

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

BRNO 2016

Bc. Martin Kozel

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



**Agronomická
fakulta**

**Mendelova
univerzita
v Brně**



**Vliv seřízení sklízecí mlátičky
na sklizňové ztráty**

Diplomová práce

Vedoucí práce:

Ing. Jiří Pospíšil, CSc.

Vypracoval:

Bc. Martin Kozel

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: *Vliv seřízení 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

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu diplomové práce panu Ing. Jiřímu Pospíšilovi CSc. za veškeré rady a připomínky během psaní mé diplomové práce.

Další mé poděkování patří pracovníkům zemědělského družstva ve Vendolí, za umožnění provedení polního měření a za veškeré poskytnuté informace.

Dále bych chtěl poděkovat firmě Agrotec za půjčení sklízecí mlátičky a podání důležitých informací.

V neposlední řadě děkuji svým rodičům za jejich plnou podporu, pomoc a umožnění studia.

ABSTRAKT:

Diplomová práce na téma *Vliv seřízení sklízecí mlátičky na sklizňové ztráty* se zaměřuje na jednotlivé funkční skupiny sklízecích mlátiček. Popisuje mláticí ústrojí tangenciální a axiální. V separační části se věnuje popisu klávesových vyřasadel a axiálních separačních rotorů. Zaměřuje se i na popis čistícího ústrojí. Teoretická část je zakončena popisem vlivu změny parametrů sklízecí mlátičky na sklizňové ztráty.

V polně-laboratorním měření bylo ověřeno, jaký má vliv seřízení sklízecí mlátičky na sklizňové ztráty. Byla provedena změna nastavení mláticího ústrojí a pojezdové rychlosti a byly sledovány ztráty čistícím a separačním ústrojím. Dále byla provedena kalibrace řízené udušení motoru pro zjištění toku materiálu ve sklízecí mlátičce.

Klíčová slova:

sklízecí mlátička, mláticí buben, mláticí koš, čistící ústrojí, separační ústrojí, ztráty

ABSTRACT:

This thesis deals with the influence of combine harvester setting on harvest losses and it aims on individual components of combine harvesters. The principles of tangential and axial threshing mechanisms are described. Separator rotors and straw walker principles are analysed in the part of remaining grain separation. Also the cleaning mechanisms are mentioned and clarified. Theoretical part finishes by the description of combine harvester settings impact on harvest losses.

The influence of combine harvester settings on harvest losses were verified by experimental measurement. The change of threshing mechanism and ground speed were realized with subsequent monitoring of cleaning and grain separation losses. Finally the calibration of controlled engine choking was investigated for the material flow monitoring.

Key words:

Combine harvester, threshing cylinder, concave, cleaning device, separating device, grain losses

Obsah

1	Úvod	8
2	Cíl práce	9
3	Agrotechnické požadavky na sklízecí mlátičky	10
4	Teorie a hlavní části sklízecích mlátiček	12
4.1	Sklízecí ústrojí (adaptéry).....	12
4.2	Mláticí ústrojí	14
4.2.1	Tangenciální mláticí ústrojí	16
4.2.2	Axiální mláticí ústrojí.....	20
4.3	Čistící ústrojí.....	22
4.4	Zásobník zrna	23
4.5	Vliv změny parametrů sklízecí mlátičky na sklizňové ztráty	24
4.5.1	Sklízecí ústrojí.....	24
4.5.2	Mláticí ústrojí	24
4.5.3	Separační ústrojí.....	24
4.5.4	Čistící ústrojí.....	25
4.5.5	Pojezdová rychlost	25
5	Polní měření	26
5.1	Metodika měření.....	26
5.2	Charakteristika sklizeného pozemku a sklízecí mlátičky	32
5.2.1	Charakteristika sklizeného pozemku.....	32
5.2.2	Charakteristika meteorologických podmínek	33
5.2.3	Charakteristika sklizené odrůdy pšenice.....	33
5.2.4	Charakteristika porostu pšenice	34
5.2.5	Charakteristika žacího ústrojí a sklízecí mlátičky [5].....	35
5.3	Popis měření	38
5.3.1	Předsklizňové a sklizňové ztráty sklízecím ústrojím [17]	38
5.3.2	Ztráty čistícím a separačním ústrojím	40
5.4	Měření sklizňových ztrát čistícím a separačním ústrojím sklízecích mlátiček	42
5.4.1	Vliv pracovní rychlosti a nastavení mezery mezi mláticím bubnem a mláticím košem na sklizňové ztráty čistícím a separačním ústrojím	42
5.4.2	Průměrné ztráty čistícího a separačního ústrojí	62
6	Ověření měření (Kalibrací - řízeného udušení motoru sklízecí mlátičky)	65

6.1.1	Popis funkce kalibrace řízeného udušení sklízecí mlátičky	65
6.1.2	Postup při použití kalibrace řízené udušení sklízecí mlátičky	65
6.1.3	Výsledky vizuálního měření.....	65
6.1.3.1	Mezera mezi mláticím bubnem a mláticím košem 10 mm.....	66
6.1.3.2	Mezera mezi mláticím bubnem a mláticím košem 15 mm.....	67
6.1.3.3	Mezera mezi mláticím bubnem a mláticím košem 25 mm.....	68
7	Závěr	71
8	Seznam použité literatury	73
9	Seznam obrázků.....	75
10	Seznam tabulek	77

1 ÚVOD

Obilniny tvoří agronomicky, ekonomicky a spotřebitelsky nejdůležitější skupinu plodin v celé struktuře rostlinné výroby. Skupinu obilnin tvoří převážně rostliny z čeledi lipnicovitých. Hlavním důvodem jejich využívání a pěstování je pro jejich semena (zrna, někdy označována jako obilky nebo cereálie). Vedlejším produktem je sláma. Slámu lze využívat jako stelivový materiál a zároveň i ke krmným účelům. Slámu lze využít i na poli jako hnojivo. [14]

Obiloviny se celosvětově na lidské výživě podílejí 60 - 70 %. Nejvíce rozšířenou skupinou pěstovaných plodin v České Republice jsou obilniny, které zaujímají zhruba 1,6 mil. hektarů, z čehož pšenice a ječmen je na ploše 1,3 mil. hektarů. [18]

Obilniny jsou jak jarní tak ozimé odrůdy a patří k jednoletým plodinám. Obilniny lze sklídit v mléčné zralosti a využít na zelené krmivo nebo ukládat do silážních žlabů. Z produkce cca 4 000 tisíc tun pšenice v České Republice se pro lidskou potřebu zpracuje cca 1 200 tisíc tun a cca 2000 tisíc tun je určeno pro výrobu krmných směsí. Se stále se zvyšující snahou o vyšší výnos zrna jsou na pěstování obilnin kladeny velké nároky na kvalitu a to hlavně z mlýnsko-pekárensko-pečivářenského průmyslu (producentů pekárenského průmyslu). [12]

Se zvyšujícími nároky na kvalitu zrna se zvyšují nároky na sklizeň to znamená na sklízecí mlátičky. Z historie jsou známé stacionární mlátičky, zde bylo zapotřebí hodně lidské práce. S postupem času se začaly vyrábět tažené sklízecí mlátičky. Se stále se zvyšující produkcí obilného zrna, přišla na trh první samojízdná sklízecí mlátička. Postupně byly sklízecí mlátičky zdokonalovány a vylepšovány. Velký důraz je kladen na kvalitu vymláčení zrna z klasu a na to, aby zrno nebylo poškozeno při průchodu sklízecí mlátičkou. Rozdrcené nebo nějak poškozené zrno je pro další zpracování nevhodné. Sklízecí mlátička je uskupení více ústrojí na jednom stroji. Jedná se o nenahraditelný stroj.

Jedním z důležitých hledisek, na které je u sklizení mlátičky pohlíženo je ekonomika provozu (spotřeba pohonných hmot, náklady na údržbu a provoz). S tímto hlediskem souvisí i to, že je po sklízecích mlátičkách vyžadováno sklídit čím dál větší počet hektarů. Aby tento požadavek splňovaly, zvyšuje se jejich výkonnost a zvětšuje se šířka žacího ústrojí.

2 CÍL PRÁCE

Cílem práce je na základě studia literatury popsat jednotlivé funkční skupiny a vliv změny parametrů jednotlivých funkčních skupin sklízecí mlátičky na sklizňové ztráty. Cílem polního měření je ověřit vliv seřízení sklízecí mlátičky na sklizňové ztráty. Naměřit sklizňové ztráty sklízecí mlátičky jak z čistícího ústrojí tak ze separačního ústrojí při různém nastavení mezery mezi mláticím bubnem a mláticím košem. Dále pomocí kalibrace zjistit tok materiálu ve sklízecí mlátičce při různém nastavení mezery mezi mláticím bubnem a mláticím košem.

3 AGROTECHNICKÉ POŽADAVKY NA SKLÍZECÍ MLÁTIČKY

Úkolem sklízecí mlátičky je získat porost ze stanoviště sečením (přímá sklizeň) nebo sbíráním (dělená - dvoufázová sklizeň). Posečenou nebo posbíranou hmotu vymlátit (uvolnit zrno z klasu), oddělit a vyčistit zrno od ostatních částí rostlin a dopravit do zásobníku nebo je jinak připravit k odvozu. Rostlinné zbytky (sláma, plevy, úhrabky) upravit k dalšímu zpracování a to ke sklizni nebo k zapravení.

Aby mohly být sklízecí mlátičky využity na různé způsoby sklizně ostatních částí rostlin (například ukládat slámu na řádek, lisovat, řezat, drtit) mají být víceúčelové. [6]

Sklízecí mlátička je základní stroj a umožňuje výmlat většiny semenných kultur. Aby sklízecí mlátička mohla sklídit většinu semenných kultur musí umožnit změnu sklízecího ústrojí (adaptéru) a seřízení mláticího a separačního ústrojí. Mezi hlavní seřízení mláticího ústrojí patří: nastavení mezery mláticího koše, nastavení otáček mláticího bubnu. Mezi hlavní seřízení separačního ústrojí patří: nastavení otáček ventilátoru, nastavení horního a dolního síta. [6]

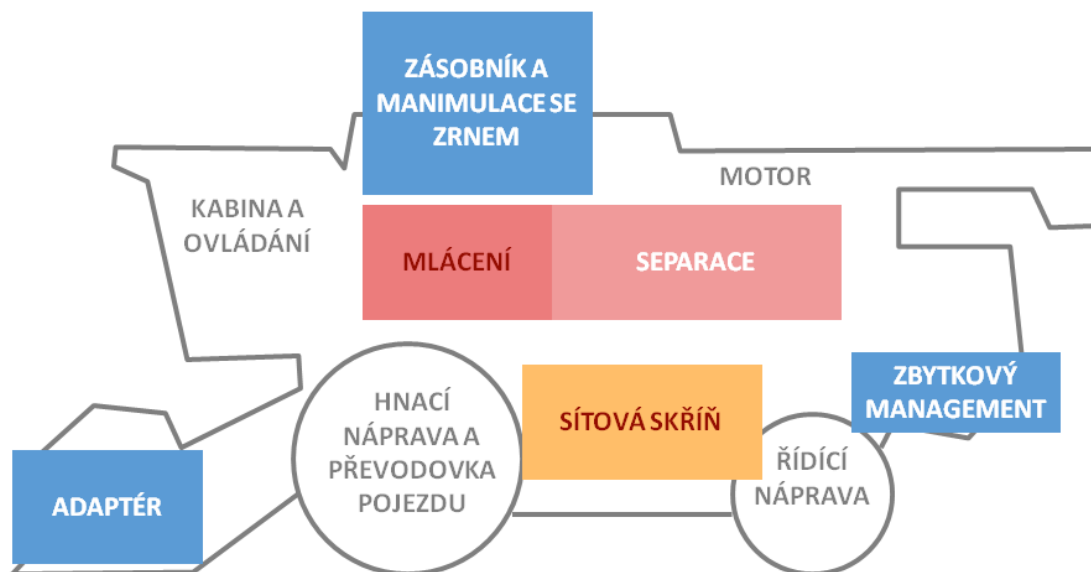
Charakteristika základních agrotechnických požadavků na sklízecí mlátičky:

- musí umožnit sklizeň obilnin, luskovin, olejnin, kukuřice na zrno, jetelovin a trav na semeno, popřípadě dalších zrnin
- musí umožnit vykonávat tyto operace: sečení porostu nebo sbírání z řádku, doprava materiálu do mláticího ústrojí, výmlat dopraveného materiálu, separace hrubého a jemného omlatu, doprava zrna do zásobníku, doprava slámy na drcení a rozptyl po strništi nebo k ukládání nepodrcené slámy na řádek za sklízecí mlátičku
- sklídit porost stojatý i polehlý (zvířený) do všech stran od výšky rostliny 0,3 až do 2,5 m. Vlhkost zrna může dosahovat 30 % a vlhkost slámy do 40 %. S výnosem zrna do 10 t.ha⁻¹. Poměr zrna ke slámě od 1 : 0,8 do 1 : 2,5.
- sklízecí mlátička se sběracím ústrojím při dvoufázové sklizni sklídit porost posečený a na
- řádkovaný čelním samojízdovým řádkovačem se šířkou záběru 4 až 6 m. Řádkovač udělá šířku řádku 0,8 až 1,4 m a výšku řádku 0,2 až 0,6 m a stébla jsou uložena k podélné ose řádku pod úhlem 15 až 25°.

- rovnoměrná výška strniště s plynulou změnou od 70 do 600 mm. Ztráty zrna při přímé sklizni nesmí přesáhnout 1,5 % (hmotností z biologického výnosu), z toho za žací stolem do 0,5 % a za mlátičkou do 1 %. Ztráty při dělené sklizni do 2 %, z toho po řádkovači do 0,5 %, za sběracím ústrojím do 0,5 % a za mlátičkou do 1 %. Ztráty zrna z nedomlatků do 0,5 %. Poškození zrna do 3 %. Obsah obilních příměsí a nečistot v zrně (v zásobníku) do 3 % (hmotnostních), z toho nečistot nejvýše do 1 %. Při ukládání slámy na řádek nesmí být šířka řádku větší než 150 cm.
- hmotnostní průtok (průchodnost) se u sklízecích mlátiček pohybuje v rozmezí od 4 do 20 kg.s⁻¹, tomu odpovídá šířka záběru žacích stolů 3,6 až 9 m, pro tyto záběry jsou uzpůsobeny i zásobníky zrna s objemem od 2,3 až 14 m³. Ze zásobníku je zrna odváděno šnekovým dopravníkem s výškou plnění odvozových prostředků nad 3 m. Výkon motoru sklízecí mlátičky 100 až 220 kW, plynule měnitelné pracovní rychlosti od 1 až do 8 km . h⁻¹, přepravní rychlost mlátičky nad 20 km . h⁻¹. Svahová dostupnost sklízecí mlátičky minimálně od 8 až 12° s tlakem menším než 0,15 MPa.
- jak standardní tak i svahové sklízecí mlátičky musí mít možnou změnu sklízecích ústrojí (adaptérů) a možné příslušenství. Mezi výměnné adaptéry patří: sklízecí ústrojí (žací) pro sklizeň obilnin, sběrací ústrojí pro dělenou sklizeň, sklízecí ústrojí pro sklizeň kukuřice na zrna, sklízecí ústrojí pro sklizeň slunečnice, sklízecí ústrojí pro přímý sběr fazolí a sóji. Mezi příslušenství patří: podvozek na daný typ sklízecího ústrojí, nesený drtič slámy a klimatizovaná kabina
- sklízecí mlátička by měla být vybavena těmito prvky automatizace: ukazatel ztrát zrna za vytřasadly a čistidlem, signalizace poklesu jmenovitých otáček hlavních hřídelů pracovních ústrojí, zaznamenávání posečených hektarů, svahové mlátičky automatické vyrovnávání mlátičky v příčném i podélném směru. Sklízecí mlátičky by měly mít jako možné příslušenství: automatické navádění mlátičky na neposečený řádek, automatickou regulaci pojezdové rychlosti podle indikovaných ztrát zrna a podle průchodnosti, automatickou regulaci mlátičích, separačních a čistících ústrojí

- sklízecí mlátičky by měly být spolehlivé, vyhovovat všem platným předpisům (bezpečnosti a ochraně zdraví, předpisům o provozu na pozemních komunikacích a předpisům o dopravě železnicí)
- stroj má obsluhovat jeden pracovník [6]

4 TEORIE A HLAVNÍ ČÁSTI SKLÍZECÍCH MLÁTIČEK



Obr. 1 Funkční schéma sklízecí mlátičky [3]

Hlavní části sklízecí mlátičky:

4.1 Sklízecí ústrojí (adaptéry)

Jednou z nejdůležitějších částí sklízecí mlátičky je sklízecí ústrojí. Aby mohla být mlátička využívána při sklizni různých plodin (obilnin, olejnin, kukuřice, ...) je možnost výměny sklízecích ústrojí. Každé sklízecí ústrojí je určeno na daný typ sklizně a plodiny.

Druhy sklízecích ústrojí:

- žací ústrojí pro přímou sklizeň obilnin (mají různou šířku záběru)
- sběrací ústrojí bubnové pro dělenou sklizeň obilnin
- sběrací ústrojí dopravníkové (páskové) pro sklizeň krátkostébelných a lehce vypadávajících plodin (krátké obilniny, luskoviny, trávy na semeno)
- odlamovací ústrojí pro řádkovou sklizeň kukuřičných palic
- sklízecí ústrojí pro sklizeň slunečnice

- sklízecí ústrojí pro sklizeň fazolí
- sklízecí ústrojí pro sklizeň sóji
- speciální sklízecí ústrojí [6, 7]

Jedno z nejdůležitějších sklízecích ústrojí je žací ústrojí, které je na sklízecích mlátičkách využíváno nejčastěji a se kterým bylo prováděno polní měření.

Popis funkce jednotlivých částí žacího ústrojí:

Hlavní části adaptéru:

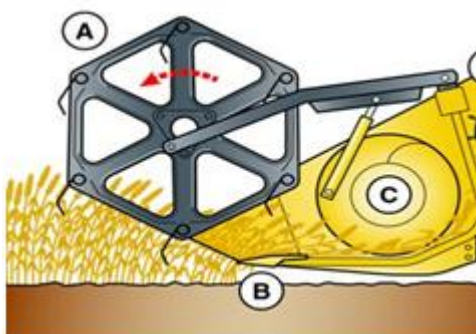
- přiháněč
- žací lišta
- průběžný šnekový dopravník
- mechanické a hydraulické pohony
- pasivní nebo aktivní děliče [4]

Přiháněč se skládá z šesti příček na kterých jsou přišroubovány pružné prsty. Úkolem přiháněče je přivést a usměrnit sklizený materiál k žací liště. Ten dále postupuje k průběžnému šnekovému dopravníku. Přiháněč je výškově a to výsunem vpřed a vzad možno nastavovat dle porostu. Díky hydraulickému pohonu má přiháněč měnitelné otáčky v rozsahu od 0 - 60 min⁻¹. [1, 6]

Žací lišta je složena z pevných a pohyblivých částí. Pevné části jsou: prst, vložka prstu, vodící destička, přidržovač, nosník prstů, vodítko hlavice kosy, vymezení podložka. Pohyblivé části: nůž (žabka), hlavice kosy, nosník nožů. Úkolem žací lišty je sklizený materiál rychle a kvalitně uříznout. Počet stříhů 1300 stříhů za min⁻¹. Některé žací ústrojí mají možnost plynule vysouvat žací kosu o 575 mm bez nutnosti jakékoliv přestavby. [1, 6]

Průběžný šnekový dopravník dopravuje sklizený materiál pomocí šnekovice do středu adaptéru, kde je odebrán šikmým dopravníkem. Šnekový dopravník je možno výškově nastavovat. [1, 6]

Součástí ústrojí jsou aktivní nebo pasivní děliče, které mají za úkol rozdělit porost bez ztráty zrna. [1, 6]



Obr. 2 Žací ústrojí [1]

(A – přiháněč, B – žací lišta, C – průběžný šnekový dopravník)

4.2 Mláčicí ústrojí

Úkolem mláčicího ústrojí je uvolnit zrno z klásku. Při uvolňování zrna dochází i k rozrušování slámy a plevelných rostlin. Velký důraz je kladen na to, aby bylo uvolněno veškeré zrno, ale zároveň nedošlo k jeho poškození. Dalším úkolem mláčicího ústrojí je rozdělit zpracovávaný materiál na hrubý omlat a jemný oplat. Hrubý omlat za pomoci odmítacího bubnu je výstupní mezerou dopravován do separačního ústrojí. Jemný omlat propadá mláčicím košem na vynášecí desku. Mláčicím košem má propadnout co nejvíce uvolněného zrna, aby nebyla zbytečně zatížena separační část. Ideální je, když na mláčicí části je uvolněno 90 % a v separační části je získáno 10 % zrna. [6, 5, 4]

Hmotnostní průtok (průchodnost) zrna sklízecí mlátičky a tím i mláčicího ústrojí, je hmotnost obilní hmoty v kg, která za sekundu projde mláčicím ústrojím.

