

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Zemědělská fakulta

Studijní program: B4131 Zemědělství  
Studijní obor: Zemědělská technika, obchod, servis a služby  
Katedra: Zemědělské, dopravní a manipulační techniky  
Vedoucí katedry: doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.

**Bakalářská práce**

Hodnocení sklízecí řezačky NEW HOLLAND FX 50 při  
sklizení senáže a kukuřice na siláž

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Milan Fríd, CSc.

Konzultant bakalářské práce: Ing. Milan Fríd, CSc.

Autor: Michal Mach

České Budějovice, duben 2011

**ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michal MACH**

Studijní program: **B4131 Zemědělství**

Studijní obor: **Zemědělská technika, obchod, servis a služby**

Název tématu: **Hodnocení sklízecí řezačky NEW HOLLAND FX 50 při sklizni senáže a kukuřice na siláž.**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Mechanizační linky pro sklizeň píce rozhodující měrou ovlivňují kvalitu a cenu krmiv pro hospodářská zvířata. Na českém trhu se stále více uplatňují zahraniční výrobci sklízňových strojů. Jednou z těchto firem je firma NEW HOLLAND, která vyrábí samohodné řezačky pro sklizeň píce.

Cílem práce je hodnocení kvality práce řezačky při sklizni senáže a kukuřice na siláž a jednoduché ekonomické hodnocení stroje.

V práci se zaměřte a uveďte:

1. Hodnocení kvality práce řezačky při sklizni senáže z hlediska:
  - délky řezanky (nastavené a skutečné),
  - vlivu ostří nožů na kvalitu řezání,
  - výkonnosti řezačky,
  - spotřeby PHM.
2. Hodnocení kvality práce řezačky při sklizni kukuřice na siláž z hlediska:
  - délky řezanky (nastavené a skutečné),
  - narušení zrn řezacím bubnem a drtičem,
  - výkonnosti řezačky,
  - spotřeby PHM.
3. Práci doplňte:
  - a) základní charakteristikou podniku vlastníka či provozovatele stroje,
  - b) základní charakteristikou stroje,
  - c) jednoduchým rozbohem investičních a provozních nákladů.

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**  
Rozsah pracovní zprávy: **30 - 50 stran**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:


**Neubauer, K. a kol.: Stroje pro rostlinnou výrobu. SZN Praha, 1989;**  
**Mechanizace zemědělství - odborný časopis;**  
**Agricultural Engineering - vědecký časopis;**  
**Firemní literatura;**  
**Výzkumné zprávy VÚZT Praha a Státní zkušebny zemědělských a lesnických strojů;**  
**Sborníky příspěvků z mezinárodních vědeckých konferencí.**

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Milan Fríd, CSc.**  
Katedra zemědělské techniky a služeb

Datum zadání bakalářské práce: **8. ledna 2009**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2010**

  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 13  
370 05 České Budějovice

  
Ing. Antonín Jelínek, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 16. března 2009

## **Prohlášení:**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. V platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

Datum: .....

Podpis: .....

## **Poděkování:**

Touto cestou bych velice rád poděkoval vedoucímu bakalářské práce Ing. M. Frídovi, CSc., za cenné rady a odborné vedení práce.

Dále chci poděkovat majiteli stroje za ochotu a spolupráci při získávání podkladů pro tuto práci.

## **Abstrakt:**

„Hodnocení sklízecí řezačky NEW HOLLAND FX 50 při sklizni senáže a kukuřice na siláž.“

Bakalářská práce se zabývá kvalitou práce stroje při sklizni senážních a silážních plodin. Práce je doplněna o ekonomické hledisko.

Klíčová slova: sklízecí řezačka, New Holland FX 50, senáž, siláž, výkonnost, řezanka

## **Summary:**

„Evaluation of a field chopper NEW HOLLAND FX 50 during harvesting of tame hay and corn silage”.

This bachelor thesis is engaged in the quality of work machine during harvest of corps for tame hay and silage. The thesis is coupled with economic point of view.

Key words: field chopper, New Holland FX 50, tame hay, silage, efficiency, chopped straw

## Obsah

1. Úvod.....	10
2. Literární rešerše.....	11
2.1 Sklizeň píce sklízecí řezačkou.....	11
2.1.1 Pícniny .....	11
2.1.2 Sklizeň píce.....	11
2.1.3 Sklízecí řezačky .....	12
2.2 Sklízecí řezačka New Holland FX 50 .....	14
2.2.1 Adaptéry firmy New Holland pro sklízecí řezačku New Holland FX 50..	14
2.2.2 Vkládací ústrojí a detektor kovu .....	17
2.2.3 Řezací buben a protiostrí .....	18
2.2.4 Drtící ústrojí.....	20
2.2.5 Metač a výmetný komín .....	21
2.2.6 Motor, pojezdové ústrojí a pohony .....	22
2.2.7 Kabina.....	23
2.2.8 Příslušenství a údržba .....	24
2.2.9 Technické parametry.....	25
2.2.10 Sklízecí řezačky New Holland.....	28
2.3 Sklízecí řezačka Claas Jaguar.....	29
2.3.1 Adaptéry firmy Claas.....	29
2.3.2 Pracovní ústrojí sklízecích řezaček Claas Jaguar .....	30
2.3.3 Motor, pojezdové ústrojí.....	31
2.4 Sklízecí řezačka John Deere .....	32
2.4.1 Adaptéry firmy John Deere.....	32
2.4.2 Pracovní ústrojí sklízecích řezaček John Deere.....	32
2.4.3 Motor, pojezdové ústrojí.....	33
2.5 Sklízecí řezačka Krone .....	34

2.5.1 Adaptéry firmy Krone.....	34
2.5.2 Pracovní ústrojí sklízecích řezaček Krone.....	35
2.5.3 Motor, pojezdové ústrojí.....	36
3. Cíl práce .....	37
4. Metodika .....	38
4.1 Hodnocení kvality práce řezačky při sklizni senáže z hlediska: .....	38
4.1.1 Délky řezanky (nastavená a skutečná).....	38
4.1.2 Vliv ostří nožů na kvalitu řezání.....	39
4.1.3 Výkonnosti řezačky: .....	39
4.1.4 Spotřeba PHM.....	42
4.2 Hodnocení kvality práce řezačky při sklizni kukuřice na siláž .....	43
4.3 Rozbor investičních a provozních nákladů.....	44
4.3.1 Fixní náklady .....	44
4.3.2 Variabilní náklady.....	46
5. Výsledky měření .....	49
5.1 Základní charakteristika provozovatele stroje.....	49
5.2 Hodnocení kvality práce řezačky při sklizni senáže.....	50
5.2.1 Délka řezanky (nastavená a skutečná).....	51
5.2.2 Vliv ostří nožů na kvalitu řezání.....	51
5.2.3 Výkonnosti řezačky: .....	52
5.2.4 Spotřeba PHM.....	54
5.3 Hodnocení kvality práce řezačky při sklizni kukuřice na siláž .....	55
5.3.1 Narušení zrn řezacím bubnem a drtičem .....	56
5.3.2 Délky řezanky (nastavená a skutečná).....	56
5.3.3 Výkonnosti řezačky: .....	57
5.3.4 Spotřeba PHM.....	59
5.4 Rozbor investičních a provozních nákladů.....	60



6. Závěr .....	63
7. Seznam použité literatury.....	65

## 1. Úvod

Sklízecí řezačky zaujímají nemalý podíl v obchodu se zemědělskou technikou. Při některých sklízecích operacích jsou nenahraditelné. Lze je využít při sklizni většiny pěstovaných rostlin (na krmení nebo energetické účely).

Řezačky se vyrábějí v samojízdném nebo traktorovém provedení. Traktorové sklízecí řezačky se budou i nadále používat u podniků s menší výměrou zemědělské půdy a pro sklizeň pícnin k přímému krmení. Jejich roční výkonnost by měla dosahovat 200 až 300 ha. Samojízdné řezačky se uplatní u velkých zemědělských podniků a u podniků služeb, kde je možno dosáhnout vysokých výkonností (až 1500 ha/rok). Samojízdné řezačky zůstanou i nadále rozhodujícím prostředkem při sklizni zavadlých pícnin a při sklizni kukuřice, tedy krmiv určených pro konzervaci silážováním (4).

## **2. Literární řešerše**

### **2.1 Sklizeň píce sklízecí řezačkou**

#### **2.1.1 Pícniny**

Pícniny jsou zdrojem objemových krmiv pro chov hospodářských zvířat. Proto jsou nedílnou součástí krmivové základny. Zelená hmota se dodává ke zkrmení ihned, nebo je zpracována konzervací k pozdějšímu využití. Píce je konzervována sušením (seno, úsušky) nebo konzervací v silážních žlabech (siláž, senáž). Jako pícniny se pěstují jednoleté (kukuřice, směsky), dvou a víceleté (jetel, vojtěška) a vytrvalé (louky a pastviny). Sklizeň píce probíhá po celé vegetační období od prvních sečí (květen - červen) až po sklizeň silážních plodin (září - říjen). Hlavním problémem při sklizni je počasí. Sklizeň musí proběhnout co nejrychleji a co nejkvalitněji. Při špatném počasí a nevhodném způsobu sklizně mohou být ztráty odrolem a nesebráním 15 až 35%, ztrátou živin až 50% a ztrátou vitamínů až 100%. Vhodným pracovním postupem lze snížit riziko počasí a zabránit znehodnocení sklizené píce. Pícniny se sklízají v technické zralosti, což je doba, kdy složení, kvalita a obsah sušiny sklizené plodiny nejvíce vyhovuje požadavkům k následnému využití. Jedním z hlavních kritérií kvality sklizených pícnin je co nejnižší obsah vlákniny (6).

#### **2.1.2 Sklizeň píce**

Způsob sklizně pícnin je dán potřebou živočišné výroby. Část zelené hmoty je možné ihned zkrmit na zelené krmění, ale velkou část je ale zapotřebí uchovat vhodnou konzervací. U nás převažují tyto základní typy konzervace:

1. Silážování, senážování:
  - a) Čerstvé píce.
  - b) Zavadlé píce.
  - c) Částečně zavadlé píce.

2. Sušení:
  - a) V přírodních podmínkách.
  - b) V senících.
  - c) V sušárnách.

### **2.1.3 Sklízecí řezačky**

Sklízecí řezačka slouží ke sloučení a zrychlení operací s pící. Má za úkol sebrat (posekat) porost, nařezat (popř. rozdrtit) a dopravit do odvozního prostředku

(2). Sklízecí řezačky dělíme podle několika hledisek. Nejpoužívanější jsou tyto:

1. Dle způsobu použití:
  - a) Stacionární.
  - b) Mobilní.
2. Dle energetického prostředku:
  - a) Traktorové.
  - b) Samojízdné.
3. Dle připojení k energetickému prostředku:
  - a) Přívěsné.
  - b) Návěsné.
  - c) Nesené.
4. Dle druhu řezacího ústrojí:
  - a) Nožové: - Kolové.  
- Bubnové.
  - b) Cepové: - Jednoduché.  
- Kombinované.

5. Dle způsobu dopravy řezanky:

- a) S metačem.
- b) Bez metače.

