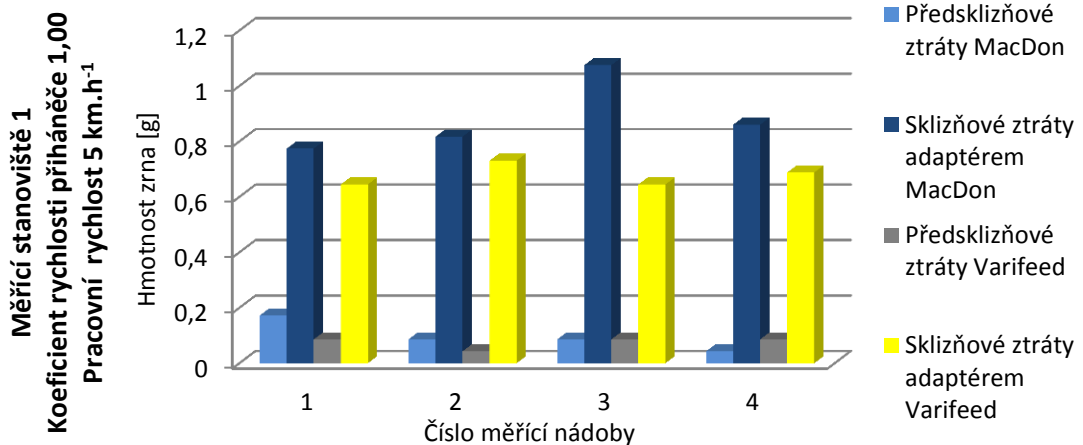
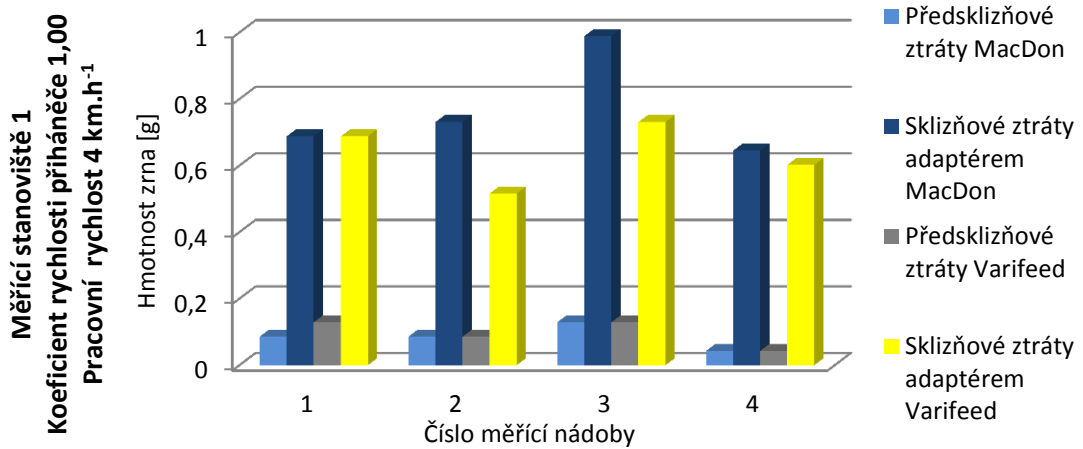
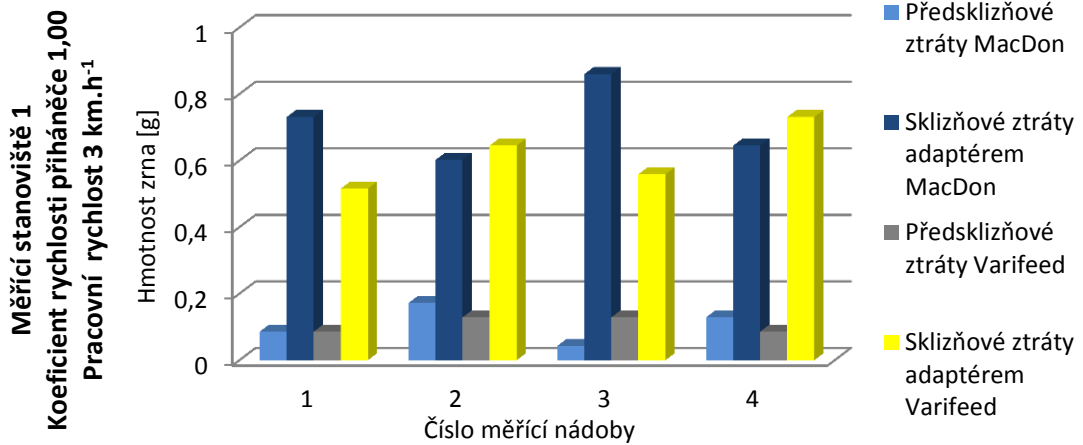
Další nastavení žacích ústrojí v podobě výšky a vysunutí přiháněče bylo provedeno tak, že přihánka se opírá o stéblo přibližně ve dvou třetinách výšky rostliny. Rychlost příčného pásového dopravníku byla nastavena na žacím ústrojí MacDon na stupnici od 1 do 9 na stupeň 7, což odpovídá rychlosti  $1,6 \text{ m.s}^{-1}$ , která je nejvhodnější pro plynulý tok materiálu žacím ústrojím. U žacího ústrojí Varifeed, pro plynulý tok sklizené hmoty sklízecím ústrojím, bylo dno vysunuto o 25 cm vpřed. Obě žací ústrojí byla nastavena na výšku strniště 10 cm.

#### **8.4.1.1 Naměřené a vypočítané hodnoty**

Měření probíhalo při každém průjezdu a to tak, že se nastavil koeficient rychlosti přiháněče na jednu ze třech hodnot a při každém následujícím průjezdu se měnila pracovní rychlost. Tento postup se opakoval pro všechny 3 hodnoty koeficientu rychlosti přiháněče u obou porovnávaných sklízecích ústrojí.

Tab. 6 – Naměřené a vypočítané hodnoty na stanovišti 1 s koeficientem přiháněče 1,00

		Měřicí stanoviště 1		Koeficient rychlosti přiháněče 1,00				Pracovní rychlost 3 km.h <sup>-1</sup>			
		Ztráty		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4	
		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,086	2	0,172	4	0,043	1	0,129	3	0,43	4,3
	Žacím ústrojím	0,731	17	0,602	14	0,86	20	0,645	15	2,838	28,38
	Celkem	0,817	19	0,774	18	0,903	21	0,774	18	3,268	32,68
	Celkem v %	<b>0,34</b>									
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,086	2	0,129	3	0,129	3	0,086	2	0,43	4,3
	Žacím ústrojím	0,516	12	0,645	15	0,559	13	0,731	17	2,451	24,51
	Celkem	0,602	14	0,774	18	0,688	16	0,817	19	2,881	28,81
	Celkem v %	<b>0,30</b>									
		Měřicí stanoviště 1		Koeficient rychlosti přiháněče 1,00				Pracovní rychlost 4 km.h <sup>-1</sup>			
		Ztráty		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4	
		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,086	2	0,086	2	0,129	3	0,043	1	0,344	3,44
	Žacím ústrojím	0,688	16	0,731	17	0,989	23	0,645	15	3,053	30,53
	Celkem	0,774	18	0,817	19	1,118	26	0,688	16	3,397	33,97
	Celkem v %	<b>0,37</b>									
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,129	3	0,086	2	0,129	3	0,043	1	0,387	3,87
	Žacím ústrojím	0,688	16	0,516	12	0,731	17	0,602	14	2,537	25,37
	Celkem	0,817	19	0,602	14	0,86	20	0,645	15	2,924	29,24
	Celkem v %	<b>0,31</b>									
		Měřicí stanoviště 1		Koeficient rychlosti přiháněče 1,00				Pracovní rychlost 5 km.h <sup>-1</sup>			
		Ztráty		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4	
		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,172	4	0,086	2	0,086	2	0,043	1	0,387	3,87
	Žacím ústrojím	0,774	18	0,817	19	1,075	25	0,86	20	3,526	35,26
	Celkem	0,946	22	0,903	21	1,161	27	0,903	21	3,913	39,13
	Celkem v %	<b>0,43</b>									
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,086	2	0,043	1	0,086	2	0,086	2	0,301	3,01
	Žacím ústrojím	0,645	15	0,731	17	0,645	15	0,688	16	2,709	27,09
	Celkem	0,731	17	0,774	18	0,731	17	0,774	18	3,01	30,1
	Celkem v %	<b>0,33</b>									



Obr. 32 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot ze stanoviště 1 s koeficientem přiháněče 1,00



Tab. 7 – Naměřené a vypočítané hodnoty na stanovišti 1 s koeficientem přiháněče 1,25

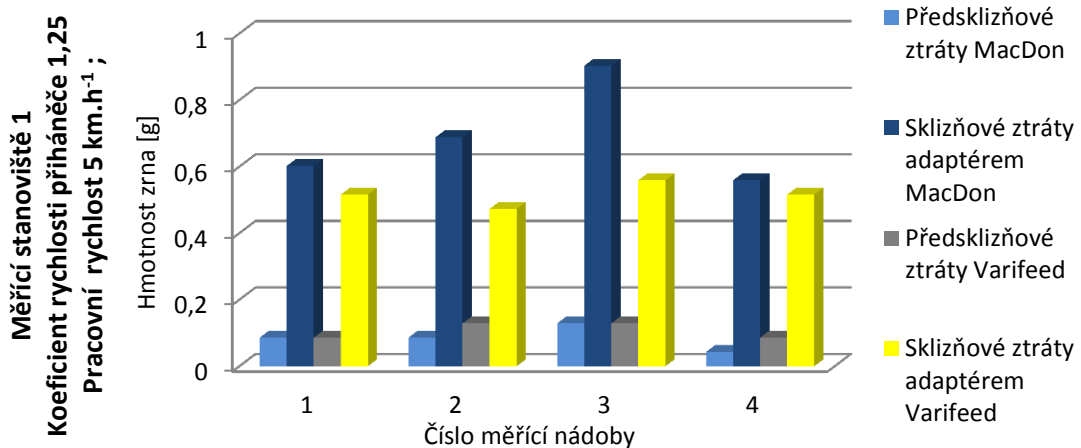
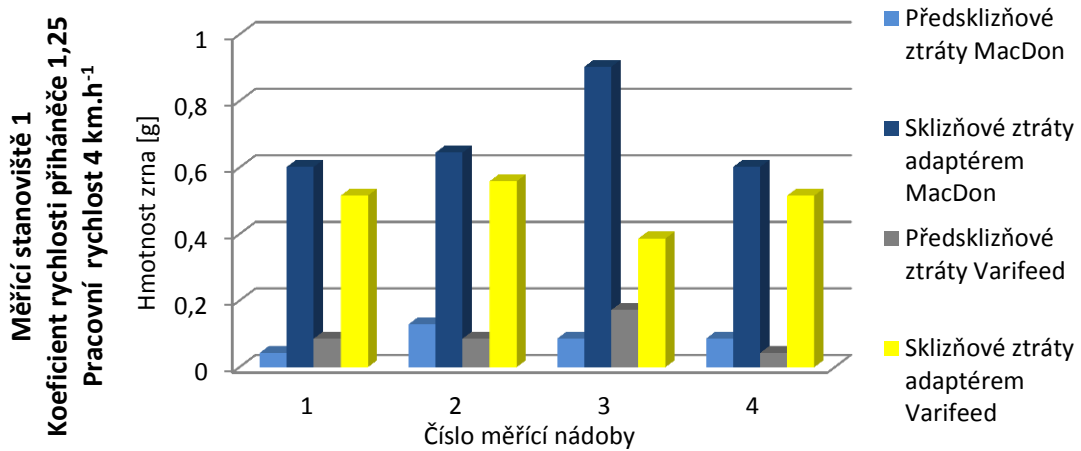
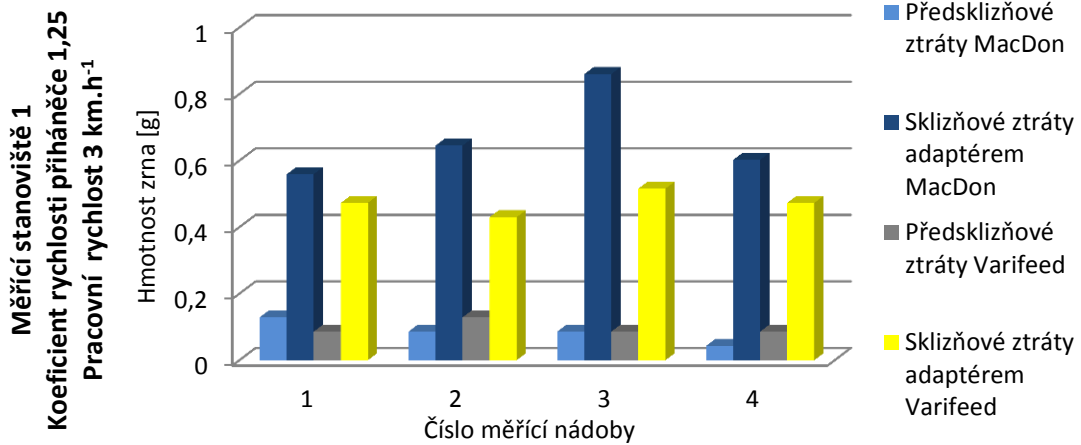
		Měřicí stanoviště 1		Koeficient rychlosti přiháněče 1,25				Pracovní rychlost 3 km.h <sup>-1</sup>					
		Ztráty		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
		Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Hmot.
		g,0,25m <sup>-2</sup>	ks	g,0,25m <sup>-2</sup>	ks	g,0,25m <sup>-2</sup>	ks	g,0,25m <sup>-2</sup>	ks	g,0,25m <sup>-2</sup>	ks	[g.m <sup>-2</sup> ]	[kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,129	3	0,086	2	0,086	2	0,043	1	0,344		3,44	
	Žacím ústrojím	0,559	13	0,645	15	0,86	20	0,602	14	2,666		26,66	
	Celkem	0,688	16	0,731	17	0,946	22	0,645	15	3,01		30,10	
	Celkem v %	<b>0,32</b>											
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,086	2	0,129	3	0,086	2	0,086	2	0,387		3,87	
	Žacím ústrojím	0,473	11	0,43	10	0,516	12	0,473	11	1,892		18,92	
	Celkem	0,559	13	0,559	13	0,602	14	0,559	13	2,279		22,79	
	Celkem v %	<b>0,23</b>											

		Měřicí stanoviště 1		Koeficient rychlosti přiháněče 1,25				Pracovní rychlost 4 km.h <sup>-1</sup>					
		Ztráty		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
		Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Hmot.
		g,0,25m <sup>-2</sup>	ks	g,0,25m <sup>-2</sup>	ks	g,0,25m <sup>-2</sup>	ks	g,0,25m <sup>-2</sup>	ks	g,0,25m <sup>-2</sup>	ks	[g.m <sup>-2</sup> ]	[kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,043	1	0,129	3	0,086	2	0,086	2	0,344		3,44	
	Žacím ústrojím	0,602	14	0,645	15	0,903	21	0,602	14	2,752		27,52	
	Celkem	0,645	15	0,774	18	0,989	23	0,688	16	3,096		30,96	
	Celkem v %	<b>0,33</b>											
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,086	2	0,086	2	0,172	4	0,043	1	0,387		3,87	
	Žacím ústrojím	0,516	12	0,559	13	0,387	9	0,516	12	1,978		19,78	
	Celkem	0,602	14	0,645	15	0,559	13	0,559	13	2,365		23,65	
	Celkem v %	<b>0,24</b>											

