

Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Katedra: Zemědělské techniky

Hodnocení sklízecích mlátiček firmy New Holland řady TX,
při sklizni obilovin.

Studijní program: B 4131 Zemědělství

Studijní obor: Zemědělská technika, obchod, servis a služby

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Milan Fríd, CSc.

Autor:

Pavel Kohout

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Hodnocení sklízecích mlátiček firmy New Holland řady TX, při sklizni obilovin“ vypracoval samostatně a použil přitom pramenů uvedených v seznamu použité literatury.

Pavel Kohout

Děkuji Ing. Milanu Fridovi, CSc. za odborné vedení a cenné rady, které mi poskytoval při zpracování závěrečné práce.

Obsah

1. Úvod.
2. Literární přehled,
 - 2.1. Sklizeň obilí před sklízecími mlátičkami,
 - 2.2. Sklizeň obilí sklízecími mlátičkami,
 - 2.3. Sklízecí mlátičky v Českých zemích,
 - 2.4. Rozdělení sklízecích mlátiček,
 - 2.5. Technologický proces sklízecí mlátičky s tangenciálním mlátícím ústrojím,
 - 2.6. Technologický proces sklízecí mlátičky s axiálním mlátícím ústrojím ,
 - 2.7. Konstrukce jednotlivých částí sklízecích mlátiček,
 - 2.7.1. Žací a dopravní mechanizmy obil,
 - 2.7.2. Mlátička včetně dopravníků a zásobníku zrna,
 - 2.7.3. Energetický zdroj a ovládací prvky,
 - 2.8. Zařízení pro drcení slámy,
 - 2.8.1. Zařízení pro rozptýl plev,
 - 2.9. Přídavné snímače pro určení výnosu zrna.
3. Cíl práce.
4. Metodika,
 - 4.1. Hodnocení výkonností sklízecí mlátičky,
 - 4.2. Metody stanovení předsklizňových ztrát,
 - 4.3. Metody stanovení sklizňových ztrát,
 - 4.4. Průchodnost sklízecí mlátičky,
 - 4.5. Využití sklízecí mlátičky v různých klimatických podmínkách,
 - 4.6. Hodnocení čistoty zrna,
 - 4.7. Kvalita drcení rostlinných zbytků,
 - 4.8. Kvalita rozmetání rostlinných zbytků ,
 - 4.9. Metodika zjišťování ekonomiky provozu sklízecích mlátiček.
5. Charakteristika sklizňových podmínek,
 - 5.1. Charakteristika zemědělských provozů,
 - 5.2. Charakteristika majitele strojů,
 - 5.3. Charakteristika sklizňových podmínek.

6. Celkové hodnocení sklízecích mlátiček,
 - 6.1. Hodnocení výkonnosti sklízecí mlátičky,
 - 6.2. Stanovení předsklizňových ztrát,
 - 6.3. Stanovení sklizňových ztrát,
 - 6.4. Zhodnocení průchodnosti,
 - 6.5. Využití sklízecí mlátičky v různých klimatických podmínkách,
 - 6.6. Hodnocení čistoty zrna sklízecí mlátičky,
 - 6.7. Vypočítané hodnoty celkové kvality drcení rostlinných zbytků,
 - 6.8. Zhodnocení rozptylu slámy v celém záběru sklízecí mlátičky,
 - 6.9. Rozbor investičních a provozních nákladů.
7. Diskuze.
8. Závěr.
9. Literatura.

7
8
9
11
12
13
14
15
16
17
22
33
35
38
38
43
44
44
46
47
48
50
51
51
52
52
53
53
53
54

55

55

56

57

58

58

60

61

62

65

66

69

70

1. Úvod

Obiloviny tvoří v rostlinné výrobě České republiky klíčovou skupinu polních plodin. Jejich postavení je i v celosvětovém měřítku dominantní, protože zabezpečují nejen rostoucí část energetické potřeby v lidské výživě, ale i jadernou složku krmivové základny pro hospodářská zvířata.

Není proto pochyb, že s rostoucí spotřebou obilovin je nutné aby se zdokonalovala technika sklizně a aby se také zrychlovala, s čím dál menším přispěním lidského faktoru, za předpokladu zachování nebo zlepšení kvality práce a nezvyšující se cenou výstupní komodity. Jako zatím vrchol ve sklizení obilovin se jeví sklízecí mlátička. Stroj, který poseče porost dále oddělí slámu a plevy od zrna. Zrno uloží do zásobníku a slámu a plevy rozdrtí a rozhodí rovnoměrně po pozemku. To všechno udělá jeden stroj v minimálním čase a s minimálními ztrátami a náklady.

2. Literární přehled

2.1. Sklizeň obilí před sklízecími mlátičkami

Nejstarším způsobem sklizně obilnin, a to ještě v době před jejich pěstováním, byl prostý sběr či trhání klasů a vydrolování tobolek do jednoduchých nádob. Jelikož tehdejší sběrači a zemědělci znali již větší množství nástrojů z kamene, kostí i dřeva, nepochybně začali brzy používat nástroje s ostrým břitem k usnadnění a urychlení sklizně. Nože ke sklizni obilí jsou doloženy od neolitu, tj. mladší doby kamenné z Blízkého východu, Egypta i z více míst v Evropě. Srpy, tedy vhodně zahnuté a dostatečně dlouhé nože s ostřím složeným z kamenných čepelek, byly běžným inventářem zemědělských neolitických kultur ve střední Evropě. Složení ostří srpů z malých kamenných čepelek usnadňovalo jeho zhotovování ze srpovitě zahnutého dřeva, kosti či parohu a současně vzniklé zuby zvyšovaly jeho účinnost.