Samojízdná sklízecí řezačka se skládá z těchto základních pracovních částí:

1. Adaptér,
2. Vkládací ústrojí,
3. Řezací ústrojí,
4. Drtící ústrojí,
5. Metač.

## 2.2 Sklízecí řezačka New Holland FX 50

### 2.2.1 Adaptéry firmy New Holland pro sklízecí řezačku New Holland FX 50

#### 2.2.1.1 Sběrací adaptér

Adaptér na obrázku 2.1 slouží ke sběru zavadlé píce, slámy, zeleného krmení a sena. Bubnové sběrací ústrojí sbírá hmotu z řádků pomocí pružných prstů. Jejich poloha je řízená pomocí kladek a vodící dráhy. Shora je hmota přitlačena prutovým přidržovačem a je podána příčnému šnekovému dopravníku. Šnekový dopravník má pravou a levou šroubovici s uprostřed vloženým prstovým vkladačem. Ten dopraví hmotu do vkládacího ústrojí. Kopírování je zajištěno předsunutými kolečky a plazy. Pohon sběracího adaptéru je zajištěný pomocí kardanového hřídele od převodovky HydroLoc. Pohon šnekového dopravníku a sběracího ústrojí zajišťuje dvojice řetězových převodů. Ozubená kola jsou snadno výměnná a lze měnit převodový poměr. Při ucpání adaptéru nebo vkládacích válců lze využít reverzačního chodu. Prutový přidržovač se nadzvedne a hmota je dopravena zpět na pozemek.



Obrázek 2.1 Sběrací adaptér

### 2.2.1.2 Plošný adaptér pro sklizeň kukuřice

Adaptér je určen pro sklizeň píceňin o výšce až 4 m nezávisle na řádcích např. kukuřice. Rotační buben pracuje v páru s protiběžnými otáčkami. Dolní rotační kotouč s pilovým ostřím seče bez opory, proto má velkou obvodovou rychlost 30 – 40 m.s<sup>-1</sup>. Horní dopravní buben dopravuje rostliny k šnekovému dopravníku. Na stranách adaptéru jsou aktivní děliče v podobě šnekového dopravníku. Na trhu jsou dodávány s označením RI 450 a RI 600 (obrázek 2.2).



Obrázek 2.2 Plošný adaptér RI 600

### 2.2.1.3 Řádkový adaptér pro sklizeň kukuřice

Adaptér na obrázku 2.3 je určen pro sklizeň tlustostébelnatých píceňin např. kukuřice. Jednotlivé jednotky s torpédovými děliči se vsouvají do řádku. Řezné disky odřezávají rostliny a dopravují ke vtažovacím řetězům. Dochází ke sklizni celých rostlin. Nevýhodou je potřeba přesného setí. Pokud není, dochází k velkým ztrátám.

Podobný adaptér se používá pro sklizeň kukuřice metodou LKS. Rozdíl je ve složení pracovních jednotek. Odlamovací jednotka obsahuje kuželové vtažovací válce, které vtahují rostliny dolů. Trhací desky odlomí palice od stébla a nože drtiče umístěné pod každou trhací jednotkou rozsekají stonek na malé kousky a rozhodí na pozemek. Kukuřičné palice jsou dále zpracovány řezačkou. Je na výběr mezi 6 či 8 řádkovou verzí.



Obrázek 2.3 Řádkový adaptér pro sklizeň kukuřice

#### 2.2.1.4 Žací adaptér prstový

Žací ústrojí na obrázku 2.4 slouží k přímé sklizni neupraveného porostu píceňin, obilovin nebo luskovinných směsek. Hmota je použita na denní krmení nebo ke konzervaci. Adaptér se skládá z prstového žacího ústrojí, šnekového dopravníku a přiřáhěče. Je dodáván se záběrem 5,10 m.



Obrázek 2.4 Žací adaptér prstový



## 2.2.2 Vkládací ústrojí a detektor kovu

Vkládací ústrojí je čtyřválcové poháněné hydrostatickým převodem HydroLoc. Délka řezanky je plynule nastavitelná v rozsahu 4 – 80 mm (dle počtu nožů) z kabiny na monitoru Infoview, ve dvou překrývajících se rozsazích, které jsou snadno řazeny na převodovce (obrázek 2.5 vpravo). Délka řezanky je zachována jak při změně rychlosti, tak i při poklesu otáček řezacího bubnu. Díky hydrostatickému pohonu je dosaženo synchronizace mezi vkládacími válci a použitým adaptérem. Dále je umožněno dvojí připojení adaptéru. První s rozsahem otáček 300 – 750 min<sup>-1</sup>, pro pohon sběracího adaptéru nebo plošného kukuřičného adaptéru od firmy Kemper. Druhý s rozsahem 500 – 1260 min<sup>-1</sup>, pro žací lištu nebo plošný kukuřičný adaptér New Holland RI. Hydromotor a dvojice výstupů z převodovky je zobrazena na obrázku 2.5 v levé části. Na převodovce je snímač otáček vkládacího ústrojí. Se snímačem otáček řezacího bubnu umožňuje řídicí jednotce přes hydrostatický pohon neustále zachovávat nastavenou délku řezanky.

Zavěšení horních vkládacích válců zajišťuje přísun materiálu k řezacímu bubnu. Zároveň snižuje energetickou náročnost, protože zadní válec kopíruje obvod řezacího bubnu. Vkládaný materiál je stlačen i při náhle zvýšeném množství.

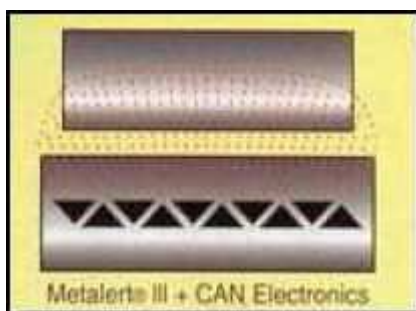


Obrázek 2.5 Hydrostatický pohon vkládacího ústrojí

Detektor kovu je vložen ve spodním vkládacím válci, který je vyroben z nemagnetických kovů, jakož i horní válec a jejich nejbližší okolí. Detektor kovu pracuje na principu snímání odezvy elektromagnetického pole, které je vytvořeno

uvnitř detekčního senzoru. Průchodem kovového předmětu dojde k narušení elektromagnetického pole.

Detektor kovu Metallalert III je nový krok k bezpečnější sklizni. Celý detektor kovu se spodním vkládacím válcem byl rozšířen oproti vkládacímu ústrojí. Tím je dosaženo lepšího pokrytí magnetickým polem na okrajích. Je také možno nastavit citlivost detektoru jednoduše s kabiny na monitoru Infoview.



Obrázek 2.6 Detektor kovu Metallalert III

### 2.2.3 Řezací buben a protiostrží

Základní pracovní částí řezačky je řezací ústrojí. Ústrojí se skládá z aktivních a pasivních částí. Aktivní je řezací buben (kolo) a na něm připevněné nože. Pasivní částí je protiostrží (5).

Sklízecí řezačky využívající řezací buben mohou mít různý počet nožů o různé délce a řezném úhlu. Dle výrobce a použití. Protiostrží bývají senážní (travní), silážní (kukuřičné) nebo univerzální.

Řezačky využívající řezací kolo jsou konstruovány do menších výkonových kategorií. Řezací kolo je osazeno noži (na řezání), lopatkami (pro dopravu materiálu) a je zde i protiostrží. Při tomto způsobu není zapotřebí metač. V praxi se kolové řezací ústrojí používá pro malé řezačky poháněné od vývodového hřídele mobilního energetického prostředku. Jsou buďto nesené nebo tažené.

Řezací buben od firmy New Holland může být osazen až 12 noži (obrázek 2.7). Lze volit z možností 4, 6, 8 a 12 nožů. Průměr řezacího bubnu je 610 mm, široký 760 mm a jeho hmotnost činí 340 kg. Při otáčkách  $1\,229\text{ min}^{-1}$  je dosaženo až 14 745 řezů za minutu.



Obrázek. 2.7 Schéma řezacího ústrojí

Řezací ústrojí je vybaveno automatickým ostřením nožů a seřízením protiostrů. Patentovaný systém Adjust-O-matic zajišťuje automatické seřízení mezery mezi řezacím bubnem a protiostrím pomocí jediného tlačítka. Toto seřízení je přesné a přispívá k vysoké kvalitě a výkonu řezání. S tím souvisí i druhá část systému Adjust-O-matic, automatické broušení. Obsluha si může vybrat ze tří programů broušení o rozsahu 1, 2 a 3 minuty. Cyklus může být kdykoliv přerušen vzhledem k požadavkům obsluhy nebo potřebám stroje.

Celý proces ostření a seřízení je prováděn při obráceném chodu řezacího bubnu hnaného pomocí hydromotoru.

Přesné seřízení mezery mezi řezacím bubnem a protiostrím je dosaženo pomocí dvou elektromotorů (na levé a na pravé straně), zajišťujících pohyb z protiostrím a dvou snímačů klepání. Vždy je přibližována jen jedna strana (levá nebo pravá). Po zjištění snímače o docházejícím kontaktu protiostrů a řezacího bubnu je proces přibližování zastaven a dojde k mírnému oddálení (nastavení mezery). Poté je seřízena i druhá strana. Proces se několikrát opakuje až do doby, kdy není možné

přiblížit protiostrří bez okamžitého zjištění snímače o klepání řezacího bubnu do protiostrří.

Protiostrří je voleno podle povahy sklizeného materiálu. Jedno pro trávu (senážní) nebo druhé pro kukuřici (silážní). Travní protiostrří má dvě kalené hrany. Protiostrří pro kukuřici má povrch zcela potažený speciálně kaleným materiálem.

## 2.2.4 Drtící ústrojí

Drtící ústrojí slouží k narušení zrn sklizené plodiny. Použito je především při sklizni kukuřice na siláž. Drtící ústrojí se na sklizeň senážních plodin demontuje. Je to s důvodu úspory pohonných hmot a zabránění poškození tvrzených ploch drážkovaných válců vlivem kamenů a jiných tvrdých předmětů.

Na obrázku 2.8 je drtící ústrojí označené Crop Processor. Konceptí tohoto drtiče je průchod materiálu mezi dvěma drážkovanými válci malou mezerou. Mezera mezi válci je 2 – 20 mm elektricky nastavitelná z kabiny obsluhy. Nastavuje se dle stupně zralosti sklizené plodiny. Drtič je poháněn od řemenice řezacího bubnu přes volnoběžnou spojku. Ta zabraňuje roztočení válců při ostření nožů a seřizování protiostrří.

Konstrukčně je ústrojí vloženo mezi řezací buben a metač. Spodní válec má 4 070 ot.min<sup>-1</sup>. Horní válec má 3 620 ot.min<sup>-1</sup>. Jedná se tedy o stlačení, rozdrcení a mírnému rozemletí materiálu mezi oběma válci.



Obrázek 2.8 Drtící ústrojí

## 2.2.5 Metač a výmetný komín

Metač je určen pro pneumatickou dopravu nařezaného materiálu na odvozní prostředek. Výmetný komín slouží jako vodící prvek dopravované pořezané hmoty.