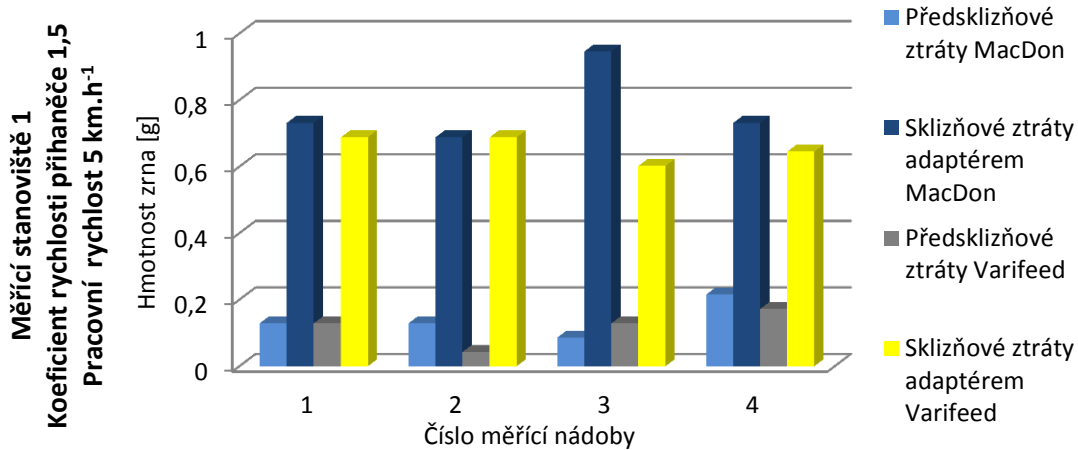
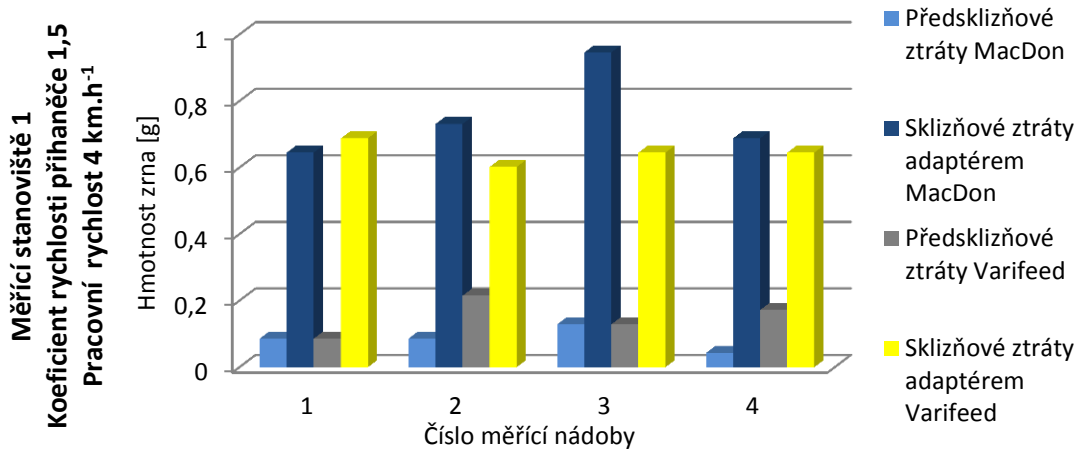
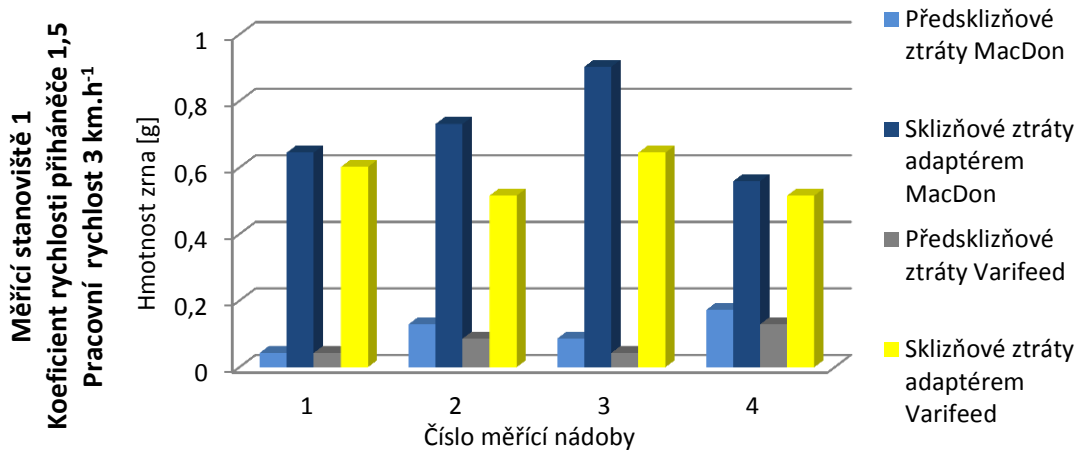
		Měřicí stanoviště 1		Koeficient rychlosti přiháněče 1,25				Pracovní rychlost 5 km.h <sup>-1</sup>					
		Ztráty		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
		Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Hmot.
		g,0,25m <sup>-2</sup>	ks	g,0,25m <sup>-2</sup>	ks	g,0,25m <sup>-2</sup>	ks	g,0,25m <sup>-2</sup>	ks	g,0,25m <sup>-2</sup>	ks	[g.m <sup>-2</sup> ]	[kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,086	2	0,086	2	0,129	3	0,043	1	0,344		3,44	
	Žacím ústrojím	0,602	14	0,688	16	0,903	21	0,559	13	2,752		27,52	
	Celkem	0,688	16	0,774	18	1,032	24	0,602	14	3,096		30,96	
	Celkem v %	<b>0,33</b>											
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,086	2	0,129	3	0,129	3	0,086	2	0,43		4,3	
	Žacím ústrojím	0,516	12	0,473	11	0,559	13	0,516	12	2,064		20,64	
	Celkem	0,602	14	0,602	14	0,688	16	0,602	14	2,494		24,94	
	Celkem v %	<b>0,25</b>											



Obr. 33 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot ze stanoviště 1 s koeficientem přiháněče 1,25

Tab. 8 – Naměřené a vypočítané hodnoty na stanovišti 1 s koeficientem přiháněče 1,5

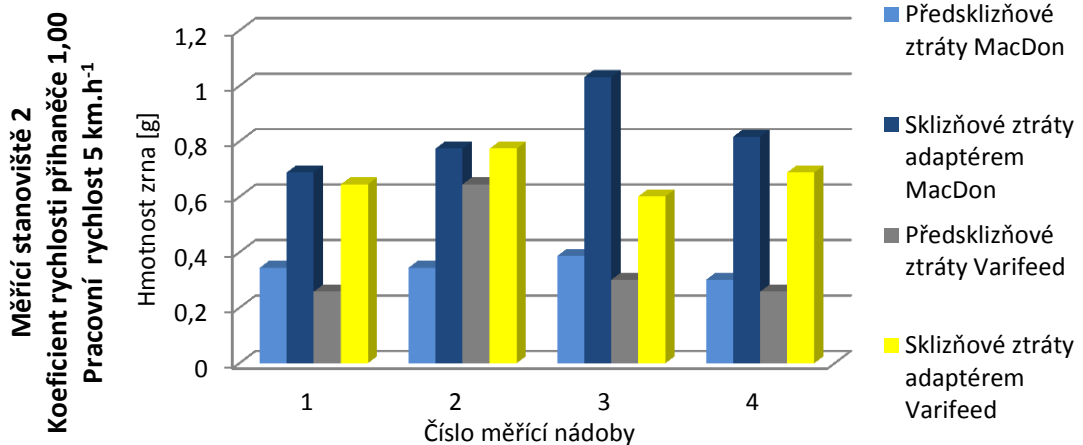
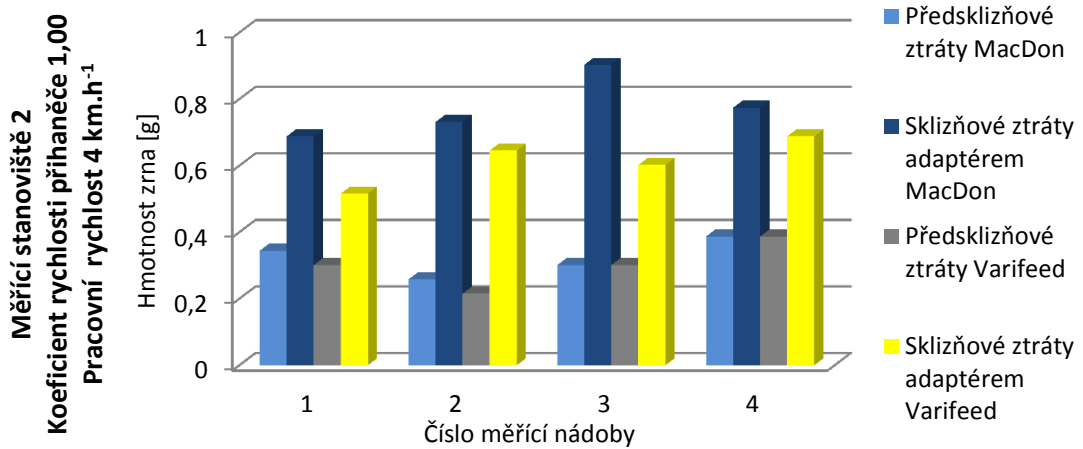
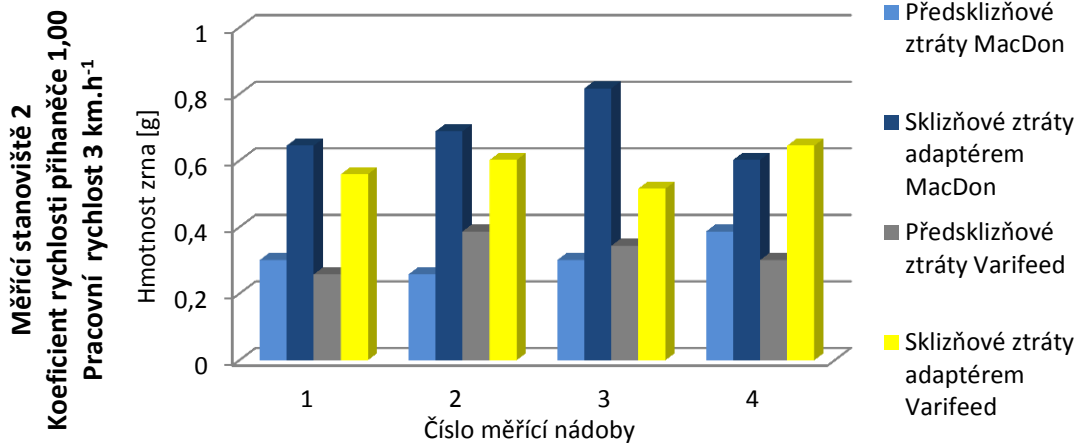
		Měřicí stanoviště 1		Koeficient rychlosti přiháněče 1,5				Pracovní rychlost 3 km.h <sup>-1</sup>					
		Ztráty		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,043	1	0,129	3	0,086	2	0,172	4	0,43	4,3		
	Žacím ústrojím	0,645	15	0,731	17	0,86	21	0,559	13	2,795	27,95		
	Celkem	0,688	16	0,86	20	0,946	22	0,731	17	3,225	32,25		
	Celkem v %	<b>0,34</b>											
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,043	1	0,086	2	0,043	1	0,129	3	0,301	3,01		
	Žacím ústrojím	0,602	14	0,516	12	0,645	15	0,516	12	2,279	22,79		
	Celkem	0,645	15	0,602	14	0,688	16	0,645	15	2,58	25,8		
	Celkem v %	<b>0,28</b>											
		Měřicí stanoviště 1		Koeficient rychlosti přiháněče 1,5				Pracovní rychlost 4 km.h <sup>-1</sup>					
		Ztráty		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,086	2	0,086	2	0,129	3	0,043	1	0,344	3,44		
	Žacím ústrojím	0,645	15	0,731	17	0,946	22	0,688	16	3,01	30,1		
	Celkem	0,731	17	0,817	19	1,075	25	0,731	17	3,354	33,54		
	Celkem v %	<b>0,36</b>											
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,086	2	0,215	5	0,129	3	0,172	4	0,602	6,02		
	Žacím ústrojím	0,688	16	0,602	14	0,645	15	0,645	15	2,58	25,8		
	Celkem	0,774	18	0,817	19	0,774	18	0,817	19	3,182	31,82		
	Celkem v %	<b>0,31</b>											
		Měřicí stanoviště 1		Koeficient rychlosti přiháněče 1,5				Pracovní rychlost 5 km.h <sup>-1</sup>					
		Ztráty		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,129	3	0,129	3	0,086	2	0,215	5	0,559	5,59		
	Žacím ústrojím	0,731	17	0,688	16	0,946	22	0,731	17	3,096	30,96		
	Celkem	0,946	22	0,989	23	1,118	26	0,946	22	3,999	39,99		
	Celkem v %	<b>0,37</b>											
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,129	3	0,043	1	0,129	3	0,172	4	0,473	4,73		
	Žacím ústrojím	0,688	16	0,688	16	0,602	14	0,645	15	2,623	26,23		
	Celkem	0,817	19	0,731	17	0,731	17	0,817	19	3,096	30,96		
	Celkem v %	<b>0,32</b>											



Obr. 34 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot ze stanoviště 1 s koeficientem přiháněče 1,5

Tab. 9 – Naměřené a vypočítané hodnoty na stanovišti 2 s koeficientem přiháněče 1,00