Hmotnostní průtok zrna q_z ($\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$) se vypočítá:

$$q_z = k_z \cdot B \cdot v_s \cdot U \text{ [kg} \cdot \text{s}^{-1}]$$

kde: k_z - součinitel využití záběru = 0,95 až 1

B - záběr sklízecí mlátičky (m)

v_s - pojezdová rychlost sklízecí mlátičky ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)

U - úrodnost (výnos) zrna ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$) [6]

Uvolňování zrna z klasu - v mláčicím ústrojí probíhá výmlat zrna úderem mlátek nebo zubů do obilné hmoty. Zároveň jsou protahovány mezerou mezi mláčicím bubnem a mláčicím košem nebo mezerou mezi zuby bubnu a koše. Vlivem úderů mláčicím

bubnem a vytíráním dochází při protahování mezerou mezi košem a mláticím bubnem k porušení pevného spojení mezi zrnem, klasovým vřetenem a plevami. [6]

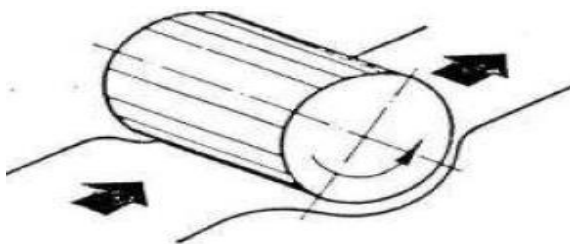
Z vlastností sklizené plodiny má na výmlat vliv:

- stupeň zralosti slámy a zrna
- stupeň vlhkosti slámy a zrna (čím je sláma a zrno vlhčí, tím je výmlat obtížnější)
- poměr zrna ke slámě - čím více zrna ve slámě tím, se zvyšuje uvolňování zrna ze slámy, ale zároveň se zvyšuje i poškození zrna
- záleží na druhových a odrůdových vlastnostech plodiny. Zpravidla se obtížněji mlátí ozimé odrůdy než jarní odrůdy. Zrno měkké se mlátí lépe než zrno tvrdé. K tomu přispívá i to, že zrno tvrdé je náchylnější na štípání.
- poloha zrna v klasu - lépe se mlátí zrna dobře vyvinutá, těžká a hlavně zralá, nacházející se ve střední části klasu než zrna nevyvinutá, nezralá, nacházející se na okrajích klasu
- zaplevelenost - posečením a vymláčením (rozbitím) plevelných rostlin se díky jejich velké vlhkosti (60 - 80 %) zalepuje a zacpává mláticí koš, to má za následek velké množství nedomlatků a poškození zrna. [6]

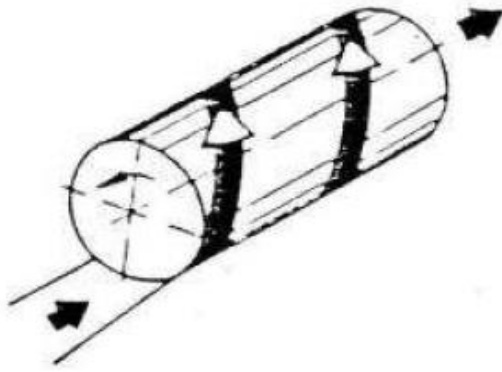
Z vlastností sklizené plodiny vyplývá, že mlátitelnost závisí na mnoha faktorech. Vliv každé vlastnosti a vzájemná závislost těchto vlastností se neprojevuje na výmlatu jednoznačně. Nezávisí jenom na pevnosti vazby zrna v klasu a stavu rostlinné hmoty, ale i na nastavení mláticího ústrojí (otáčky mláticího bubnu, velikost mezery mezi mláticím bubnem a mláticím košem a na velikosti podávání mláčené hmoty). Z tohoto je jasné, že k otázce mlátitelnosti plodiny je potřeba znát více než jednu vlastnost dané plodiny. [6, 7]

Rozdělení mláticího ústrojí podle konstrukčního řešení:

- tangenciální - hmota se pohybuje ve směru osy mláticího bubnu
- axiální - hmota se pohybuje kolmo na osu mláticího bubnu [4]



Obr. 3 Tangenciální sklízecí ústrojí [4]

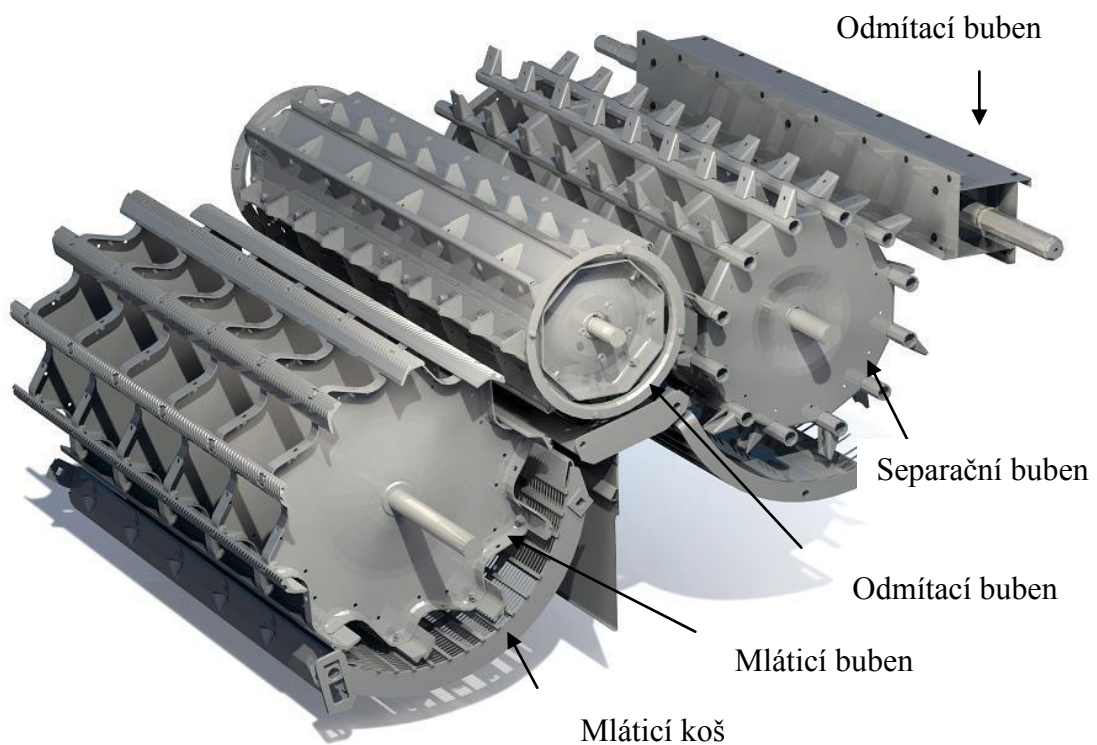


Obr. 4 Axiální sklízecí ústrojí [4]

4.2.1 Tangenciální mláticí ústrojí

Ve sklízecích mlátičkách bývá většinou mláticí ústrojí jedno a to mlatkové. Mláticí ústrojí je složeno z rotujícího mláticího bubnu a výškově nastavitelného mláticího koše. Další konstrukční řešení má každý výrobce jinak. Mláčení je zde úderem mlatky (úder mezi mlatkou a mláticím košem). [6]

Na obrázku 5 je čtyř bubnový mláticí systém, který používají sklízecí mlátičky firmy New Holland CX.



Obr. 5 Mláticí a separeční ústrojí firmy New Holland [1]

Na obrázku 5 je vidět mláticí buben. Mláticí buben se skládá z hřídele, na které jsou pomocí klínů umístěny dva krajní (z levé strany a z pravé strany) vylišované nosné kotouče. Mezi napevno umístěnými kotouči jsou vloženy vnitřní kotouče, (počet záleží na výrobci) díky kterým má mláticí buben přesný válcový tvar. Ke kotoučům jsou přišroubované mlatky (počet záleží na výrobci). Mlatky jsou s pravým rýhováním a levým rýhováním. Jejich umístění na bubnu je střídavé (jednou s pravým rýhováním potom s levým rýhováním). Střídavé umístění je z toho důvodu, aby nedocházelo k jednostrannému posunu procházející hmoty. Otáčky bubnu lze plynule měnit pomocí variátoru. Změna otáček je možná z kabiny. Otáčky se mění podle sklizené plodiny a podmínek sklizně. Mláticí bubnem obepíná zesponu výškově stavitelný mláticí koš. Úhel opásání je odlišný (každý výrobce má jiný). V tomto případě to je 111°. Mláticí koš je složen ze dvou dílů. Přední část je dle sklizené plodiny výměnná a zadní část je napevno uložena. Mláticí koš je plynule výškově nastavitelný a to z kabiny řidiče (mění se mezera mezi mláticím košem a mláticím bubnem). Součástí mláticího koše jsou klasňovací plechy. Klasňovací plechy se používají při obtížných podmínkách mlácení (zaschlá pšenice, ječmen s osinami). Zavřením klasňovacích plechů se omezí propad na mláticím koši. To způsobí větší mláticí a třecí efekt. Na tomto ústrojí jsou dva klasňovací plechy, které se nezávisle na sobě nechají zavřít. [3, 6, 7]

Mláticí ústrojí na obrázku 5 se dále skládá z odmítacího bubnu, který zabraňuje namotávání mláticího materiálu na mláticí buben.

Na mláticí ústrojí navazuje separační ústrojí. Součástí separačního ústrojí je rotační separační buben. Ten separuje zbytek zrna ze sklizeného materiálu. Otáčky rotačního separátoru jsou pouze nízké a vysoké. Jejich změna se děje na pravé straně sklízecí mlátičky a to tak, že se přehodí řemen na jinou řemenici. Pod rotačním separátorem je koš rotačního separátoru. Koš rotačního separátoru má dvě polohy, které se nastavují pomocí páky umístěné na pravé části sklízecí mlátičky. Za rotačním separátorem je druhý odmítací buben. Pod tímto odmítacím bubnem už koš není. Od odmítacího bubnu vymlácený materiál postupuje na další část separačního ústrojí. [1]

Rozdělení separačních mechanismů podle konstrukce:

- Klávesová vytřasadla - uzavřený tvar
- otevřený tvar
- Stolová
- Pásová

- Bubnová
- Axiální separační rotory [4]

Nejpoužívanějšími separačními mechanismy v dnešní době jsou klávesová vytřasadla a axiální separační rotory.

Klávesová vytřasadla - uzavřený tvar

Na obrázku 6 jsou vidět klávesová uzavřená vytřasadla. Součástí každého vytřasadla je spádový žlab, který odvádí materiál na čistící ústrojí. Vytřasadlo má za úkol oddělit hrubý omlat přicházející od mláticího ústrojí od jemného omlatu. Jemný omlat dále dopravit na čistící ústrojí. Hrubý omlat (slámu) dopravit ze sklízecí mlátičky ven a uložit na řádek za sklízecí mlátičku nebo dopravit k dalšímu zpracování (k drcení). Na vytřasadlech dochází k nadhozu materiálu a posunutí směrem vzad (ven ze sklízecí mlátičky). Podle výrobce se nad vytřasadly může umisťovat aktivní nebo pasivní čechrač. Na obrázku 6 je vidět clona. Ta slouží k tomu, aby materiál ze separačního a odmítacího bubnu byl umisťován na začátek vytřasadla. [1, 6]



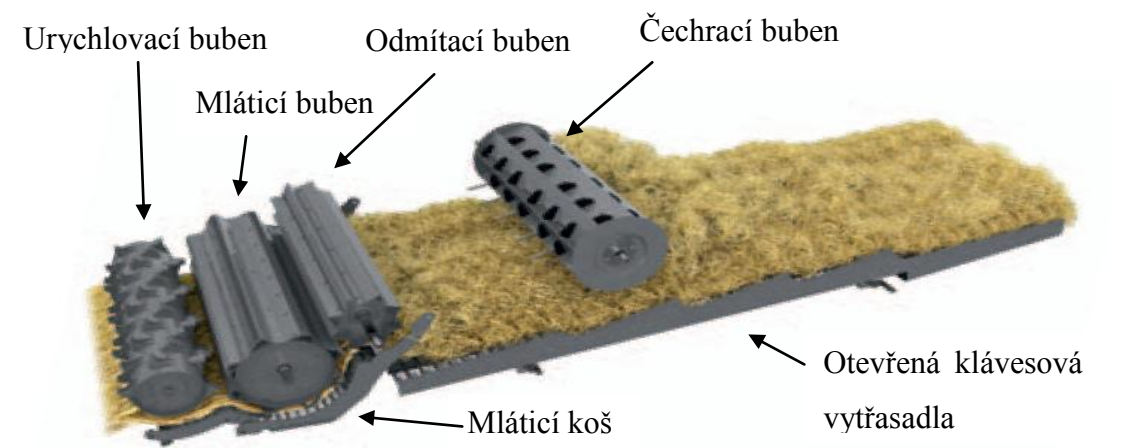
Obr. 6 Klávesové vytřasadla firmy New Holland [1]

Podle konstrukčního uspořádání a podle výrobce mohou vytřasadla měnit otáčky. Konstrukčně je to řešeno variátorem, který podle podélného sklonu sklízecí mlátičky zvyšuje nebo naopak snižuje otáčky. Když sklízecí mlátička jede z kopce - otáčky se zvýší (aby nedošlo k zahlcení vytřasadel), sklízecí mlátička jede do kopce - otáčky se sníží (aby byl materiál správně oddělen). Vše se děje automaticky. Počet

vytřásadel umístěných ve sklízecích mlátičkách záleží na výrobci a velikosti sklízecí mlátičky. [1, 6]

Klávesová vytřásadla - otevřený tvar

Na obrázku 9 je vidět jiné konstrukční provedení a to od firmy Claas. Jedná se o tří bubnový mláticí systém. První buben je buben urychlovací, který má za úkol rozrovnat a zrychlit materiál k mláticímu bubnu. Druhý je buben mláticí a třetí je odmítací. Pod urychlovacím a mláticím bubnem jsou umístěny mláticí koše. V separační části jsou použity otevřená klávesová vytřásadla. Pod otevřenými klávesovými vytřásadly je umístěna spádová deska, která odvádí vyseparovaný jemný omlat na čistící ústrojí. Nad otevřenými klávesovými vytřásadly je čechrací buben, který napomáhá vytřásadlům při separaci. [6, 9]



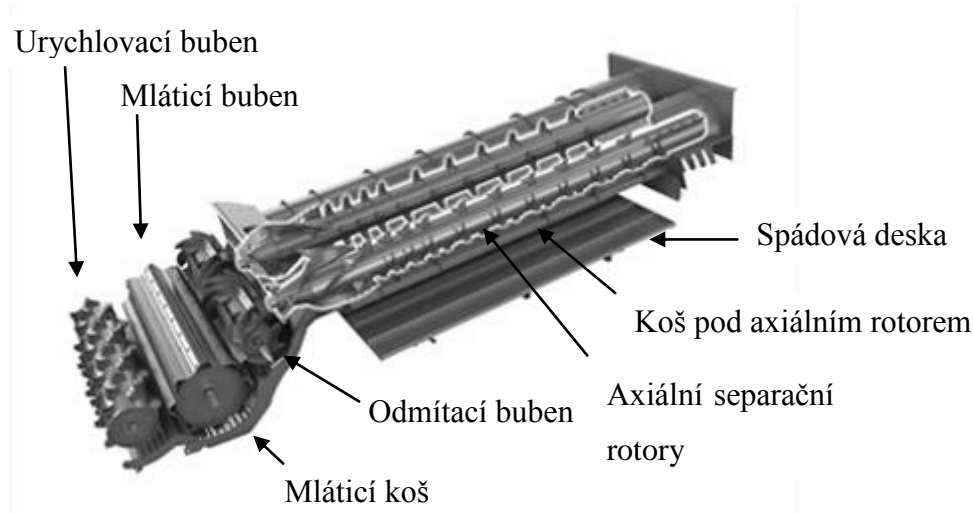
Obr. 7 Mláticí a separační ústrojí firmy Claas [9]

Axiální separační rotory

Na obrázku 8 je vidět mláticí ústrojí s axiálními separačními rotory. Jedná se o tří bubnový mláticí systém. První buben je buben urychlovací, který má za úkol rozrovnat a zrychlit materiál k mláticímu bubnu. Druhý je buben mláticí a třetí je odmítací. Odmítací buben má zabránit namotávání materiálu na mláticí buben a zároveň rozdělit materiál do dvou proudů k axiálním separačním rotorům. Pod urychlovacím a mláticím bubnem jsou umístěny mláticí koše. [4, 9]

Axiální separační rotory jsou ve sklízecí mlátičce použity dva. Axiální rotory se otáčejí protiběžně. Otáčky rotorů se nechají pomocí variátoru podle sklizené plodiny a podmínek při sklizni plynule měnit. Pod axiálními rotory jsou koše s hydraulicky přestavitelnými lamelami pro variabilní úpravu separační plochy košů rotoru. Za velmi suchého počasí přivřou lamely a sníží zatížení čistícího ústrojí a naopak při vlhkém

materiálu otevřu lamely a zvýším separační plochu. Pod koši axiálních rotorů je spádová deska, která vyseparovaný materiál dopravuje na čistící ústrojí. Z axiálních separačních rotorů posupuje materiál ven ze sklízecí mlátičky a je ukládán na řádek za sklízecí mlátičku nebo postupuje k dalšímu zpracování. [9]



Obr. 8 Mlátičí ústrojí s axiálními separačními rotory firmy Claas [9]

4.2.2 Axiální mlátičí ústrojí

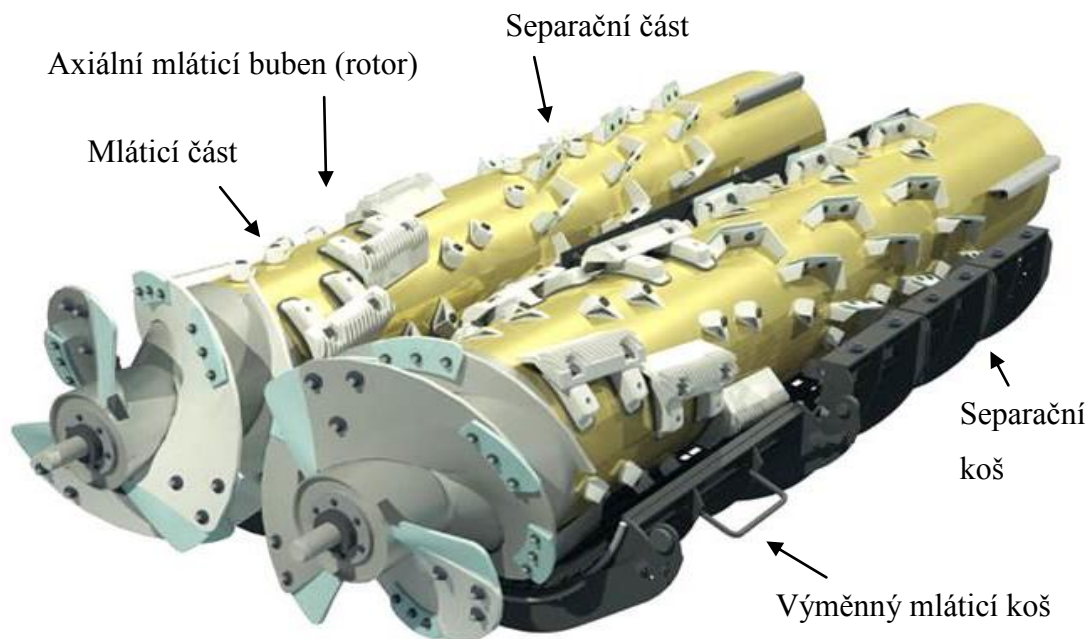
V dnešní době jsou sklízecí mlátičky s axiálním mlátičím ústrojím:

- jednorotorové
- dvourotorové

Jedná se o mlátičí ústrojí, kde materiál postupuje ve směru osy mlátičího bubnu (rotoru). Mlátičí buben je zároveň i separační. Materiál je k mlátičím bubnům dopravován šikmým dopravníkem. Od šikmého dopravníku postupuje přes šroubovici nebo lopatky, které jsou součástí mlátičího bubnu do první poloviny mlátičího bubnu. V první polovině mlátičího bubnu jsou po obvodu bubnu přišroubované mlátičí mlatky. Mlatky jsou uloženy axiálně a některé jsou tvarovány do šroubovice. Ty mají za úkol vymlátit zrna z klasu. U axiálních mlátičích ústrojí dochází k mlácení třením (třením mezi mlátičím bubnem a mlátičím košem dochází k vytírání zrna z klasu). Materiál (hrubý omlat) plynule postupuje do druhé poloviny mlátičího bubnu a to na separační část. Zde jsou po obvodu bubnu přišroubované separační mlatky. Zde dochází k separaci jemného a hrubého omlatu. Pod axiálním mlátičím bubnem a to jak pod mlátičí tak i separační částí je mlátičí a separační koš. Každý výrobce má jinak velké opásání mlátičího i separačního bubnu. Koše jsou nezávisle na sobě výměnné dle sklizené

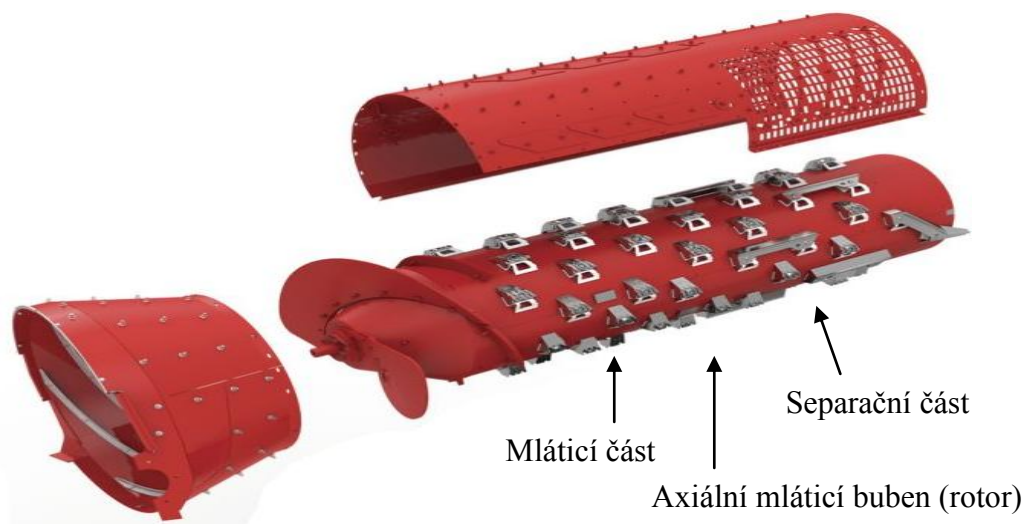
plodiny. Koše se mohou dle sklizené plodiny a podmínek při sklizni výškově nastavovat nebo zaslepovat jednotlivé části koše. [1, 4, 6]

Na obrázku 9 je vidět dvourotorové axiální ústrojí se šroubovicí na vstupní části do rotorů. Toto konstrukční řešení mláticího ústrojí používá firma New Holland.



Obr. 9 Dvourotorové axiální ústrojí používané ve sklízecích mlátičkách New Holland [1]

Na obrázku 10 je vidět jednorotorové mláticí ústrojí se šroubovicí na vstupní části rotoru. Toto konstrukční řešení používá firma Case IH.