Metač je radiální konstrukce se čtyřmi lopatkami (obrázek 2.9). Otáčky metače jsou nastaveny na  $686 \text{ ot.min}^{-1}$ . Tyto otáčky jsou nejvhodnější skoro pro všechny podmínky sklizně. Sklizeň určitých druhů lehkých a suchých plodin může ovšem vyžadovat zvýšení otáček na  $760 \text{ ot.min}^{-1}$ . Při změně počtu otáček metače se použije místo vodícího ložiska převodovka s možností volby vyšší rychlosti otáčení.

Výmetný komín je otočný o  $210^\circ$ , ovládaný z kabiny stroje na multifunkční páce a možností volby jeho délky. Při sklizni kukuřice osmiřádkovým adaptérem se prodlouží o 60 cm. Na komínu je také hydraulicky směrovatelná koncovka.



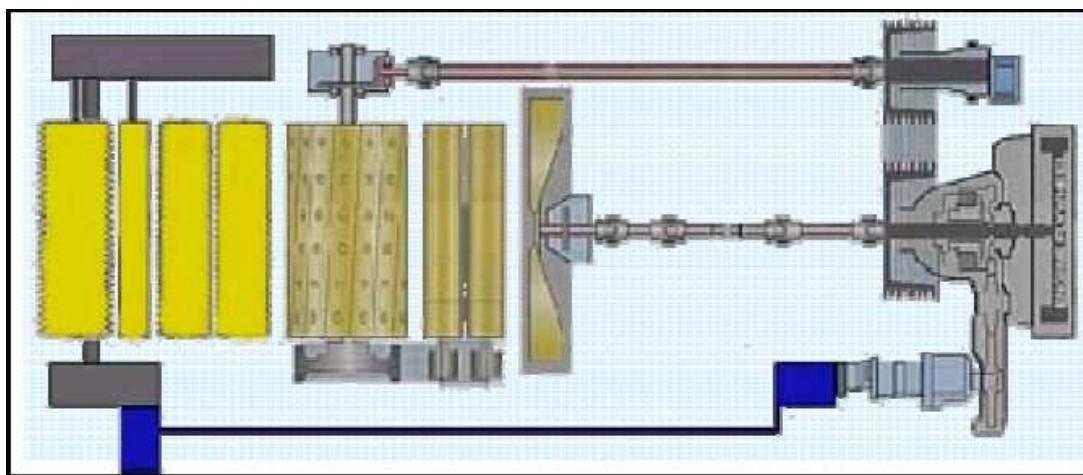
Obrázek 2.9 Metač

## 2.2.6 Motor, pojzdové ústrojí a pohony

Řezačka je osazena motorem Iveco Cursor 13 o objemu 12,9 l s mezichladičem stlačeného vzduchu o maximálním výkonu dle ISO TR 14396 – 379 kW/515 PS při 2 100 min<sup>-1</sup>. Šestiválcový motor je přeplňovaný a elektronicky řízený. Maximální krouticí moment 2 100 Nm. Konstrukce motoru splňuje normu EURO 2. Plastová palivová nádrž o objemu 910 l je umístěna zespoda mezi nápravami.

Pojzdové ústrojí je hnané hydrostaticky pomocí hydromotoru a čtyřstupňové převodovky (řazení možno jen za klidu stroje). Přední náprava je hnaná, pevná, osazena koncovými převody s čelními ozubenými koly. Zadní náprava je řídící. Stroj je standardně vybaven uzávěrkou diferenciálu hnací nápravy a na přání pohonem zadní nápravy.

Přenos výkonu od motoru je řešen pomocí kardanových hřídelí a hydrogenerátorů. Velká kardanová hřídel pohání řezací bubnu a při sklizni siláže i drtící válce. Menší pohání metač. Jeden hydrogenerátor slouží k pojezdu stroje, druhý je pro pohon vkládacího ústrojí a adaptéru. Vše je dobře patrné z obrázku 2.10.



Obrázek 2.10 Schéma pohonu vkládacího, řezacího a drtícího ústrojí a metače



## 2.2.7 Kabina

Sklízecí řezačka je osazena kabinou Discovery (obrázek 2.11). Tyto kabiny jsou použity i na sklízecích mlátičkách řady TX. Pro pohodlí obsluhy je vybavena klimatizací a topením, sedadlem řidiče Deluxe, sedadlem spolujezdce, multifunkční pákou a monitorem Infoview. Na práci v noci je stroj vybaven dvěma páry halogenových pracovních světel a jedním na výmetném komínu osvětlující ložnou plochu odvozního prostředku.



Obrázek 2.11 Kabina Discovery

Pracoviště obsluhy je zkonstruováno s důrazem na pohodlí obsluhy, na její informovanost, bezpečnost a co nejjednodušší ovladatelnost. Čím méněkrát musí obsluha opustit kabinu, tím je stroj bezpečnější. Multifunkční páka slouží pro plynulé nastavení pojezdové rychlosti vpřed i vzad. Dále slouží k ovládní adaptéru (spouštění, zastavení, aktivace kopírce, pohyb adaptéru nahoru a dolů, ovládní výmetného komínu a rychlé zastavení všech aktivních částí). Pod pákou jsou umístěny ovladače pro nastavení systému kopírce adaptéru. Po pravé straně je monitor Infoview a všechny důležité ovladače pro provoz stroje.

## 2.2.8 Příslušenství a údržba

Příslušenství jsou dodávána ve standardu nebo volitelná na přání zákazníka. Ve standardním příslušenství je stroj dodáván s elektricky ovládanými a vyhřívanými zrcátky, vyhřívaným zadním oknem, elektricky nastavitelnou vzdáleností válců drtiče zrna, klimatizací a topením, sedadlem spolujezdce, vzduchem odpružené sedadlo řidiče a uzávěrkou diferenciálu.

Na přání jsou vybaveny autopilotem, pohonem zadní nápravy, bočními a zadními stěrači s ostřikovači, zadními blatníky, přídatnou hydraulikou a protizávažím.

Údržba je obecně u sklízecích řezaček náročnější než u většiny zemědělských strojů (traktorů, nákladních automobilů atd.). Snahou konstruktérů je, aby údržbářské práce trvaly co nejkratší dobu. Pro tyto účely je možnost vybavení stroje centrálními mazacími místy nebo samočinným centrálním systémem. To zkrátí čas údržby až na polovinu. Další důležitou součástí údržby je kontrola množství oleje v motoru, převodovkách a hydraulice. Většina kontrolovaných náplní je snadno přístupná a několik je vybaveno i olejoznaky. Tím odpadá manipulace s měrkou hladiny kapaliny.



## 2.2.9 Technické parametry

Kompletní přehled technických parametrů o sklízecí řezače je uveden v tabulce 2.1.

Tabulka 2.1: Technické parametry New Holland FX 50

Technické parametry	Údaje	Jednotky
<b>Hmotnost (bez adaptéru)</b>	11 300	kg
<b>Sběrací adaptér – Typ</b>	346 W / 356 W / 366 W	
<b>Adaptér na kukuřici (počet řádků)</b>	4, 6 nebo 8	
<b>Podávací válce</b>		
Počet	4	
Typ	Nezávislý horní a spodní rám	
Max. přívodní otvor	1840	cm <sup>2</sup>
Počet rychlostí	Plynule variabilní	
Převodovka	Hydrostatická / mechanická	
Detektor kovů	Metalert III <sup>TM</sup>	
<b>Řezací buben</b>		
Šířka	76,0	cm
Průměr	61,0	cm
Otáčky	1 229	ot.min <sup>-1</sup>
Hmotnost	340	kg
Počet nožů	až 12, plná šířka	
Tráva	Standardní	
Kukuřice	Zkosené	
Řezů za min. (12 nožů)	14 748	
Délka řezu	4 - 120	mm
Broušení nožů a nastavení protiostrí	Adjust-O-Matic <sup>TM</sup>	
Pohon	Sada 8 řemenů s hydraulickým napínačem	
Reverzní převodovka	Hydraulický motor	
Jištění	Střížný kolík - 2	ks
<b>Drtič zrna</b>		
Koncepce	Dva válce rotující rozdílnou rychlostí	
Vzdálenost válců	2 – 20 (Horní válec pod pružinou)	mm
Průměr válců	200	mm
Otáčky horního válce	3 620	ot.min <sup>-1</sup>
Otáčky spodního válce	4 070	ot.min <sup>-1</sup>
Pohon	4 klínové řemeny	

Pokračování tabulky 2.1.

Technické parametry	Údaje	Jednotky
<b>Metač</b>		
Typ	Kolo se 4 lopatkami s osou kolmou ke směru transportu	
Průměr	102,6	cm
Otáčky	739 nebo 818	ot.min <sup>-1</sup>
Pohon	Mechanický	
Jištění	Střížný kolík - 1	ks
<b>Výmetná roura</b>		
Dosah otáčení	210	°
Pohon	hydraulický	
Klapka (deflektor) výmetné roury	Tráva nebo kukuřice, hydraulické natáčení	
Dvojnásobná rychlost	ano	
<b>Elektrická soustava</b>		
Akumulátor	2 x 12 V - 96	Ah
Výstup alternátoru	130	A
Elektronický systém	Controlled Area Network (CAN) s optickými vlákny	
<b>Pracovní hydraulika</b>		
Objem nádrže	38	dm <sup>3</sup>
Výkon čerpadla	19,2	cm <sup>3</sup> .ot <sup>-1</sup>
Max. pracovní tlak	160	bar
Hydr. reverzní motor	26,5	cm <sup>3</sup> .ot <sup>-1</sup>
Zadní doplňková hydr.	Na přání	
Přední doplňková hydr.	Standardně	
<b>Rídící hydraulika</b>		
Objem nádrže	20,4 (společná s pracovní hydraulikou)	dm <sup>3</sup>
Výkon čerpadla	6	cm <sup>3</sup> .ot <sup>-1</sup>
Max. pracovní tlak	140	bar
Nast. nárazového ventilu	200	bar
<b>Nízkotlaká hyd.</b>		
Objem nádrže	7	dm <sup>3</sup>
Výkon čerpadla	1,57	cm <sup>3</sup> .ot <sup>-1</sup>
Max. pracovní tlak	30	bar

Pokračování tabulky 2.1.