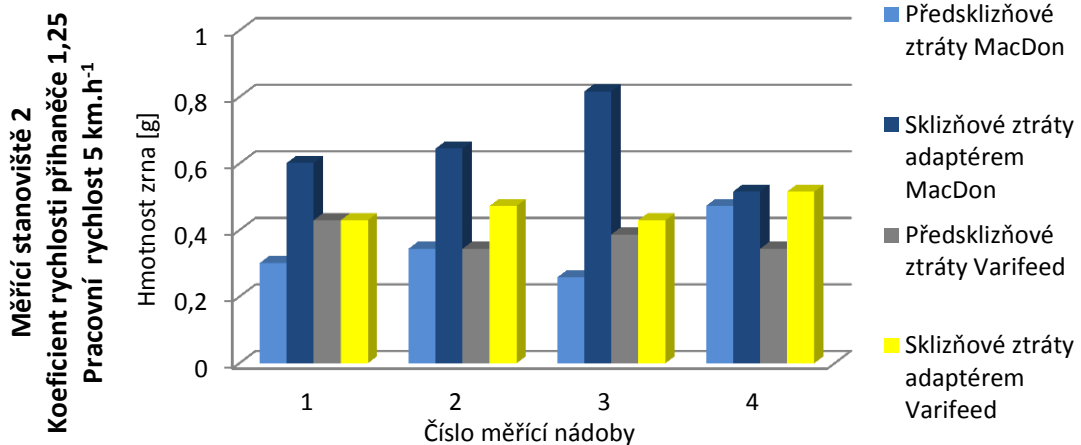
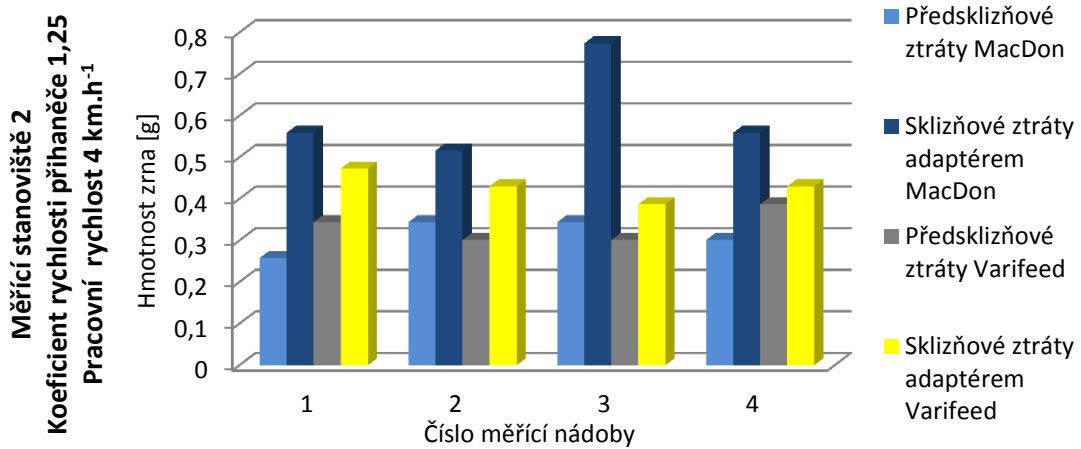
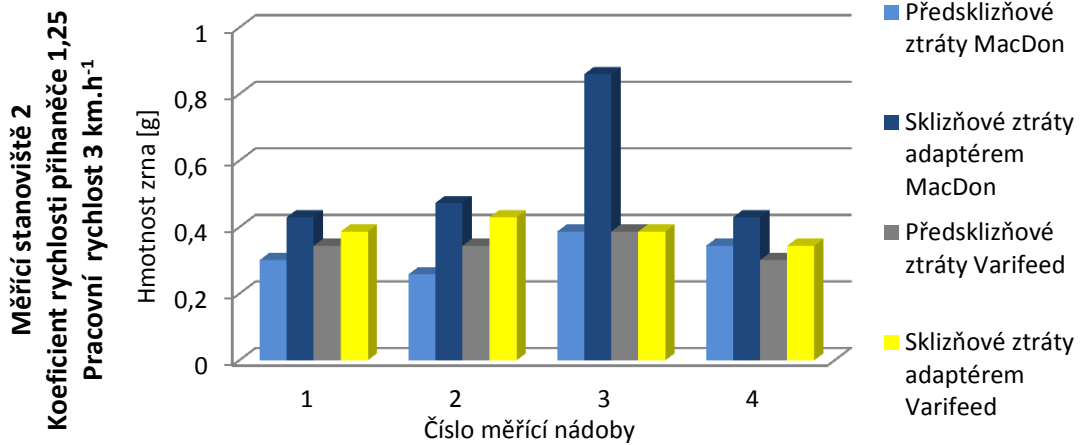
		Měřicí stanoviště 2		Koeficient rychlosti přiháněče 1,00				Pracovní rychlost 3 km.h <sup>-1</sup>			
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
Ztráty		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,301	7	0,258	6	0,301	7	0,387	9	1,247	12,47
	Žacím ústrojím	0,645	15	0,688	16	0,817	19	0,602	14	2,752	27,52
	Celkem	0,946	22	0,946	22	1,118	26	0,989	23	3,999	39,99
	Celkem v %	<b>0,33</b>									
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,258	6	0,387	9	0,344	8	0,301	7	1,29	12,9
	Žacím ústrojím	0,559	13	0,602	14	0,516	12	0,645	15	2,322	23,22
	Celkem	0,817	19	0,989	23	0,86	20	0,946	22	3,612	36,12
	Celkem v %	<b>0,28</b>									
		Měřicí stanoviště 2		Koeficient rychlosti přiháněče 1,00				Pracovní rychlost 4 km.h <sup>-1</sup>			
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
Ztráty		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,344	8	0,258	6	0,301	7	0,387	9	1,29	12,9
	Žacím ústrojím	0,688	16	0,731	17	0,903	21	0,774	18	3,096	30,96
	Celkem	1,032	24	0,989	23	1,204	28	1,161	27	4,386	43,86
	Celkem v %	<b>0,37</b>									
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,301	7	0,215	5	0,301	7	0,387	9	1,204	12,04
	Žacím ústrojím	0,516	12	0,645	15	0,602	14	0,688	16	2,451	24,51
	Celkem	0,817	19	0,86	20	0,903	21	1,075	25	3,655	36,55
	Celkem v %	<b>0,30</b>									
		Měřicí stanoviště 2		Koeficient rychlosti přiháněče 1,00				Pracovní rychlost 5 km.h <sup>-1</sup>			
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
Ztráty		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,344	8	0,344	8	0,387	9	0,301	7	1,376	13,76
	Žacím ústrojím	0,688	16	0,774	18	1,032	24	0,817	19	3,311	33,11
	Celkem	1,032	24	1,118	26	1,419	33	1,118	26	4,687	46,87
	Celkem v %	<b>0,40</b>									
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,258	6	0,645	15	0,301	7	0,258	6	1,462	14,62
	Žacím ústrojím	0,645	15	0,774	18	0,602	14	0,688	16	2,709	27,09
	Celkem	0,903	21	1,419	33	0,903	21	0,946	22	4,171	41,71
	Celkem v %	<b>0,33</b>									



Obr. 35 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot ze stanoviště 2 s koeficientem přiháněče 1,00

Tab. 10 – Naměřené a vypočítané hodnoty na stanovišti 2 s koeficientem přiháněče 1,25

		Měřící stanoviště 2		Koeficient rychlosti přiháněče 1,25				Pracovní rychlost 3 km.h <sup>-1</sup>			
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
Ztráty		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,301	7	0,258	6	0,387	9	0,344	8	1,29	12,9
	Žacím ústrojím	0,43	10	0,473	11	0,86	20	0,43	10	2,193	21,93
	Celkem	0,731	17	0,731	17	1,247	29	0,774	18	3,483	34,83
	Celkem v %	<b>0,27</b>									
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,344	8	0,344	8	0,387	9	0,301	7	1,376	13,76
	Žacím ústrojím	0,387	9	0,43	10	0,387	9	0,344	8	1,548	15,48
	Celkem	0,731	17	0,774	18	0,774	18	0,645	15	2,924	29,24
	Celkem v %	<b>0,19</b>									
		Měřící stanoviště 2		Koeficient rychlosti přiháněče 1,25				Pracovní rychlost 4 km.h <sup>-1</sup>			
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
Ztráty		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,258	6	0,344	8	0,344	8	0,301	7	1,247	12,47
	Žacím ústrojím	0,559	13	0,516	12	0,774	18	0,559	13	2,408	24,08
	Celkem	0,817	19	0,86	20	1,118	26	0,86	20	3,655	36,55
	Celkem v %	<b>0,29</b>									
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,344	8	0,301	7	0,301	7	0,387	9	1,333	13,33
	Žacím ústrojím	0,473	11	0,43	10	0,387	9	0,43	10	1,72	17,2
	Celkem	0,817	19	0,731	17	0,688	16	0,817	19	3,053	30,53
	Celkem v %	<b>0,21</b>									
		Měřící stanoviště 2		Koeficient rychlosti přiháněče 1,25				Pracovní rychlost 5 km.h <sup>-1</sup>			
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
Ztráty		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,301	7	0,344	8	0,258	6	0,473	11	1,376	13,76
	Žacím ústrojím	0,602	14	0,645	15	0,817	19	0,516	12	2,58	25,8
	Celkem	0,903	21	0,989	23	1,075	25	0,989	23	3,956	39,56
	Celkem v %	<b>0,31</b>									
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,43	10	0,344	8	0,387	9	0,344	8	1,505	15,05
	Žacím ústrojím	0,43	10	0,473	11	0,43	10	0,516	12	1,849	18,49
	Celkem	0,86	20	0,817	19	0,817	19	0,86	20	3,354	33,54
	Celkem v %	<b>0,22</b>									

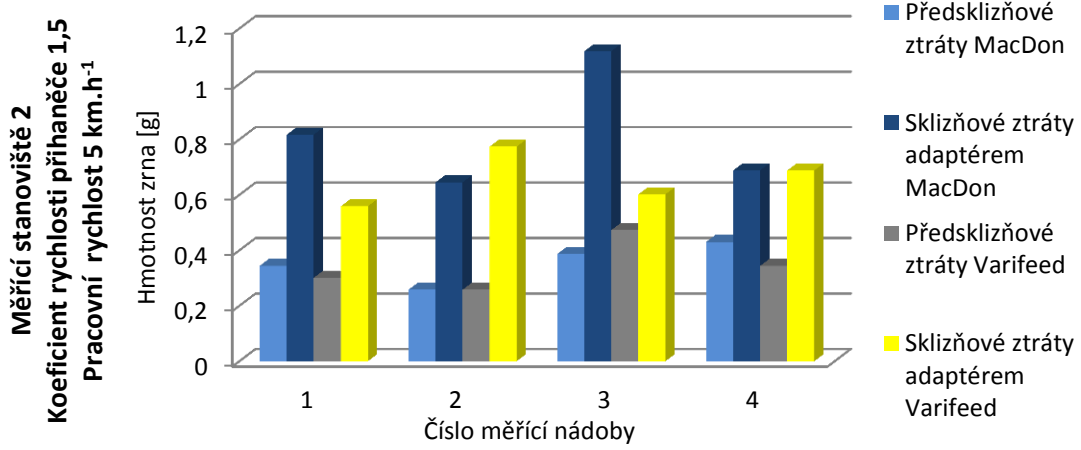
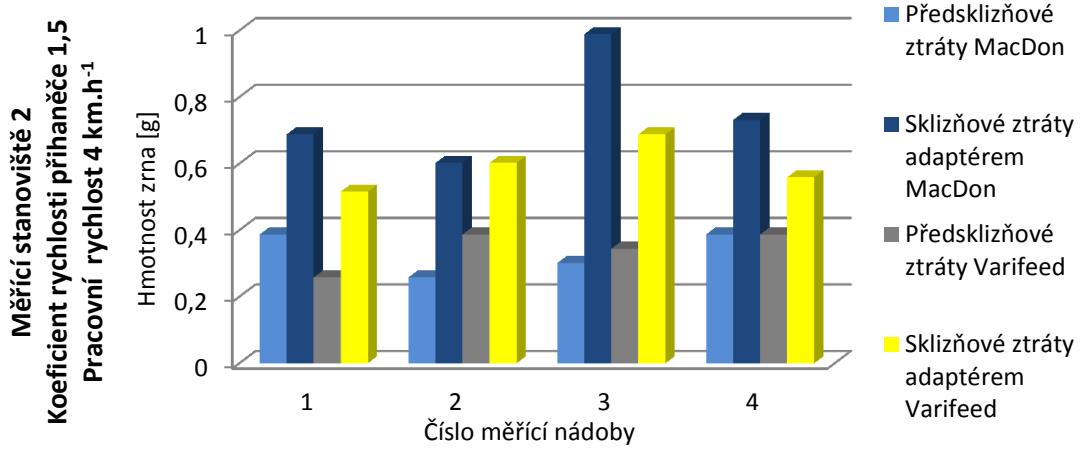
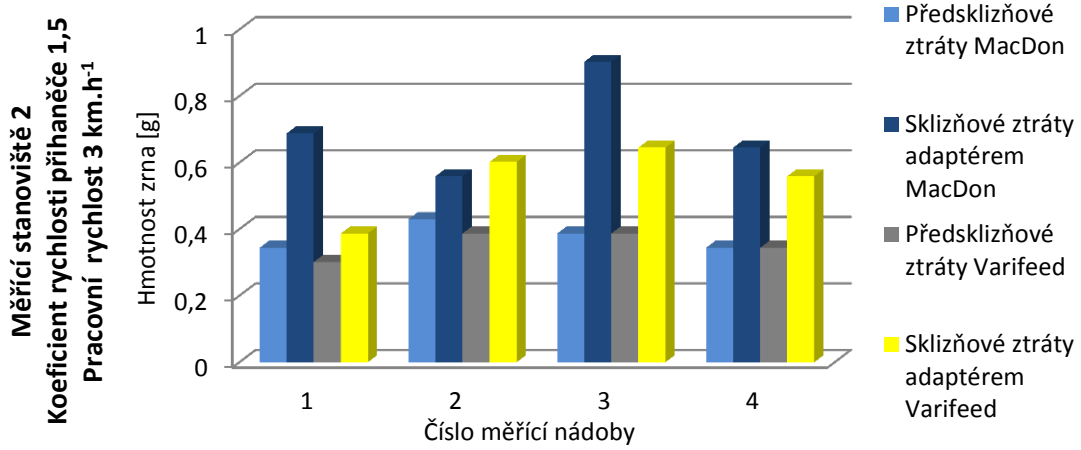


Obr. 36 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot ze stanoviště 2 s koeficientem přiháněče 1,25



Tab. 11 – Naměřené a vypočítané hodnoty na stanovišti 2 s koeficientem přiháněče 1,5

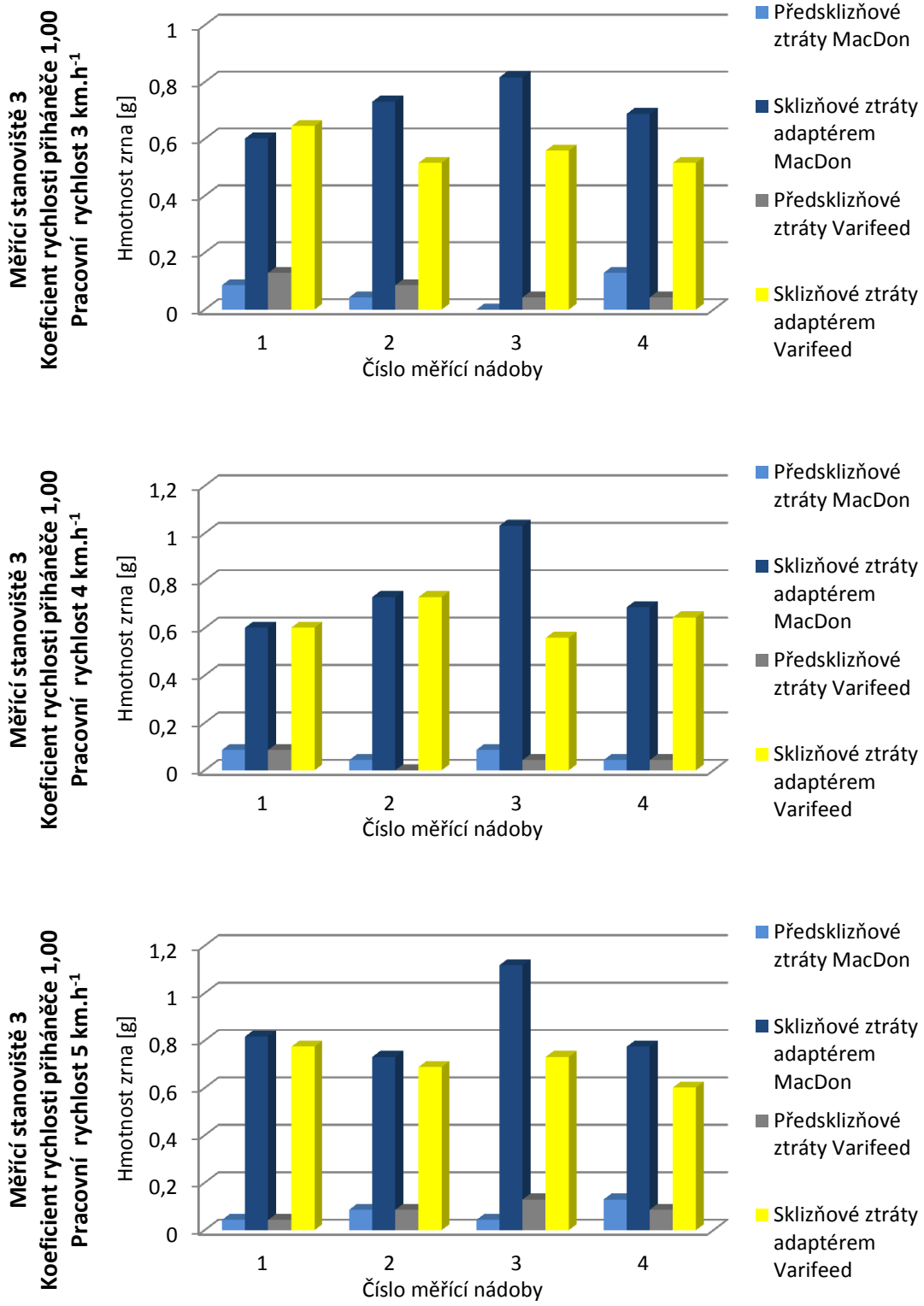
		Měřící stanoviště 2		Koeficient rychlosti přiháněče 1,5				Pracovní rychlost 3 km.h <sup>-1</sup>			
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
Ztráty		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,344	8	0,43	10	0,387	9	0,344	8	1,505	15,05
	Žacím ústrojím	0,688	16	0,559	13	0,903	21	0,645	15	2,795	27,95
	Celkem	1,032	24	0,989	23	1,29	30	0,989	23	4,3	43,00
	Celkem v %	<b>0,34</b>									
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,301	7	0,387	9	0,387	9	0,344	8	1,419	14,19
	Žacím ústrojím	0,387	9	0,602	14	0,645	15	0,559	13	2,193	21,93
	Celkem	0,688	16	0,989	23	1,032	24	0,903	21	3,612	36,12
	Celkem v %	<b>0,27</b>									
		Měřící stanoviště 2		Koeficient rychlosti přiháněče 1,5				Pracovní rychlost 4 km.h <sup>-1</sup>			
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
Ztráty		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,387	9	0,258	6	0,301	7	0,387	9	1,333	13,33
	Žacím ústrojím	0,688	16	0,602	14	0,989	23	0,731	17	3,01	30,1
	Celkem	1,075	25	0,86	20	1,29	30	1,118	26	4,343	43,43
	Celkem v %	<b>0,36</b>									
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,258	6	0,387	9	0,344	8	0,387	9	1,376	13,76
	Žacím ústrojím	0,516	12	0,602	14	0,688	16	0,559	13	2,365	23,65
	Celkem	0,774	18	0,989	23	1,032	24	0,946	22	3,741	37,41
	Celkem v %	<b>0,29</b>									
		Měřící stanoviště 2		Koeficient rychlosti přiháněče 1,5				Pracovní rychlost 5 km.h <sup>-1</sup>			
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
Ztráty		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,344	8	0,258	6	0,387	9	0,43	10	1,419	14,19
	Žacím ústrojím	0,817	19	0,645	15	1,118	26	0,688	16	3,268	32,68
	Celkem	1,161	27	0,903	21	1,505	35	1,118	26	4,687	46,87
	Celkem v %	<b>0,40</b>									
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,301	7	0,258	6	0,473	11	0,344	8	1,376	13,76
	Žacím ústrojím	0,559	13	0,774	18	0,602	14	0,688	16	2,623	26,23
	Celkem	0,86	20	1,032	24	1,075	25	1,032	24	3,999	39,99
	Celkem v %	<b>0,32</b>									