Obr. 10 Jednorotorové axiální ústrojí používané ve sklízecích mlátičkách Case IH [10]

4.3 Čistící ústrojí

Dle konstrukčního řešení může být čistidlo:

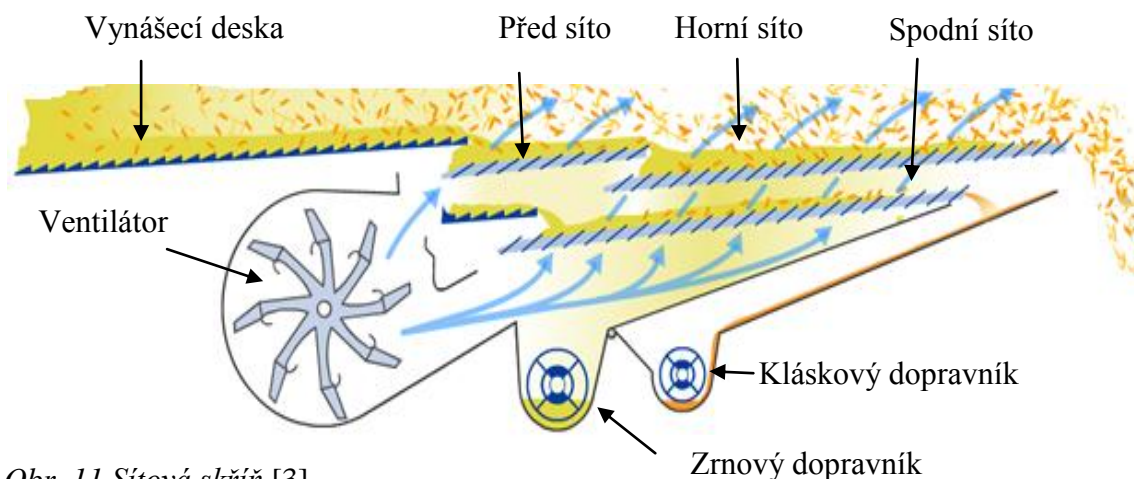
- tlaková - proud vzduchu od ventilátoru vyfukuje drobný omlat
- podtlaková - odsávané se vzduchovým proudem
- síta s prolisovanými otvory
- síta žaluziová
- Graepelovo s otvory kolnými na plochu síta [4]

Čistidlo slouží k oddělování zrna od jemného omlatu. V současné době se u sklízecích mlátiček používá čistidlo tlakové (proud vzduchu vyfukuje drobný omlat). Čistící ústrojí se skládá ze stupňovité vynášecí desky, předsíta, horního žaluziového síta, spodního žaluziového síta, ventilátoru, zrnového dopravníku a kláskového dopravníku. [1, 4, 6]

Jemný omlat a zrno, které propadlo v mláticím ústrojí mláticím košem je pomocí vynášecí desky dopravováno k předsítu. Na vynášecí desce se již začíná zrno separovat od jemného omlatu (spodní vrstva na vynášecí desce je zrno a horní vrstva je jemný omlat). Dále dle konstrukčního řešení je materiál dopravován na předsíto nebo na horní síto. Na předsíto dochází proudem vzduchu k předčištění část zrna a to propadá na spodní síto. Zbytek materiálu postupuje na horní síto. Zde je pročištěn zbytek materiálu a zbylé zrno propadá na spodní síto. Na spodním síti dochází k dočištění. Pročištěné zrno propadne sítem a je zrnovým dopravníkem dopraveno do zrnového zásobníku. Nevymláčené klásky, které nepropadly spodním sítem jsou kláskovým dopravníkem dopraveny k opětovnému mlácení (podle konstrukčního řešení buď do domlacečů nebo k mláticímu bubnu). [1, 6]

Na obrázku 11 je vidět síťová skříň s vynášecí deskou, předsítem, horním sítem, spodním sítem, ventilátorem, zrnovým dopravníkem a kláskovým dopravníkem.

Vyrovňování sít nebo síťové skříně při sklizni v kopcovitém terénu může být dle konstrukčního provedení výrobce: vyrovňování (náklon) celé síťové skříně nebo 3 D pohyb horního síta. [1, 9]



Obr. 11 Sítová skříň [3]

4.4 Zásobník zrna

Zásobník zrna slouží k dočasnému uskladnění sklizené plodiny do té doby, než bude naplněn jeho objem a dojde k jeho vyprázdnění.

Do zásobníku je zrna dopravováno řetězovým dopravníkem a vynášecím šnekovým dopravníkem. Zde je zrna dočasně uskladněno. Velikost zásobníku závisí na velikosti sklízecí mlátičky. Vyprazdňování zásobníku je podle velikosti sklízecí mlátičky jedním nebo dvěma vyprazdňovacími šnekovými dopravníky. Na dopravní prostředek je materiál dopravován pomocí šnekového dopravníku. Na obrázku 12 je vidět pohled do zásobníku zrna. [1, 6, 9]



Obr. 12 Pohled do zásobníku zrna [1]

4.5 Vliv změny parametrů sklízecí mlátičky na sklizňové ztráty

Z teoretického popisu sklízecí mlátičky je možné popsat vliv změny jednotlivých parametrů na sklizňové ztráty.

Sklizňové ztráty sklízecí mlátičky může velkým podílem eliminovat obsluha sklízecí mlátičky.

Jednotlivá ústrojí a pojezdová rychlost:

4.5.1 Sklízecí ústrojí

Správným nastavením sklízecího ústrojí eliminujeme jeho ztráty. Na sklízecím ústrojí je možno nastavovat a tím zároveň měnit ztráty :

- výšku strniště,
- výšku a vysunutí přiháněče,
- vysunutí dna sklízecího ústrojí,
- montáž či demontáž přídatné šnekovice na průběžný šnekový dopravník,
- správné použití aktivních a pasivních děličů. [1, 4, 5, 6, 7]

4.5.2 Mláticí ústrojí

Jedním z nejdůležitějších nastavení je správné nastavení mláticího ústrojí. Na mláticím ústrojí je možno nastavovat:

Tangenciální mláticí ústrojí:

- mezeru mezi mláticím bubnem a mláticím košem,
- otáčky mláticího bubnu,
- použití doklasňovacích plechů. [1, 4, 5, 6, 7, 9]

Axiální mláticí ústrojí:

- mezeru mezi mláticím bubnem (rotorem) a mláticím košem,
- otáčky mláticího bubnu (rotoru),
- zaslepení mláticího koše. [1, 4, 5, 6, 7, 10]

4.5.3 Separační ústrojí

Na separačním ústrojím je možno nastavovat a ovlivnit velikost ztrát:

Na klávesových vytřasadlech:

- otáčky separačního bubnu,
- mezeru mezi separačním bubnem a separačním košem,
- správné nastavení clony nad vytřasadly,
- správné nastavení čehracího bubnu,
- správné nastavení otáček vytřasadel. [1, 4, 5, 6, 7, 9]

Na axiálních separačních rotorech:

- otáčky rotorů,
- mezeru mezi separačním rotorem a separačním košem,
- otevření (zavření) lamel na koši pod separačními rotory. [4, 5, 6, 7, 9]

4.5.4 Čistící ústrojí

Správné nastavení čistícího ústrojí hodně ovlivňuje velikost ztrát. Na čistícím ústrojí pro snížení ztrát lze nastavovat:

- otevření (uzavření) předsíta,
- otevření (uzavření) horního síta,
- otevření (uzavření) spodního síta,
- otáčky ventilátoru. [1, 4, 5, 6, 7, 9]

4.5.5 Pojezdová rychlost

Velmi důležité je, aby obsluha sklízecí mlátičky vždy přizpůsobila pracovní rychlost sklízecí mlátičky pracovním podmínkám při sklizni. [1, 4, 5, 6, 7, 9, 10]

Pro ověření teoretického rozboru bylo provedeno polní měření.

5 POLNÍ MĚŘENÍ

Cílem polního měření je ověřit vliv seřízení sklízecí mlátičky na sklizňové ztráty a to jak z čistícího ústrojí (sít) tak ze separačního ústrojí (klávesových vytrásadel) při dané pojezdové rychlosti a daným nastavení mezery mezi mláticím bubnem a mláticím košem. Dále pomocí kalibrace (řízené udušení motoru) zjistit při daném nastavení mezery na mláticím ústrojí tok materiálu ve sklízecí mlátičce.

5.1 Metodika měření

Měření budou prováděna podle metodiky *FOR.MA.AGRI* kruhovou metodou. Pomocí této metody se budou měřit ztráty za sklízecí mlátičkou. Měření bude probíhat ve třech pracovních rychlostech. Postupně se bude měnit velikost mezery mezi mláticím bubnem a mláticím košem. Měření se bude třikrát opakovat na třech jiných místech.

Touto metodou je možno praktickým a rychlým způsobem zjišťovat ztráty. Kruhovou metodou se dají zjišťovat ztráty předsklizňové ale i ztráty sklizňové. Svoji jednoduchostí je metoda dostupná pro všechny zemědělské podniky. Jednoduchost této metody je však vykoupená přesností měření. [2]

Postup při vyhodnocování a měření ztrát touto metodou [17]:

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 m² v místě měřicího stanoviště:
 - Bude prováděn odběr rostlin z 1 m² na každém měřicím stanovišti. Odběr bude prováděn pro určení biologického výnosu z 1 m², který bude následně přepočítán na 1 ha. Další využití odběru rostlin z daných měřicích stanovišť bude sloužit ke stanovení vlhkosti zrna a k určení poměru zrna ke slámě. Z jednotlivých stanovišť se získané hodnoty zprůměrují a zaznamenají.
- Hmotnost jednoho zrna:
 - Z hmotnosti tisíce semen bude dopočítána hmotnost jednoho zrna (dále jen HTS). Hmotnost tisíce semen bude stanovena z již odebraných zrn. Zrniny byly získány při odběru rostlin na jednotlivých měřicích stanovištích. Ze všech měřicích stanovišť budou zrna odebrána a smíchána. Ze směsi, která vznikne smícháním odebereme tři vzorky s tisícem zrn. Ze všech třech vzorků se každý zváží a určí se průměrná HTS. Z 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 naměřených hodnot

n – počet naměřených hodnot

Charakteristika sklízecí mlátičky

- Popis a technické údaje sklízecí mlátičky:
 - Výrobce
 - Model
 - Typ mlátičího ústrojí
 - Typ separačního ústrojí
 - Rok výroby

- Celkový počet motohodin
- Celkový počet sklizených hektarů
- Výkon motoru

Měření sklizňových ztrát zrna sklízecí mlátičky

Měření sklizňových ztrát zrna sklízecí mlátičky bude probíhat na třech měřicích stanovištích při každém průjezdu sklízecí mlátičkou. Za ztráty se považují jednotlivá zrna, části nebo celé klasy. Veškerá zrna nalezená před přejetím sklízecí mlátičky, která byla v porostu budou označena jako předsklizňové ztráty. Sklizňové ztráty označené jako ztráty sklízecím ústrojím jsou ta zrna, které sklízecí ústrojí nesklidilo nebo byla sklízecím ústrojím vyhozena. Ztráty, které budou nalezeny za výpadovou částí čistícího ústrojí budou označena jako ztráty na sítěch. Ztráty nalezeny za výpadovým otvorem ze separačního ústrojí budou označena jako ztráty na vytřasadlech.

Předsklizňové a sklizňové ztráty sklízecím ústrojím se budou měřit pomocí čtyř kruhových nádob. Nádoby budou mít průměr 0,56 m, tvořící společně 1 m². Během průjezdu sklízecí mlátičky se budou kruhové nádoby umisťovat do pracovního záběru stroje a to tak, že se dvě nádoby umístí pod síťovou skříň a zbylé dvě vedle sklízecí mlátičky. Toto umístění je z toho důvodu, aby jsme co nejpřesněji určily ztráty předsklizňové a sklizňové sklízecím ústrojím pod sklízecí mlátičkou a v co nejmenší vzdálenosti od sklízecí mlátičky. Je důležité umístit kruhové nádoby 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. Vše se zapíše do tabulky. Toto měření se provede na jednom stanovišti ve všech rychlostech se stejným nastavením sklízecího ústrojí a dále se provádět nebude. Po celou dobu měření bude sklízecí ústrojí nastaveno na stejné hodnoty a nastavení se nebude měnit.

Sklizňové ztráty za sklízecí mlátičkou se budou měřit pomocí čtyř kruhových nádob. Nádoby budou mít stejně jako při měření ztrát sklízecím ústrojím průměr 0,56 m a budou čtyři aby společně tvořily 1 m². Nádoby se umístí pod projíždějí sklízecí mlátičku těsně před výpadový otvor ze separačního ústrojí. Po průjezdu sklízecí mlátičky se proklepe sláma na kruhových nádobách a spočítají se jednotlivá zrna a zrna

z klásku na dně nádoby, tak zjistíme ztráty na vytrásadlech. Po oddělení kruhových nádob spočítáme jednotlivá zrna a zrna z klásků pod nádobami a po odečtení předsklizňových a sklizňových ztrát sklízecím ústrojím získám ztráty na sítěch. Všechny získané hodnoty zapíšu do připravené tabulky. [2, 17]

Popis, jak bude probíhat vyhodnocení naměřených ztrát [17]

- Při měření ztrát touto metodou je zapotřebí některé podmínky zobecnit. Prvním důležitým předpokladem je nutné brát v úvahu to, že každé zrno má stejnou hmotnost. Z průměrné hodnoty HTS bude vypočítána hmotnost jednoho zrna.
- Naměřené a dopočítané hodnoty budou zaznamenány v tabulkách a graficky znázorněné pomocí grafů.
- Stanovení biologického výnosu:
 - Z odběru rostlin z 1 m² z průměru celkové hmotnosti zrna z odebraných ploch bude určen biologický výnos.
 - Pro určení biologického výnosu bude použit vzorec:

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

Kde: v_b – biologický výnos zrna [kg.m⁻²]

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

S_{pm} – velikost plochy metrovky [m²]

- Pro sjednocení používaných jednotek během měření, bude následná hodnota biologického výnosu převedena na [kg.ha⁻¹].
- 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 m² pod měřicí nádobou:

$$m_{ps1,2,3,4} = \Sigma n_{psz1,2,3,4} [kus \cdot 0,25m^{-2}]$$

Kde: $m_{ps1,2,3,4}$ – předsklizňové a sklizňové hmotnostní ztráty zrna žacím ústrojím z plochy $0,25 \text{ m}^2$ pod měřicí nádobou číslo 1, 2, 3 a 4 [$\text{kus} \cdot 0,25 \text{ m}^{-2}$]

$n_{psz1,2,3,4}$ – počet zrn z plochy $0,25 \text{ m}^2$ pod měřicí nádobou číslo 1, 2, 3 a 4

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

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

Kde: m_{psc} – celkové hmotnostní předsklizňové a sklizňové ztráty žacím ústrojím [$\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$]

$m_{ps1,2,3,4}$ – hmotnostní ztráta zrna z plochy $0,25 \text{ m}^2$ pod měřicí nádobou číslo 1, 2, 3 a 4 [$\text{kus} \cdot 0,25 \text{ m}^{-2}$]

- Stanovení sklizňových ztrát zrna na sítích.
 - Vzorec pro výpočet sklizňových ztrát zrna na sítích z ohraničené plochy $0,25 \text{ m}^2$ pod kruhovými nádobami:

$$m_{ss1,2,3,4} = \frac{n_{pzs1,2,3,4} * m_{hiz}}{S_{pmn}} \quad [\text{g} \cdot 0,25 \text{ m}^{-2}]$$

Kde: $m_{ss1,2,3,4}$ – sklizňové hmotnostní ztráty zrna ze sít z plochy $0,25 \text{ m}^2$ pod kruhovou nádobou číslo 1, 2, 3 a 4 [$\text{g} \cdot 0,25 \text{ m}^{-2}$]

$n_{pzs1,2,3,4}$ – počet zrn z plochy $0,25 \text{ m}^2$ po odečtení předsklizňových a sklizňových ztrát (zrn) sklizecím ústrojím pod měřicí nádobou číslo 1, 2, 3 a 4

m_{hiz} – hmotnost jednoho zrna [g]

S_{pmn} – velikost plochy pod měřicí nádobou [m^2]

- Vzorec pro výpočet celkových sklizňových ztrát zrna ze sít:

$$m_{ssc} = m_{ss1} + m_{ss2} + m_{ss3} + m_{ss4} \quad [\text{g} \cdot \text{m}^{-2}]$$

Kde: m_{ssc} – celkové hmotnostní sklizňové ztráty na sítěch [g. m⁻²]

$m_{ss1,2,3,4}$ – hmotnostní ztráta zrna z plochy 0,25 m² pod kruhovými nádobami číslo 1, 2, 3 a 4 [g.0,25m⁻²]

- Pro sjednocení používaných jednotek během měření, bude následná hodnota celkových sklizňových ztrát zrna ze sít převedena na [kg.ha⁻¹].

- Stanovení sklizňový ztrát zrna na vytřasadlech.

- Vzorec pro výpočet sklizňových ztrát zrna na vytřasadlech z ohraničené plochy 0,25 m² na kruhových nádobách:

$$m_{sv1,2,3,4} = \frac{n_{pzv1,2,3,4} * m_{hjz}}{S_{pmn}} \quad [g. 0,25m^{-2}]$$

Kde: $m_{ss1,2,3,4}$ – sklizňové hmotnostní ztráty zrna z vytřasadle z plochy 0,25 m² na kruhových nádobách číslo 1, 2, 3 a 4 [g.0,25m⁻²]

$n_{pzv1,2,3,4}$ – počet zrn z plochy 0,25 m² na kruhové nádobě číslo 1, 2, 3 a 4

m_{hjz} – hmotnost jednoho zrna [g]

S_{pmn} – velikost plochy pod měřicí nádobou [m²]

- Vzorec pro výpočet celkových sklizňových ztrát zrna na vytřasadlech:

$$m_{svc} = m_{sv1} + m_{sv2} + m_{sv3} + m_{sv4} \quad [g. m^{-2}]$$

Kde: m_{svc} – celkové hmotnostní sklizňové ztráty na vytřasadlech [g. m⁻²]

$m_{sv1,2,3,4}$ – hmotnostní ztráta zrna z plochy 0,25 m² na kruhových nádobách číslo 1, 2, 3 a 4 [g.0,25m⁻²]

- Pro sjednocení používaných jednotek během měření, bude následná hodnota celkových sklizňových ztrát zrna ze sít převedena na [kg.ha⁻¹].

- Vyjádření sklizňových ztrát zrna z čistícího a separačního ústrojí v [%]
 - Vzorec pro vyjádření sklizňových ztrát zrna čistícím a separačním ústrojím v [%]:

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

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

m_{sc} – celkové hmotnostní sklizňové ztráty [kg. ha⁻²]

v_b – biologický výnos zrna [kg.ha⁻²]

Potřebné pomůcky k měření:

Pro měření předsklizňových a sklizňových ztrát zrna sklízecího ústrojí a sklízecí mlátičky budou zapotřebí 4 měřicí nádoby, každá o průměru 0,56 m. Nádoby lze vyrobit nebo použít víka z 200 l sudu. K měření vlhkosti zrna bude zapotřebí kalibrovaný vlhkoměr s přesností 0,1 %. Pro měření váhy zrna bude potřeba kalibrovaná váha s přesností 1 g. K měření budou ještě potřeba psací potřeby, poznámkový blok a předem připravené tabulky na zapisování naměřených hodnot. Na fotodokumentaci bude potřeba fotoaparát.

5.2 Charakteristika sklizeného pozemku a sklízecí mlátičky

Měření bylo prováděno na pozemcích Zemědělského družstva Vendolí dne 7.8.2015. Měření bylo uskutečněno na tangenciální sklízecí mlátičce New Hollan CX 8.85 s žacími ústrojími Varifeed HD 760 CG. Sklízecí mlátička byla zapůjčená od firmy Agrotec a. s.

5.2.1 Charakteristika sklizeného pozemku

Pozemek se nachází při výjezdu ze Svitav směrem na Javorník hned u hlavní silnice. Místní název pozemku je *Borek*. Výměra Borku je 48,03 ha, jeho průměrná nadmořská výška je 454,19 m s průměrnou svažitostí 1,65°. Obrázek pozemku a zakreslené měřicí stanoviště jsou vyobrazeny na obrázku 13. Z obrázku 13 je patrné, že měřicí stanoviště byly vybrány více jak 60 metrů od obsečené souvratě pozemku, z důvodu ustálení pracovní rychlosti a pracovních podmínek sklízecí mlátičky. Na měřicích stanovištích byl porost vyrovnaný, nezaplevelený a stojatý. [13]



Obr. 13 Pozemek s vyznačenými stanovišti pro měření [13]

5.2.2 Charakteristika meteorologických podmínek

Díky nedaleké meteorologické stanici, která se nachází ve Svitavách byly zjišťovány před každým měřením meteorologické podmínky, které jsou zapsané v tabulce.

Tab. 1 - Meteorologické podmínky při měření

Měřící stanoviště		Měřící stanoviště 1	Měřící stanoviště 2	Měřící stanoviště 3
Čas měření	[hod]	11:00	14:00	16:00
Teplota	[°C]	28	30	32
Rychlost větru	[m.s ⁻¹]	3,2	3,8	4,1
Relativní vlhkost	[%]	60	53	45
Atmosférický tlak	[hPa]	1025	1022	1020
Popis	[-]	jasno	jasno	jasno

5.2.3 Charakteristika sklizené odrůdy pšenice

Měření se provádělo na výše zmíněném pozemku, kde se sklízela odrůda ozimé pšenice *Chevalier*. Na posklizňovou linku ve středisku Vendolí bylo z pozemku

odváženo sklizené zrna. Na posklizňové lince docházelo k vážení a měření vlhkosti sklizeného zrna. Veškeré hodnoty byly zapisovány do vážního deníku ze kterého po sklizni celého pozemku vyplynul skutečný výnos a vlhkost zrna, který byl $8,12 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ s vlhkostí zrna 10,5%.

Odrůda Chevalier dosahuje velmi dobrého výnosu zrna s pekařskou jakostí. Nejen, že dosahuje velkého výnosu, ale zrna je velmi kvalitní. Zrna obsahuje velký výnos hrubých bílkovin a stabilní hodnoty pádového čísla. Z hlediska pěstování má odrůda vysokou odnoživost, odolnost k polehání a dobrý zdravotní stav. Nejlepších výnosů dosahuje v řepařských, obilnářských a bramborářských výrobních oblastech. [15, 16]

5.2.4 Charakteristika porostu pšenice

Při určování charakteristiky porostu pšenice je nutno znát: skutečný výnos zrna, poměr zrna ke slámě, vlhkost zrna, polehlost, vyrovnanost porostu a zaplevelenost. Jak bylo zmíněno z vážního deníku byl zjištěn skutečný výnos až po sklizni celé plochy pozemku, ale výnos z každého měřicího místa byl zjišťován tzv. metrovkou. Metrovka se provádí tak, že se ohraničí plocha o rozloze 1 m^2 . Z této plochy se odeberou klasy, ze kterých se dostane čisté zrna. Čisté zrna se zváží a dopočítá se průměrný výnos na 1 ha v $[\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}]$. Vlhkoměrem Farmpro s integrovaným mlýnkem byla zjištěna vlhkost zrn pšenice. Vyseparováním zrna z rostlin, které se zváží a následným zvážením rostlinných zbytků bez zrna se určí poměr zrna ke slámě. Díky dobré odolnosti pšenice Chevalier nebyl porost na měřicích místech polehlý, zaplevelený a byl vyrovnaný. Charakteristika porostu pšenice je uvedena v tabulce 2.