<b>Technické parametry</b>	<b>Údaje</b>	<b>Jednotky</b>
<b>Hydrostatika</b>		
Výkon čerpadla	100	cm <sup>3</sup> .ot <sup>-1</sup>
Výkon motoru	100	cm <sup>3</sup>
Objem nádrže	38	dm <sup>3</sup>
<b>Technické parametry</b>	<b>Údaje</b>	<b>Jednotky</b>
Objem celé soustavy	58	dm <sup>3</sup>
Max. tlak plnicí čerpadlo	24	bar
Max. tlak hydrostatické čerpadlo	120	bar
<b>Motor</b>		
Typ	IVECO – AIFO F3B	
	Turbodmychadlo, mezistupňové chlazení ATA	
Hmotnost	1 150	kg
Jmenovité otáčky	2 100	ot.min <sup>-1</sup>
Nejvyšší výkon	354	kW
Cyklus	4taktní	
Počet válců	6 v řadě	
Zdvihový objem	12 900	cm <sup>3</sup>
Vstřikování	Přímé	
Chladicí kapalina	50% změkčená voda + 50% nemrznoucí směs Paraflu	
Objem klikové skříně bez olejových filtrů	27	dm <sup>3</sup>
Objem olejového filtru	3,5	dm <sup>3</sup>
Objem palivové nádrže	910	dm <sup>3</sup>
<b>Pohon</b>		
Typ	hydrostatický	
Počet převodových stupňů	4	
<b>Jízdní rychlosti</b>	(hnací pneumatiky 30,5LRx32)	
1.dopředu/dozadu	4,1 / 4,1	km.h <sup>-1</sup>
2.dopředu/dozadu	11,6 / 11,6	km.h <sup>-1</sup>
3.dopředu/dozadu	21,1 / 15	km.h <sup>-1</sup>
4.dopředu/dozadu	30 / 15	km.h <sup>-1</sup>
Poměr diferenciálu	11/50	
Poměr koncového převodu	10/75	
<b>Řízená náprava</b>		
Typ	Pevná, stavitelná, hnaná s koncovými převody	

## 2.2.10 Sklízecí řezačky New Holland

V roce 1961 se v Severní Americe objevila první samojízdná sklízecí řezačka New Holland. New Holland je také autorem víceúčelového řezacího ústrojí, detektoru kovu, automatického ostření nožů a nastavení protiosťří. Jedním z modelové řady FX je New Holland FX 50 – obrázek 2.12. Zde je vyobrazena se sběracím adaptérem. Výmetný komín je složen do transportní polohy. Přední pneumatiky jsou 650 – 800 mm široké. Pod kabinou je vidět část vkládacího a řezacího ústrojí. Na bocích jsou patrná aktivní síta z automatickým odstraňováním nečistot pro přívod vzduchu k sání motoru a k chladičům. Pro přepravu je stroj vybaven dvěma oranžovými majáky.



Obrázek 2.12 New Holland FX 50

Dalším krokem v technickém vývoji sklízecích řezaček od New Holland je modelová řada FR. Tato řada má podobnou konstrukci adaptérů, vkládacího a řezacího ústrojí, ale je inovována konstrukce metače, pohonu drtících válců a řezacího ústrojí. Proto může být stroj osazen motorem s výkonem až 606 kW / 824 PS. Novinkou ve vývoji je automatické plnění přívěsu.

## 2.3 Sklízecí řezačka Claas Jaguar

### 2.3.1 Adaptéry firmy Claas

Společnost Claas dodává k samojízdným sklízecím řezačkám sběrací adaptér, řádkový a plošný adaptér pro sklizeň kukuřice, rotační adaptér diskový, žací adaptér prstový, adaptér pro sklizeň metodou LKS a adaptér pro sklizeň energetických dřevin.



Obrázek 2.13 Adaptéry firmy Claas

Sběrací adaptér je podobný jako od firmy New Holland. Claas ale používá místo prutového přidržovače hmoty, přidržovač bubnový. A dále používá zvedání průběžného šnekového dopravníku při reverzování vkládacího ústrojí.

Rotační adaptér diskový slouží ke sklizni celých rostlin. Porost je posečen kotoučovým žací ústrojím. Posečená hmota je podávacím válcem dopravena k průběžnému šnekovému dopravníku a vedena ke vkládacímu ústrojí řezačky.

Řádkový a plošný adaptér pro sklizeň kukuřice, žací adaptér prstový a adaptér pro sklizeň metodou LKS jsou charakteristikou a konstrukcí stejné jako adaptéry firmy New Holland.

Speciálně vyvinutý adaptér na obrázku 2.14 pro sklizeň energetických dřevin, sklídí rychle rostoucí dřeviny do průměru 70 mm. Kmeny jsou řezány dvěma ozubenými listy z tvrdého kovu. Produktem sklizně je dřevinná štěpka.



Obrázek 2.14 Adaptér pro sklizeň energetických dřevin

### **2.3.2 Pracovní ústrojí sklízecích řezaček Claas Jaguar**

Vkládací ústrojí se skládá ze čtyř vkládacích válců. V předním spodním je uložen detektor kovu. Pohon vkládacích válců je pomocí hydromotoru. Vše podobné jako u řezačky New Holland. Velkým rozdílem je ale detektor kamenů STOP ROCK. Princip činnosti spočívá ve snímání rychlosti odskočení horního válce vzhůru.

Řezací buben je široký 750 mm. Jsou na něm přišroubovány vždy dva nože v jedné rovině uspořádané do V. Ke standardnímu vybavení patří nožový buben V 24. Na přání je k dispozici buben V 20 pro delší řezanku a V 28 pro velmi jemnou řezanku. Broušení nožů je ovládáno elektronicky přímo z kabiny. Celý proces probíhá automaticky. Také nastavení protiostrů můžeme ovládat přímo z kabiny, toto je volitelné vybavení.

Drťicí ústrojí je umístěné za řezacím bubnem. Drtič je tvořen dvěma protiběžnými rýhovanými válci, které se proti sobě otáčejí různou obvodovou rychlostí. Mezera mezi válci je stavitelná mechanicky na zařízení nebo hydraulicky z kabiny. Firma Claas nabízí válce s 80, 100 nebo 125 pilovými zuby po obvodu pláště.



Obrázek 2. 15 Pracovní ústrojí sklízecích řezaček Claas Jaguar

### 2.3.3 Motor, pojezdové ústrojí

Řezačky Claas Jaguar jsou vybaveny motory Mercedes Benz. Jsou to šesti až dvanácti válcové motory o výkonu 254 kW až 630 kW. Motory splňují emisní hodnoty TIER 3. Pohon řezacího ústrojí je přímo od klikového hřídele motoru.

Sklízecí řezačky jsou vybaveny převodovým ústrojím s pojezdovou rychlostí až 40 km.h<sup>-1</sup>. Dále jsou vybaveny pohonem všech kol. Řazení pohonu je ovládané elektrohydraulicky. Přenos výkonu je mechanický pomocí kardanového hřídele.

## 2.4 Sklízecí řezačka John Deere

### 2.4.1 Adaptéry firmy John Deere

Firma John Deere má na trhu tři typy adaptérů. Jsou principiálně shodné s konkurencí, liší se pouze v detailech.

Sběrací adaptér je dodáván s pracovním záběrem 3,0, 4,0 a 4,5 m. Malý průměr sběrače zkracuje cestu materiálu ke vkládacím válcům. Rozdílem je použití clony sběrače místo přidržovače jako ostatní výrobci.

Plošný adaptér pro sklizeň kukuřice a žací adaptér jsou stejné konstrukce jako od firem New Holland a Claas.



Obrázek 2.16 Adaptéry firmy John Deere

### 2.4.2 Pracovní ústrojí sklízecích řezaček John Deere

Vkládací ústrojí je čtyřválcové. Převodovka pro plynule měnitelnou délku řezanky, umožňuje nastavení požadované délky řezanky v odstupech po jednom milimetru, a to přímo z kabiny za jízdy. Detektor kovu je umístěn ve spodním válci.

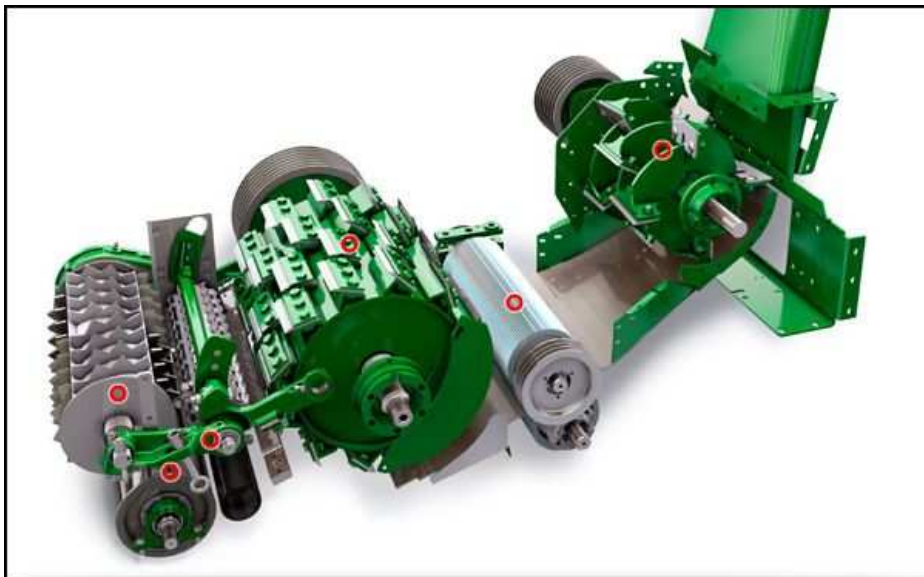
Řezací buben je osazen 40, 48 nebo 56 krátkými rovnými noži uspořádaných do šroubovice. Broušení nožů probíhá při zpětném chodu plně automaticky ovládané přímo z kabiny.

Drťící ústrojí je mezi řezacím ústrojím a metačem. Mačkácí válce jsou uloženy ve dvouřadých ložiscích a poháněné třídrážkovým řemenem. Rozdílem oproti konkurenci je zvýšení otáček horního válce o 20 %. Ostatní výrobci urychlují



spodní válec. Drtící válce mohou mít 107, 214 nebo 260 pilových nebo trojúhelníkových zubů.

Segmentový metač s frekvencí 2 000 ot.min<sup>-1</sup> dopravuje sklízenou hmotu přes odhazovací koncovku na odvozní prostředek.



Obrázek 2.17 Pracovní ústrojí sklízecích řezaček John Deere

### 2.4.3 Motor, pojezdové ústrojí

Sklízecí řezačky jsou osazeny motory John Deere. Jsou to šestiválcové přeplňované motory o výkonu 261 kW až 507 kW. Odpovídají emisním limitům Euro 2. Pohon pracovních částí je více drážkovým řemenem přes lamelovou spojku.

Pojezd je hydrostatický přes tří rychlostní převodovku. Na přání může být stroj vybaven uzávěrkou diferenciálu a pohonem zadní nápravy. Pohon zadní nápravy je hydromechanický se samosvorným diferenciálem. Počet otáček zadních kol je elektronicky sledován, regulován a sladěn s otáčkami předních kol. Výhodou je nezatížení hydromotoru pohonu přední nápravy.

## 2.5 Sklízecí řezačka Krone

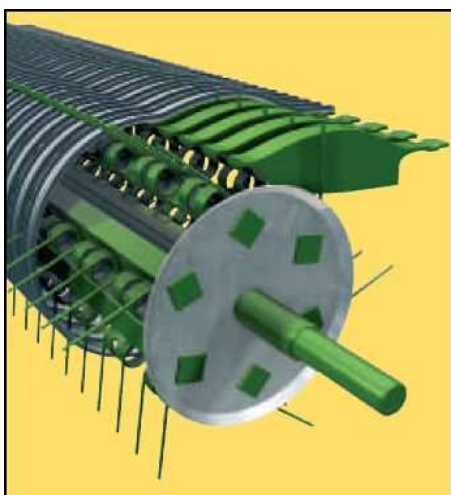
### 2.5.1 Adaptéry firmy Krone

Firma Krone dodává k samojízdným sklízecím řezačkám sběrací, kukuřičný a diskový žací adaptér. Adaptéry jsou zobrazeny na obrázku 2.18.