Obr. 37 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot ze stanoviště 2 s koeficientem přiháněče 1,5

Tab. 12 – Naměřené a vypočítané hodnoty na stanovišti 3 s koeficientem přiháněče 1,00

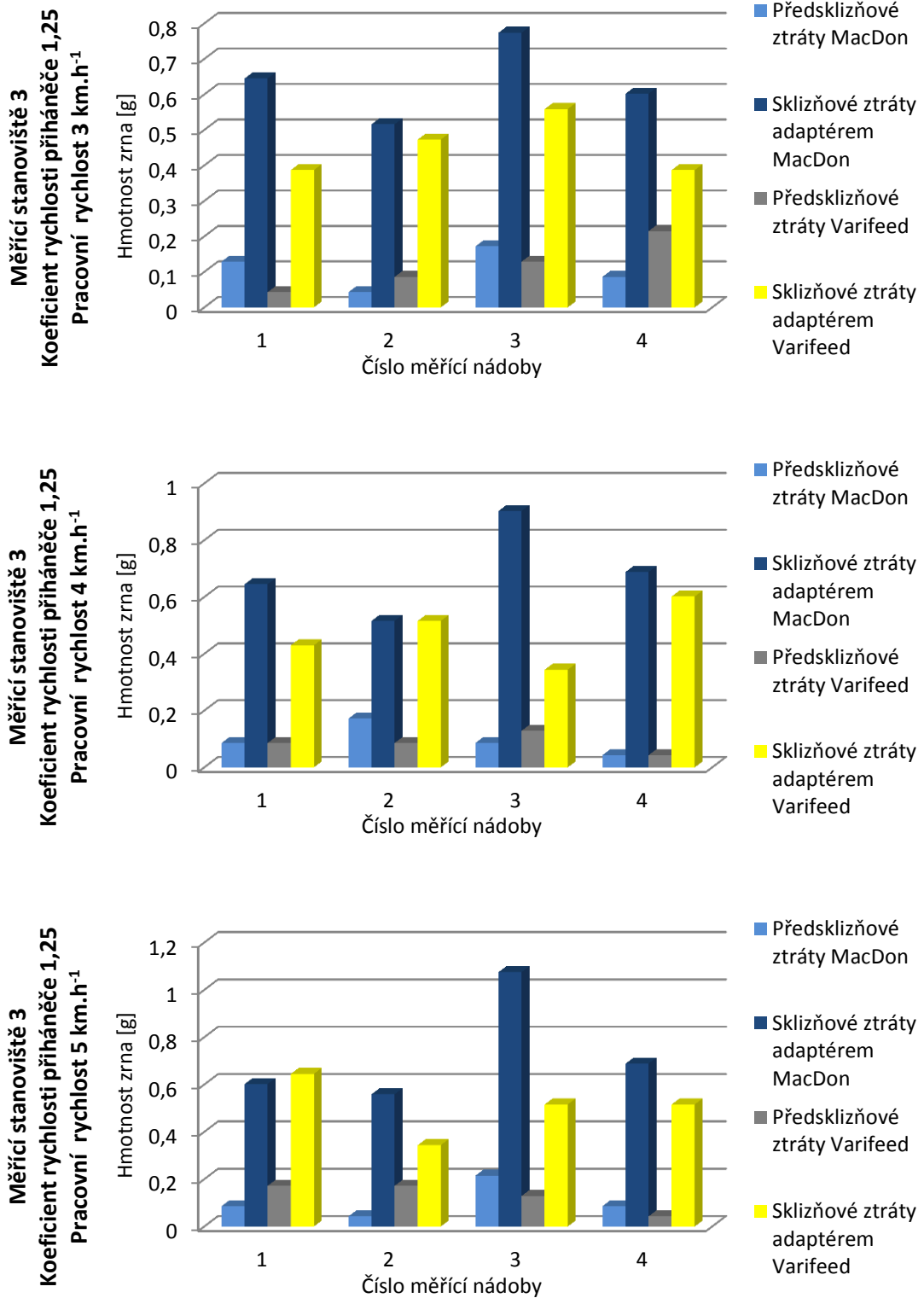
		Měřicí stanoviště 3		Koeficient rychlosti přiháněče 1,00				Pracovní rychlost 3 km.h <sup>-1</sup>			
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
Ztráty		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,086	2	0,043	1	0	0	0,129	3	0,258	2,58
	Žacím ústrojím	0,602	14	0,731	17	0,817	19	0,688	16	2,838	28,38
	Celkem	0,688	16	0,774	18	0,817	19	0,817	19	3,096	30,96
	Celkem v %	<b>0,34</b>									
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,129	3	0,086	2	0,043	1	0,043	1	0,301	3,01
	Žacím ústrojím	0,645	15	0,516	12	0,559	13	0,516	12	2,236	22,36
	Celkem	0,774	18	0,602	14	0,602	14	0,559	13	2,537	25,37
	Celkem v %	<b>0,27</b>									
		Měřicí stanoviště 3		Koeficient rychlosti přiháněče 1,00				Pracovní rychlost 4 km.h <sup>-1</sup>			
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
Ztráty		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,086	2	0,043	1	0,086	2	0,043	1	0,258	2,58
	Žacím ústrojím	0,602	14	0,731	17	1,032	24	0,688	16	3,053	30,53
	Celkem	0,688	16	0,774	18	1,118	26	0,731	17	3,311	33,11
	Celkem v %	<b>0,37</b>									
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,086	2	0	0	0,043	1	0,043	1	0,172	1,72
	Žacím ústrojím	0,602	14	0,731	17	0,559	13	0,645	15	2,537	25,37
	Celkem	0,688	16	0,731	17	0,602	14	0,688	16	2,709	27,09
	Celkem v %	<b>0,31</b>									
		Měřicí stanoviště 3		Koeficient rychlosti přiháněče 1,00				Pracovní rychlost 5 km.h <sup>-1</sup>			
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
Ztráty		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,043	1	0,086	2	0,043	1	0,129	3	0,301	3,01
	Žacím ústrojím	0,817	19	0,731	17	1,118	26	0,774	18	3,44	34,4
	Celkem	0,86	20	0,817	19	1,161	27	0,903	21	3,741	37,41
	Celkem v %	<b>0,42</b>									
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,043	1	0,086	2	0,129	3	0,086	2	0,344	3,44
	Žacím ústrojím	0,774	18	0,688	16	0,731	17	0,602	14	2,795	27,95
	Celkem	0,817	19	0,774	18	0,86	20	0,688	16	3,139	31,39
	Celkem v %	<b>0,34</b>									



Obr. 38 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot ze stanoviště 3 s koeficientem přiháněče 1,00

Tab. 13 – Naměřené a vypočítané hodnoty na stanovišti 3 s koeficientem přiháněče 1,25

		Měřicí stanoviště 3		Koeficient rychlosti přiháněče 1,25				Pracovní rychlost 3 km.h <sup>-1</sup>			
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
Ztráty		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,129	3	0,043	1	0,172	4	0,086	2	0,43	4,3
	Žacím ústrojím	0,645	15	0,516	12	0,774	18	0,602	14	2,537	25,37
	Celkem	0,774	18	0,559	13	0,946	22	0,688	16	2,967	29,67
	Celkem v %	<b>0,31</b>									
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,043	1	0,086	2	0,129	3	0,215	5	0,473	4,73
	Žacím ústrojím	0,387	9	0,473	11	0,559	13	0,387	9	1,806	18,06
	Celkem	0,43	10	0,559	13	0,688	16	0,602	14	2,279	22,79
	Celkem v %	<b>0,22</b>									
		Měřicí stanoviště 3		Koeficient rychlosti přiháněče 1,25				Pracovní rychlost 4 km.h <sup>-1</sup>			
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
Ztráty		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,086	2	0,172	4	0,086	2	0,043	1	0,387	3,87
	Žacím ústrojím	0,645	15	0,516	12	0,903	21	0,688	16	2,752	27,52
	Celkem	0,731	17	0,688	16	0,989	23	0,731	17	3,139	31,39
	Celkem v %	<b>0,33</b>									
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,086	2	0,086	2	0,129	3	0,043	1	0,344	3,44
	Žacím ústrojím	0,43	10	0,516	12	0,344	8	0,602	14	1,892	18,92
	Celkem	0,516	12	0,602	14	0,473	11	0,645	15	2,236	22,36
	Celkem v %	<b>0,23</b>									
		Měřicí stanoviště 3		Koeficient rychlosti přiháněče 1,25				Pracovní rychlost 5 km.h <sup>-1</sup>			
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
Ztráty		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,086	2	0,043	1	0,215	5	0,086	2	0,43	4,3
	Žacím ústrojím	0,602	14	0,559	13	1,075	25	0,688	16	2,924	29,24
	Celkem	0,688	16	0,602	14	1,29	30	0,774	18	3,354	33,54
	Celkem v %	<b>0,35</b>									
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,172	4	0,172	4	0,129	3	0,043	1	0,516	5,16
	Žacím ústrojím	0,645	15	0,344	8	0,516	12	0,516	12	2,021	20,21
	Celkem	0,817	19	0,516	12	0,645	15	0,559	13	2,537	25,37
	Celkem v %	<b>0,24</b>									



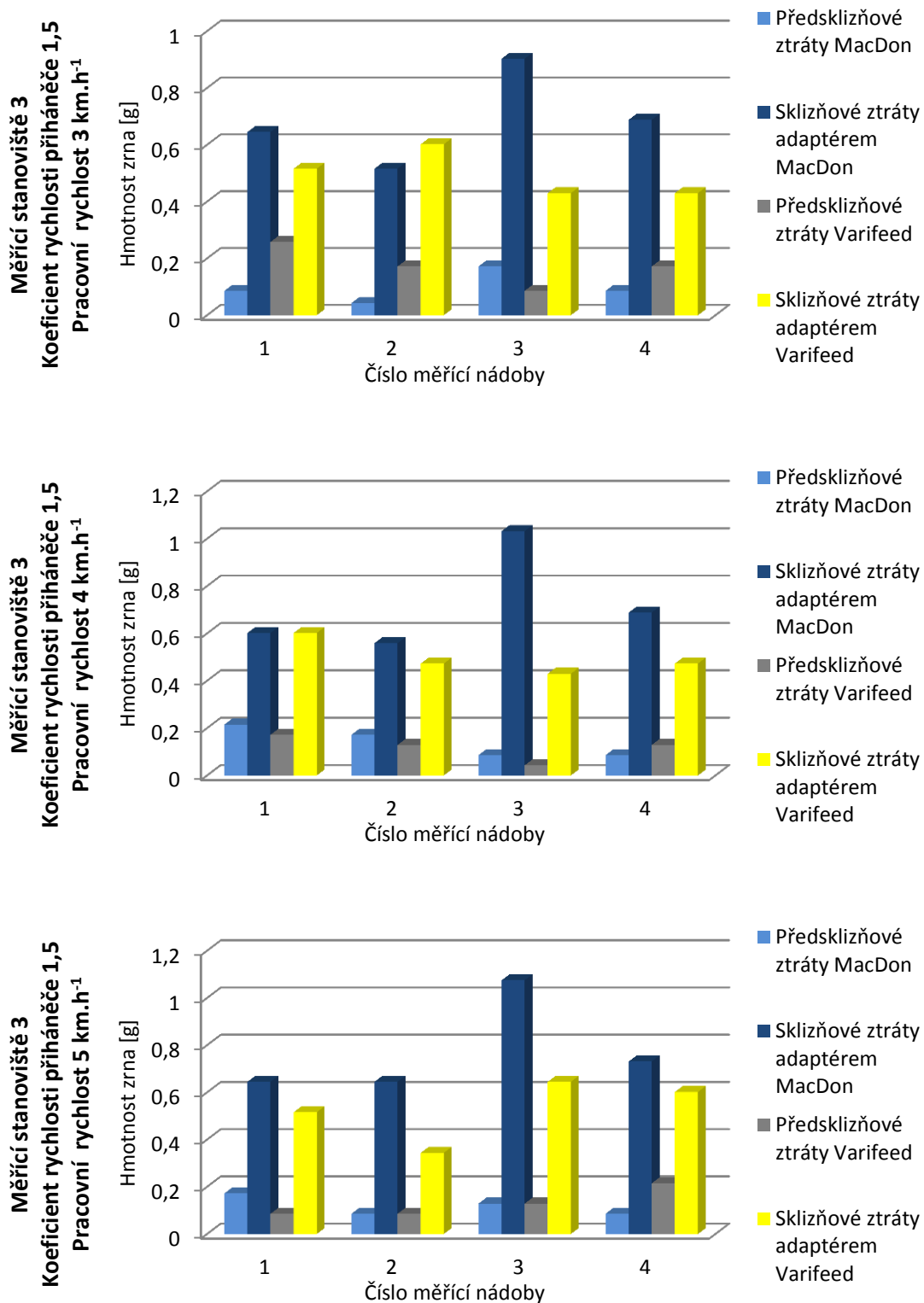
Obr. 39 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot ze stanoviště 3 s koeficientem přiháněče 1,25

Tab. 14 – Naměřené a vypočítané hodnoty na stanovišti 3 s koeficientem přiháněče 1,5

		Měřící stanoviště 3		Koeficient rychlosti přiháněče 1,5				Pracovní rychlost 3 km.h <sup>-1</sup>			
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
Ztráty		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,086	2	0,043	1	0,172	4	0,086	2	0,387	3,87
	Žacím ústrojím	0,645	15	0,516	12	0,903	21	0,688	16	2,752	27,52
	Celkem	0,731	17	0,559	13	1,075	25	0,774	18	3,139	31,39
	Celkem v %	<b>0,33</b>									
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,258	6	0,172	4	0,086	2	0,172	4	0,688	6,88
	Žacím ústrojím	0,516	12	0,602	14	0,43	10	0,43	10	1,978	19,78
	Celkem	0,774	18	0,774	18	0,516	12	0,602	14	2,666	26,66
	Celkem v %	<b>0,24</b>									

		Měřící stanoviště 3		Koeficient rychlosti přiháněče 1,5				Pracovní rychlost 4 km.h <sup>-1</sup>			
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
Ztráty		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,215	5	0,172	4	0,086	2	0,086	2	0,559	5,59
	Žacím ústrojím	0,602	14	0,559	13	1,032	24	0,688	16	2,881	28,81
	Celkem	0,817	19	0,731	17	1,118	26	0,774	18	3,44	34,40
	Celkem v %	<b>0,35</b>									
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,172	4	0,129	3	0,043	1	0,129	3	0,473	4,73
	Žacím ústrojím	0,602	14	0,473	11	0,43	10	0,473	11	1,978	19,78
	Celkem	0,774	18	0,602	14	0,473	11	0,602	14	2,451	24,51
	Celkem v %	<b>0,24</b>									

		Měřící stanoviště 3		Koeficient rychlosti přiháněče 1,5				Pracovní rychlost 5 km.h <sup>-1</sup>			
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
Ztráty		Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. g,0,25m <sup>-2</sup>	Zrn ks	Hmot. [g.m <sup>-2</sup> ]	Hmot. [kg.ha <sup>-1</sup> ]
MacDon FD 75	Předsklizňové	0,172	4	0,086	2	0,129	3	0,086	2	0,473	4,73
	Žacím ústrojím	0,645	15	0,645	15	1,075	25	0,731	17	3,096	30,96
	Celkem	0,817	19	0,731	17	1,204	28	0,817	19	3,569	35,69
	Celkem v %	<b>0,37</b>									
Varifeed HD 35	Předsklizňové	0,086	2	0,086	2	0,129	3	0,215	5	0,516	5,16
	Žacím ústrojím	0,516	12	0,344	8	0,645	15	0,602	14	2,107	21,07
	Celkem	0,602	14	0,43	10	0,774	18	0,817	19	2,623	26,23
	Celkem v %	<b>0,26</b>									



Obr. 40 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot ze stanoviště 3 s koeficientem přiřáháče 1,5



Z tabulek 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 a 14 a z grafů na obrázcích 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 a 40 je patrná závislost pracovní rychlosti a otáček přiháněče na sklizňové ztráty žacím ústrojí na jednotlivých měřicích stanovištích a měřicích nádobách.