Tab. 2 - Charakteristika porostu

Stanoviště 1	1 m ² hmotnost [kg.m ⁻²] 0,795	1 ha hmotnost [kg.ha ⁻¹] 8145	vlhkost [%] 12,8	poměr sláma : zrno [-] 1 : 0,90
Stanoviště 2	1 m ² hmotnost [kg.m ⁻²] 0,831	1 ha hmotnost [kg.ha ⁻¹] 8125	vlhkost [%] 11,1	poměr sláma : zrno [-] 1 : 0,92
Stanoviště 3	1 m ² hmotnost [kg.m ⁻²] 0,815	1 ha hmotnost [kg.ha ⁻¹] 8000	vlhkost [%] 10,2	poměr sláma : zrno [-] 1 : 0,89
Průměr ze všech stanovišť	Průměrná hmotnost [kg.ha ⁻¹]			8090
	Průměrná vlhkost [%]			11,4
	Průměrný poměr slámy : zrnu			1 : 0,9

Při použití této metody se předpokládá, že každé zrno má stejnou hmotnost. Pro zjištění hmotnosti jednoho zrna se použijí odebrané vzorky pro zjištění metrovky. Vzorky se smíchají a z výsledné směsi se náhodně odeberou tři vzorky s tisíci zrny. Zrna se následně zváží a z průměrné hodnoty tisíce semen se dopočítá průměrná hodnota jednoho zrna. Hodnota jednoho zrna bude použita k výpočtu hmotnostní ztráty z počtu vysbíraných ztrátových zrn. V tabulce 3 je uvedena průměrná hmotnost zrna.

Tab. 3 - Průměrná hmotnost zrna

Hmotnost 1 000 zrn tabulková	Hmotnost 1 000 zrn naměřená	Průměrná hmotnost jednoho zrna	Vlhkost směsi
41 [g]	40 [g]	0,040 [g]	11,3 [%]

5.2.5 Charakteristika žacího ústrojí a sklízecí mlátičky [1]

K měření ztrát sklízecí mlátičkou byla použita sklízecí mlátička New Holland CX 8.85 s žacím ústrojím Varifeed HD 760 CG s pracovním záběrem 9,15 m. Sklízecí mlátička je vyobrazena na obrázku 14.



Obr. 14 Sklízecí mlátička New Holland CX 8.85 s žacím ústrojí Varifeed HD 760 CG

V tabulce 4 bude popsáno podrobněji žací ústrojí a v tabulce 5 bude podrobněji popsána sklízecí mlátička.

Tab. 4 - Technické parametry žacího ústrojí [1, 11]

Model Varifeed HD 760 CG		
Výrobce		CNH Belgium NV
Země výroby		Polsko
Rok výroby		2015
Celkem sklizená plocha	[ha]	425
Pracovní záběr	[m]	9,15
Typ přiháněče		Excentricky řízený
Pohon přiháněče		Hydraulický
Otáčky přiháněče	[min ⁻¹]	0 - 60
Počet řezů	[řezů . min ⁻¹]	1 300
Rozsah vysunutí dna	[m]	0,575
Kopírování terénu		Elektro - hydraulické
Hmotnost	[kg]	3 190

Tab. 5 - Technické parametry sklízecí mlátičky New Holland CX 8.85 [1, 11]

Model sklízecí mlátičky New Holland CX 8.85		
Výrobce		CNH Belgium NV
Země výroby		Belgium
Rok výroby		2015
Celkem sklizená plocha	[ha]	425
Počet motohodin	[h]	648
Mlátičí a separační ústrojí		
Průměr mlátičího bubnu	[m]	0,75
Šířka bubnů	[m]	1,56
Počet mlatek - mlátičí buben	[kus]	10
Úhel opásání - mlátičí koš	[°]	111
Počet mlatek - mlátičí koš	[kus]	16
Průměr odmítacího bubnu	[m]	0,475
Průměr rotačního separátoru	[m]	0,72
Separační plocha vytrásadel	[m ²]	5,93
Počet vytrásadel	[kus]	6
Čistící ústrojí		
Plocha čištění	[m ²]	6,5
Podélné vyrovnávání		Ano
Příčné vyrovnávání	[%]	17
Předsíto		Ano
Horní síto		Ano
Spodní síto		Ano
Zbytkový management		
Metač plev		Diskový hydraulický
Řezačka slámy		Ano
Počet řezacích nožů	[kus]	88
Zásobník zrna		
Objem zásobníku	[l]	12 500
Rychlost vyprazdňování	[l.sec ⁻¹]	126
Motor		
Výrobce / typ		FPT / Cursor 9
Zdvihový objem	[cm ³]	8 700
SCR systém		Ano
Emisní norma		Tier 4B
Jmenovitý výkon (2 100 min ⁻¹)	[kW/k]	300 / 408
Maximální výkon (2 000 min ⁻¹)	[kW/k]	330 / 449
Objem palivové nádrže	[l]	1000
Objem nádrže AD-Blue	[l]	170
Pojezd		
Typ		Hydrostatický
Převodovka		4 stupňová
Pojezdová rychlost	[km.h ⁻¹]	40

5.3 Popis měření

Metoda je velmi rychle proveditelná. Díky jednoduchosti a malému počtu měřících kroků zabere kruhová metoda málo času. Každý zemědělský podnik ji může provést. A právě z těchto důvodů byla použita tzv. kruhová metoda.



Obr. 15 Měřicí kruhová nádoba

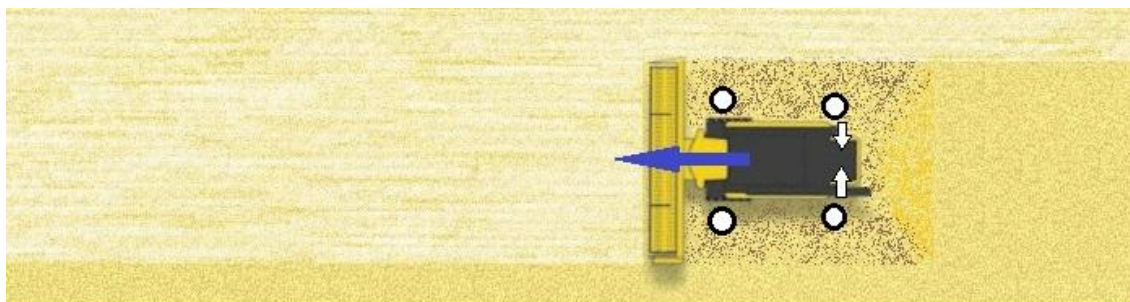
5.3.1 Předsklizňové a sklizňové ztráty sklízecím ústrojím [17]

Všechna volná zrna a klásky, která jsou nalezena před průjezdem sklízecí mlátičky jsou označována za předsklizňové ztráty. Volná zrna a klásky nalezeny po průjezdu sklízecí mlátičkou za sklízecím ústrojím, která nebyla z nějakého důvodu sklizena (důvodem může být špatné nastavení přiháněče nebo vysunutí dna žací lišty a následná ztráta zrna nebo celých klasů) jsou označována jako sklizňové ztráty sklízecím ústrojím. Jelikož nepotřebujeme znát zvlášť předsklizňové ztráty a sklizňové ztráty sklízecím ústrojím budeme tyto ztráty měřit najednou.

Při použití kruhové metody bude měření probíhat tak, že budeme umisťovat čtyři kruhové měřicí nádoby při průjezdu sklízecí mlátičky tak, že dvě nádoby umístíme pod čistící ústrojí a další dvě v blízkosti sklízecí mlátičky. Je nutné nádoby umístit ještě před tím než dopadnou na zem posklizňové zbytky z čistícího a separačního ústrojí. Takovéto umístění nádob je z toho důvodu, protože potřebujeme zjistit jaké jsou

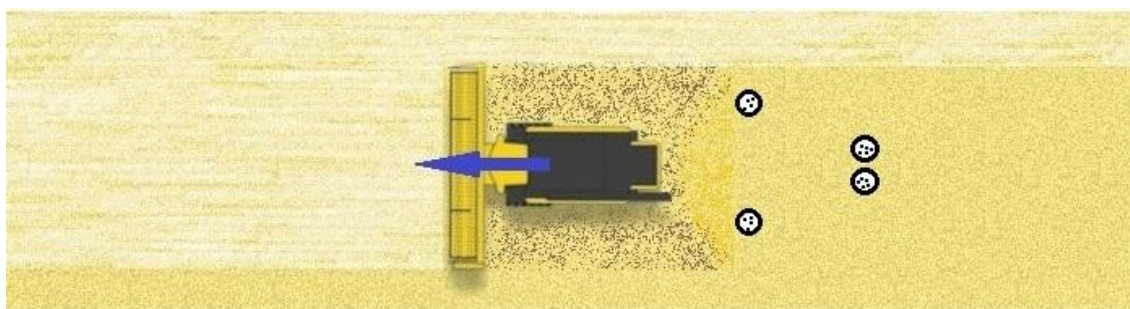
předsklizňové a sklizňové ztráty sklízecího ústrojí v místě sklízecí mlátičky, aby hodnoty předsklizňových a sklizňových ztrát sklízecím ústrojím byly co nejpřesnější k dalšímu zpracování.

Měřicí kruhové nádoby musejí být čtyři a mít stejný průměr 56 cm. Nádoby byly vyrobeny z vík od 200 litrových sudů. Umístění kruhových nádob je zobrazeno na obrázku 16.



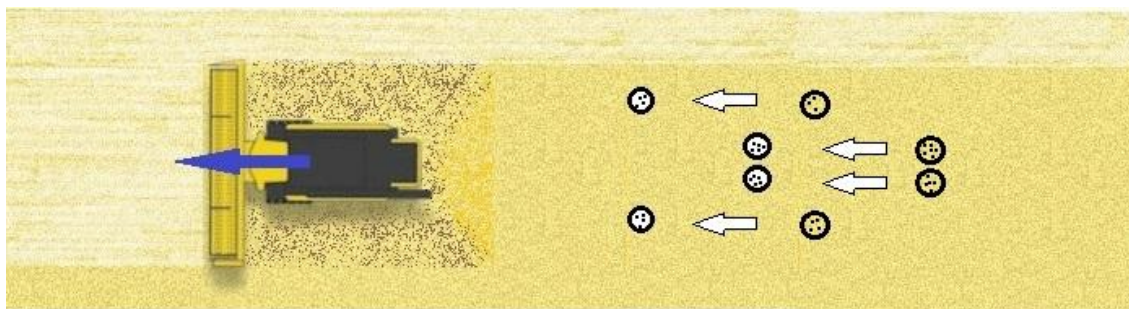
Obr. 16 Rozložení kruhových nádob při měření

Po průjezdu sklízecí mlátičky jsme dostali předsklizňové ztráty a ztráty sklízecím ústrojím. Zároveň jsme získali i ztráty čistícího a separačního ústrojí. Ztráty z čistícího a separačního ústrojí se nacházejí na kruhových nádobách. Při tomto měření tyto ztráty nebudeme počítat. Při tomto měření budeme počítat ztráty pod kruhovými nádobami. Tedy ztráty předsklizňové a ztráty sklízecím ústrojím. Na obrázku 17 jsou vidět nádoby po průjezdu sklízecí mlátičky.



Obr. 17 Schéma po průjezdu sklízecí mlátičky

Na obrázku 18 je naznačeno posunutí měřících nádob. Díky tomuto posunutí získáme měřicí plochy pod měřícími nádobami, kde jsou ztráty předsklizňové a sklizňové ztráty sklízecím ústrojím. Z ploch pod měřícími nádobami vysbíráme všechna volná zrna a všechny volné klasy. Z klasů vyseparujeme všechna zrna a spolu s volnými zrny vše sečteme. Vše zapíšeme. Dále tyto ztráty budeme odečítat od naměřených ztrát čistícím ústrojím.



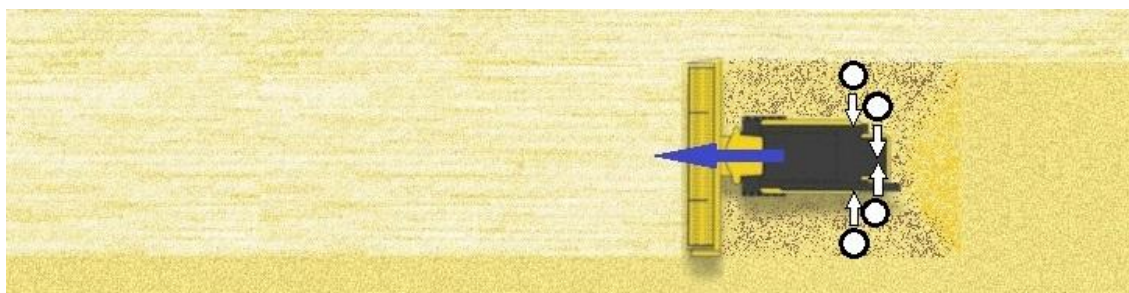
Obr. 18 Schéma posunutí kruhových měřících nádob

5.3.2 Ztráty čistícím a separačním ústrojím

Měření ztrát čistícím a separačním ústrojím bude na podobném principu jako měření ztrát předsklizňových a sklizňových ztrát sklízecím ústrojím.

Volná zrna a klásky nalezené po průjezdu sklízecí mlátičky za separačním ústrojím, které nebyly z nějakého důvodu sklizeny (špatné nastavení mlátičky, špatná pracovní rychlost, vlhký materiál) budou označeny jako ztráty na vyřasadlech a volná zrna a klásky nalezené za čistícím ústrojím při průjezdu sklízecí mlátičky budou označeny jako ztráty na sítích.

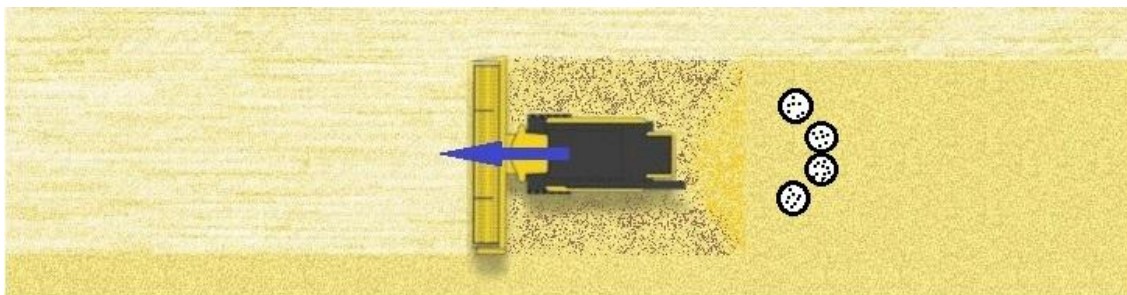
K měření se bude používat kruhová metoda, tedy budeme umisťovat čtyři kruhové nádoby při průjezdu sklízecí mlátičky těsně pod výpadový otvor ze separačního ústrojí. Aby bylo měření co nejpřesnější, vyřadíme z činnosti rozmetač plev a zbytkový management budeme ukládat na řádek za sklízecí mlátičku. Díky tomu bude šířka zbytkového managementu menší. Rozmístění kruhových nádob (jak je vidět na obrázku 19) bude vedle sebe. Je důležité umístit nádoby před tím, než dopadnou zbytky rostlin (slámy) z výpadového otvoru ze separačního ústrojí na zem.



Obr. 19 Schéma umístění kruhových nádob při měření sklizňových ztrát

Po průjezdu sklízecí mlátičky jsme dostali předsklizňové ztráty, ztráty sklízecím ústrojím a zároveň jsme získali i ztráty čistícího a separačního ústrojí. Pod kruhovými nádobami se nacházejí ztráty předsklizňové, ztráty sklízecím ústrojím a ztráty z

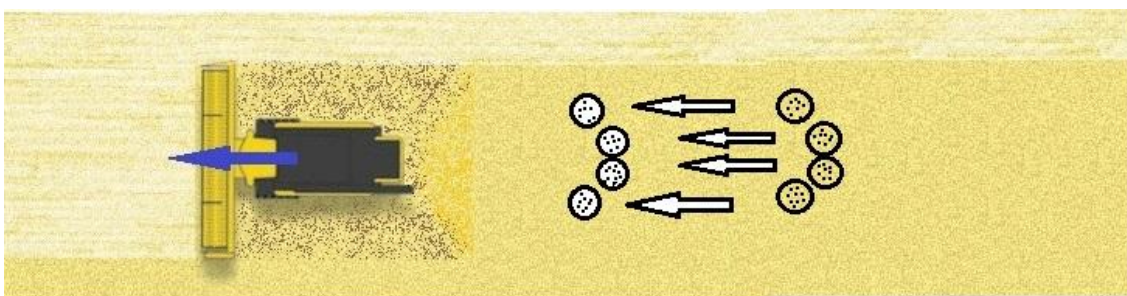
čisticího ústrojí. Na kruhových nádobách se nacházejí ztráty separačním ústrojím. Na obrázku 20 je vidět stav po průjezdu sklízecí mlátičky.



Obr. 20 Schéma umístění nádob po průjezdu sklízecí mlátičky

Posunutí měřících nádob je naznačeno na obrázku 21. Posunutím nádob získáme měřicí plochy po měřících nádobami, kde jsou ztráty předsklizňové, ztráty sklízecím ústrojím a ztráty čisticím ústrojím. Z těchto ploch pod měřícími nádobami vysbíráme všechna volná zrna a zrna z klásků. Vyseparovaná zrna spolu s volnými zrny sečteme a vše zapíšeme. Volná zrna a zrna vyseparovaná z klásků, nacházející se na měřících nádobách jsou ztráty ze separačního ústrojí. Tato zrna sečteme a zapíšeme do tabulky.

Abychom získali pouze ztráty na čisticím ústrojí, musíme od naměřených ztrát nacházejících se pod měřícími nádobami odečíst naměřené předsklizňové a sklízňové ztráty sklízecím ústrojím (počet zrn). Vše zapíšeme do tabulky a dále s těmito naměřenými hodnotami budeme pracovat.



Obr. 21 Schéma posunutí kruhových měřících nádob

5.4 Měření sklizňových ztrát čistícím a separačním ústrojím sklízecích mlátiček

Jak již bylo popsáno, měření předsklízňových a sklízňových ztrát se provádělo pouze jednou ve všech třech rychlostech, ve kterých dále budeme měřit ztráty čistícím a separačním ústrojím. Měření se provádělo z toho důvodu, abychom mohli dopočítat sklízňové ztráty čistícím ústrojím. Nastavení sklízecího ústrojí se provedlo na začátku měření a po celou dobu celého měření se neměnilo. Výška sklízecího ústrojí byla 10 cm.

5.4.1 Vliv pracovní rychlosti a nastavení mezery mezi mláticím bubnem a mláticím košem na sklízňové ztráty čistícím a separačním ústrojím

Měření, které probíhalo na měřicích stanovištích 1, 2 a 3 bylo zaměřené na vliv rychlosti a nastavené mezere mezi mláticím bubnem a mláticím košem na sklízňové ztráty čistícím a separačním ústrojím sklízecí mlátičky. Pracovní rychlosti sklízecí mlátičky byly 4 km.h^{-1} , 5 km.h^{-1} a 6 km.h^{-1} . Mezery mezi mláticím bubnem a mláticím košem byly 10 mm, 15 mm, 20 mm a 25 mm. V tabulce 6 je vidět nastavení sklízecí mlátičky, které se provádělo ve všech třech rychlostech na všech měřicích stanovištích.

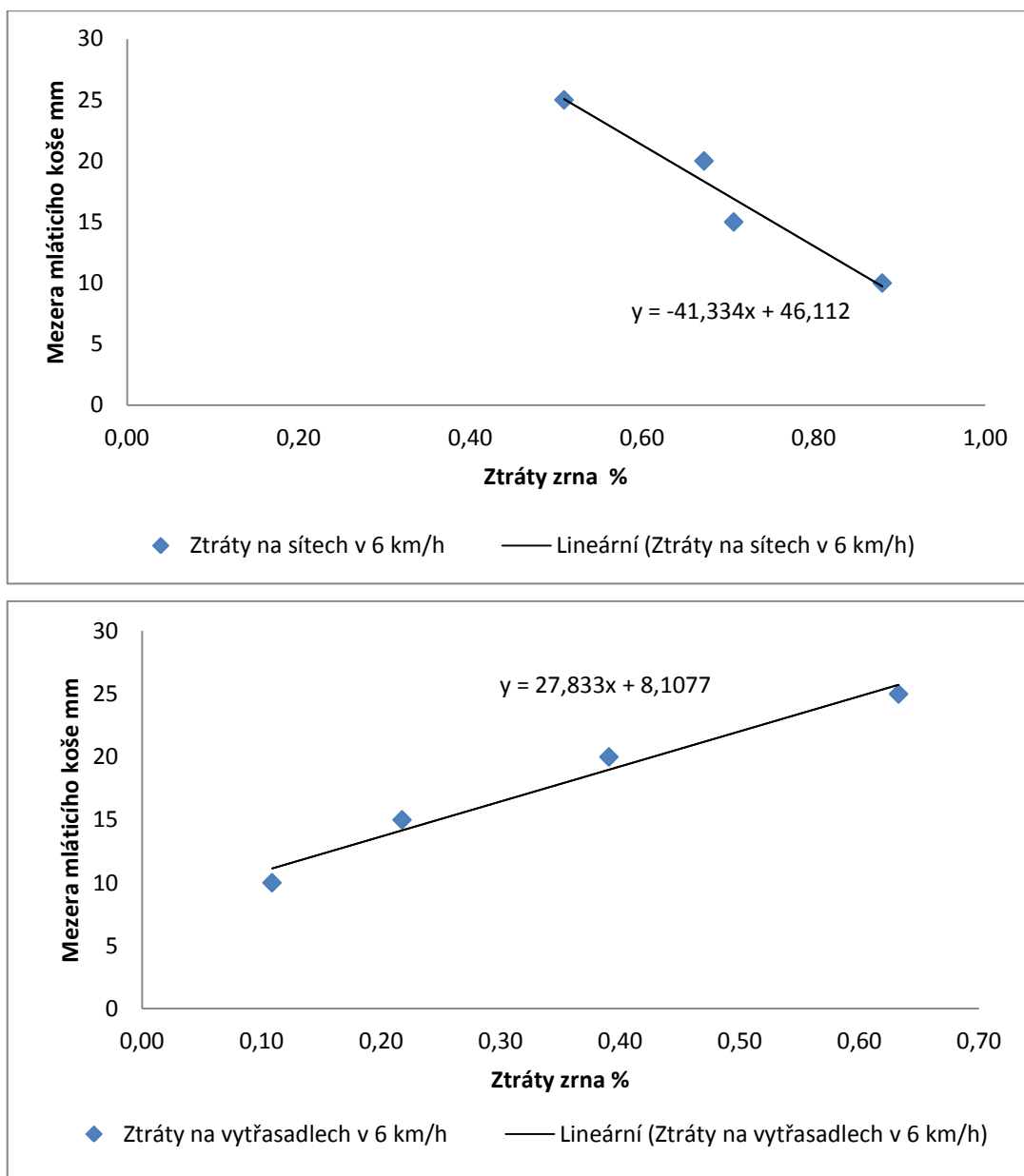
Tab. 6 - Nastavení sklízecí mlátičky při jednotlivých měření

	První měření	Druhé měření	Třetí měření	Čtvrté měření
Mezera mláticího koše [mm]	10	15	20	25
Otáčky mláticího bubnu [ot/min]	870	870	870	870
Předsíto [mm]	8	8	8	8
Horní síto [mm]	14	14	14	14
Spodní síto [mm]	6	6	6	6
Ventilátor [ot/min]	910	910	910	910

Měření probíhalo tak, že se při každém průjezdu sklízecí mlátičky v jednotlivých rychlostech (4 km.h^{-1} , 5 km.h^{-1} a 6 km.h^{-1}) postupně měnila mezera mezi mláticím bubnem a mláticím košem (10 mm, 15 mm, 20 mm a 25 mm). Toto měření se opakovalo na každém měřicím stanovišti.