Obrázek 2.18 Adaptéry firmy Krone

Sběrací adaptér se od ostatních výrobců odlišuje především bubnovým sběracím ústrojím s neřízenou polohou pružných prstů. Na obrázku 2.19 je zobrazený patentovaný profil zakřivení sběracího ústrojí, který umožňuje vynechání vodící dráhy. Držáky prstů jsou pevně spojeny. Dále je adaptér vybaven přidržovacím válcem a šnekovým dopravníkem. Pohon je hydraulický s plynulou regulací otáček.



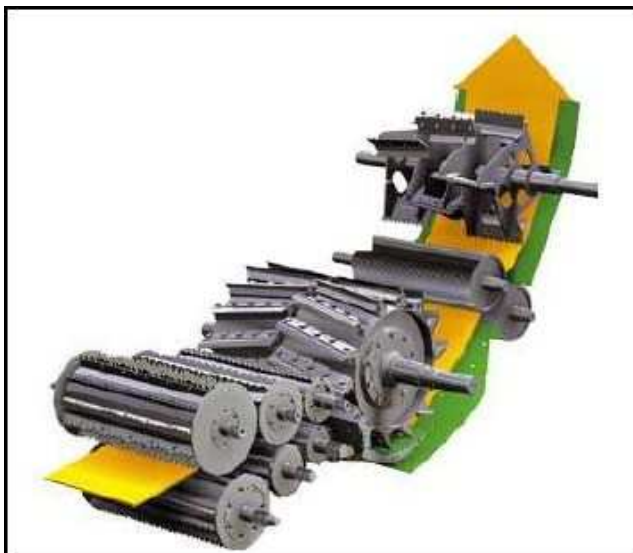
Obrázek 2.19 Profil zakřivení sběracího ústrojí

Diskový žací adaptér s pracovní šířkou 6,2 m slouží k přímému sečení píce. Kotoučová žací lišta porost poseče a příčný šnekový dopravník přivádí materiál ke vkládacímu ústrojí.

Kukuřičný adaptér pro sklizeň celých rostlin je dodáván se záběrem od 6,0 m do 10,5 m (8 – 14 řad). Stonky jsou posečeny samoostřícími stupňovitými noži nůžkovým způsobem. Dva nekonečně obíhající sběrače dopravují materiál na střed. Stonky v podélném směru uchopí vkládací válec a přivede je k řezacímu bubnu. Adaptér od firmy Krone je oproti ostatním výrobcům adaptérů jednodušší s nižší hmotností.

### 2.5.2 Pracovní ústrojí sklízecích řezaček Krone

Vkládací ústrojí je šestiválcové s integrovaným detektorem kovů v prvním dolním válci. Vzdálenost detektoru kovů od řezacího bubnu činí 820 mm. To zajišťuje větší bezpečnost před vniknutím kovového materiálu do řezacího ústrojí. Pohon je zajištěn hydraulicky s možností nastavení délky řezanky přímo z kabiny.



Obrázek 2.20 Pracovní ústrojí sklízecích řezaček Krone

Řezací ústrojí je dodáváno s bubny osazenými 20, 28 nebo 40 noži. Ty jsou ve dvou řadách v úhlu 11° do V. Protiostří je možné nastavit s přesností 0,01 mm. Řezací buben je široký 800 mm a má průměr 660 mm. Standardně je osazen 28 noži.

Válce drtiče zrna mají průměr 250 mm, jsou jednodílné a pro tichý chod je každý válec vyvážen. Vzdálenost válců je možné plynule nastavit z kabiny pomocí dvou elektromotorů. Rozdíl obvodových rychlostí činí 20 %, ale na přání také 40 %. Válce jsou dodávány se 123 nebo 144 zuby. Další možností jsou válce se 166

pilovými zuby. Lopatky metače jsou uspořádané do tří řad ve tvaru V. Tok materiálu se soustředí na střed.

### 2.5.3 Motor, pojezdové ústrojí

Modely BiG X jsou vybaveny motory Mercedes Benz s výkonem 375 - 750 kW. BiG X 800 a BiG X 1000 jsou osazeny dvěma motory paralelně spojeny souběžně běžícím převodem. O synchronizaci se stará elektronika. Při přepravě a lehkých pracích se může jeden motor vypnout. To šetří pohonné hmoty. Řezací buben je poháněn přímo od motoru klínovým řemenem.

Pojezdové ústrojí Krone na obrázku 2.21 je hydrostatické, pomocí čtyř pístových hydromotorů. Není použita kombinace hydrauliky a mechanické převodovky. Jen hydraulika. Zadní náprava je ve standardu odpružená a konstrukce náprav umožňuje přepravní rychlost 40 km.h<sup>-1</sup>. Motor je uložen napříč nad zadní nápravou.



Obrázek 2.21 Hydrostatický pohon pojezdu řezaček Krone

### **3. Cíl práce**

Cílem této práce je hodnocení sklízecí řezačky New Holland FX 50 při sklizni senáže a kukuřice na siláž.

#### **Hodnocení kvality práce bude provedeno na základě:**

- nastavené a skutečné délky řezanky,
- vlivu ostří nožů na kvalitu řezání,
- výkonnosti řezačky,
- spotřeby PHM,
- narušení zrn řezacím bubnem a drtičem.

#### **Dalším cílem práce je ekonomické hodnocení sklízecí řezačky z hlediska:**

- investičních nákladů,
- provozních nákladů.

## 4. Metodika

### 4.1 Hodnocení kvality práce řezačky při sklizni senáže z hlediska:

Kvalita práce řezačky bude provedena výpočty z hodnot přímého měření hodnocených parametrů.

#### 4.1.1 Délky řezanky (nastavená a skutečná)

Délka řezanky se nastaví na 16 mm. Skutečná délka řezanky se zjistí ze vzorku obsahujícího 100 dílků nařezané hmoty. Jednotlivé dílky se změří. Měření se provede třikrát. Měření číslo 1 se provede první den alespoň po 1 hodině činnosti. Druhé měření se provede další den ihned po zahájení činnosti a třetí měření na konci téže směny. Z měření se stanoví průměr.

Tabulka 4.1 Zápis naměřených hodnot délky řezanky senáže

Délka řezanky [mm]	1. Měření [ks]	2. Měření [ks]	3. Měření [ks]
Do 14,9			
15 – 16,9			
17 – 19,9			
20 – 34,9			
Nad 35			
Průměrná délka řezanky [mm]			

$$l_{pr} = \frac{l_1 \cdot A_1 + l_2 \cdot A_2 + \dots + l_n \cdot A_n}{B}$$

$l_{pr}$  ..... průměrná délka řezanky [mm]

$l$  ..... délka řezanky [mm]

$A$  ..... počet částic daného rozsahu [ks]

$B$  ..... počet částic ve vzorku [ks]

## 4.1.2 Vliv ostří nožů na kvalitu řezání

Měření probíhá podobně jako u měření skutečné délky řezanky. Odeberou se ale dva vzorky obsahující každý 100 dílků a jednotlivé dílky se změří. První vzorek na začátku směny (po ostření) a druhý na konci směny (před ostřením). Hodnoty se zapíše do tabulky 4.1. Porovnáním obou vzorků zjistíme vliv ostří nožů na kvalitu řezání.

## 4.1.3 Výkonnosti řezačky:

### 4.1.3.1 Plošná výkonnost stroje

Je dána zpracovanou plochou  $P$  za určitý čas  $T$ . Zjišťujeme tyto čtyři nejdůležitější výkonnosti:  $W_1$  efektivní,  $W_{02}$  operativní,  $W_{04}$  produktivní a  $W_{07}$  provozní.

- Efektivní  ${}^pW_1 = \frac{P}{T_1}$  [ha.hod<sup>-1</sup>]
- Operativní  ${}^pW_{02} = \frac{P}{T_{02}}$  [ha.hod<sup>-1</sup>]
- Produktivní  ${}^pW_{04} = \frac{P}{T_{04}}$  [ha.hod<sup>-1</sup>]
- Provozní  ${}^pW_{07} = \frac{P}{T_{07}}$  [ha.hod<sup>-1</sup>]

Efektivní výkonnost lze odečíst z displeje stroje. Je to údaj zobrazující se při práci stroje. Je to aktuální výkonnost. Dalším údajem, který lze odečíst z displeje, je průměrná výkonnost (operativní výkonnost).

Produktivní a provozní výkonnost se zjistí výpočtem ze zpracované plochy a časů uvedených v časovém snímku.

### 4.1.3.2 Hmotnostní výkonnost

Je dána hmotností vzorku  $m$  zpracovaného za určitý čas  $T$ . Zjišťujeme opět tyto čtyři nejdůležitější výkonnosti:  $W_1$  efektivní,  $W_{02}$  operativní,  $W_{04}$  produktivní a  $W_{07}$  provozní.

- Efektivní  $mW_1 = \frac{m}{T_1}$  [t.hod<sup>-1</sup>]
- Operativní  $mW_{02} = \frac{m}{T_{02}}$  [t.hod<sup>-1</sup>]
- Produktivní  $mW_{04} = \frac{m}{T_{04}}$  [t.hod<sup>-1</sup>]
- Provozní  $mW_{07} = \frac{m}{T_{07}}$  [t.hod<sup>-1</sup>]

kde:

P..... změřená plocha zpracovaná řezačkou [ha]

T..... čas určité činnosti [hod]

m ..... hmotnost zpracovaného vzorku [t]

Čas pracovního nasazení sklízecí řezačky se stanoví přímým měřením a skládá se z několika dílčích druhů časů. Pro hodnocení jsou důležité jen 4 časy, podle kterých zjišťujeme 4 různé výkonnosti. Čas  $T_1$  pro výkonnost  $W_1$ . Čas  $T_{02}$  pro výkonnost  $W_{02}$ . Čas  $T_{04}$  pro výkonnost  $W_{04}$ . Čas  $T_{07}$  pro výkonnost  $W_{07}$  (9).

Dílčí časy:

$T_1$  – čas hlavní

$T_2$  - čas vedlejší (vyprazdňování zásobníku, otáčení)

↳  $T_{02}$  - čas operativní



T<sub>3</sub> - čas na údržbu

T<sub>4</sub> - čas na odstranění poruch

↳ **T<sub>04</sub> - čas produktivní**

T<sub>5</sub> - čas prostoje zaviněných obsluhou

T<sub>6</sub> - čas pro zahájení a ukončení práce

T<sub>7</sub> - čas ostatních prostoje

↳ **T<sub>07</sub> - čas provozní**

Při práci sklízecí rezačky lze změřit tyto dílčí časy:

- hlavní čas (výpočtem z hodinové plošné výkonnosti při činnosti stroje aktuálně zobrazené na monitoru)
- operativní čas (uplynulým časem řezacího bubnu za den – též na monitoru)
- čas na údržbu (měřením času potřebného na údržbu)
- čas na odstranění poruch (průměrný denní čas na odstranění poruchy vypočítaný ze všech časů poruch za sezónu)
- celkový čas (měřením času, který stroj je mimo skladovací prostor)

Všechny časy je zapotřebí sledovat několik po sobě jdoucích směn (alespoň 3). Čas na odstranění poruch se zjistí ze zápisů o poruchách (v kolonce *Čas prostoje*). Čas produktivní se zjistí výpočtem dle vztahu.