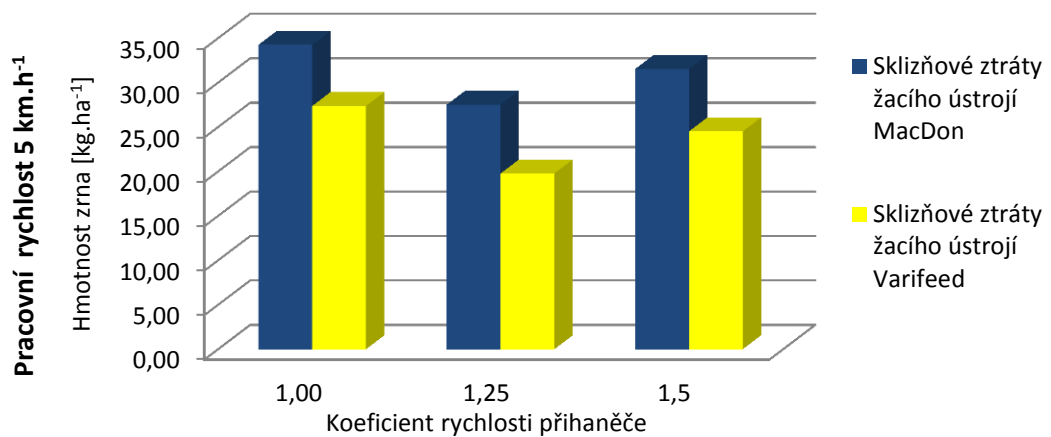
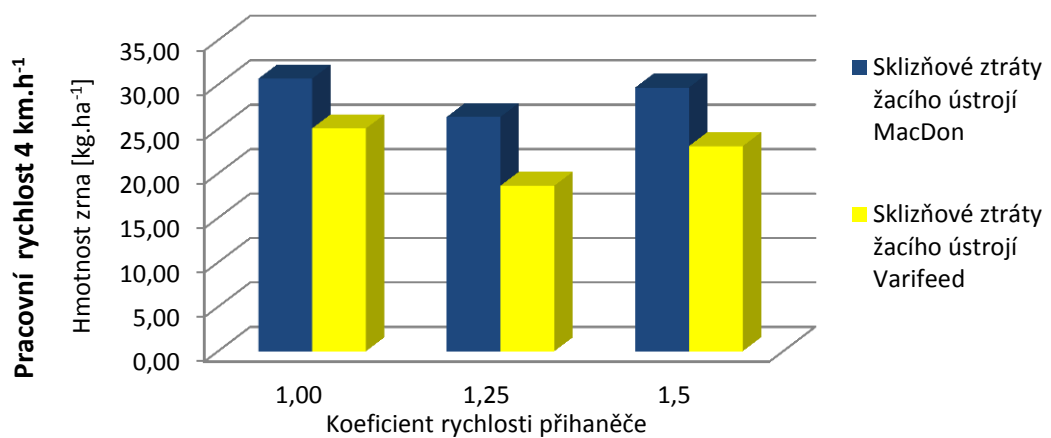
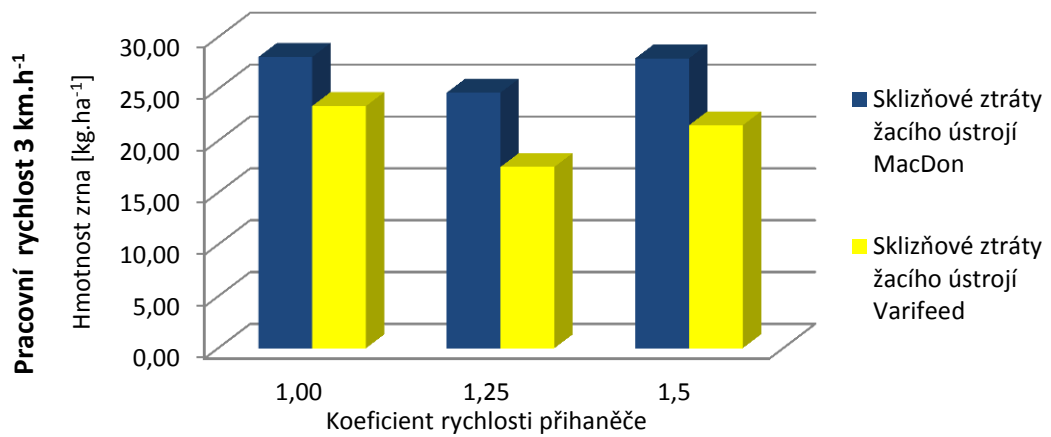
U žacího ústrojí MacDon FD 75, které není dokonale utěsněno kvůli volnému pohybu dopravních pásů, jako tomu je u pevných žacích ústrojí se šnekovým dopravníkem, docházelo k vyšší ztrátovosti, zejména v oblasti měřicí nádoby číslo 3, která byla umístěována mezi kola zadní nápravy a měřila ztráty uprostřed žacího ústrojí. V tomto místě u žacího ústrojí MacDon FD 75 dochází ke změně směru dopravovaného materiálu z příčného na podélný a tato změna směru je provedena dvěma příčnými a jedním středovým podélným pásovým dopravníkem, kde právě dochází k nejvyšší ztrátovosti z důvodu netěsnosti přechodů mezi jednotlivými pásovými dopravníky.

Naopak u žacího ústrojí Varifeed HD 35 jsou ztráty zrna v celé šířce záběru poměrně vyrovnané.

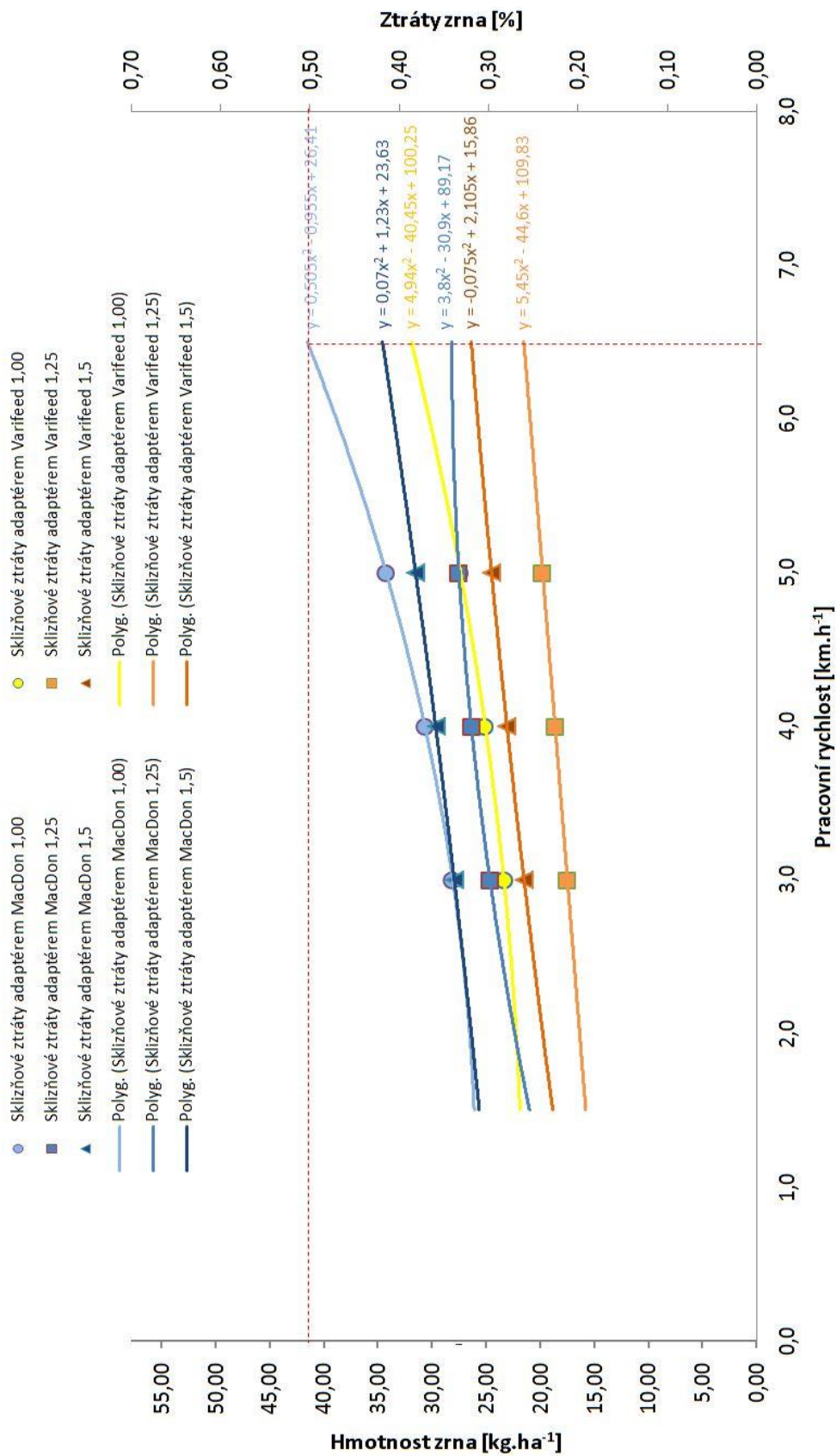
U obou žacích ústrojí se projevil vliv pracovní rychlosti na sklizňové ztráty a to tak, že s vyšší pracovní rychlostí vzrůstaly sklizňové ztráty žacím ústrojím. Také vliv otáček přiháněče měl dopad na zvýšení ztrátovosti, kdy při nastavení koeficientu rychlosti přiháněče 1,00 se zvyšovaly ztráty zejména přepadáváním rostlin směrem před žací ústrojí, kdy na zem dopadly ve větším počtu části nebo celé klasy se zrnem. Naopak při koeficientu rychlosti přiháněče 1,5 byl na zemi vyšší počet volných zrn, který byl způsoben vyšší rychlostí přiháněče, kdy docházelo k častějšímu úderu přiháněčky do porostu. Jako ideální varianta nastavení otáček přiháněče se jeví koeficient rychlosti přiháněče 1,25, kdy bylo naměřeno nejnižších hodnot sklizňových ztrát žacím ústrojí.

Tab. 15 – Naměřené a vypočítané průměrné hodnoty ztrát ze všech stanovišť

		Pracovní rychlost	3 km.h <sup>-1</sup>		4 km.h <sup>-1</sup>		5 km.h <sup>-1</sup>	
		Žací ústrojí	MacDon	Varifeed	MacDon	Varifeed	MacDon	Varifeed
Koeficient rychlosti přiháněče	1,00	[kg.ha <sup>-1</sup> ]	28,09	23,36	30,67	25,08	34,26	27,38
		[%]	<b>0,34</b>	<b>0,28</b>	<b>0,37</b>	<b>0,30</b>	<b>0,41</b>	<b>0,33</b>
	1,25	[kg.ha <sup>-1</sup> ]	24,65	17,49	26,37	18,63	27,52	19,78
		[%]	<b>0,30</b>	<b>0,21</b>	<b>0,32</b>	<b>0,23</b>	<b>0,33</b>	<b>0,24</b>
	1,5	[kg.ha <sup>-1</sup> ]	27,95	21,5	29,67	23,08	31,53	24,51
		[%]	<b>0,34</b>	<b>0,26</b>	<b>0,36</b>	<b>0,28</b>	<b>0,38</b>	<b>0,30</b>



Obr. 41 – Grafické znázornění vlivu otáček přihaněče na sklizňové ztráty žacího ústrojí z průměrných hodnot při rozdílných pracovních rychlostech



Obr. 42 – Grafické znázornění sklizňových ztrát žacích ústrojí v závislosti na pracovní rychlosti a koeficientu rychlosti přiháněče

Průměrné hodnoty sklizňových ztrát obou sklízecích ústrojí ze všech třech měřících stanovišť jsou zaznamenány v tabulce č. 15. Na obrázku č. 41 je graficky znázorněn vliv nastavení koeficientu rychlosti přiháněče při předem stanovených pracovních rychlostech na sklizňové ztráty žacího ústrojí. Nejvyšší ztrátovost u všech měřených pracovních rychlostí byla dosažena při nastavení koeficientu rychlosti přiháněče 1,00. Oproti tomuto nastavení zaznamenalo nastavení koeficientu rychlosti přiháněče 1,5 nepatrně nižší ztrátovost. Nejnižší ztrátovosti bylo dosaženo s koeficientem rychlosti přiháněče 1,25, který byl v řádech setin procenta nižší, na rozdíl od ostatních nastavení otáček přiháněče.

Vliv pracovní rychlosti na sklizňové ztráty sklízecího ústrojí je zřejmý z obrázku č. 42. Na tomto obrázku je graficky zobrazen vliv pracovní rychlosti s určitou prognózou průběhu při nižší a vyšší pracovní rychlosti, než byly měřené pracovní rychlosti. S rostoucí pracovní rychlostí vzrůstají sklizňové ztráty sklízecího ústrojí nezávisle na nastavení otáček přiháněče.

#### **8.4.1.2 Rozbor měření**

Sklizňové ztráty žacího ústrojí jsou významně závislé na nastavení otáček přiháněče, kdy při nízkých otáčkách přiháněče je způsobena vyšší ztrátovost zrna zejména přepadáváním rostlin před žací ústrojí, kde na zem dopadají části nebo celé klasy se zrnem. Naopak při vysokých otáčkách přiháněče je ztrátovost způsobena vyšším počtem úderů přiháněčky do porostu, což má za následek předčasné uvolnění zrna.

Dalším faktorem ovlivňujícím sklizňové ztráty sklízecího ústrojí je pracovní rychlost. Z měření vyplývá, že se zvyšující se pracovní rychlostí vzrůstají sklizňové ztráty žacího ústrojí.

U žacího ústrojí MacDon FD 75 při nastavení koeficientu rychlosti přiháněče na hodnotu 1,00, docházelo z celé série měření k nejvyšším ztrátám. Při tomto nastavení a zvýšení pracovní rychlosti sklízecí mlátičky nad  $6,5 \text{ km.h}^{-1}$  by došlo k překročení požadovaných maximálních sklizňových ztrát sklízecího ústrojí, tj. 0,5 % hmotnosti z biologického výnosu. Hodnota 0,5 % v našem případě představuje hmotnostní ztrátu zrna  $41,29 \text{ kg.ha}^{-1}$ .

## 8.4.2 Vliv rychlosti příčných pásových dopravníků žacího ústrojí na sklizňové ztráty žacím ústrojím

Druhé samostatné měření se odehrávalo na měřicím stanovišti 4, kde byly sledovány u sklízecího ústrojí MacDon FD 75 sklizňové ztráty v závislosti na rychlosti příčných pásových dopravníků při pracovní rychlosti 4 km.h<sup>-1</sup>. Rychlost příčných pásových dopravníků byla vybrána s ohledem na nejpoužívanější rozmezí rychlosti, a to na rychlosti 1 m.s<sup>-1</sup>, 1,6 m.s<sup>-1</sup> a 2 m.s<sup>-1</sup>.

Další nastavení sklízecího ústrojí MacDon FD 75 v podobě výšky a vysunutí přiháněče bylo realizováno tak, že přihánka se opírá o stéblo přibližně ve dvou třetinách výšky rostliny. Otáčky byly nastaveny automatickou synchronizací rychlostí přiháněče s pojezdovou rychlostí na hodnotu 1,25 a výška strniště byla 10 cm.