Tab. 7 - Naměřené a dopočítané hodnoty 1 měřícího stanoviště v 6 km.h⁻¹

Měřící stanoviště 1		Mezera mlátícího koše 10 mm				Pracovní rychlost 6 km.h ⁻¹				
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepoččet
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]
Ztráty										
Síta	1,84	46	1,76	44	1,72	43	1,8	45	7,12	71,2
Síta celkem v %	0,88									
Vytřasadla	0,2	5	0,24	6	0,24	6	0,2	5	0,88	8,8
Vytřasadla celkem v %	0,11									
Měřící stanoviště 1		Mezera mlátícího koše 15 mm				Pracovní rychlost 6 km.h ⁻¹				
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepoččet
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]
Ztráty										
Síta	1,52	38	1,4	35	1,36	34	1,44	36	5,72	57,2
Síta celkem v %	0,71									
Vytřasadla	0,4	10	0,36	9	0,52	13	0,48	12	1,76	17,6
Vytřasadla celkem v %	0,22									
Měřící stanoviště 1		Mezera mlátícího koše 20 mm				Pracovní rychlost 6 km.h ⁻¹				
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepoččet
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]
Ztráty										
Síta	1,4	35	1,36	34	1,36	34	1,32	33	5,44	54,4
Síta celkem v %	0,67									
Vytřasadla	0,8	20	0,8	20	0,72	18	0,84	21	3,16	31,6
Vytřasadla celkem v %	0,39									
Měřící stanoviště 1		Mezera mlátícího koše 25 mm				Pracovní rychlost 6 km.h ⁻¹				
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepoččet
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]
Ztráty										
Síta	1,04	26	1	25	1,08	27	1	25	4,12	41,2
Síta celkem v %	0,51									
Vytřasadla	1,2	30	1,2	30	1,32	33	1,4	35	5,12	51,2
Vytřasadla celkem v %	0,63									



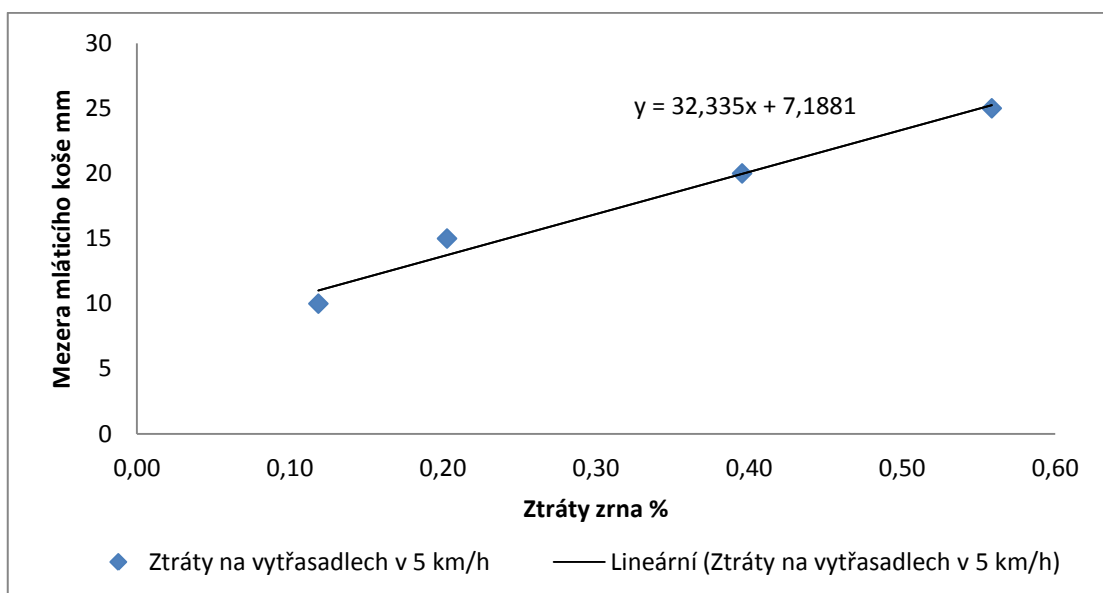
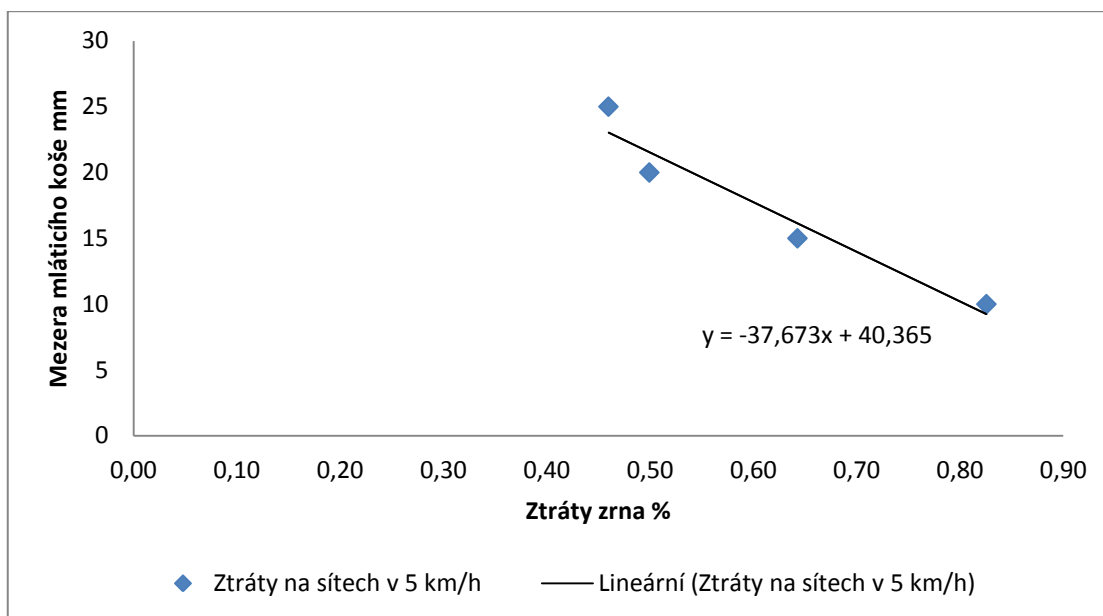
Obr. 22 Grafické znázornění naměřených a dopočítaných hodnot 1 stanoviště

V tabulce 7 jsou naměřené a dopočítané hodnoty. Místo měření je zobrazeno na obrázku 13 a označeno jako 1 (první měřící stanoviště). Pracovní rychlost sklízecí mlátičky při tomto měření byla $6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Při měření ztrát při sklizni sklízecí mlátičky byla postupně nastavovaná mezera mezi mlátícím bubnem a mlátícím košem. Nastavované mezery byly 10 mm, 15 mm, 20 mm, 25 mm. Měření bylo prováděno pomocí kruhové metody.

Hodnoty ztrát v $6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a v jednotlivých nastavených mezerách mezi mlátícím bubnem a mlátícím košem jsou graficky znázorněny na obrázku 22. Na prvním jsou naměřené ztráty na sítích a na druhém jsou naměřené ztráty na vytrásadlech.

Tab. 8 - Naměřené a dopočítané hodnoty 1 stanoviště v 5 km.h⁻¹

Měřicí stanoviště 1		Mezera mlátícího koše 10 mm				Pracovní rychlost 5 km.h ⁻¹				
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]
Ztráty										
Síta	1,6	40	1,64	41	1,84	46	1,6	40	6,68	66,8
Síta celkem v %	0,83									
Vytřasadla	0,2	5	0,24	6	0,24	6	0,28	7	0,96	9,6
Vytřasadla celkem v %	0,12									
Měřicí stanoviště 1		Mezera mlátícího koše 15 mm				Pracovní rychlost 5 km.h ⁻¹				
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]
Ztráty										
Síta	1,28	32	1,4	35	1,2	30	1,32	33	5,2	52
Síta celkem v %	0,64									
Vytřasadla	0,4	10	0,36	9	0,48	12	0,4	10	1,64	16,4
Vytřasadla celkem v %	0,20									
Měřicí stanoviště 1		Mezera mlátícího koše 20 mm				Pracovní rychlost 5 km.h ⁻¹				
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]
Ztráty										
Síta	1,04	26	1,04	26	0,96	24	1	25	4,04	40,4
Síta celkem v %	0,50									
Vytřasadla	0,8	20	0,76	19	0,8	20	0,84	21	3,2	32
Vytřasadla celkem v %	0,40									
Měřicí stanoviště 1		Mezera mlátícího koše 25 mm				Pracovní rychlost 5 km.h ⁻¹				
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]
Ztráty										
Síta	0,96	24	0,88	22	1	25	0,88	22	3,72	37,2
Síta celkem v %	0,46									
Vytřasadla	1,16	29	1,08	27	1,16	29	1,12	28	4,52	45,2
Vytřasadla celkem v %	0,56									



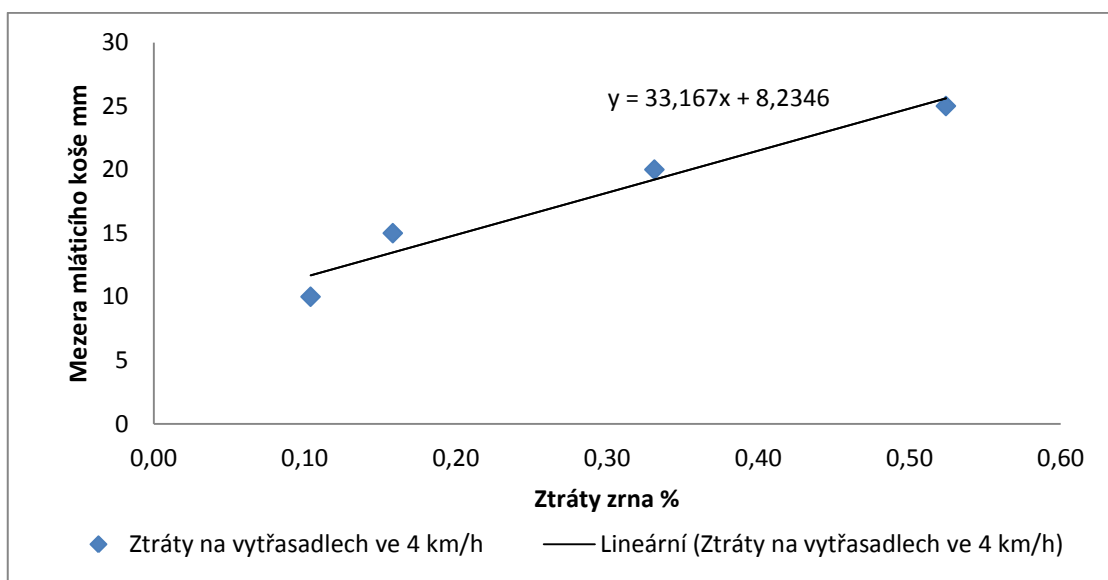
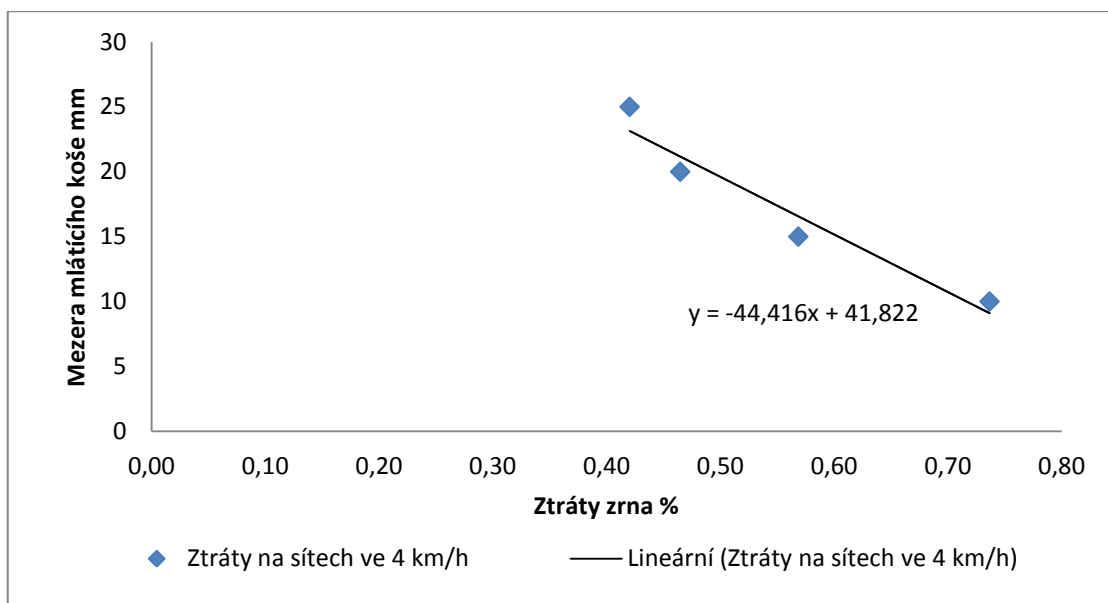
Obr. 23 Grafické znázornění naměřených a dopočítaných hodnot 1 stanoviště

V tabulce 8 jsou naměřené a dopočítané hodnoty. Místo měření je zobrazeno na obrázku 13 a označeno jako 1 (první měřící stanoviště). Pracovní rychlost sklízecí mlátičky při tomto měření byla $5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Při měření ztát při sklizni sklízecí mlátičky byla postupně nastavovaná mezera mezi mlátícím bubnem a mlátícím košem. Nastavované mezery byly 10 mm, 15 mm, 20 mm, 25 mm. Měření bylo prováděno pomocí kruhové metody.

Hodnoty ztrát v $5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a v jednotlivých nastavených mezerách mezi mlátícím bubnem a mlátícím košem jsou graficky znázorněny na obrázku 23. Na prvním jsou naměřené ztráty na sítích a na druhém jsou naměřené ztráty na vytřasadlech.

Tab. 9 - Naměřené a dopočítané hodnoty 1 stanoviště v 4 km.h⁻¹

Měřicí stanoviště 1		Mezera mlátíciho koše 10 mm						Pracovní rychlost 4 km.h ⁻¹			
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]	
Ztráty											
Síta	1,56	39	1,52	38	1,48	37	1,4	35	5,96	59,6	
Síta celkem v %	0,74										
Vytřasadla	0,2	5	0,24	6	0,2	5	0,2	5	0,84	8,4	
Vytřasadla celkem v %	0,10										
Měřicí stanoviště 1		Mezera mlátíciho koše 15 mm						Pracovní rychlost 4 km.h ⁻¹			
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]	
Ztráty											
Síta	1,2	30	1,12	28	1,12	28	1,16	29	4,6	46	
Síta celkem v %	0,57										
Vytřasadla	0,36	9	0,32	8	0,28	7	0,32	8	1,28	12,8	
Vytřasadla celkem v %	0,16										
Měřicí stanoviště 1		Mezera mlátíciho koše 20 mm						Pracovní rychlost 4 km.h ⁻¹			
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]	
Ztráty											
Síta	1,08	27	0,96	24	0,88	22	0,84	21	3,76	37,6	
Síta celkem v %	0,46										
Vytřasadla	0,68	17	0,64	16	0,64	16	0,72	18	2,68	26,8	
Vytřasadla celkem v %	0,33										
Měřicí stanoviště 1		Mezera mlátíciho koše 25 mm						Pracovní rychlost 4 km.h ⁻¹			
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]	
Ztráty											
Síta	0,84	21	0,84	21	0,88	22	0,84	21	3,4	34	
Síta celkem v %	0,42										
Vytřasadla	1,08	27	1,04	26	1,08	27	1,04	26	4,24	42,4	
Vytřasadla celkem v %	0,52										



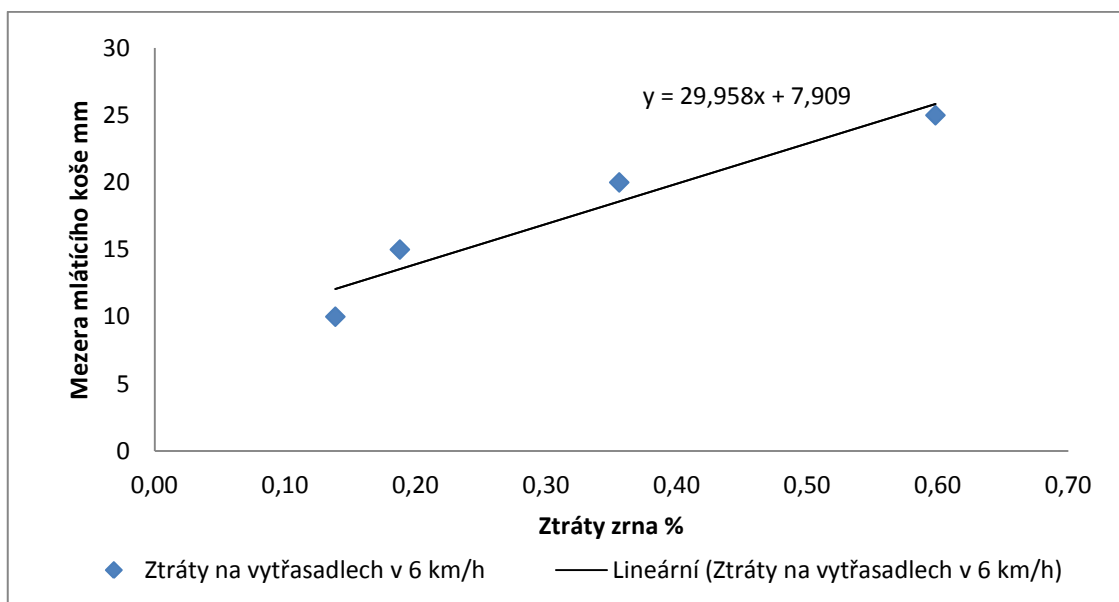
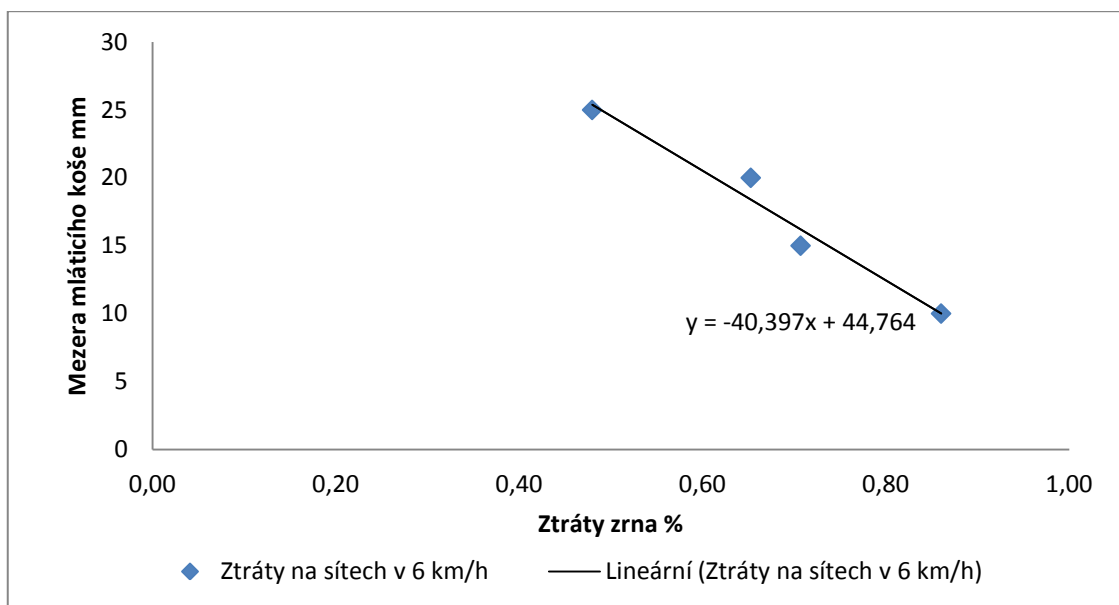
Obr. 24 Grafické znázornění naměřených a dopočítaných hodnot 1 stanoviště

V tabulce 9 jsou naměřené a dopočítané hodnoty. Místo měření je zobrazeno na obrázku 13 a označeno jako 1 (první měřicí stanoviště). Pracovní rychlost sklízecí mlátičky při tomto měření byla 4 km.h⁻¹. Při měření ztát při sklizni sklízecí mlátičky byla postupně nastavovaná mezera mezi mlátícím bubnem a mlátícím košem. Nastavované mezery byly 10 mm, 15 mm, 20 mm, 25 mm. Měření bylo prováděno pomocí kruhové metody.

Hodnoty ztrát v 4 km.h⁻¹ a v jednotlivých nastavených mezerách mezi mlátícím bubnem a mlátícím košem jsou graficky znázorněny na obrázku 24. Na prvním jsou naměřené ztráty na sítích a na druhém jsou naměřené ztráty na vytřasadlech.