- Čas produktivní  $T_{04} = T_{02} + T_3 + T_4$  [h]

#### 4.1.4 Spotřeba PHM

Spotřeba se měří pomocí měřicího přístroje výdejního stojanu čerpací stanice. Před směnou se dolije palivová nádrž až po hrdlo. Řezačka pracuje celou směnu a poté se opět nádrž dolije až po hrdlo.

$$m = \frac{O_l}{S_{ha}}$$

kde:

m..... spotřeba PHM [l.ha<sup>-1</sup>]

O<sub>l</sub>..... objem dolitého paliva [l]

S<sub>ha</sub>..... sklizená plocha [ha]

Při takto provedeném měření spotřeby pohonných hmot na jeden sklizený hektar, je palivo spotřebované na přejezdy započítáno do průměrné spotřeby. Výsledkem je ukazatel skutečné spotřeby v praxi. V případě delších přejezdů (více jak 10 km) je ale zapotřebí tyto přejezdy vyloučit z měření (nutné dotankování po přejezdu).

## 4.2 Hodnocení kvality práce řezačky při sklizni kukuřice na siláž

### Narušení zrn řezacím bubnem a drtičem

Z porostu kukuřice odebereme tři celé rostliny, zvážíme je a spočítáme zrna na nich. Poté určíme průměrný počet zrn v 1 kg kukuřičné hmoty.

$$z_m = \frac{z_3}{m_3}$$

$z_m$  ..... počet zrn v 1 kg [ks]

$z_3$  ..... počet zrn na třech rostlinách [ks]

$m_3$  ..... hmotnost třech rostlin [kg]

Ze zpracované hmoty odebereme vzorek 1kg a určíme počet nenarušených zrn. Určíme procentuelní podíl zrn rozdrčených, kvalitně narušených, lehce narušených a nenarušených. Pro kvalitní krmivo je zapotřebí alespoň zrna lehce narušit. Měření opakujeme třikrát. Z naměřených výsledků určíme průměrné procento nenarušených zrn.

$$N_z = \frac{z_n}{z_m \cdot 100}$$

$N_z$  ..... podíl nenarušených zrn [%]

$z_n$  ..... počet nenarušených zrn v 1 kg [ks]

**Délka řezanky, výkonnosti řezačky a spotřeba PHM** se hodnotí stejně jako při sklizni senáže.

### 4.3 Rozbor investičních a provozních nákladů.

Kalkulace investičních a provozních nákladů, vycházejících z jejich rozdělení na dvě základní složky:

- Náklady fixní (pevné) [Kč.rok<sup>-1</sup>]
- Náklady variabilní (proměnlivé) [Kč.h<sup>-1</sup>]

#### 4.3.1 Fixní náklady

Skládají se z nákladů na amortizaci, nákladů na zúročení, nákladů na skladování a pojištění. Jsou v podstatě nezávislé na velikosti ročního nasazení strojů. Jsou závislé na zvolené době obnovy strojů.

**Náklady na amortizaci** vychází ze skutečné pořizovací ceny strojů (liší se podle způsobu pořízení) a zůstatkové ceny (tržní, podle trhu použitých strojů). Rozdíl mezi těmito cenami je rozpočítán jako průměrný úbytek hodnoty stroje za 1 rok doby používání.

$$N_A = \frac{P_c - Z_c}{n}$$

$N_A$  ..... náklady na amortizaci [Kč.rok<sup>-1</sup>]

$P_c$  ..... pořizovací cena [Kč]

$Z_c$  ..... zůstatková cena [Kč]

$n$  ..... doba používání [rok]

**Náklady na zúročení** představují tzv. alternativní náklady (náklady ušlých příležitostí). Při výpočtu těchto nákladů se vychází z úvahy, že peněžní prostředky vynaložené na pořízení stroje by měly zajistit přínos odpovídající úrokům při uložení finančních prostředků v bance. Za základ pro výpočet zúročení se bere střední hodnota mezi pořizovací a zůstatkovou cenou stroje.

$$N_z = \left( \frac{P_c - Z_c}{2} + Z_c \right) \cdot p$$

$N_z$  ..... náklady na zúročení [Kč.rok<sup>-1</sup>]

$p$  ..... úroková sazba [%]

**Náklady na pojištění** lze stanovit přímo sazbou na stroj v Kč za rok nebo procentní podíl z pořizovací ceny stroje.

$$N_{pd} = P_c \cdot k$$

$N_{pd}$  ..... náklady na pojištění [Kč.rok<sup>-1</sup>]

$k$  ..... procentuelní sazba (většinou 1) [%]

**Náklady na skladování stroje** se stanovují podle plochy potřebné pro uskladnění stroje a ročních nákladů na jednotku skladovací plochy.

$$N_s = S_s \cdot \frac{N_{SP}}{S_C}$$

$N_s$  ..... náklady na skladování stroje [Kč.rok<sup>-1</sup>]

$S_s$  ..... plocha potřebná k uskladnění stroje [m<sup>2</sup>]

$N_{SP}$  ..... roční náklady na skladovací prostor [Kč.rok<sup>-1</sup>]

$S_C$  ..... celková plocha skladovacího prostoru [m<sup>2</sup>]

**Celkové fixní náklady** jsou prostým součtem nákladů na amortizaci, zúročení, pojištění, daň a uskladnění stroje (1).

$$N_F = N_A + N_Z + N_{Pd} + N_S$$

$N_F$  ..... celkové fixní náklady za rok [Kč.rok<sup>-1</sup>]

### 4.3.2 Variabilní náklady

Zahrnují náklady na pohonné hmoty a mazadla, náklady na opravy a údržby a mzdové náklady. Jejich roční výše závisí na počtu hodin nasazení stroje.

**Náklady na pohonné hmoty a mazadla** jsou sice rozdílné, protože spotřeba pohonných hmot a mazadel závisí na celé řadě faktorů (druh práce, půdní podmínky, technické parametry stroje, technický stav stroje, kvalita obsluhy stroje atd.), avšak pro modelové výpočty provozních nákladů je třeba uvažovat průměrné roční hodnoty. Spotřeba pohonných hmot je počítána na základě empirického vzorce a závisí na instalovaném výkonu motoru, průměrném využití tohoto výkonu v průběhu roku (Ize ho měnit při zadání výpočtu) a měrné spotřeby paliva udávané výrobcem stroje. Cena paliva se do výpočtu zadává podle průměrných cen dodavatelů. Náklady na maziva (oleje, tuky) se odvozují podle nákladů na palivo. Na základě výsledků sledování strojů v provozu se uvažují ve výši 20% nákladů na palivo.

$$N_{PHM} = V_{MN} \cdot c_{MN} \cdot \left(1 + \frac{j_M}{100}\right)$$

$N_{PHM}$  ..... náklady na pohonné hmoty a mazadla [Kč.ha<sup>-1</sup>]

$V_{MN}$  ..... průměrná spotřeba na motorové nafty na 1 ha [l.ha<sup>-1</sup>]

$c_{MN}$  ..... cena za 1 litr motorové nafty [Kč]

$j_M$  ..... procentuelní přírůstek nákladů o náklady na maziva [%]

**Náklady na opravy a údržbu** vycházejí z normativů měrných nákladů, stanovených individuálně pro jednotlivé typy strojů takto:

- Pro energetické stroje – náklady na opravy a údržbu na 1 ha
- Pro přípojné stroje – náklady na opravy a údržbu na 1 hodinu provozu

Tyto normativy měrných nákladů na opravu a údržbu nejsou konstantní, ale rostou s ročním nasazením stroje

$$N_{OP} = \frac{R_{Nop}}{R_{VS}}$$

$N_{OP}$  ..... náklady na opravy a údržbu [Kč.ha<sup>-1</sup>]

$R_{Nop}$  ..... roční náklady na opravy a údržbu [Kč.rok<sup>-1</sup>]

$R_{VS}$  ..... roční využití stroje [ha.rok<sup>-1</sup>]

**Mzdové náklady** obsluhy stroje se berou v úvahu pouze při výpočtech nákladů pro podnikatele, kteří poskytují služby formou zapůjčení (nájmu) stroje i s obsluhou.

$$N_{OS} = \frac{R_{Nos}}{R_{VS}}$$

$N_{OS}$  ..... náklady na obsluhu stroje [Kč.ha<sup>-1</sup>]

$R_{Nos}$  ..... roční náklady na obsluhu stroje [Kč.rok<sup>-1</sup>]

**Celkové variabilní náklady** jsou prostým součtem nákladů na pohonné hmoty a mazadla, náklady na opravy a údržbu a osobní náklady.

$$N_V = N_{PHM} + N_{OP} + N_{OS}$$

$N_V$  ..... celkové variabilní náklady na 1 ha [Kč.ha<sup>-1</sup>]

### **Celkové provozní náklady**

Stanovují se jako součet fixních a variabilních nákladů na 1 hektar provozu stroje a 1 tunu sklizeného materiálu (1).

Náklady na provoz stroje na 1 ha:

$$N_{ha} = N_V + \frac{N_F}{R_{VS}}$$

Náklady na provoz stroje na 1 tunu sklizeného materiálu:

$$N_t = \frac{N_{ha}}{V_m}$$

$N_{ha}$  ..... náklady na 1 ha [Kč.ha<sup>-1</sup>]

$N_t$  ..... náklady na 1 tunu sklizeného materiálu [Kč.t<sup>-1</sup>]

$V_m$  ..... výnos z 1 ha [t.ha<sup>-1</sup>]



## **5. Výsledky měření**

### **5.1 Základní charakteristika provozovatele stroje**

Provozovatelem stroje je osoba samostatně výdělečně činná, se sídlem v západních Čechách nedaleko od Klatov. Zabývá se především zemědělskou technikou pro sklizeň píce a obilovin. S podnikáním začal po roce 1990 a věnuje se mu dodnes. Oborem podnikání jsou služby zemědělství.

Na začátku provozoval dvě sklízecí mlátičky Fortschritt E 512. S rozvojem trhu ale přešel na stroje New Holland. Tyto stroje jsou již schopné sklízet rozlehlé polnosti i na moravském a slovenském území. Od roku 2001 provozuje i sklízecí řezačku New Holland. K dnešnímu datu provozuje sklízecí mlátičky New Holland CX 880, CX 8080, TX 66, dvě sklízecí řezačky FX 50 a Tatra 815 Agro.

Další činností je sečení a sběr píce. Sečení je prováděno Zetorem 7745 v agregaci s nesenou diskovou žací lištou KUHN 285. Sběr je prováděn senážním vozem.

## 5.2 Hodnocení kvality práce řezačky při sklizni senáže

Základní údaje o měření.

Sklizeň zavadlé píce probíhala od 5. 6. do 8. 6. 2010. Luční porost byl posečen mezi 3. až 7. 6. 2010. Sečení bylo provedeno strojem od firmy John Deere 7930 s diskovou žací kombinací Pöttinger NOVACAT X8 COLLECTOR. Sklizeň byla provedena sklízecí řezačkou New Holland FX 50. Odvozní prostředky byly tyto: McCormick XTX 200 s návěsem Pronar T285, Tatra 815 Agro, John-Deere 6420 a Zetor 117 41 Fortera s návěsy ZDT MEGA 13. Sklizeň proběhla na Farmě Číhaň u Klatov.