### 8.4.2.1 Naměřené a vypočítané hodnoty

Měření probíhalo při každém průjezdu sklízecí mlátičky a to tak, že se nastavila rychlost příčných pásových dopravníků na jednu ze třech hodnot a při každém následujícím průjezdu se změnila. Tento postup se opakoval třikrát pro každou rychlost příčných pásových dopravníků.

Tab. 16 – Naměřené a vypočítané hodnoty z měření číslo 1

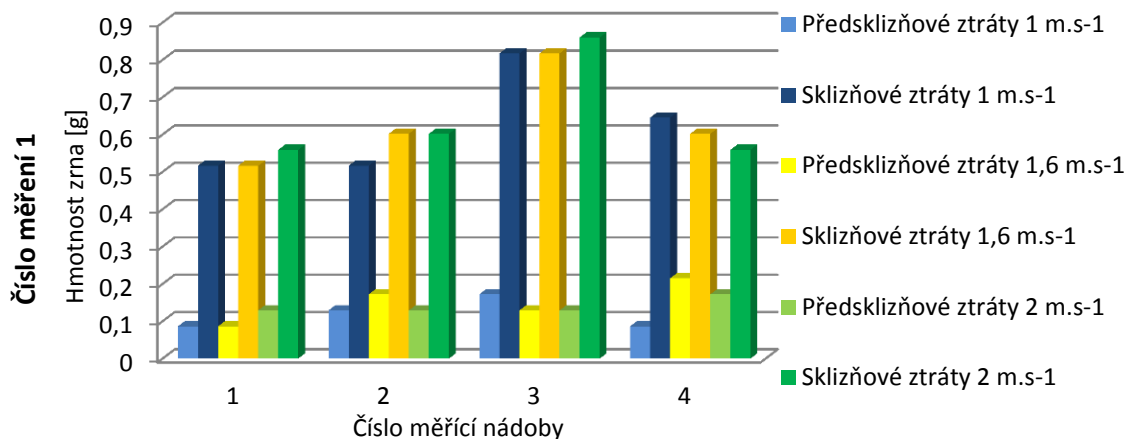
		Číslo měření 1				Pracovní rychlost 4 km.h <sup>-1</sup>						
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
		Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Hmot.	
Ztráty		g.0,25m <sup>-2</sup> ks		g.0,25m <sup>-2</sup> ks		g.0,25m <sup>-2</sup> ks		g.0,25m <sup>-2</sup> ks		[g.m <sup>-2</sup> ]	[kg.ha <sup>-1</sup> ]	
Rychlost pásových dopravníků	1 m.s <sup>-1</sup>	Předsklizňové	0,086	2	0,129	3	0,172	4	0,086	2	0,473	4,73
		Žacím ústrojím	0,516	12	0,516	12	0,817	19	0,645	15	2,494	24,94
		Celkem	0,602	14	0,645	15	0,989	23	0,731	17	2,967	29,67
		Celkem v %	<b>0,30</b>									
	1,6 m.s <sup>-1</sup>	Předsklizňové	0,086	2	0,172	4	0,129	3	0,215	5	0,602	6,02
		Žacím ústrojím	0,516	12	0,602	14	0,817	19	0,602	14	2,537	25,37
		Celkem	0,602	14	0,774	18	0,946	22	0,817	19	3,139	31,39
		Celkem v %	<b>0,31</b>									
	2 m.s <sup>-1</sup>	Předsklizňové	0,129	3	0,129	3	0,129	3	0,172	4	0,559	5,59
		Žacím ústrojím	0,559	13	0,602	14	0,86	20	0,559	13	2,58	25,8
		Celkem	0,688	16	0,731	17	0,989	23	0,731	17	3,139	31,39
		Celkem v %	<b>0,31</b>									

Tab. 17 – Naměřené a vypočítané hodnoty z měření číslo 2

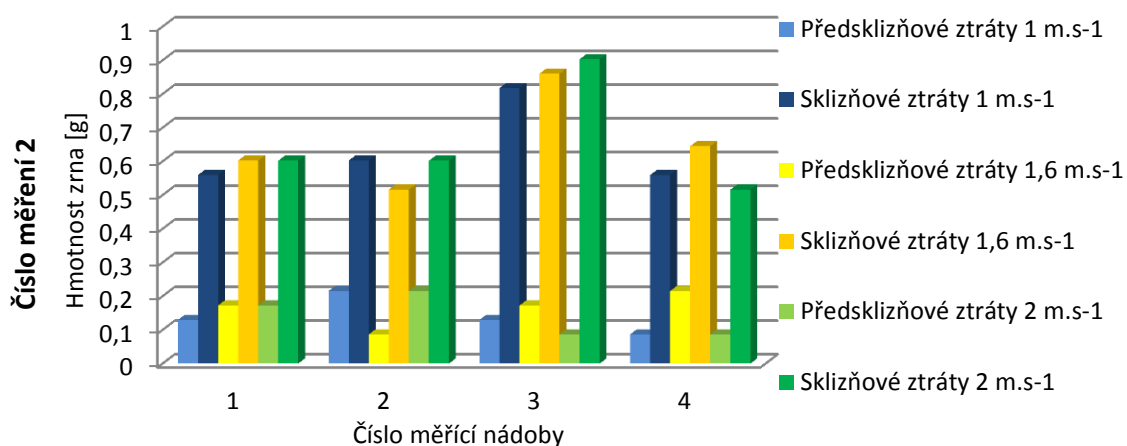
		Číslo měření 2				Pracovní rychlost 4 km.h <sup>-1</sup>						
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
		Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Hmot.	
Ztráty	g.0,25m <sup>-2</sup> ks		g.0,25m <sup>-2</sup> ks		g.0,25m <sup>-2</sup> ks		g.0,25m <sup>-2</sup> ks		[g.m <sup>-2</sup> ]	[kg.ha <sup>-1</sup> ]		
Rychlost pásových dopravníků	1 m.s <sup>-1</sup>	Předsklizňové	0,129	3	0,215	5	0,129	3	0,086	2	0,559	5,59
		Žacím ústrojím	0,559	13	0,602	14	0,817	19	0,559	13	2,537	25,37
		Celkem	0,688	16	0,817	19	0,946	22	0,645	15	3,096	30,96
		Celkem v %	<b>0,31</b>									
	1,6 m.s <sup>-1</sup>	Předsklizňové	0,172	4	0,086	2	0,172	4	0,215	5	0,645	6,45
		Žacím ústrojím	0,602	14	0,516	12	0,86	20	0,645	15	2,623	26,23
		Celkem	0,774	18	0,602	14	1,032	24	0,86	20	3,268	32,68
		Celkem v %	<b>0,32</b>									
	2 m.s <sup>-1</sup>	Předsklizňové	0,172	4	0,215	5	0,086	2	0,086	2	0,559	5,59
		Žacím ústrojím	0,602	14	0,602	14	0,903	21	0,516	12	2,623	26,23
		Celkem	0,774	18	0,817	19	0,989	23	0,602	14	3,182	31,82
		Celkem v %	<b>0,32</b>									

Tab. 18 – Naměřené a vypočítané hodnoty z měření číslo 3

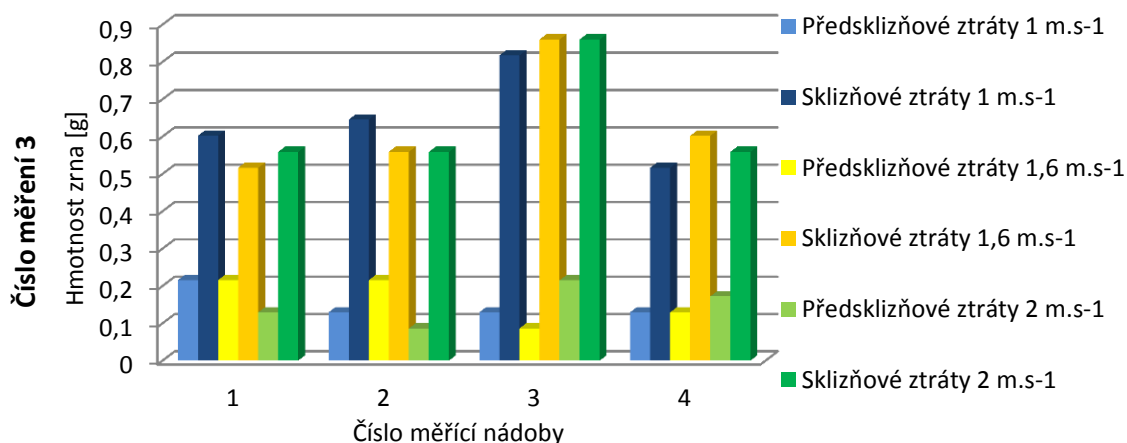
		Číslo měření 3				Pracovní rychlost 4 km.h <sup>-1</sup>						
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
		Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Hmot.	
Ztráty	g.0,25m <sup>-2</sup> ks		g.0,25m <sup>-2</sup> ks		g.0,25m <sup>-2</sup> ks		g.0,25m <sup>-2</sup> ks		[g.m <sup>-2</sup> ]	[kg.ha <sup>-1</sup> ]		
Rychlost pásových dopravníků	1 m.s <sup>-1</sup>	Předsklizňové	0,215	5	0,129	3	0,129	3	0,129	3	0,602	6,02
		Žacím ústrojím	0,602	14	0,645	15	0,817	19	0,516	12	2,58	25,8
		Celkem	0,817	19	0,774	18	0,946	22	0,645	15	3,182	31,82
		Celkem v %	<b>0,31</b>									
	1,6 m.s <sup>-1</sup>	Předsklizňové	0,215	5	0,215	5	0,086	2	0,129	3	0,645	6,45
		Žacím ústrojím	0,516	12	0,559	13	0,86	20	0,602	14	2,537	25,37
		Celkem	0,731	17	0,774	18	0,946	22	0,731	17	3,182	31,82
		Celkem v %	<b>0,31</b>									
	2 m.s <sup>-1</sup>	Předsklizňové	0,129	3	0,086	2	0,215	5	0,172	4	0,602	6,02
		Žacím ústrojím	0,559	13	0,559	13	0,86	20	0,559	13	2,537	25,37
		Celkem	0,688	16	0,645	15	1,075	25	0,731	17	3,139	31,39
		Celkem v %	<b>0,31</b>									



Obr. 43 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot z měření číslo 1



Obr. 44 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot z měření číslo 2



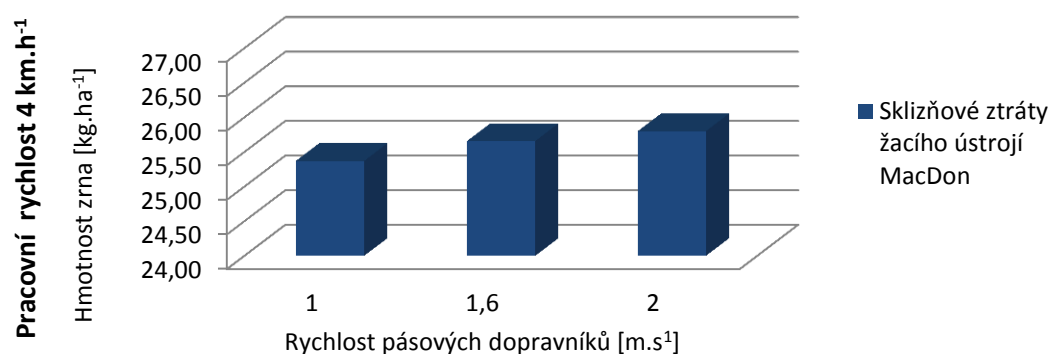
Obr. 45 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot z měření číslo 3

Hodnoty zaznamenané v tabulkách č. 16, 17 a 18 a graficky znázorněné na obrázcích č. 43, 44 a 45 prozrazují, že při kterékoliv nastavené rychlosti příčných pásových dopravníků jsou celkové ztráty zrna žacího ústrojí MacDon FD 75 téměř shodné. Podobně jako tomu bylo u předcházejícího měření, tak i při tomto měření docházelo k nerovnoměrné ztrátivosti v celém pracovním záběru žacího adaptéru, kdy opět v oblasti měřicí nádoby číslo 3 byly ztráty zrna výrazně vyšší, než tomu bylo u ostatních měřících nádob.

Jediný znatelný rozdíl při odlišném nastavení rychlosti příčných pásových dopravníků na hodnotu  $1 \text{ m.s}^{-1}$  byl, že při vyšší pracovní rychlosti nad  $4 \text{ km.h}^{-1}$  docházelo k zahlcení krajních příčných pásových dopravníků. Naopak při nastavení rychlosti pásových dopravníků na hodnotu  $2 \text{ m.s}^{-1}$ , docházelo při vyšší pracovní rychlosti nad  $4 \text{ km.h}^{-1}$  k zahlcení středového podélného pásového dopravníku. Rychlost pásového dopravníku  $1,6 \text{ m.s}^{-1}$  splňovala požadavky na plynulou dopravu materiálu směrem k mláticímu ústrojí i se vzrůstající pracovní rychlostí sklízecí mlátičky.

Tab. 19 – Naměřené a vypočítané průměrné hodnoty ztrát ze všech měření

Rychlost pásových dopravníků		1 $\text{m.s}^{-1}$		1,6 $\text{m.s}^{-1}$		2 $\text{m.s}^{-1}$	
		[g.m <sup>-2</sup> ]	[kg.ha <sup>-1</sup> ]	[g.m <sup>-2</sup> ]	[kg.ha <sup>-1</sup> ]	[g.m <sup>-2</sup> ]	[kg.ha <sup>-1</sup> ]
Sklizňové ztráty	číslo měření						
	1	2,494	24,94	2,537	25,37	2,58	25,8
	2	2,537	25,37	2,623	26,23	2,623	26,23
	3	2,58	25,8	2,537	25,37	2,537	25,37
	celkem	<b>2,537</b>	<b>25,37</b>	<b>2,566</b>	<b>25,66</b>	<b>2,58</b>	<b>25,80</b>
	celkem v %	<b>0,31</b>		<b>0,31</b>		<b>0,31</b>	



Obr. 46 – Grafické znázornění ztrát žacího ústrojí MacDon z průměrných hodnot

Výsledky ztrát zrn z tabulky 19 a obrázku 46 z průměrných hodnot ukazují zanedbatelné rozdíly, které jsou v desetinách kilogramů na hektar.



#### **8.4.2.2 Rozbor měření**

Druhé měření, zaměřené na vliv rychlosti příčných pásových dopravníků žacího ústrojí na sklizňové ztráty prokázalo, že změna rychlosti příčného pásového dopravníku nemá vliv na sklizňové ztráty sklízecího ústrojí. Hodnota ztrát se u všech třech nastavených rychlostí rovnala 0,31 % hmotnosti z biologického výnosu. Tudiž nepřekročila hodnotu 0,5 %, která v našem případě představuje hmotnostní ztrátu zrna  $41,29 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ .

Jediný patrný rozdíl při různé rychlosti pásového dopravníku byl v plynulosti toku materiálu v žacím ústrojí. Při nízké rychlosti se zahlcovaly příčné pásové dopravníky a naopak při vysoké rychlosti se zahlcoval středový podélný pásový dopravník.

#### **8.4.3 Vliv vysunutí žacího dna sklízecího ústrojí na sklizňové ztráty**

Na stanovišti číslo 4 se vedle měření vlivu rychlosti příčných pásových dopravníků na sklizňové ztráty u žacího ústrojí MacDon FD 75 uskutečnilo třetí měření, zabývající se vlivem vysunutí žacího dna na sklizňové ztráty u žacího ústrojí Varifeed HD 35. Při tomto měření byla pracovní rychlost sklízecí mlátičky  $4 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  a vysunutí žacího dna bylo zvoleno v hodnotách 0 m, 0,25 m a 0,5 m.

Nastavení sklízecího ústrojí Varifeed HD 35 v podobě výšky a vysunutí přiháněče bylo uskutečněno tak, že přihánka se opírá o stéblo přibližně ve dvou třetinách výšky rostliny a otáčky byly nastaveny automatickou synchronizací rychlostí přiháněče s pojezdovou rychlostí na hodnotu 1,25. Výška strniště byla opět 10 cm.