Tab. 10 - Naměřené a dopočítané hodnoty 2 stanoviště v 6 km.h⁻¹

Měřicí stanoviště 2		Mezera mlátícího koše 10 mm						Pracovní rychlost 6 km.h ⁻¹			
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]	
Ztráty											
Síta	1,84	46	1,6	40	1,72	43	1,8	45	6,96	69,6	
Síta celkem v %	0,86										
Vytřasadla	0,24	6	0,36	9	0,28	7	0,24	6	1,12	11,2	
Vytřasadla celkem v %	0,14										
Měřicí stanoviště 2		Mezera mlátícího koše 15 mm						Pracovní rychlost 6 km.h ⁻¹			
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]	
Ztráty											
Síta	1,44	36	1,4	35	1,4	35	1,48	37	5,72	57,2	
Síta celkem v %	0,71										
Vytřasadla	0,36	9	0,44	11	0,4	10	0,32	8	1,52	15,2	
Vytřasadla celkem v %	0,19										
Měřicí stanoviště 2		Mezera mlátícího koše 20 mm						Pracovní rychlost 6 km.h ⁻¹			
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]	
Ztráty											
Síta	1,4	35	1,28	32	1,28	32	1,32	33	5,28	52,8	
Síta celkem v %	0,65										
Vytřasadla	0,72	18	0,68	17	0,76	19	0,72	18	2,88	28,8	
Vytřasadla celkem v %	0,36										
Měřicí stanoviště 2		Mezera mlátícího koše 25 mm						Pracovní rychlost 6 km.h ⁻¹			
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]	
Ztráty											
Síta	0,96	24	1	25	1	25	0,92	23	3,88	38,8	
Síta celkem v %	0,48										
Vytřasadla	1,2	30	1,28	32	1,2	30	1,16	29	4,84	48,4	
Vytřasadla celkem v %	0,60										



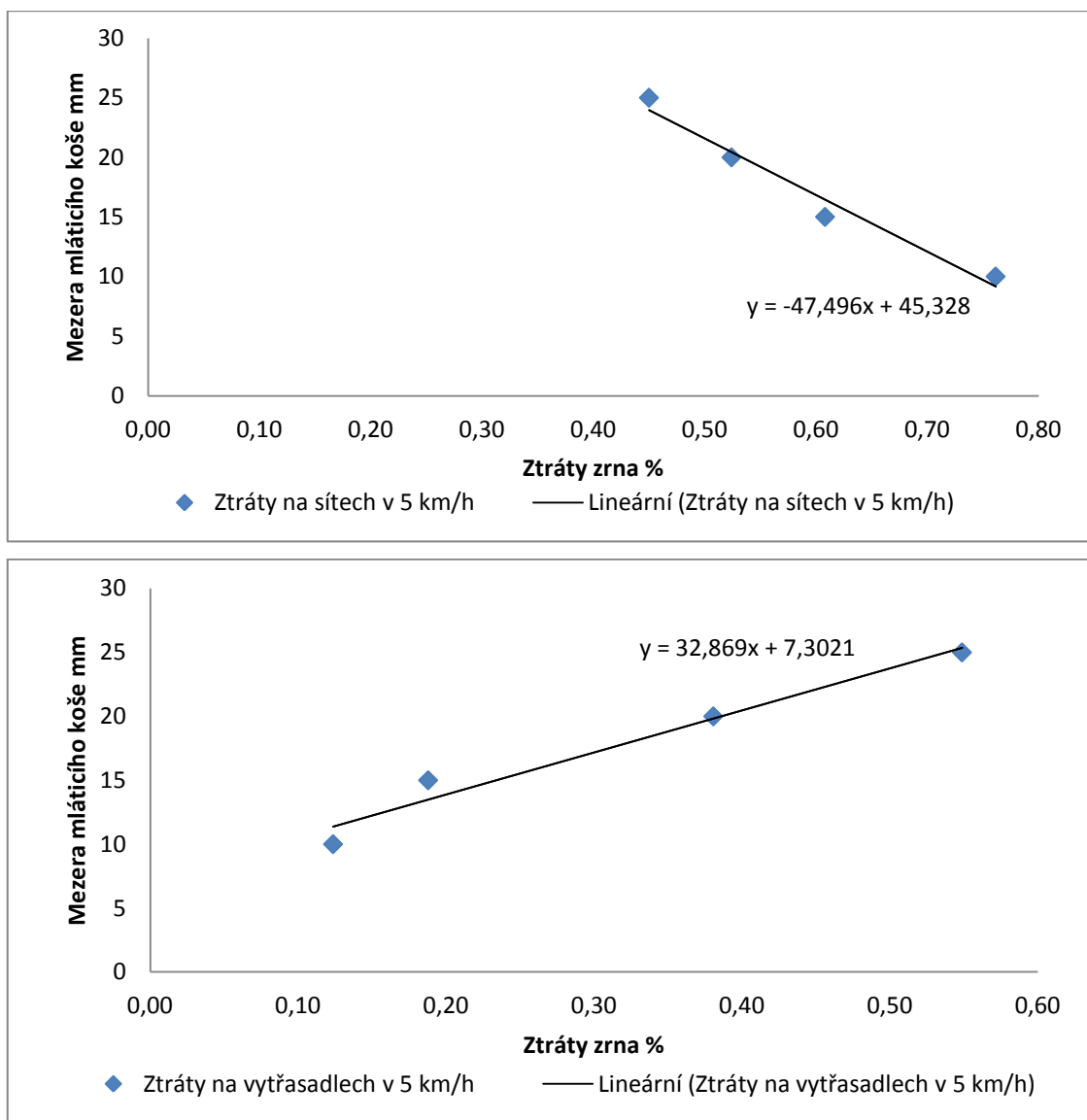
Obr. 25 Grafické znázornění naměřených a dopočítaných hodnot 2 stanoviště

V tabulce 10 jsou naměřené a dopočítané hodnoty. Místo měření je zobrazeno na obrázku 13 a označeno jako 2 (druhé měřící stanoviště). Měření bylo zopakováno a probíhalo stejně jako na prvním měřícím stanovišti. Pracovní rychlost sklízecí mlátičky při tomto měření byla $6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Při měření ztát při sklizni sklízecí mlátičky byla postupně nastavovaná mezera mezi mlátícím bubnem a mlátícím košem. Nastavované mezery byly 10 mm, 15 mm, 20 mm, 25 mm. Měření bylo prováděno pomocí kruhové metody.

Hodnoty ztrát v $6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a v jednotlivých nastavených mezerách mezi mlátícím bubnem a mlátícím košem jsou graficky znázorněny na obrázku 25. Na prvním jsou naměřené ztráty na sítích a na druhém jsou naměřené ztráty na vytřasadlech.

Tab. 11 - Naměřené a dopočítané hodnoty 2 stanoviště v 5 km.h⁻¹

Měřicí stanoviště 2		Mezera mlátícího koše 10 mm				Pracovní rychlost 5 km.h ⁻¹				
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]
Ztráty										
Síta	1,52	38	1,48	37	1,6	40	1,56	39	6,16	61,6
Síta celkem v %	0,76									
Vytřasadla	0,24	6	0,24	6	0,28	7	0,24	6	1	10
Vytřasadla celkem v %	0,12									
Měřicí stanoviště 2		Mezera mlátícího koše 15 mm				Pracovní rychlost 5 km.h ⁻¹				
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]
Ztráty										
Síta	1,2	30	1,28	32	1,16	29	1,28	32	4,92	49,2
Síta celkem v %	0,61									
Vytřasadla	0,36	9	0,32	8	0,48	12	0,36	9	1,52	15,2
Vytřasadla celkem v %	0,19									
Měřicí stanoviště 2		Mezera mlátícího koše 20 mm				Pracovní rychlost 5 km.h ⁻¹				
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]
Ztráty										
Síta	1,04	26	1,08	27	1	25	1,12	28	4,24	42,4
Síta celkem v %	0,52									
Vytřasadla	0,72	18	0,8	20	0,8	20	0,76	19	3,08	30,8
Vytřasadla celkem v %	0,38									
Měřicí stanoviště 2		Mezera mlátícího koše 25 mm				Pracovní rychlost 5 km.h ⁻¹				
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]
Ztráty										
Síta	0,84	21	0,92	23	1	25	0,88	22	3,64	36,4
Síta celkem v %	0,45									
Vytřasadla	1,16	29	1,08	27	1,12	28	1,08	27	4,44	44,4
Vytřasadla celkem v %	0,55									



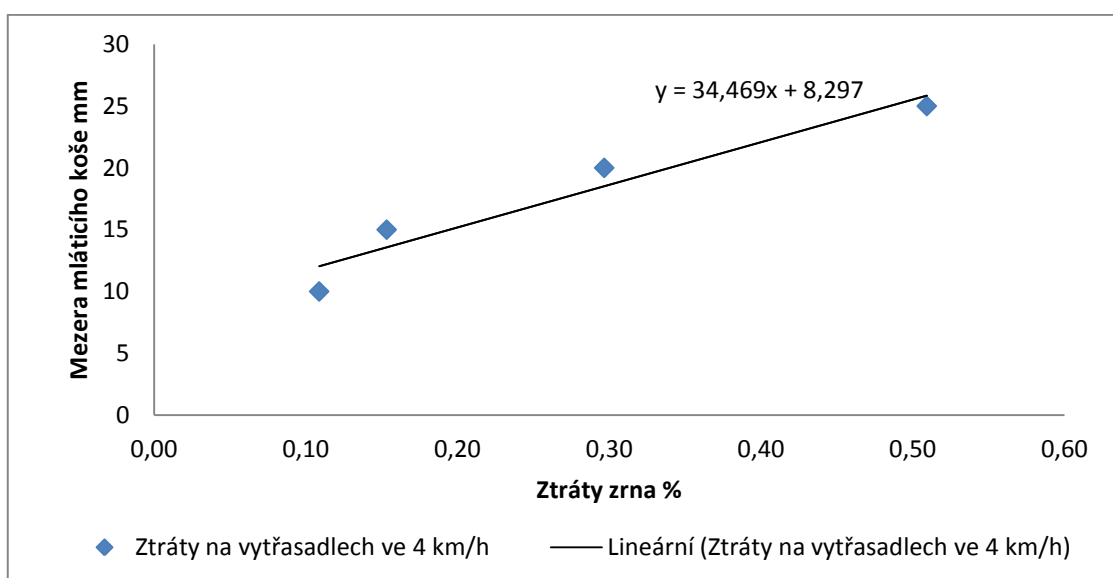
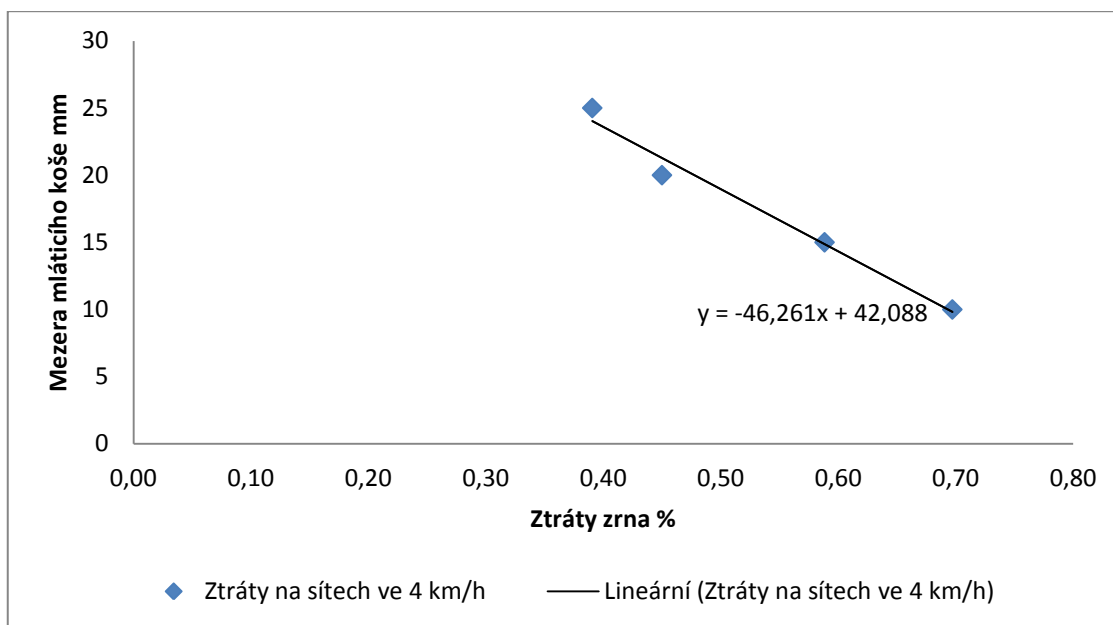
Obr. 26 Grafické znázornění naměřených a dopočítaných hodnot 2 stanoviště

V tabulce 11 jsou naměřené a dopočítané hodnoty. Místo měření je zobrazeno na obrázku 13 a označeno jako 2 (druhé měřící stanoviště). Měření bylo zopakováno a probíhalo stejně jako na prvním měřícím stanovišti. Pracovní rychlost sklízecí mlátičky při tomto měření byla $5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Při měření ztát při sklizni sklízecí mlátičky byla postupně nastavovaná mezera mezi mlátícím bubnem a mlátícím košem. Nastavované mezery byly 10 mm, 15 mm, 20 mm, 25 mm. Měření bylo prováděno pomocí kruhové metody.

Hodnoty ztrát v $5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a v jednotlivých nastavených mezerách mezi mlátícím bubnem a mlátícím košem jsou graficky znázorněny na obrázku 26. Na prvním jsou naměřené ztráty na sítích a na druhém jsou naměřené ztráty na vytřasadlech.

Tab. 12 - Naměřené a dopočítané hodnoty 2 stanoviště v 4 km.h⁻¹

Měřicí stanoviště 2		Mezera mlátícího koše 10 mm						Pracovní rychlost 4 km.h ⁻¹			
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]	
Ztráty											
Síta	1,48	37	1,44	36	1,4	35	1,32	33	5,64	56,4	
Síta celkem v %	0,70										
Vytřasadla	0,2	5	0,2	5	0,24	6	0,24	6	0,88	8,8	
Vytřasadla celkem v %	0,11										
Měřicí stanoviště 2		Mezera mlátícího koše 15 mm						Pracovní rychlost 4 km.h ⁻¹			
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]	
Ztráty											
Síta	1,24	31	1,16	29	1,16	29	1,2	30	4,76	47,6	
Síta celkem v %	0,59										
Vytřasadla	0,28	7	0,32	8	0,28	7	0,36	9	1,24	12,4	
Vytřasadla celkem v %	0,15										
Měřicí stanoviště 2		Mezera mlátícího koše 20 mm						Pracovní rychlost 4 km.h ⁻¹			
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]	
Ztráty											
Síta	0,88	22	0,88	22	0,96	24	0,92	23	3,64	36,4	
Síta celkem v %	0,45										
Vytřasadla	0,6	15	0,56	14	0,6	15	0,64	16	2,4	24	
Vytřasadla celkem v %	0,30										
Měřicí stanoviště 2		Mezera mlátícího koše 25 mm						Pracovní rychlost 4 km.h ⁻¹			
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]	
Ztráty											
Síta	0,84	21	0,76	19	0,8	20	0,76	19	3,16	31,6	
Síta celkem v %	0,39										
Vytřasadla	1	25	1,04	26	0,96	24	1,12	28	4,12	41,2	
Vytřasadla celkem v %	0,51										



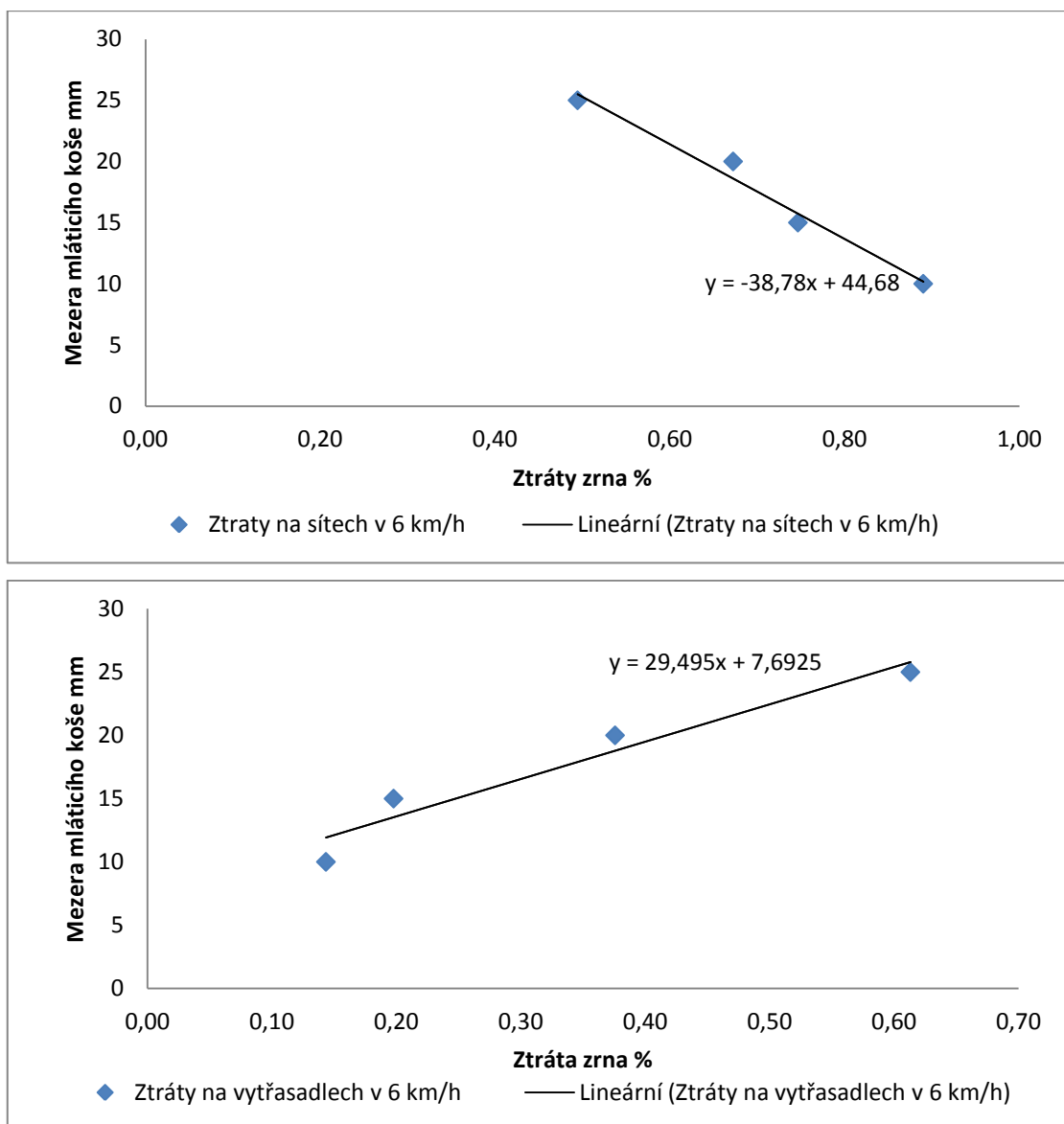
Obr. 27 Grafické znázornění naměřených a dopočítaných hodnot 2 stanoviště

V tabulce 12 jsou naměřené a dopočítané hodnoty. Místo měření je zobrazeno na obrázku 13 a označeno jako 2 (druhé měřící stanoviště). Měření bylo zopakováno a probíhalo stejně jako na prvním měřícím stanovišti. Pracovní rychlost sklízecí mlátičky při tomto měření byla $4 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Při měření ztát při sklizni sklízecí mlátičky byla postupně nastavovaná mezera mezi mlátícím bubnem a mlátícím košem. Nastavované mezery byly 10 mm, 15 mm, 20 mm, 25 mm. Měření bylo prováděno pomocí kruhové metody.

Hodnoty ztrát v $4 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a v jednotlivých nastavených mezerách mezi mlátícím bubnem a mlátícím košem jsou graficky znázorněny na obrázku 27. Na prvním jsou naměřené ztráty na sítích a na druhém jsou naměřené ztráty na vytřasadlech.

Tab. 13 - Naměřené a dopočítané hodnoty 3 stanoviště v 6 km.h⁻¹

Měřicí stanoviště 3		Mezera mlátícího koše 10 mm						Pracovní rychlost 6 km.h ⁻¹			
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]	
Ztráty											
Síta	1,84	46	1,8	45	1,8	45	1,76	44	7,2	72	
Síta celkem v %	0,89										
Vytřasadla	0,24	6	0,24	6	0,32	8	0,36	9	1,16	11,6	
Vytřasadla celkem v %	0,14										
Měřicí stanoviště 3		Mezera mlátícího koše 15 mm						Pracovní rychlost 6 km.h ⁻¹			
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]	
Ztráty											
Síta	1,56	39	1,52	38	1,52	38	1,44	36	6,04	60,4	
Síta celkem v %	0,75										
Vytřasadla	0,36	9	0,4	10	0,44	11	0,4	10	1,6	16	
Vytřasadla celkem v %	0,20										
Měřicí stanoviště 3		Mezera mlátícího koše 20 mm						Pracovní rychlost 6 km.h ⁻¹			
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]	
Ztráty											
Síta	1,4	35	1,32	33	1,36	34	1,36	34	5,44	54,4	
Síta celkem v %	0,67										
Vytřasadla	0,8	20	0,76	19	0,76	19	0,72	18	3,04	30,4	
Vytřasadla celkem v %	0,38										
Měřicí stanoviště 3		Mezera mlátícího koše 25 mm						Pracovní rychlost 6 km.h ⁻¹			
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]	
Ztráty											
Síta	1	25	0,96	24	1,04	26	1	25	4	40	
Síta celkem v %	0,49										
Vytřasadla	1,24	31	1,28	32	1,24	31	1,2	30	4,96	49,6	
Vytřasadla celkem v %	0,61										



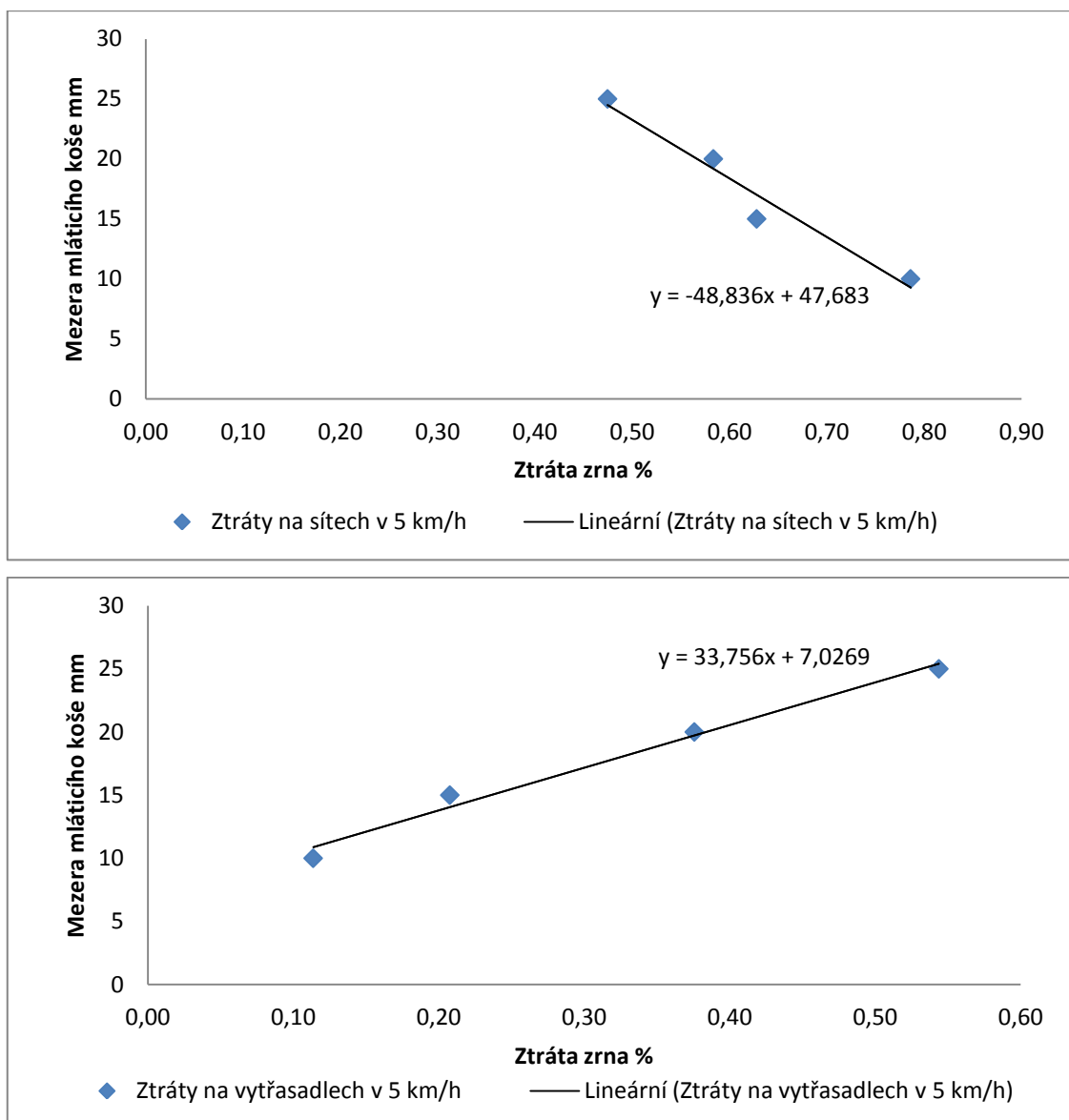
Obr. 28 Grafické znázornění naměřených a dopočítaných hodnot 3 stanoviště

V tabulce 13 jsou naměřené a dopočítané hodnoty. Místo měření je zobrazeno na obrázku 13 a označeno jako 3 (třetí měřící stanoviště). Měření bylo zopakováno a probíhalo stejně jako na prvním a druhém měřícím stanovišti. Pracovní rychlost sklízecí mlátičky při tomto měření byla $6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Při měření ztrát při sklizni sklízecí mlátičky byla postupně nastavovaná mezera mezi mláticím bubnem a mláticím košem. Nastavované mezery byly 10 mm, 15 mm, 20 mm, 25 mm. Měření bylo prováděno pomocí kruhové metody.