Jednoduchý popis jednotlivých měření:

Měření číslo 1 proběhlo po 2 hodinách práce stroje 5. 6. 2010. Jednalo se o sběr senáže s obsahem sušiny 74 %.

Měření číslo 2 proběhlo ihned po zahájení činnosti 6. 6. 2010. Při ranní údržbě byly nože na řezacím bubnu naostřeny a seřízeno protiostrí. Obsah sušiny byl 48%.

Měření číslo 3 proběhlo po celodenním nasazení stroje ve stejný den jako měření č. 2. Bylo sklizeno přes 40 ha a zpracováno přibližně 370 tun materiálu.

### 5.2.1 Délka řezanky (nastavená a skutečná)

Délka řezanky byla nastavena, dle údajů na monitoru, na 16,0 mm. Skutečná délka řezanky byla vypočítána z naměřených hodnot uvedených v tabulce 5.1.

Tabulka 5.1 Naměřené hodnoty (sběr senáže, hodnocení kvality řezání)

Délka řezanky [mm]	1. Měření [ks]	2. Měření [ks]	3. Měření [ks]
Do 14,9	10	23	12
15 – 16,9	42	61	35
17 – 19,9	14	5	9
20 – 34,9	19	4	21
Nad 35	15	7	23
Průměrná délka řezanky [mm]	<b>20,4</b>		

Z naměřených hodnot byla výpočtem stanovena skutečná délka řezanky, která je 20,4 mm.

### 5.2.2 Vliv ostří nožů na kvalitu řezání

Měření proběhlo společně s měřením délky řezanky. V tabulce 5.1 v druhém a třetím měření je porovnání vlivu ostří nožů na délku řezanky. Při kvalitně naostřených nožích je rozdíl v délce řezanky jen 1,1 mm. Kdežto při měření s otupeným ostřím nožů je rozdíl 6,8 mm. Dalším faktorem je vyšší procento zastoupení částic delších než stanovené maximum 35 mm a rapidní pokles částic rovnajících se hodnotě nastavené.

### 5.2.3 Výkonnosti řezačky:

#### 5.2.3.1 Plošná výkonnost stroje

Plošná výkonnost je dána zpracovanou plochou  $P$  za určitý čas  $T$ . Zpracované plochy jsou uvedeny v tabulce 5.2 a časy v tabulce 5.3.

Tabulka 5.2 Zpracované plochy řezačkou FX 50 při sběru senáže

	1. den	2. den	3. den
P [ha]	41,12	33,99	41,09
$pW_{02}$ [ha.h <sup>-1</sup> ]	5,52	4,78	5,36
$pW_1^*$ [ha.h <sup>-1</sup> ]	8,6	7,3	7,9

\* Výkonnost zobrazená na monitoru stroje udává plochu sklizenou za hodinu při sběru senáže, když stroj pracuje. Nepočítá se s žádným jinak stráveným časem.

Tabulka 5.3 Časový snímek práce řezačky FX 50 při sběru senáže

Čas [h]	1. den	2. den	3. den
<b>T<sub>1</sub></b>	<b>4,78</b>	<b>4,66</b>	<b>5,20</b>
T <sub>2</sub>	2,67	2,45	2,46
<b>T<sub>02</sub></b>	<b>7,45</b>	<b>7,11</b>	<b>7,66</b>
T <sub>3</sub>	1,50	1,15	1,40
T <sub>4</sub>	1,10	1,10	1,10
<b>T<sub>04</sub></b>	<b>10,05</b>	<b>9,36</b>	<b>10,16</b>
T <sub>5</sub> + T <sub>6</sub> + T <sub>7</sub>	1,95	2,64	1,84
<b>T<sub>07</sub></b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

Ze zjištěných sklizených ploch a potřebných časů lze vypočítat plošné výkonnosti stroje. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 5.4.

Tabulka 5.4 Plošné výkonnosti řezačky FX 50 při sběru senáže

Výkonnost	1. den	2. den	3. den
$pW_1$ [ha.h <sup>-1</sup> ]	8,6	7,3	7,9
$pW_{02}$ [ha.h <sup>-1</sup> ]	5,52	4,78	5,36
$pW_{04}$ [ha.h <sup>-1</sup> ]	4,1	3,6	4,0
$pW_{07}$ [ha.h <sup>-1</sup> ]	3,4	2,8	3,4

### 5.2.3.2 Hmotnostní výkonnost

Hmotnostní výkonnost je dána hmotností vzorku  $m$  zpracovaného za určitý čas  $T$ . Hmotnosti jsou uvedeny v tabulce 5.5 a časy v tabulce 5.3.

Tabulka 5.5 Odvezené množství senáže od řezačky FX 50

Odvozní prostředek	Nosnost [t]	Počet jízd		
		1. den	2. den	3. den
McCormick XTX 200 + Pronar T285	9	21	11	16
Tatra 815 Agro	8	9	13	14
John-DEERE 6420 + ZDT MEGA 13	6	19	11	16
Zetor 117 41 Fortera + ZDT MEGA 13	5,5	0	12	3
Celkem [t]		375	335	360,5

Ze zjištěných zpracovaných hmotností a uvedených časů lze vypočítat hmotnostní výkonnost (tabulka 5.6).

Tabulka 5.6 Hmotnostní výkonnosti řezačky FX 50 při sklizni senáže

Výkonnost	1. den	2. den	3. den
$pW_1$ [t.h <sup>-1</sup> ]	78,5	71,9	69,3
$pW_{02}$ [t.h <sup>-1</sup> ]	50,3	47,1	47,1
$pW_{04}$ [t.h <sup>-1</sup> ]	37,3	35,8	35,5
$pW_{07}$ [t.h <sup>-1</sup> ]	31,3	27,9	30,0

## 5.2.4 Spotřeba PHM

Měření spotřeby pohonných hmot proběhlo pomocí výdejního stojanu čerpací stanice. Stroj byl každé ráno dotankován a pracoval celou směnu (12 h). Naměřené hodnoty tankované do nádrže jsou uvedeny v tabulce 5.7 a hodnoty vypočítané spotřeby pohonných hmot v tabulce 5.8.

Tabulka 5.7 Měření spotřeby PHM řezačky FX 50 při sběru senáže

	Sklizená plocha [ha]	Objem dolitého paliva [l]
1. den	38,5	335
2. den	41,1	385
3. den	34,6	385
4. den	40,4	390
Celkem	154,6	1 495

Tabulka 5.8 Spotřeba PHM řezačky FX 50 při sklizni senáže

	Průměrná denní spotřeba [ $l \cdot ha^{-1}$ ]
1. den	8,7
2. den	9,4
3. den	11,1
4. den	9,7
Průměrná spotřeba celková	9,7

### **5.3 Hodnocení kvality práce řezačky při sklizni kukuřice na siláž**

Základní údaje o měření.

Sklizeň silážní kukuřice probíhala od 16. 10. do 18. 10. 2010. Sklizeň byla provedena sklízecí řezačkou New Holland FX 50. Odvozní prostředky byly tyto: Tatra 815 Agro, CASE 285 MX s návěsem Anaburger HTS 22.79, McCormick XTX 200 s návěsem Pronar T285, John-Deere 6420 a Zetor 117 41 Fortera s návěsy ZDT MEGA 13. Sklizeň proběhla na Farmě Číhaň u Klatov.

Jednoduchý popis měření:

Měření č. 4 a 5 probíhalo při sklizni silážní kukuřice s obsahem sušiny 25 %. Mezera mezi drtícími válci byla nastavena na 4 mm.

Měření č. 6 bylo provedeno na kukuřici, která byla dříve setá. Porost obsahoval 52 % sušiny a zrna byla zralejší. Drtící válce byly nastaveny na minimum (2 mm).

### 5.3.1 Narušení zrn řezacím bubnem a drtičem

Ze zpracované hmoty byl odebrán vzorek 1 kg a určen počet nenarušených zrn (tabulka 5.9).

Tabulka 5.9 Měření počtu nenarušených zrn silážní kukuřice řezačkou FX 50

Zrna	4. Měření [%]	5. Měření [%]	6. Měření [%]
Rozdrcená	52	45	26
Kvalitně narušená	33	35	41
Lehce narušená	14	18	28
Nenarušená	1	2	5
Podíl nenarušených zrn	2,7		

Dle výsledků měření je průměrně 2,7 % zrn nenarušeno.

### 5.3.2 Délky řezanky (nastavená a skutečná)

Délka řezanky byla nastavena na 14,7 mm. Skutečná délka řezanky byla vypočítána z naměřených hodnot (tabulka 5.10).

Tabulka 5.10 Naměřené hodnoty (silážní kukuřice, hodnocení kvality řezání)

Délka řezanky [mm]	4. Měření [ks]	5. Měření [ks]	6. Měření [ks]
Do 13,9	12	14	8
14 – 14,4	10	17	14
14,5 – 15	45	42	31
15,1 – 15,9	15	19	12
Nad 16	18	8	35
Průměrná délka řezanky [mm]	<b>15,1</b>		

Z naměřených hodnot byla vypočítána skutečná délka řezanky, která je 15,1 mm.



### 5.3.3 Výkonnosti řezačky:

#### 5.3.3.1 Plošná výkonnost stroje

Plošná výkonnost je dána zpracovanou plochou  $P$  za určitý čas  $T$ . Zpracované plochy jsou uvedeny v tabulce 5.11 a časy v tabulce 5.12.

Tabulka 5.11 Zpracované plochy řezačkou FX 50 při sklizni silážní kukuřice

	1. den	2. den	3. den
P [ha]	18,69	22,36	22,23
$pW_{02}$ [ha.h <sup>-1</sup> ]	2,94	2,40	2,57
$pW_1$ [ha.h <sup>-1</sup> ]	3,5	3,1	3,4

Tabulka 5.12 Časový snímek práce řezačky FX 50 při sklizni silážní kukuřice

Čas [h]	1. den	2. den	3. den
<b>T<sub>1</sub></b>	<b>5,34</b>	<b>7,21</b>	<b>6,53</b>
T <sub>2</sub>	1,02	2,11	2,12
<b>T<sub>02</sub></b>	<b>6,36</b>	<b>9,32</b>	<b>8,65</b>
T <sub>3</sub>	1,50	1,50	1,50
T <sub>4</sub>	1,00	1,00	1,00
<b>T<sub>04</sub></b>	<b>8,86</b>	<b>11,82</b>	<b>11,15</b>
T <sub>5</sub> + T <sub>6</sub> + T <sub>7</sub>	2,14	2,18	2,85
<b>T<sub>07</sub></b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>14</b>

Ze zjištěných sklizených ploch a potřebných časů lze vypočítat plošné výkonnosti stroje. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 5.13.