##### **8.4.3.1 Naměřené a vypočítané hodnoty**

Jako u předešlých měření, tak i toto měření probíhalo při každém průjezdu sklízecí mlátičky a to tak, že se nastavila hodnota vysunutí žacího dna na jednu ze třech hodnot a při každém dalším průjezdu se změnila. Tento postup se opakoval třikrát pro každou hodnotu vysunutí žacího dna sklízecího ústrojí.

Tab. 20 – Naměřené a vypočítané hodnoty z měření číslo 1

		Číslo měření 1				Pracovní rychlost 4 km.h <sup>-1</sup>				Součet Přepočet		
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4				
		Hmot. Zrn		Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn			
Ztráty	g.0,25m <sup>-2</sup> ks		g.0,25m <sup>-2</sup> ks		g.0,25m <sup>-2</sup> ks		g.0,25m <sup>-2</sup> ks		[g.m <sup>-2</sup> ]	[kg.ha <sup>-2</sup> ]		
Vysunutí žacího dna	0 m	Předsklizňové	0,129	3	0,043	1	0,086	2	0,129	3	0,387	3,87
		Žacím ústrojím	0,516	12	0,602	14	0,559	13	0,516	12	2,193	21,93
		Celkem	0,645	15	0,645	15	0,645	15	0,645	15	2,58	25,80
		Celkem v %	<b>0,27</b>									
	0,25 m	Předsklizňové	0,086	2	0,086	2	0,129	3	0,172	4	0,473	4,73
		Žacím ústrojím	0,43	10	0,387	9	0,43	10	0,473	11	1,72	17,2
		Celkem	0,516	12	0,473	11	0,559	13	0,645	15	2,193	21,93
		Celkem v %	<b>0,21</b>									
	0,5 m	Předsklizňové	0,129	3	0,129	3	0,129	3	0,172	4	0,559	5,59
		Žacím ústrojím	0,387	9	0,473	11	0,387	9	0,43	10	1,677	16,77
		Celkem	0,516	12	0,602	14	0,516	12	0,602	14	2,236	22,36
		Celkem v %	<b>0,20</b>									

Tab. 21 – Naměřené a vypočítané hodnoty z měření číslo 2

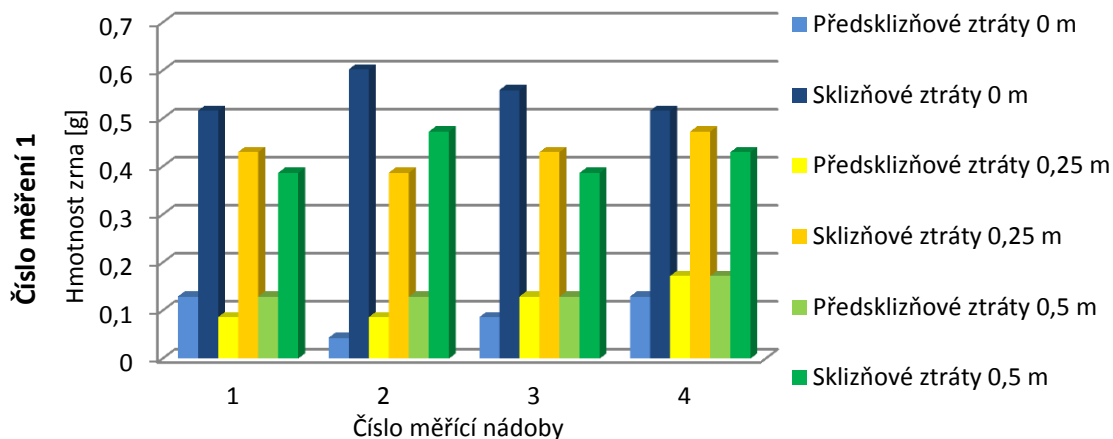
		Číslo měření 2				Pracovní rychlost 4 km.h <sup>-1</sup>				Součet Přepočet		
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4				
		Hmot. Zrn		Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn			
Ztráty	g.0,25m <sup>-2</sup> ks		g.0,25m <sup>-2</sup> ks		g.0,25m <sup>-2</sup> ks		g.0,25m <sup>-2</sup> ks		[g.m <sup>-2</sup> ]	[kg.ha <sup>-2</sup> ]		
Vysunutí žacího dna	0 m	Předsklizňové	0,129	3	0,129	3	0,172	4	0,129	3	0,559	5,59
		Žacím ústrojím	0,473	11	0,559	13	0,602	14	0,559	13	2,193	21,93
		Celkem	0,602	14	0,688	16	0,774	18	0,688	16	2,752	27,52
		Celkem v %	<b>0,27</b>									
	0,25 m	Předsklizňové	0,172	4	0,129	3	0,129	3	0,172	4	0,602	6,02
		Žacím ústrojím	0,344	8	0,43	10	0,473	11	0,43	10	1,677	16,77
		Celkem	0,516	12	0,559	13	0,602	14	0,602	14	2,279	22,79
		Celkem v %	<b>0,20</b>									
	0,5 m	Předsklizňové	0,086	2	0,086	2	0,172	4	0,129	3	0,473	4,73
		Žacím ústrojím	0,387	9	0,473	11	0,43	10	0,387	9	1,677	16,77
		Celkem	0,473	11	0,559	13	0,602	14	0,516	12	2,15	21,5
		Celkem v %	<b>0,20</b>									

Tab. 22 – Naměřené a vypočítané hodnoty z měření číslo 3

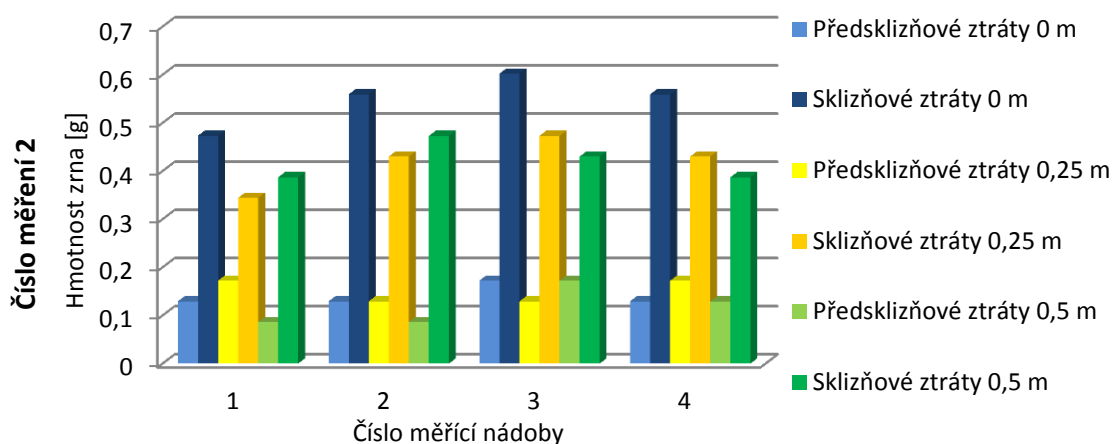
		Číslo měření 3				Pracovní rychlost 4 km.h <sup>-1</sup>						
		Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
		Hmot. Zrn		Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Zrn	Hmot.	Hmot.	
Ztráty	g.0,25m <sup>-2</sup> ks		g.0,25m <sup>-2</sup> ks		g.0,25m <sup>-2</sup> ks		g.0,25m <sup>-2</sup> ks		[g.m <sup>-2</sup> ]	[kg.ha <sup>-2</sup> ]		
Vysunutí žacího dna	0 m	Předsklizňové	0,129	3	0,129	3	0,086	2	0,172	4	0,516	5,16
		Žacím ústrojím	0,516	12	0,602	14	0,602	14	0,559	13	2,279	22,79
		Celkem	0,645	15	0,731	17	0,688	16	0,731	17	2,795	27,95
		Celkem v %	<b>0,28</b>									
	0,25 m	Předsklizňové	0,043	1	0,129	3	0,086	2	0,086	2	0,344	3,44
		Žacím ústrojím	0,387	9	0,473	11	0,43	10	0,344	8	1,634	16,34
		Celkem	0,43	10	0,602	14	0,516	12	0,43	10	1,978	19,78
		Celkem v %	<b>0,20</b>									
	0,5 m	Předsklizňové	0,172	4	0,215	5	0,129	3	0,172	4	0,688	6,88
		Žacím ústrojím	0,344	8	0,43	10	0,473	11	0,387	9	1,634	16,34
		Celkem	0,516	12	0,645	15	0,602	14	0,559	13	2,322	23,22
		Celkem v %	<b>0,20</b>									



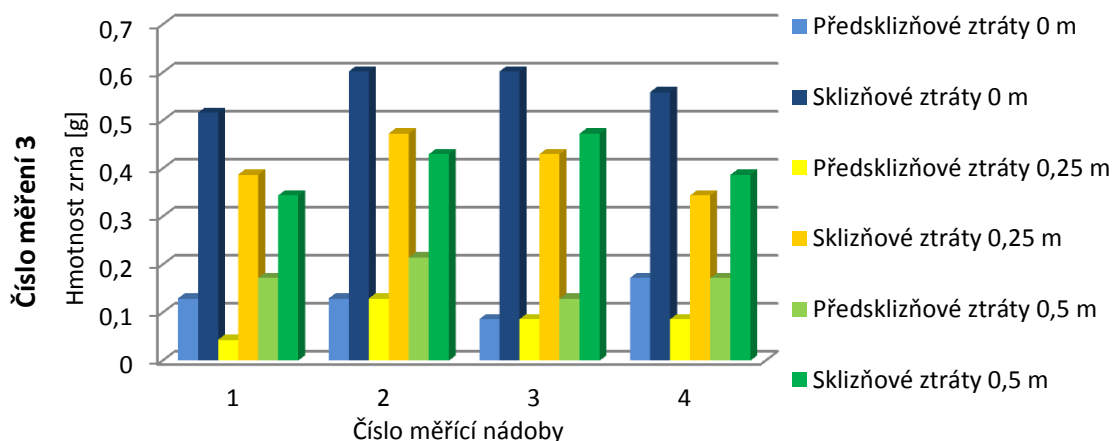
Obr. 47 – Měřicí nádoba po přejezdu sklízecí mlátičky



Obr. 48 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot z měření číslo 1



Obr. 49 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot z měření číslo 2



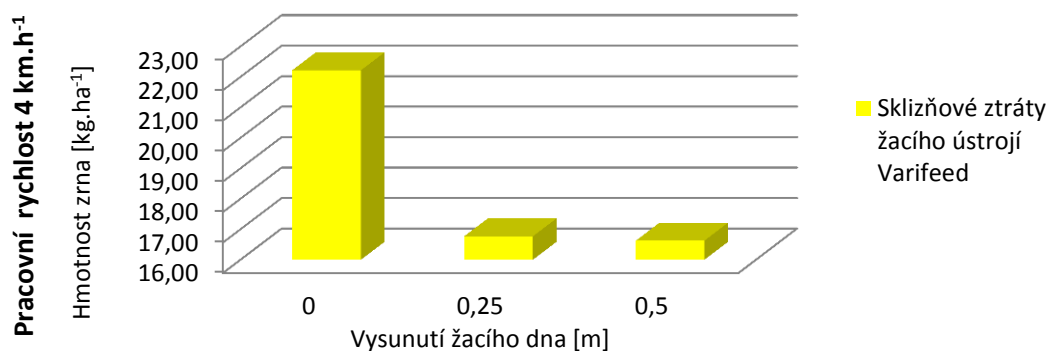
Obr. 50 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot z měření číslo 3

V tabulkách č. 20, 21 a 22 jsou uvedeny naměřené a vypočítané hodnoty ztrát zrna, které jsou graficky znázorněny na obrázcích č. 48, 49 a 50. Z těchto tabulek a graficky znázorněných obrázků vyplývá, že při zasunutém žacím dnu jsou ztráty zrna výrazně vyšší, než když je žací dno vysunuto o 0,25 m nebo o 0,5 m. Při měření se zasunutým žacím dnem dopadaly na zem části nebo celé klasy se zrny a naopak při měření s vysunutým žacím dnem na zem dopadaly pouze volná zrna.

Sklizňové ztráty žacím ústrojím při vysunutém žacím dnem o 0,25 m a 0,5 m jsou téměř shodné. U žacího dna vysunutého o 0,25 m rostliny padaly klasem přímo pod šnekový dopravník, který je plynule odebíral z žacího stolu. Při vysunutí o 0,5 m docházelo k hromadění materiálu na žacím dnu, což zapříčinilo nepravidelnou dopravu sklizeného materiálu k mláticímu ústrojí.

Tab. 23 – Naměřené a vypočítané průměrné hodnoty ztrát ze všech měření

Vysunutí žacího dna		0 m		0,25 m		0,5 m	
číslo měření	[g.m <sup>-2</sup> ]	[kg.ha <sup>-2</sup> ]	[g.m <sup>-2</sup> ]	[kg.ha <sup>-2</sup> ]	[g.m <sup>-2</sup> ]	[kg.ha <sup>-2</sup> ]	
Sklizňové ztráty	1	2,193	21,93	1,72	17,2	1,677	16,77
	2	2,193	21,93	1,677	16,77	1,677	16,77
	3	2,279	22,79	1,634	16,34	1,634	16,34
	celkem	<b>2,222</b>	<b>22,22</b>	<b>1,677</b>	<b>16,77</b>	<b>1,663</b>	<b>16,63</b>
	celkem v %		<b>0,27</b>		<b>0,20</b>		<b>0,20</b>



Obr. 51 – Grafické znázornění ztrát žacího ústrojí Varifeed z průměrných hodnot

Výsledky ztrát zrn z tabulky 23 a obrázku 51 z průměrných hodnot ukazují rozdíl mezi zasunutým a vysunutým žacím dnem. Rozdíl zasunutého a vysunutého žacího dna je 5,5 kg.ha<sup>-1</sup>.

#### 8.4.3.2 Rozbor měření

Měření číslo tři zaměřené na vliv vysunutí žacího dna žacího ústrojí na sklizňové ztráty prokázalo, že vysunutí žacího dna ovlivňuje sklizňové ztráty sklízecího ústrojí. Ztráty u měření se zasunutým žacím dnem jsou 0,27 % a u vysunutého žacího dna o 0,25 m nebo 0,5 m jsou ztráty zrna 0,2 % hmotnosti z biologického výnosu. Hodnota ztrát u žádného měření sklizňových ztrát v závislosti na vysunutí žacího dna nepřekročila hodnotu 0,5 %, která v našem případě představuje hmotnostní ztrátu zrna  $41,29 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ .

Jediný znatelný rozdíl při vysunutí žacího dna o 0,25 m a 0,5 m byl v plynulosti toku materiálu v žacím ústrojí. Při vysunutí o 0,25 m byl tok materiálu sklízecím ústrojím plynulý, na rozdíl od vysunutí o 0,5 m, kdy docházelo na žacím dnu k hromadění sklizeného materiálu.

## 9 ZÁVĚR

Jedním z cílů polního měření bylo ověřit nový způsob metodiky pro měření předsklizňových a sklizňových ztrát žacích ústrojí sklízecích mlátiček. Celkově byly provedeny tři série měření, kdy při použití této metodiky byla prokázána jednoduchost, praktičnost a objektivnost měření předsklizňových a sklizňových ztrát žacích ústrojí sklízecích mlátiček.

Dalším cílem bylo změřit a porovnat sklizňové ztráty žacích ústrojí sklízecích mlátiček s plynule výsuvným žacím dnem a příčným pásovým dopravníkem. Polní měření se skládalo ze třech měření, přičemž prvním měřením zjišťujícím sklizňové ztráty žacích ústrojí v závislosti na odlišné pracovní rychlosti a rozdílných otáčkách přiháněče bylo zjištěno, že žací ústrojí s příčnými pásovými dopravníky MacDon FD 75 dosahovalo nejnižších ztrát zrna při pracovní rychlosti 3 km.h<sup>-1</sup> a koeficientu rychlosti přiháněče 1,25 na měřicím stanovišti číslo 2, což představuje ztráty zrna 0,27 %. Nejvyšších ztrát zrna dosahovalo žací ústrojí při pracovní rychlosti 5 km.h<sup>-1</sup> a koeficientu rychlosti přiháněče 1,00 na měřicím stanovišti číslo 1, což jsou ztráty zrna 0,43 %. Žací ústrojí s plynule výsuvným žacím dnem Varifeed HD 35 dosahovalo nejmenších ztrát zrna při pracovní rychlosti 3 km.h<sup>-1</sup> a koeficientu rychlosti přiháněče 1,25 na měřicím stanovišti číslo 2, což znamená ztráty zrna 0,19 %. Naopak největších ztrát zrna dosahovalo žací ústrojí při pracovní rychlosti 5 km.h<sup>-1</sup> a koeficientu rychlosti přiháněče 1,00 na měřicím stanovišti číslo 3, což představuje ztráty zrna 0,34 %.