Hodnoty ztrát v $6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a v jednotlivých nastavených mezerách mezi mláticím bubnem a mláticím košem jsou graficky znázorněny na obrázku 28. Na prvním jsou naměřené ztráty na sítích a na druhém jsou naměřené ztráty na vytřásadlech.

Tab. 14 - Naměřené a dopočítané hodnoty 3 stanoviště v 5 km.h⁻¹

Měřicí stanoviště 3		Mezera mlátícího koše 10 mm				Pracovní rychlost 5 km.h ⁻¹				
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]
Ztráty										
Síta	1,6	40	1,56	39	1,64	41	1,56	39	6,36	63,6
Síta celkem v %	0,79									
Vytřasadla	0,2	5	0,28	7	0,2	5	0,24	6	0,92	9,2
Vytřasadla celkem v %	0,11									
Měřicí stanoviště 3		Mezera mlátícího koše 15 mm				Pracovní rychlost 5 km.h ⁻¹				
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]
Ztráty										
Síta	1,28	32	1,2	30	1,28	32	1,32	33	5,08	50,8
Síta celkem v %	0,63									
Vytřasadla	0,4	10	0,36	9	0,48	12	0,44	11	1,68	16,8
Vytřasadla celkem v %	0,21									
Měřicí stanoviště 3		Mezera mlátícího koše 20 mm				Pracovní rychlost 5 km.h ⁻¹				
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]
Ztráty										
Síta	1,16	29	1,2	30	1,12	28	1,24	31	4,72	47,2
Síta celkem v %	0,58									
Vytřasadla	0,76	19	0,8	20	0,76	19	0,72	18	3,04	30,4
Vytřasadla celkem v %	0,38									
Měřicí stanoviště 3		Mezera mlátícího koše 25 mm				Pracovní rychlost 5 km.h ⁻¹				
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]
Ztráty										
Síta	1	25	0,96	24	0,96	24	0,92	23	3,84	38,4
Síta celkem v %	0,47									
Vytřasadla	1,08	27	1,12	28	1,12	28	1,08	27	4,4	44
Vytřasadla celkem v %	0,54									



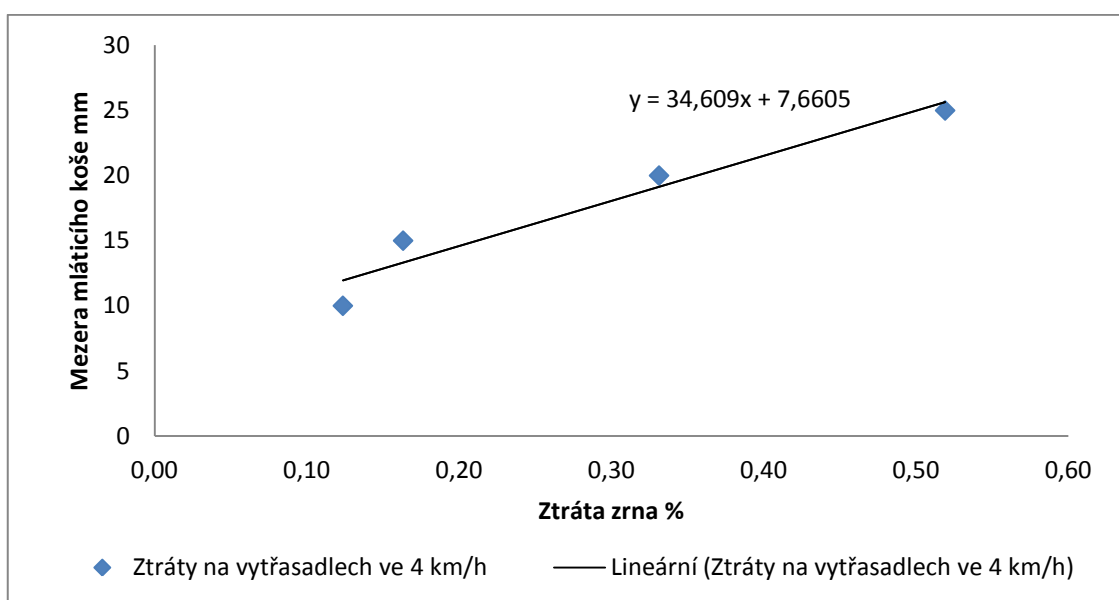
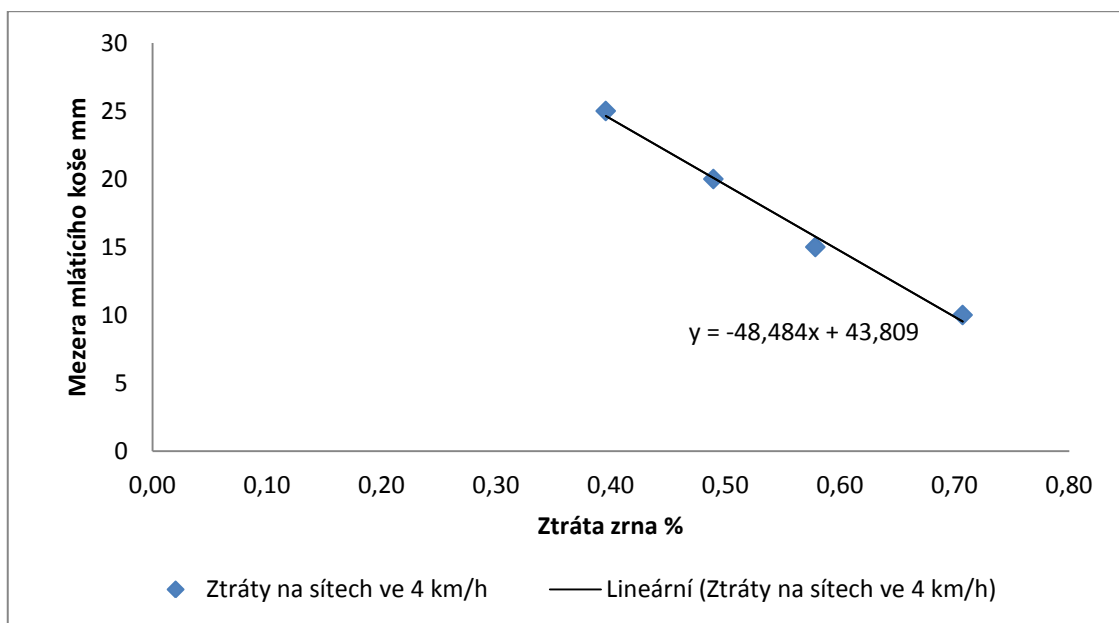
Obr. 29 Grafické znázornění naměřených a dopočítaných hodnot 3 stanoviště

V tabulce 14 jsou naměřené a dopočítané hodnoty. Místo měření je zobrazeno na obrázku 13 a označeno jako 3 (třetí měřící stanoviště). Měření bylo zopakováno a probíhalo stejně jako na prvním a druhém měřícím stanovišti. Pracovní rychlost sklízecí mlátičky při tomto měření byla $5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Při měření ztát při sklizni sklízecí mlátičky byla postupně nastavovaná mezera mezi mlátícím bubnem a mlátícím košem. Nastavované mezery byly 10 mm, 15 mm, 20 mm, 25 mm. Měření bylo prováděno pomocí kruhové metody.

Hodnoty ztrát v $5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ a v jednotlivých nastavených mezerách mezi mlátícím bubnem a mlátícím košem jsou graficky znázorněny na obrázku 29. Na prvním jsou naměřené ztráty na sítích a na druhém jsou naměřené ztráty na vytřasadlech.

Tab. 15 - Naměřené a dopočítané hodnoty 3 stanoviště v 4 km.h⁻¹

Měřicí stanoviště 3		Mezera mlátícího koše 10 mm						Pracovní rychlost 4 km.h ⁻¹			
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]	
Ztráty											
Síta	1,44	36	1,4	35	1,4	35	1,48	37	5,72	57,2	
Síta celkem v %	0,71										
Vytřasadla	0,2	5	0,28	7	0,28	7	0,24	6	1	10	
Vytřasadla celkem v %	0,12										
Měřicí stanoviště 3		Mezera mlátícího koše 15 mm						Pracovní rychlost 4 km.h ⁻¹			
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]	
Ztráty											
Síta	1,2	30	1,2	30	1,12	28	1,16	29	4,68	46,8	
Síta celkem v %	0,58										
Vytřasadla	0,36	9	0,32	8	0,28	7	0,36	9	1,32	13,2	
Vytřasadla celkem v %	0,16										
Měřicí stanoviště 3		Mezera mlátícího koše 20 mm						Pracovní rychlost 4 km.h ⁻¹			
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]	
Ztráty											
Síta	0,88	22	1,08	27	1	25	1	25	3,96	39,6	
Síta celkem v %	0,49										
Vytřasadla	0,64	16	0,6	15	0,68	17	0,76	19	2,68	26,8	
Vytřasadla celkem v %	0,33										
Měřicí stanoviště 3		Mezera mlátícího koše 25 mm						Pracovní rychlost 4 km.h ⁻¹			
	Nádoba 1		Nádoba 2		Nádoba 3		Nádoba 4		Součet	Přepočet	
	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. g.0,25m ⁻²	Zrn ks	Hmot. [g.m ⁻²]	Hmot. [kg.ha ⁻²]	
Ztráty											
Síta	0,76	19	0,8	20	0,8	20	0,84	21	3,2	32	
Síta celkem v %	0,40										
Vytřasadla	1	25	1,08	27	1,08	27	1,04	26	4,2	42	
Vytřasadla celkem v %	0,52										



Obr. 30 Grafické znázornění naměřených a dopočítaných hodnot 3 stanoviště

V tabulce 15 jsou naměřené a dopočítané hodnoty. Místo měření je zobrazeno na obrázku 13 a označeno jako 3 (třetí měřící stanoviště). Měření bylo zopakováno a probíhalo stejně jako na prvním a druhém měřícím stanovišti. Pracovní rychlost sklízecí mlátičky při tomto měření byla 4 km.h⁻¹. Při měření ztát při sklizni sklízecí mlátičky byla postupně nastavovaná mezera mezi mlátícím bubnem a mlátícím košem. Nastavované mezery byly 10 mm, 15 mm, 20 mm, 25 mm. Měření bylo prováděno pomocí kruhové metody.

Hodnoty ztrát v 4 km.h⁻¹ a v jednotlivých nastavených mezerách mezi mlátícím bubnem a mlátícím košem jsou graficky znázorněny na obrázku 30. Na prvním jsou naměřené ztráty na sítích a na druhém jsou naměřené ztráty na vytřasadlech.

Z tabulek 7 – 15 a z grafů na obrázcích 22 – 30 je patrné, že nastavení velikosti mezery mláticího koše a pracovní rychlosti sklízecí mlátičky má na ztráty a to jak čistícím tak i separačním ústrojím velký vliv.

Z grafů na obrázku 22 – 30 plyne, že při mezeře mezi mláticím bubnem a mláticím košem 10 mm jsou při všech měřeních velké ztráty na čistícím ústrojí. Tyto ztráty jsou způsobené tím, že při mlácení posečeného materiálu dochází díky malé mezeře mezi mláticím bubnem a mláticím košem k příliš velkému drcení materiálu. Nadrcený materiál (sláma) propadá spolu s vymláčeným zrnem mláticím košem a ten následně nadměrně zatěžuje čistící ústrojí. Materiálu je tolik, že čistící ústrojí nedokáže tolik materiálu kvalitně pročistit a zároveň se zbylým nadrceným materiálem jde ven ze sklízecí mlátičky i vymláčené zrna. Při této mezeře je hodně zrn poškozeno (rozdrceno, uštípnuto). Naopak jak plyne z grafů na obrázku 22 – 30 separační ústrojí má ztráty zrna při této mezeře malé. To je způsobeno tím, že hodně posečeného materiálu bylo rozdrceno a propadlo mláticím košem. Díky tomu šlo na separační ústrojí malé množství materiálu a ztráty byly malé.

Z grafů na obrázku 22 – 30 plyne, že při mezeře 15 mm mezi mláticím bubnem a mláticím košem, byly ztráty na čistícím ústrojí menší než při mezeře 10 mm. Bylo to způsobeno tím, že posečený materiál nebyl tolik drcen a mláticím košem propadalo převážně vymláčené zrna spolu s plevy. Na separačním ústrojí se ztráty zvýšily. To bylo způsobeno tím, že na separačním ústrojí bylo více materiálu a docházelo k vyššímu zatížení.

Z grafů na obrázku 22 – 30 plyne, že při mezeře 20 mm mezi mláticím bubnem a mláticím košem se ztráty na čistícím ústrojí zmenšovaly. To bylo způsobeno tím, že mláticím košem propadalo málo nadrceného materiálu. Na separačním ústrojí byly ztráty vyšší. Zde docházelo k nálezům nevymláčených klasů a to ztráty zvyšovalo.

Z grafů na obrázku 22 – 30 plyne, že při mezeře 25 mm mezi mláticím bubnem a mláticím košem byly ztráty na čistícím ústrojí nejmenší. Důvodem nejmenších ztrát je to, že mláticím košem propadalo malé množství vymláčených zrn. Na separačním ústrojí byly ztráty velké, protože bylo nalezeno velké množství nevymláčených zrn.

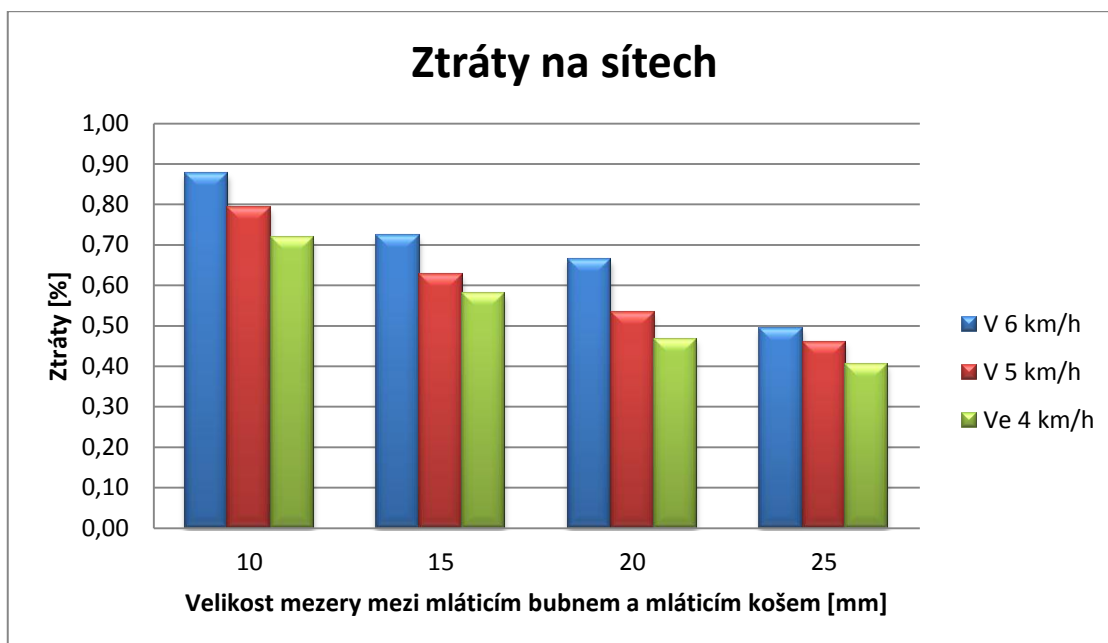
Z grafů na obrázku 22 – 30 plyne i to, že čím byla vyšší pojezdová rychlost tím byly ztráty na čistícím i separačním ústrojí vyšší.

5.4.2 Průměrné ztráty čistícího a separačního ústrojí

Tab. 16 - Zprůměrované naměřené hodnoty

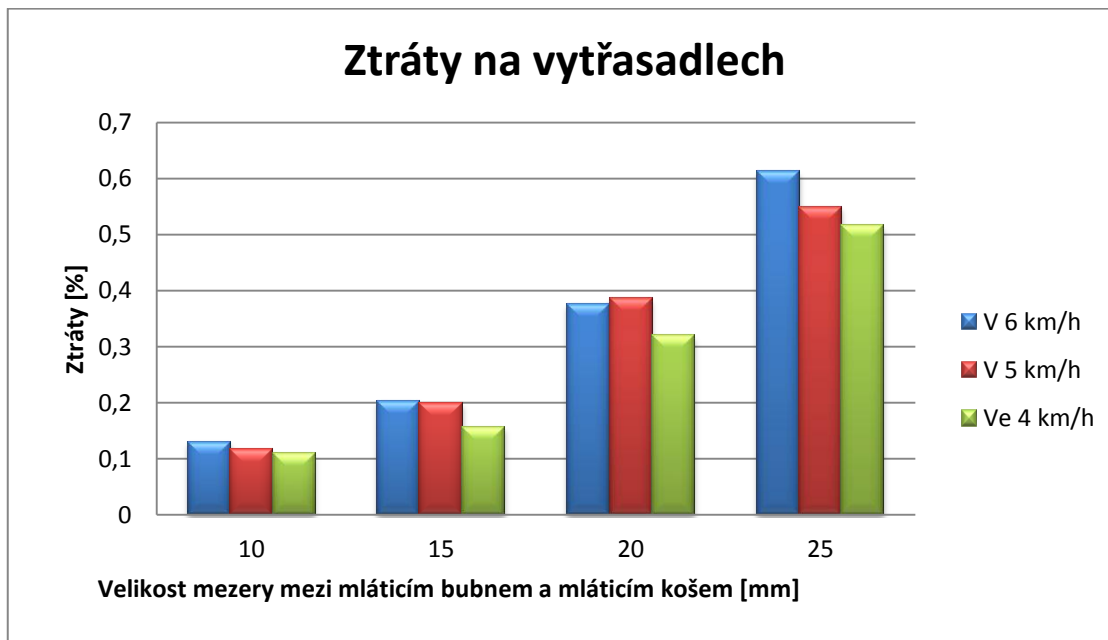
Rychlost 6 km.h ⁻¹			
Mezera mláticího koše [mm]	Ztráty na sítích [%]	Ztráty na vytřasadlech [%]	Celkové ztráty sklízecí mlátičky [%]
10	0,88	0,13	1,01
15	0,72	0,20	0,93
20	0,66	0,38	1,04
25	0,49	0,61	1,11
Rychlost 5 km.h ⁻¹			
Mezera mláticího koše [mm]	Ztráty na sítích [%]	Ztráty na vytřasadlech [%]	Celkové ztráty sklízecí mlátičky [%]
10	0,79	0,12	0,91
15	0,63	0,20	0,83
20	0,53	0,39	0,92
25	0,46	0,55	1,01
Rychlost 4 km.h ⁻¹			
Mezera mláticího koše [mm]	Ztráty na sítích [%]	Ztráty na vytřasadlech [%]	Celkové ztráty sklízecí mlátičky [%]
10	0,72	0,11	0,83
15	0,58	0,16	0,74
20	0,47	0,32	0,79
25	0,40	0,52	0,92

V tabulce 16 jsou zprůměrované, naměřené a dopočítané hodnoty ze třech měřicích stanovišť, kde bylo prováděno měření. Po zprůměrování jsou ztráty na sítích a ztráty na vytřasadlech sečteny a označeny jako celkové sklízecí ztráty sklízecí mlátičky.