Tabulka 5.13 Plošné výkonnosti řezačky FX 50 při sklizni silážní kukuřice

Výkonnost	1. den	2. den	3. den
$pW_1$ [ha.h <sup>-1</sup> ]	3,5	3,1	3,4
$pW_{02}$ [ha.h <sup>-1</sup> ]	2,9	2,4	2,6
$pW_{04}$ [ha.h <sup>-1</sup> ]	2,1	2,0	2,0
$pW_{07}$ [ha.h <sup>-1</sup> ]	1,7	1,6	1,6

### 5.3.3.2 Hmotnostní výkonnost

Hmotnostní výkonnost je dána hmotností vzorku  $m$  zpracovaného za určitý čas  $T$ . Hmotnosti jsou uvedeny v tabulce 5.14 a časy v tabulce 5.12.

Tabulka 5.14 Odvezené množství silážní kukuřice od řezačky FX 50

Odvozní prostředek	Nosnost [t]	Počet jízd		
		1. den	2. den	3. den
Tatra 815 Agro	12	17	17	18
CASE 285 MX + Anaburger HTS 22.79	14	15	16	16
McCormick XTX 200 + Pronar T285	13,5	12	16	17
John-DEERE 6420 + ZDT MEGA 13	9	9	14	11
Zetor 117 41 Fortera + ZDT MEGA 13	8,5	11	15	13
Celkem [t]		750,5	897,5	879

Ze zjištěných zpracovaných hmotností a uvedených časů lze vypočítat hmotnostní výkonnosti (tabulka 5.15).

Tabulka 5.15 Hmotnostní výkonnosti řezačky FX 50 při sklizni silážní kukuřice

Výkonnost	1. den	2. den	3. den
$pW_1$ [t.h <sup>-1</sup> ]	140,5	124,5	134,6
$pW_{02}$ [t.h <sup>-1</sup> ]	118,0	96,3	101,6
$pW_{04}$ [t.h <sup>-1</sup> ]	84,7	75,9	78,8
$pW_{07}$ [t.h <sup>-1</sup> ]	68,2	64,1	62,8

### 5.3.4 Spotřeba PHM

Měření spotřeby pohonných hmot proběhlo pomocí výdejního stojanu čerpací stanice. Stroj byl každé ráno dotankován a pracoval celou směnu. Naměřené hodnoty tankované do nádrže jsou uvedeny v tabulce 5.16 a hodnoty vypočítané spotřeby pohonných hmot v tabulce 5.17.

Tabulka 5.16 Měření spotřeby PHM řezačky FX 50 při sklizni silážní kukuřice

	Sklizená plocha [ha]	Objem dolitého paliva [l]
1. den	17,61	600
2. den	18,69	495
3. den	22,36	820
4. den	22,23	720
5. den	23,45	692
Celkem	104,34	3 327

Tabulka 5.17 Spotřeba PHM řezačky FX 50 při sklizni silážní kukuřice

	Průměrná denní spotřeba [l.ha <sup>-1</sup> ]
1. den	34,1
2. den	26,5
3. den	36,7
4. den	32,4
5. den	29,5
Průměrná spotřeba celková	31,9

Průměrná spotřeba motorové nafty byla 31,9 l na jeden sklizený hektar.

## 5.4 Rozbor investičních a provozních nákladů.

V tabulce 5. 18 jsou uvedeny investiční a provozní ukazatele potřebné ke stanovení nákladových položek.

Tabulka 5.18 Investiční a provozní ukazatele

Ukazatele pro výpočty		Hodnoty		Jednotky
Pořizovací cena	$P_c$	6 300 000		Kč
Doba používání	$n$	6		roky
Zůstatková cena	$Z_c$	2 700 000		Kč
Úroková sazba	$p$	2		%
Procentuelní sazba pojištění	$k$	1		%
Plocha potřebná k uskladnění stroje	$S_s$	55		$m^2$
Náklady na skladovací prostor	$N_{SP}$	19 800		$Kč.rok^{-1}$
Celková plocha skladovacího prostoru	$S_C$	180		$m^2$
Cena za 1 litr motorové nafty	$c_{MN}$	28		Kč
Přírůstek nákladů na PHM o maziva	$j_M$	20		%
Náklady na opravy a údržbu	$R_{Nop}$	350 000		$Kč.rok^{-1}$
		Senáž	Siláž	
Náklady na obsluhu stroje	$N_{OS}$	38	80	$Kč.ha^{-1}$
Průměrná spotřeba PHM	$V_{MN}$	9,7	31,9	$l.ha^{-1}$
Roční využití stroje	$R_{VS}$	800	550	$ha.rok^{-1}$

## Fixní náklady

Fixní náklady v tabulce 5.19 se skládají z nákladů na amortizaci, na zúročení, na uskladnění a nákladů na pojištění. Tyto náklady jsou nezávislé na ročním využití stroje.

Tabulka 5.19 Fixní náklady

Náklady:		Za rok [Kč.rok <sup>-1</sup> ]
Na amortizaci	$N_A$	600 000
Na zúročení	$N_Z$	90 000
Na pojištění	$N_{Pd}$	63 000
Na skladování stroje	$N_S$	6 050
Celkem		759 050

Fixní náklady na jeden rok jsou 759 050 Kč.

## Variabilní náklady

Variabilní náklady v tabulce 5.20 se skládají z nákladů na PHM a mazadla, na opravy a údržbu a nákladů na osobní náklady. Tyto náklady jsou závislé na ročním využití stroje.

Tabulka 5.20 Variabilní náklady

Náklady:		Na senáž [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	Na siláž [Kč.ha <sup>-1</sup> ]
Na pohonné hmoty a mazadla	$N_{PHM}$	327	1 072
Na opravy a údržbu	$N_{OP}$	184	368
Na obsluhu stroje	$N_{OS}$	38	80
Celkem		549	1 520

Variabilní náklady jsou 549 Kč za jeden sklizený hektar senáže a 1 520 Kč za jeden sklizený hektar silážní kukuřice.

## Celkové provozní náklady

Celkové provozní náklady jsou výsledkem součtu fixních a variabilních nákladů. Fixní náklady jsou rozpočítány podle ročního využití stroje. Výsledkem jsou náklady na jeden sklizený hektar uvedené v tabulce 5.21. Výpočtem podle výnosu materiálu lze stanovit náklady na jednu tunu zpracovaného materiálu. Výsledky jsou v tabulce 5.22.

Tabulka 5.21 Náklady na 1 hektar sklizené plochy řezačkou FX 50

Náklady		Senáž [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	Siláž [Kč.ha <sup>-1</sup> ]
Fixní	N <sub>F</sub>	400	799
Variabilní	N <sub>V</sub>	549	1 520
Na 1 ha	N <sub>ha</sub>	949	2 319

Náklady na jeden hektar sklizené plochy senáže jsou 949 Kč a 2 319 Kč na jeden hektar silážní kukuřice.

Tabulka 5.22 Náklady na 1 tunu zpracovaného materiálu řezačkou FX 50

Náklady na tunu	N <sub>t</sub>	Senáž [Kč.t <sup>-1</sup> ]	Siláž [Kč.t <sup>-1</sup> ]
		101	56

Náklady na jednu tunu senáže jsou 101 Kč a 56 Kč na jednu tunu silážní kukuřice.

## 6. Závěr

Při hodnocení sklízecí řezačky New Holland FX 50 byly získány tyto výsledky:

1. Hodnocení kvality práce řezačky při sklizni senáže z trvalých travních porostů:

Z displeje stroje byl získán údaj o nastavené délce řezanky. Ten byl 16 mm. Skutečná délka řezanky činila 20,4 mm. O 4,4 mm více než nastavená délka řezanky. Dalším ukazatelem je vliv ostří nožů na kvalitu řezání. Porovnáním vzorků odebraných na začátku směny (po ostření) a na konci směny (před ostřením) byl zjištěn rozdíl 5,7 mm. To znamená, že čím více jsou nože otupeny, tím více je řezanka delší.

Při sklizni senáže byla vypočítána plošná provozní výkonnost  $pW_{07}$  3,2 ha.h<sup>-1</sup>. Hmotnostní provozní výkonnost  $mW_{07}$  byla 29,7 t.h<sup>-1</sup>. Spotřeba pohonných hmot při sběru senáže byla stanovena výpočtem na 9,7 l.ha<sup>-1</sup>.

2. Hodnocení kvality práce řezačky při sklizni silážní kukuřice:

Základním prvkem hodnocení kvality práce řezačky při sklizni kukuřice na siláž je narušení zrn řezacím bubnem a drtičem. Dle výpočtů bylo zjištěno 2,7 % nenarušených zrn. Dalším prvkem je délka řezanky. Ta byla delší oproti hodnotě nastavené o 0,4 mm.

Při sklizni silážní kukuřice byla vypočítána plošná provozní výkonnost  $pW_{07}$  1,6 ha.h<sup>-1</sup> a provozní hmotnostní výkonnost  $pW_{07}$  65 t.h<sup>-1</sup>. Spotřeba pohonných hmot při sklizni silážní kukuřice byla stanovena výpočtem na 31,9 l.ha<sup>-1</sup>.

### 3. Rozbor investičních a provozních nákladů:

Ze získaných údajů byly výpočtem stanoveny náklady na jeden hektar sklizeného porostu a jednu tunu zpracovaného materiálu. Náklady na jeden hektar sběru senáže z trvalých travních porostů jsou  $949 \text{ Kč}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Přepočtem na jednu tunu zpracovaného materiálu jsou stanoveny náklady  $101 \text{ Kč}\cdot\text{t}^{-1}$ . Náklady na posečení jednoho hektaru silážní kukuřice jsou  $2\,390 \text{ Kč}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Na jednu tunu zpracované silážní kukuřice jsou náklady  $56 \text{ Kč}\cdot\text{t}^{-1}$ . Roční využití stroje bylo: sběr 800 ha senáže a posečení 550 ha silážní kukuřice.



## 7. Seznam použité literatury

### Knihy, skripta, časopisy

1. Abrham, Z. a kol.: Náklady na provoz zemědělských strojů – Traktory a samojízdné stroje. IVV Mze ČR Praha, 1996.
2. Fríd, M.: Přednášky z předmětu SOP, 2009.
3. Neubauer, K. a kol.: Stroje pro rostlinnou výrobu. SZN Praha, 1989.
4. Pastorek, Z. a kol.: Zemědělská technika dnes a zítra. Praha: Nakladatelství Martina Sedláčka, 2002.
5. Peterka.: Přednášky z předmětu SZ2, 2009.
6. Štěrbá, Z.: Přednášky z předmětu PR, 2008.
7. Velda, K.: a kol.: Mechanizace rostlinné výroby. VŠZ Praha 1980.

### Internetové stránky, prospekty a ostatní

1. New Holland FX 50 – Návod k obsluze
2. New Holland FX – Návod k používání sklízecí řezačky
3. New Holland RI600 – Návod k používání
4. <http://johndeeredistributor.cz/index.php/Zemedelska-technika/Produkty/Samochodne-rezacky> „staženo dne 6. 2. 2011“
5. <http://www.agrall.cz/kategorie/3/samojizdne-rezacky> „staženo dne 4.2. 2011“
6. <http://www.arbo-kt.cz/index.php?zobrazit=produkty&kategorie=3> „staženo dne 12. 12. 2010“
7. [http://www.liva.cz/prodej/info/Krone\\_Big\\_X.pdf](http://www.liva.cz/prodej/info/Krone_Big_X.pdf) „staženo dne 15. 2. 2011“