Druhé měření týkající se sklizňových ztrát žacího ústrojí MacDon FD 75 v závislosti na rychlosti příčných pásových dopravníků vykazovalo, že změna rychlosti příčných pásových dopravníků nemá vliv na sklizňové ztráty sklízecího ústrojí. Při měření se sklizňové ztráty u všech třech nastavených rychlostí příčného pásového dopravníku rovnaly hodnotě 0,31 %. Rozdíl byl pouze v plynulosti toku sklizeného materiálu sklízecím ústrojím.

Závěrečné třetí měření zjišťuje sklizňové ztráty žacího ústrojí Varifeed HD 35 v závislosti na vysunutí žacího dna. Toto měření ukázalo, že při zasunutém žacím dnu jsou ztráty zrna 0,27 % a při vysunutí žacího dna představují ztráty zrna 0,20 %.

Jestliže ze zhodnocení ztrát vyplývají vyšší hodnoty, než jsou uvedeny v agrotechnických požadavcích na sklízecí mlátičky, musejí být stanoveny příčiny. Poté

společně s obsluhou by mělo dojít k nastavení sklízecí mlátičky tak, aby se dosáhlo nižších ztrát, než je nejvyšší přípustná hranice.

V případě všech provedených měření, jsou hodnoty sklizňových ztrát žacího ústrojí v toleranci, tj. do 0,5 % hmotnosti z biologického výnosu. 0,5 % sklizňových ztrát žacího ústrojí v našem případě představuje hmotnostní ztrátu zrna  $41,29 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ .

Při rozboru jednotlivých složek ztrát zrna, můžeme stanovit tyto závěry. Předsklizňové ztráty nedokážeme téměř ovlivnit, ale můžeme snížit riziko zvyšujících se předsklizňových ztrát včasnou sklizní.

Na rozdíl od předsklizňových ztrát můžeme ztráty sklízecího ústrojí významně ovlivnit zejména nastavením a prací s přiháněčem, pomocí správné manipulace a nastavení polohy a otáček přiháněče. U žacích ústrojí s výsuvným žacím dnem je možné sklizňové ztráty žacího ústrojí ovlivnit vhodným předsunutím. Při sklizni vyšších porostů se jedná o větší vysunutí, u nízkých porostů je žací dno zasunuto.



## 10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AGRALL. *Claas Lexion 780, 760, 750, 740*. [online]. 2014 [cit. 2015-04-10]. Dostupná z: <http://www.agrall.cz/upload/1427789901.pdf>.

AXIAL – FLOW. *Trávy 2010*. [online]. 2010 [cit. 2015-04-12]. Dostupná z: <http://www.axial-flow.cz/node/269>.

BISO. *Žací lišty*. [online]. 2010 [cit. 2015-03-15]. Dostupná z: [http://www.biso.sk/navigator/BISO/ZACI\\_LISTY\\_ADAPTERY/ONLINE/modely/integral\\_CX\\_100/1\\_gal.html](http://www.biso.sk/navigator/BISO/ZACI_LISTY_ADAPTERY/ONLINE/modely/integral_CX_100/1_gal.html).

CNH Belgium NV. 2012. *Firemní materiály*.

CNH Belgium NV. 2013. *Firemní materiály*.

CNH Belgium NV. 2014. *Firemní materiály*.

FOR.MA.AGRI, *Příprava správného používání zemědělské mechanizace*, ÚZPI 2008, 53 s.

FENDT. *Freeflow and powerflow*. [online]. 2012 [cit. 2013-03-14]. Dostupná z: <http://www.fendt.com/int/6271.asp>.

GERINGHOFF. *Harvest star vario*. [online]. 2012a [cit. 2015-03-18]. Dostupná z: [http://www.geringhoff.eu/en/products/grain-headers/harvest\\_star\\_vario.html](http://www.geringhoff.eu/en/products/grain-headers/harvest_star_vario.html).

GERINGHOFF. *Harvest star vario*. [online]. 2012b [cit. 2015-03-18]. Dostupná z: [http://www.geringhoff.eu/de/produkte/maispfluecker/mais\\_star\\_horizon.html](http://www.geringhoff.eu/de/produkte/maispfluecker/mais_star_horizon.html).

GERINGHOFF. *Harvest star vario*. [online]. 2013 [cit. 2015-03-18]. Dostupná z: <http://www.geringhoff.cz/produkty/kategorie/562/inovace>.

HEŘMÁNEK, Petr; KUMHÁLA, František. *Nové konstrukce sklízecích mlátiček: (studijní zpráva)*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1997, 54 s. ISBN 80-86153-33-9.

KINTL. 2014. *Sklízecí ústrojí MacDon*. Hustopeče. (nepublikovaný dokument)

KORYČANSKÝ. 2014. *Sklízecí mlátičky*. Hustopeče. (nepublikovaný dokument)

KULOVANÁ, Eliška. *Kapitoly z historie techniky pro sklizeň obilnin ve světě - sklízecí mlátičky (9)*. [online]. 2001c [cit. 2013-03-08]. Dostupná z: <[http://www.agroweb.cz/Kapitoly-z-historie-techniky-pro-sklizen-obilnin-ve-svete---sklizeci-mlaticky-9\\_\\_s46x9209.html](http://www.agroweb.cz/Kapitoly-z-historie-techniky-pro-sklizen-obilnin-ve-svete---sklizeci-mlaticky-9__s46x9209.html)>.

KULOVANÁ, Eliška. *Pěstování a možnosti využití pluchatých pšenic*. [online]. 2001a [cit. 2013-04-13]. Dostupná z: <[http://www.agroweb.cz/Pestovani-a-moznosti-vyuziti-pluchatych-psenic\\_\\_s44x9320.html](http://www.agroweb.cz/Pestovani-a-moznosti-vyuziti-pluchatych-psenic__s44x9320.html)>.

KUMHÁLA, František. *Zemědělská technika: stroje a technologie pro rostlinnou výrobu*. Vyd. 1. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2007, 426 s. ISBN 978-80-213-1701-7.

LEBULLETIN. *Encore plus d'innovations en machinisme agricole*. [online]. 2013 [cit. 2015-04-10]. Dostupná z: <<http://www.lebulletin.com/machinerie/encore-plus-dinnovations-en-machinisme-agricole-46597>>.

NEUBAUER, Karel. *Stroje pro rostlinnou výrobu*. Vyd. 1. Praha: SZN, 1989, 716 s. ISBN 80-209-0075-6.

PASTOREK, Zdeněk. *Zemědělská technika dnes a zítra: rádce při výběru a efektivním využívání zemědělských strojů a technologií*. 1. vyd. Praha: Martin Sedláček, 2002, 144 s. ISBN 80-902413-4-4.

SHELBOURNE. *Stripper header*. [online]. 2009 [cit. 2015-04-10]. Dostupná z: <[http://www.shelbourne.com/3/products/1/harvesting/31\\_stripper-header/35\\_design-history](http://www.shelbourne.com/3/products/1/harvesting/31_stripper-header/35_design-history)>.

SLOBODA, Aurel; JECH Ján, PONIČAN Juraj; SINAY Juraj. *Stroje na zber krmovín a zrnín: Teória, konštrukcia, riziká*. Viena Košice. 2001. 351 s. ISBN 80-7099-725-7.

STEHNO, Luboš. *Historie sklízecích mlátiček*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2014, 284 s. ISBN 978-80-86726-58-8.

SUFFLET – AGRO. *Sběrací adaptéry pro sklizeň trav*. [online]. 2008 [cit. 2015-04-15]. Dostupná z: <[http://www.soufflet-agro.cz/data/xinha-file/sberaci\\_adapter\\_pro\\_sklizen\\_trav/Clanek\\_Adapter\\_Mechanizace\\_zemedelstvi\\_3\\_2\\_008.pdf](http://www.soufflet-agro.cz/data/xinha-file/sberaci_adapter_pro_sklizen_trav/Clanek_Adapter_Mechanizace_zemedelstvi_3_2_008.pdf)>.

VP AGRO. *Pšenice Federer*. [online]. 2015 [cit. 2015-02-17]. Dostupná z: <http://www.vpagro.cz/userfiles/file/VPagro%20odrudovy%20list%20A4%20Federer%20NOV%C3%9D.pdf>.

## 11 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 – Schéma jednotlivých sklizňových operací (Neubauer, 1989) .....	13
Obr. 2 – Základní rozdělení sklízecích ústrojí sklízecích mlátiček .....	15
Obr. 3 – Žací ústrojí pro přímou sklizeň obilovin (Fendt, 2012).....	16
Obr. 4 – Žací ústrojí s pásovými dopravníky (Kintl, 2014).....	17
Obr. 5 – Vysunuté žací dno s aktivními děliči (CNH Belgium NV, 2013) .....	18
Obr. 6 – Nástavec pro sklizeň luštěnin (Biso, 2010) .....	19
Obr. 7 – Žací ústrojí pro sklizeň luštěnin (CNH Belgium NV, 2012).....	19
Obr. 8 – Sada pro sklizeň slunečnice (Biso, 2010).....	20
Obr. 9 – Nástavec pro dělenou sklizeň (Axial – Flow, 2010) .....	20
Obr. 10 – Sběrací ústrojí s pásovým sběračem (CNH Belgium NV, 2014) .....	21
Obr. 11 – Sklízecí ústrojí pro sklizeň kukuřice na zrna (CNH Belgium NV, 2012).....	22
Obr. 12 – Odlamovací jednotka (Geringhoff, 2012b) .....	22
Obr. 13 – Bezřádkové sklízecí ústrojí pro sklizeň kukuřice (Lebulletin, 2013).....	23
Obr. 14 – Sklízecí ústrojí pro sklizeň slunečnice (Agrall, 2014).....	24
Obr. 15 – Sklízecí ústrojí Stripper (Shelbourne, 2009) .....	24
Obr. 16 – Automatizační prvky sklízecích ústrojí (CNH Belgium NV, 2014) .....	25
Obr. 17 – Výkyvně připojené žací ústrojí (CNH Belgium NV, 2014).....	26
Obr. 18 – Samostatný adaptér bez žací lišty (Kintl, 2014).....	26
Obr. 19 – Snímač otáček přiháněče (CNH Belgium NV, 2014).....	27
Obr. 20 – Automatické navádění v porostu (Stehno, 2014) .....	28
Obr. 21 – Snímače navádění sklízecí mlátičky v porostu (CNH Belgium NV, 2012) ...	28
Obr. 22 – Pasivní ochrana proti kamenům (CNH Belgium NV, 2014).....	29
Obr. 23 – Pokročilá ochrana proti kamenům (CNH Belgium NV, 2012) .....	30
Obr. 24 – Pohon pro odblokování sklízecího ústrojí (CNH Belgium NV, 2012).....	30
Obr. 25 – Mapa sklizeného pozemku s vyznačenými měřicími stanovišti.....	38
Obr. 26 – Sklízecí mlátičky New Holland CR9090 a CR9.80 při sklizni .....	41
Obr. 27 – Měřicí kruhové nádoby pro zjištění ztrát sklízecího ústrojí .....	43
Obr. 28 – Schéma rozložení drátěných kruhů.....	44
Obr. 29 – Schéma rozmístění měřicích nádob .....	44
Obr. 30 – Předsklízňové a sklízňové ztráty po průjezdu sklízecí mlátičky .....	45
Obr. 31 – Zjištění předsklízňových a sklízňových ztrát sklízecího ústrojí.....	45

Obr. 32 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot ze stanoviště 1 s koeficientem přiháněče 1,00 .....	48
Obr. 33 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot ze stanoviště 1 s koeficientem přiháněče 1,25 .....	50
Obr. 34 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot ze stanoviště 1 s koeficientem přiháněče 1,5 .....	52
Obr. 35 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot ze stanoviště 2 s koeficientem přiháněče 1,00 .....	54
Obr. 36 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot ze stanoviště 2 s koeficientem přiháněče 1,25 .....	56
Obr. 37 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot ze stanoviště 2 s koeficientem přiháněče 1,5 .....	58
Obr. 38 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot ze stanoviště 3 s koeficientem přiháněče 1,00 .....	60
Obr. 39 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot ze stanoviště 3 s koeficientem přiháněče 1,25 .....	62
Obr. 40 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot ze stanoviště 3 s koeficientem přiháněče 1,5 .....	64
Obr. 41 – Grafické znázornění vlivu otáček přiháněče na sklizňové ztráty žacího ústrojí z průměrných hodnot při rozdílných pracovních rychlostech.....	66
Obr. 42 – Grafické znázornění sklizňových ztrát žacích ústrojí v závislosti na pracovní rychlosti a koeficientu rychlosti přiháněče.....	67
Obr. 43 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot z měření číslo 1 ...	71
Obr. 44 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot z měření číslo 2 ...	71
Obr. 45 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot z měření číslo 3 ...	71
Obr. 46 – Grafické znázornění ztrát žacího ústrojí MacDon z průměrných hodnot.....	72
Obr. 47 – Měřicí nádoba po přejezdu sklízecí mlátičky .....	75
Obr. 48 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot z měření číslo 1 ...	76
Obr. 49 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot z měření číslo 2 ...	76
Obr. 50 – Grafické znázornění naměřených a vypočítaných hodnot z měření číslo 3 ...	76
Obr. 51 – Grafické znázornění ztrát žacího ústrojí Varifeed z průměrných hodnot.....	77

## 12 SEZNAM TABULEK

Tab. 1 – Meteorologické podmínky v době měření.....	39
Tab. 2 – Charakteristika porostu.....	40
Tab. 3 – Průměrná hmotnost zrna.....	40
Tab. 4 – Technické údaje žacích ústrojí (Kintl, 2014; CNH Belgium NV, 2012) .....	41
Tab. 5 – Technické údaje sklízecích mlátiček (CNH Belgium NV, 2014) .....	42
Tab. 6 – Naměřené a vypočítané hodnoty na stanovišti 1 s koeficientem přiháněče 1,00.....	47
Tab. 7 – Naměřené a vypočítané hodnoty na stanovišti 1 s koeficientem přiháněče 1,25.....	49
Tab. 8 – Naměřené a vypočítané hodnoty na stanovišti 1 s koeficientem přiháněče 1,5.....	51
Tab. 9 – Naměřené a vypočítané hodnoty na stanovišti 2 s koeficientem přiháněče 1,00.....	53
Tab. 10 – Naměřené a vypočítané hodnoty na stanovišti 2 s koeficientem přiháněče 1,25 .....	55
Tab. 11 – Naměřené a vypočítané hodnoty na stanovišti 2 s koeficientem přiháněče 1,5 .....	57
Tab. 12 – Naměřené a vypočítané hodnoty na stanovišti 3 s koeficientem přiháněče 1,00 .....	59
Tab. 13 – Naměřené a vypočítané hodnoty na stanovišti 3 s koeficientem přiháněče 1,25 .....	61
Tab. 14 – Naměřené a vypočítané hodnoty na stanovišti 3 s koeficientem přiháněče 1,5 .....	63
Tab. 15 – Naměřené a vypočítané průměrné hodnoty ztrát ze všech stanovišť .....	65
Tab. 16 – Naměřené a vypočítané hodnoty z měření číslo 1 .....	69
Tab. 17 – Naměřené a vypočítané hodnoty z měření číslo 2.....	70
Tab. 18 – Naměřené a vypočítané hodnoty z měření číslo 3.....	70
Tab. 19 – Naměřené a vypočítané průměrné hodnoty ztrát ze všech měření .....	72
Tab. 20 – Naměřené a vypočítané hodnoty z měření číslo 1 .....	74
Tab. 21 – Naměřené a vypočítané hodnoty z měření číslo 2.....	74
Tab. 22 – Naměřené a vypočítané hodnoty z měření číslo 3.....	75
Tab. 23 – Naměřené a vypočítané průměrné hodnoty ztrát ze všech měření .....	77