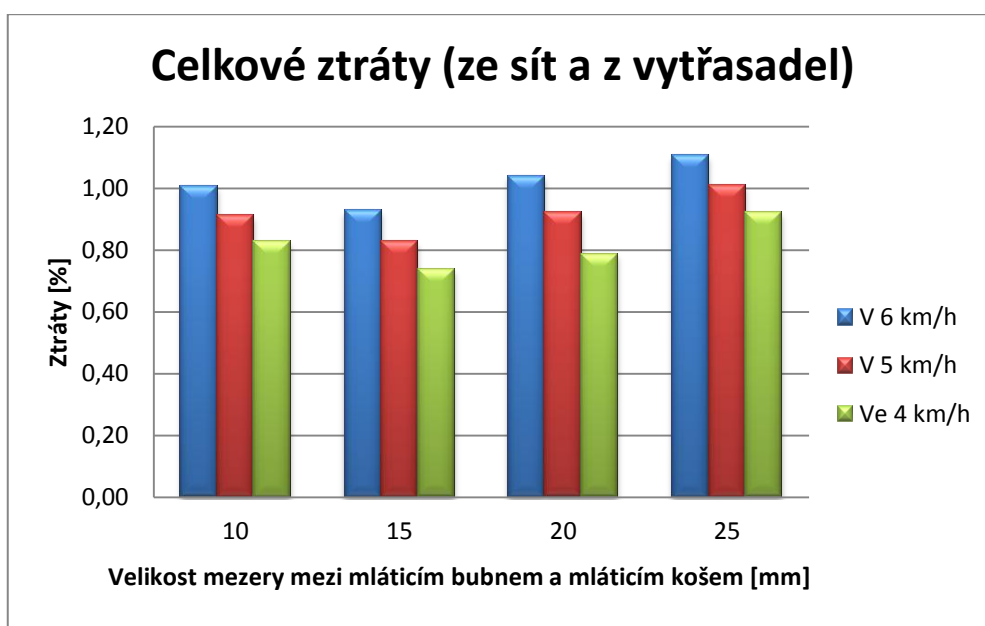
Obr. 31 Grafické znázornění zprůměrovaných hodnot ztrát na sítěch

Na obrázku 31 je vidět grafické znázornění velikosti zprůměrovaných sklizňových ztrát na sítěch závislých na nastavení mezery mezi mláticím bubnem a mláticím košem při dané pojezdové rychlosti.



Obr. 32 Grafické znázornění zprůměrovaných hodnot ztrát na vytřasadlech

Na obrázku 32 je vidět grafické znázornění velikosti zprůměrovaných sklizňových ztrát na vytřasadlech závislých na nastavení mezery mezi mláticím bubnem a mláticím košem při dané pojezdové rychlosti.



Obr. 33 Grafické znázornění zprůměrovaných celkových ztrát sklízecí mlátičkou

V grafu na obrázku 33 jsou celkové sklizňové ztráty sklízecí mlátičky. Jedním z agrotechnických požadavků na sklízecí mlátičky byl ten, že celkové sklizňové ztráty sklízecí mlátičky nesmí překročit 1 % ztrát. Z tabulky 16 a grafů na obrázku 31, 32 a 33 je vidět, že při mezeře 25 mm mezi mláticím bubnem a mláticím košem jsou celkové ztráty nejvyšší ve všech třech rychlostech.

Výrobce ve své tabulce udává, že při sklizni pšenice by měla být mezera 10 mm. Před tabulkou, ve které jsou tyto hodnoty je napsáno, že tyto hodnoty jsou pouze orientační. Jak je vidět v grafech na obrázku 31, 32 a 33 při mezeře 10 mm však ztráty nejmenší nebyly. Bylo zde nalezeno i hodně poškozeného zrna.

Z grafu na obrázku 31, 32 a 33 plyne, že nejlepší a dovolené ztráty byly při nastavené mezeře 15 mm mezi mláticím bubnem a mláticím košem. Při této mezeře bylo veškeré zrno z klasů vymláčené. Poškození zrna bylo minimální. Z grafu na obrázku 31, 32 a 33 plyne i to, že při rychlosti 6 km.h⁻¹ a mezeře 15 mm mezi mláticím bubnem a mláticím košem byly ztráty nejvyšší, ale nepřesáhly 1 % celkových sklizňových ztrát sklízecí mlátičkou.

6 OVĚŘENÍ MĚŘENÍ (KALIBRACÍ - ŘÍZENÉHO UDUŠENÍ MOTORU SKLÍZECÍ MLÁTIČKY)

Pro kontrolu a potvrzení vyhodnocení celkových sklizňových ztrát sklízecí mlátičky bylo využito funkce, kterou sklízecí mlátička New Holland CX 8.85 má a to kalibrace řízené udušení motoru sklízecí mlátičky. Touto funkcí se zjistí tok materiálu ve sklízecí mlátičce. Měření se provádělo na prvním měřicím stanovišti při nastavené mezeře mezi mláticím bubnem a mláticím košem 10 mm, 15 mm a 25 mm a při pojezdové rychlosti 5 km.h⁻¹.

6.1.1 Popis funkce kalibrace řízeného udušení sklízecí mlátičky

Jak z názvu funkce vyplývá při jejím použití dojde k vypnutí motoru sklízecí mlátičky a zastavení veškerých pohyblivých ústrojí (žací ústrojí, vkládací ústrojí, mláticí ústrojí, separační ústrojí, čistící ústrojí). Vypnutí motoru nastane při plné zátěži (při sklizni) sklízecí mlátičky. Díky tomu si obsluha může prohlédnout, jestli je sklízecí mlátička správně nastavená, protože je vidět rozprostření sklizeného materiálu ve sklízecí mlátičce. [1]

6.1.2 Postup při použití kalibrace řízené udušení sklízecí mlátičky

- Nastavení sklízecí mlátičky na danou plodinu (nastavení bylo provedeno podle tabulky 6)
- Zaseknutí sklízecí mlátičky do porostu sklizené plodiny
- Zaplnění sklízecí mlátičky a ustálení pracovní rychlosti a pracovních podmínek sklízecí mlátičky
- Použití funkce kalibrace řízeného udušení motoru
- Po použití této funkce se musí po 5 sekundách motor opět nastartovat, aby nedošlo k jeho poruše
- Vizuelní prohlídka a vyhodnocení rozprostření sklizeného materiálu
- Opětovné zpuštění sklízecí mlátičky a zaseknutí do porostu

Toto vizuelní měření bylo provedeno na jednom měřicím stanovišti.

6.1.3 Výsledky vizuelního měření

Na obrázku 34 je vidět materiál mezi mláticím bubnem a mláticím košem při použití kalibrace.



Obr. 34 Materiál mezi mláticím bubnem a mláticím košem

6.1.3.1 Mezera mezi mláticím bubnem a mláticím košem 10 mm

Na obrázku 35 je vidět jemný omlat na vynášecí desce při mezeře mezi mláticím bubnem a mláticím košem 10 mm. Je patrné, že vrstva materiálu je veliká. To je způsobeno malou mezerou mezi mláticím bubnem a mláticím košem.



Obr. 35 Pohled na vynášecí desku při mezeře 10 mm

Na obrázku 36 je vidět, že veškeré zrno z klásku při mezeře 10 mm mezi mláticím bubnem a mláticím košem bylo vymláčeno.



Obr. 36 Klasy po vymláčení při mezeře 10 mm

6.1.3.2 Mezera mezi mláticím bubnem a mláticím košem 15 mm

Na obrázku 37 je vidět jemný omlat na vynášecí desce při mezeře 15 mm. Je patrné, že je na vynášecí desce méně materiálu než při mezeře 10 mm. Důvodem je, že materiál není mezi mláticím bubnem a mláticím košem tolik drcen.



Obr. 37 Pohled na vynášecí desku při mezeře 15 mm

Na obrázku 38 je vidět, že i při mezeře mezi mláticím bubnem a mláticím košem 15 mm bylo veškeré zrno z klásků vymláceno.



Obr. 38 Klasy po vymláčení při mezeře 15 mm

6.1.3.3 Mezera mezi mláticím bubnem a mláticím košem 25 mm

Na obrázku 39 je vidět, že vrstva materiálu na vynášecí desce je nejmenší ze všech třech měření. To je způsobeno tím, že mezera je tak velká, že nedochází k drcení materiálu.



Obr. 39 Pohled na vynášecí desku při mezeře 25 mm

Na obrázku 40 je vidět, že při mezeře 25 mm mezi mláticím bubnem a mláticím košem nebylo veškeré zrno z klásku vymláčené. To bylo zapříčiněno příliš velkou mezerou mezi mláticím bubnem a mláticím košem.



Obr. 40 Klasy po vymláčení při mezeře 25 mm



Obr. 41 Sklízecí mlátička při použití kalibrace

Sklízecí mlátička, na které bylo měření prováděno, byla vybavena hydraulicky poháněným ventilátorem. To při kalibraci způsobilo to, že nedošlo k zastavení ventilátoru. Při jeho dotáčení došlo k vyfouknutí materiálu, který se nacházel na sítích a nebylo možné vyhodnotit správné nastavení síťové skříně. Na obrázku 42 je vidět, jak má vypadat správné nastavení síťové skříně. Obrázek 42 byl pořízen ze starší sklízecí mlátičky, která měla pohon ventilátoru přes variátor a při použití kalibrace nedocházelo k jeho dotáčení. Takovýto obrazec je způsoben tím, že ventilátor má největší proud vzduchu na středu sklízecí mlátičky.



Obr. 42 Sítová skříň při kalibraci

7 ZÁVĚR

Jedním z cílů bylo v praxi ověřit vliv seřízení sklízecí mlátičky na sklizňové ztráty. Měření se opakovalo na třech měřicích stanovištích a měřilo se pomocí kruhové metody. Byla prokázána jednoduchost a nenáročnost měření podle této metody.

Měření probíhalo na tangenciální sklízecí mlátičce New Holland CX 8.85 při předem stanovených pojezdových rychlostech (4 km.h⁻¹, 5 km.h⁻¹ a 6 km.h⁻¹). V každé pojzdové rychlosti se provedly čtyři měření. Při jednotlivých měřeních byla měněna mezera mezi mláticím bubnem a mláticím košem (10 mm, 15 mm, 20 mm, 25 mm). Takto probíhala všechna měření na třech stanovištích.

Měřením bylo zjištěno, že při mezeře 10 mm byl sklizený materiál hodně drcen. To způsobovalo přetížení čistícího ústrojí a vznikaly na něm ztráty zrna podle pojzdové rychlosti od 0,72 - 0,88 % a naopak při malém zatížení separačního ústrojí byly ztráty zrna od 0,11 - 0,13 %. Docházelo i k velkému poškození zrna. Při mezeře mezi mláticím bubnem a mláticím košem 20 mm bylo více zatěžované separační ústrojí, zde byly podle pojzdové rychlosti ztráty zrna 0,32 - 0,39 % a na čistícím ústrojí 0,47 - 0,66 %. Při mezeře mezi mláticím bubnem a mláticím košem 25 mm docházelo k tomu, že při průchodu mláticím ústrojím nebylo veškeré zrno vymláčeno z klasu a vznikaly tak velké ztráty zrna na separačním ústrojí. Ztráty zrna podle pojzdové rychlosti byly na separačním ústrojí od 0,52 - 0,61 % a na čistícím ústrojí od 0,40 - 0,49 %.

Při mezeře mezi mláticím bubnem a mláticím košem 15 mm bylo měřením dokázáno, že při této mezeře jsou ztráty nejmenší. Podle pojzdové rychlosti byly ztráty zrna na separačním ústrojí od 0,16 - 0,2 % a na čistícím ústrojí od 0,58 - 0,72 %. Zde nebylo čistící ústrojí nadměrně zatěžováno a docházelo k dobré kvalitě čištění. Díky správně nastavené mezeře nebylo nadměrně zatěžováno separační ústrojí a ztráty zrna nebyly veliké. Při všech měřeních platilo, že čím vyšší pojzdová rychlost, tím se ztráty zrna zvětšovaly.

Při součtu zprůměrovaných hodnot ztrát z čistícího a separačního ústrojí při mezeře mezi mláticím bubnem a mláticím košem 15 mm a rychlosti 4 km.h⁻¹ byly celkové ztráty 0,74 %, při rychlosti 5 km.h⁻¹ byly celkové ztráty 0,83% a při rychlosti 6 km.h⁻¹ byly ztráty 0,93%. Je patrné, že čím vyšší pojzdová rychlost tím ztráty byly vyšší, ale při mezeře mezi mláticím bubnem a mláticím košem 15 mm ani při rychlosti 6 km.h⁻¹ nebylo překročené podle agrotechnických požadavků povolené jedno procento ztrát sklízecí mlátičkou.

Dalším cílem bylo zjistit použitím kalibrace rozložení sklizeného materiálu ve sklízecí mlátičce. Pro toto vizuální měření byla využita funkce, kterou sklízecí mlátička New Holland CX 8.85 má a to kalibrace řízené udušením motoru. Měření probíhalo na prvním měřicím stanovišti a to při nastavení mezery mezi mláticím bubnem a mláticím košem 10 mm, 15 mm a 25 mm a pojezdová rychlost byla 5 km.h⁻¹. Toto vizuální měření potvrdilo to, že při nastavené mezeře mezi mláticím bubnem a mláticím košem 10 mm je příliš zatíženo čistící ústrojí (nacházelo se zde hodně materiálu) a naopak malé zatížení separačního ústrojí (zde se nacházelo malé množství materiálu). Při nastavené mezeře mezi mláticím bubnem a mláticím košem 25 mm bylo čistící ústrojí málo zatíženo (nacházelo se zde málo materiálu) a naopak separační ústrojí bylo hodně zatíženo (zde se nacházelo hodně materiálu). Při mezeře mezi mláticím bubnem a mláticím košem 15 mm bylo čistící i separační ústrojí stejnoměrně zatíženo.

V dnešní době, kdy je na ztráty kladena velká pozornost je potřeba, aby se sklízecí mlátičkou jezdila dobrá obsluha. Je důležité, aby byla obsluha sklízecí mlátičky správně a dostatečně proškolená. Pro maximální využití sklízecí mlátičky jsou v dnešní době k dispozici různá sledovací zařízení, která umožní majitelům nebo servisním technikům na dálku sledovat nastavení sklízecí mlátičky a minimalizovat tak její špatné nastavení.

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] CNH Belgium NV. 2015. *Firemní materiály*, CNH Belgium NV. 2016. *Firemní materiály*
- [2] FOR.MA.AGRI, *Příprava správného používání zemědělské mechanizace*, ÚZPI 2008, 53 s.
- [3] KORYČANSKÝ. 2016. *Sklízecí mlátičky*. Hustopeče. (nepublikovaný dokument)
- [4] KUMHÁLA, František. *Zemědělská technika: stroje a technologie pro rostlinnou výrobu*. Vyd. 1. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2007. ISBN 978-80-213-1701-7.
- [5] MALEŘ, Josef. *Samojízdné sklízecí zrnin*. 1. vyd. Ilustrace Ladislav Černý. Praha: SZN, 1989. *Mechanizace, výstavba a meliorace*. ISBN 80-209-0000-4.
- [6] NEUBAUER, Karel. *Stroje pro rostlinnou výrobu*. 1. vyd. Praha: SZN, 1989. *Mechanizace, výstavba a meliorace*. ISBN 80-209-0075-6.
- [7] SLOBODA, PHD, Doc. Ing. Aruel, Prof. Ing. Ján JECH, PHD, Doc. Ing. Juraj PONIČAN, PHD a Prof. Ing. Juraj SINAY, DRSC. *Stroje na zber krmovín a zrnín: Teória, konštrukcia, riziká*. Letná 42, 040 01 Košice: Vienala, 2001. ISBN 80-7099-725-7.
- [8] STEHNO, Luboš. *Historie sklízecích mlátiček*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2014, 284 s. ISBN 978-80-86726-58-8.

Internetové zdroje

- [9] Agral. *Claas* [online]. Bantice, 2013 [cit. 2016-04-9]. Dostupné z: <http://www.agrall.cz/kategorie/2/sklizeci-mlaticky>
- [10] AgriCS. *Case IH* [online]. Hustopeče, 2011 [cit. 2016-04-10]. Dostupné z: <http://www.agrics.cz/sklizeci-mlaticky>
- [11] *Agrotec: New Hollan* [online]. Hustopeče, 2011 [cit. 2016-04-7]. Dostupné z: <http://www.eagrotec.cz/sklizeci-mlaticky>

- [12] KULOVANÁ, Eliška. *Kvalita, úroda* [online]. 2002 [cit. 2016-04-10]. Dostupné z: <http://uroda.cz/kvalita-obilnin/>
- [13] LPIS. *Veřejný registr půdy LPIS* [online]. 2010 [cit. 2016-04-5]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny/>
- [14] *Obilniny* [online]. [cit. 2016-04-10]. Dostupné z: <http://cit.vfu.cz/vegetabilie/plodiny/czech/obilniny.htm>
- [15] *Pšenice* [online]. 2012 [cit. 2016-04-15]. Dostupné z: <http://www.osevauni.cz/osiva/pdf/Psenice-ozima-tabulky.pdf>
- [16] VAŇATOVÁ, Petra. *Úroda* [online]. [cit. 2016-04-14]. Dostupné z: <http://uroda.cz/nejen-nove-odrudy-psenice/>
- [17] VENCEL, Bc. Michal. Diplomová práce: Vliv sklízecích ústrojí sklízecí mlátičky na sklizňové ztráty. *Mendelu* [online]. Brně, 2015 [cit. 2016-04-2]. Dostupné z: <https://is.mendelu.cz/auth/lide/clovek.pl?id=39729;zalozka=7;studium=70215;zp=45266>
- [18] *Zemědělské komodity* [online]. [cit. 2016-04-18]. Dostupné z: <http://www.zemedelskekomodity.cz/index.php/roslinna-vyroba-menu/obilniny>

9 SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1 Funkční schéma sklízecí mlátičky</i>	12
<i>Obr. 2 Žací ústrojí</i>	14
<i>Obr. 3 Tangenciální sklízecí ústrojí</i>	15
<i>Obr. 4 Axiální sklízecí ústrojí</i>	16
<i>Obr. 5 Mláticí a separeční ústrojí firmy New Holland</i>	16
<i>Obr. 6 Klávesové vyřasadla firmy New Holland</i>	18
<i>Obr. 7 Mláticí a separační ústrojí firmy Claas</i>	19
<i>Obr. 8 Mláticí ústrojí s axiálními separačními rotory firmy Claas</i>	20
<i>Obr. 9 Dvourotorové axiální ústrojí používané ve sklízecích mlátičkách New Holland</i>	21
<i>Obr. 10 Jednorotorové axiální ústrojí používané ve sklízecích mlátičkách Case IH</i>	21
<i>Obr. 11 Sítová skříň</i>	23
<i>Obr. 12 Pohled do zásobníku zrna</i>	23
<i>Obr. 13 Pozemek s vyznačenými stanovišti pro měření</i>	33
<i>Obr. 14 Sklízecí mlátička New Holland CX 8.85 s žacím ústrojí Varifeed HD 760 CG</i>	36
<i>Obr. 15 Měřicí kruhová nádoba</i>	38
<i>Obr. 16 Rozložení kruhových nádob při měření</i>	39
<i>Obr. 17 Schéma po průjezdu sklízecí mlátičky</i>	39
<i>Obr. 18 Schéma posunutí kruhových měřicích nádob</i>	40
<i>Obr. 19 Schéma umístění kruhových nádob při měření sklizňových ztrát</i>	40
<i>Obr. 20 Schéma umístění nádob po průjezdu sklízecí mlátičky</i>	41
<i>Obr. 21 Schéma posunutí kruhových měřicích nádob</i>	41
<i>Obr. 22 Grafické znázornění naměřených a dopočítaných hodnot 1 stanoviště</i>	44
<i>Obr. 23 Grafické znázornění naměřených a dopočítaných hodnot 1 stanoviště</i>	46
<i>Obr. 24 Grafické znázornění naměřených a dopočítaných hodnot 1 stanoviště</i>	48
<i>Obr. 25 Grafické znázornění naměřených a dopočítaných hodnot 2 stanoviště</i>	50
<i>Obr. 26 Grafické znázornění naměřených a dopočítaných hodnot 2 stanoviště</i>	52
<i>Obr. 27 Grafické znázornění naměřených a dopočítaných hodnot 2 stanoviště</i>	54
<i>Obr. 28 Grafické znázornění naměřených a dopočítaných hodnot 3 stanoviště</i>	56
<i>Obr. 29 Grafické znázornění naměřených a dopočítaných hodnot 3 stanoviště</i>	58
<i>Obr. 30 Grafické znázornění naměřených a dopočítaných hodnot 3 stanoviště</i>	60
<i>Obr. 31 Grafické znázornění zprůměrovaných hodnot ztrát na sítech</i>	63
<i>Obr. 32 Grafické znázornění zprůměrovaných hodnot ztrát na vyřasadlech</i>	63

<i>Obr. 33 Grafické znázornění zprůměrovaných celkových ztrát sklízecí mlátičkou</i>	64
<i>Obr. 34 Materiál mezi mláticím bubnem a mláticím košem</i>	66
<i>Obr. 35 Pohled na vynášecí desku při mezeře 10 mm</i>	66
<i>Obr. 36 Klasy po vymláčení při mezeře 10 mm</i>	67
<i>Obr. 37 Pohled na vynášecí desku při mezeře 15 mm</i>	67
<i>Obr. 38 Klasy po vymláčení při mezeře 15 mm</i>	68
<i>Obr. 39 Pohled na vynášecí desku při mezeře 25 mm</i>	68
<i>Obr. 40 Klasy po vymláčení při mezeře 25 mm</i>	69
<i>Obr. 41 Sklízecí mlátička při použití kalibrace</i>	69
<i>Obr. 42 Sítová skříň při kalibraci</i>	70

10 SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 - Meteorologické podmínky při měření</i>	33
<i>Tab. 2 - Charakteristika porostu</i>	35
<i>Tab. 3 - Průměrná hmotnost zrna</i>	35
<i>Tab. 4 - Technické parametry žacího ústrojí</i>	36
<i>Tab. 5 - Technické parametry sklízecí mlátičky New Hollan CX 8.85</i>	37
<i>Tab. 6 - Nastavení sklízecí mlátičky při jednotlivých měření</i>	42
<i>Tab. 7 - Naměřené a dopočítané hodnoty 1 měřícího stanoviště v 6 km.h⁻¹</i>	43
<i>Tab. 8 - Naměřené a dopočítané hodnoty 1 stanoviště v 5 km.h⁻¹</i>	45
<i>Tab. 9 - Naměřené a dopočítané hodnoty 1 stanoviště v 4 km.h⁻¹</i>	47
<i>Tab. 10 - Naměřené a dopočítané hodnoty 2 stanoviště v 6 km.h⁻¹</i>	49
<i>Tab. 11 - Naměřené a dopočítané hodnoty 2 stanoviště v 5 km.h⁻¹</i>	51
<i>Tab. 12 - Naměřené a dopočítané hodnoty 2 stanoviště v 4 km.h⁻¹</i>	53
<i>Tab. 13 - Naměřené a dopočítané hodnoty 3 stanoviště v 6 km.h⁻¹</i>	55
<i>Tab. 14 - Naměřené a dopočítané hodnoty 3 stanoviště v 5 km.h⁻¹</i>	57
<i>Tab. 15 - Naměřené a dopočítané hodnoty 3 stanoviště v 4 km.h⁻¹</i>	59
<i>Tab. 16 - Zprůměrované naměřené hodnoty</i>	62