Od pravěku a ovšem i v hradištním období a později až do 19. století převažovalo žnutí obilí srpy. Obilní srpy byly poměrně velké, s úzkou čepelí a od středověku většinou se zubatým nebo vroubkovaným ostřím. Středověké srpy byly více otevřené. Od 8 – 9. století se na našem území vyskytovaly dva typy kos. Ke všeobecnému rozšíření obilní kosa došlo v českých zemích koncem 18. a začátkem 19. století. Obilní kosa měla upravené kosiště k odkládání obilí, hrabici s rožněmi, plachetky apod. a kosa dlouhá až 140 cm. Posečené obilí se odebíralo, vázalo slaměnými povřísky ručně, často pomocí dřevěných roubíků, do snopů a k dozrávání a k dosoušení se stavělo do panáků, mandelů nebo hromad. Strniště se pohrabovalo většinou dřevěnými ručními pohrabovači. Suché obilí se sváželo na vozech se žebřinami a ukládalo ve stodolách. Během podzimu a zimy se obilí mlátilo na mlatech cepy. Při čištění se používaly hrábě, košťata, obilí se přesívalo na řešetech, válo pomocí dřevěných lopat a fukarů, třídilo a čistilo na podsívačkách (žubrech). Ukládalo se v různých dřevěných zásobnících nebo v dřevěných, později zděných, často samostatných sýpkách.

Mlácení obilí cepy bylo velmi náročné na čas. Často se muselo mlátit celou zimu a přitom mlácení cepy vyžadovalo zkušené mlatce. První stroje na mlácení obilí – mlátičky – napodobovaly práci cepů, tj. mlátily pomocí pohyblivých bijáků na otočných hřídelích. Z konstrukce vodních a větrných mlýnů, vycházely mlátičky stoupové (Eversova roku 1768 v Anglii a snad Terentěvova a Krikova z roku 1655 v Rusku). Na počátku 19. století bylo několik takových mlátiček v českých zemích (Hanušovice, M.Morava, Mikulovice,

Děčínsko aj.). Jejich pořízení bylo však nákladné a při relativním dostatku levné pracovní síly nevýhodné. Dva původní modely stoupových mlátiček z 19. století se zachovaly ve sbírkách Národního zemědělského musea. Rozhodujícím vynálezem pro další vývoj byla mlátička sestavená ve Skotsku v roce 1786 J. Meicklem. Ta vytloukala zrna z klasů pomocí rychle rotujícího bubnu s lištami na obvodu. Obilí k mláticímu bubnu podávaly dva rýhované válce. Mlátička byla lehká, jednoduchá a při pohonu žentourem měla poměrně velký výkon. Na podobném principu, tj. s bubnem s hřebíky na obvodu místo lišt postavil mlátičku v roce 1831 Američan S. Turner. Později byla označována jako mlátička hřebíková. Informace o nových mlátičkách pronikaly do českých zemí od dvacátých let 19. století a od třicátých let se začaly místy používat na některých statcích. Od čtyřicátých let bývaly ruční a žentourové mlátičky vlastní konstrukce často vystavovány na výstavách v Praze. Od padesátých let vyráběla ruční Hensmannovy lištové mlátičky a ruční a žentourové mlátičky Barrettova pražská továrna na zemědělské stroje A. Borroše, která začátkem šedesátých let dodávala i mlátičky na pohon parním strojem. V lobkovické továrně v Jezeří u Albrechtic bylo v letech 1854 - 1863 zhotoveno 149 mlátiček ručních a dvě mlátičky žentourové. Od konce čtyřicátých let se na některých panstvích začaly používat mlátičky parní. Podle odhadu bylo v druhé polovině padesátých let 19. století v českých zemích, v Uhrách, v Haliči a v Dolním Rakousku asi 4 - 5 tisíc převážně ručních a žentourových mlátiček.

Od čtyřicátých let 19. století se v českých zemích šířilo čištění vymláčeného zrna pomocí vějídel - fukarů. Zařazením pohyblivých sít s různou velikostí ok vznikly čistící mlýnky, které k čištění a třídění využívaly specifické hmotnosti i velikosti zrna. Všechny mlýnky na čištění obilí navazovaly na řešení původních fukarů a mlýnků anglických z 18. století. Ve čtyřicátých letech byla známa i Hohenheimská čistička obsahující již princip pozdějšího Pernolletova triéru, tj. možnost vytřídění semen podle tvaru, např. semen koukolů. V roce 1867 byly v Paříži vystavovány již triéry a nárazové kribléry umožňující roztřídění kulatých semen. Po vídeňské výstavě v roce 1873 je vyráběla též pražská strojírna Umrath a spol. Od roku 1880 zhotovovala tato továrna několik druhů čistících mlýnků, modifikací triérů a Penneyův třídící válec, později obvyklých součástí velkých mlátiček. Koncem 19. století byly vyráběny odstředivé čističky Braunovy, Růberovy a Kayserovy v Německu, spirálový třídící kulatých semen Zalewského (Varšava), Mrázkův překulovač na hrách a americké rozdružovače Evansovy.

Ve čtyřicátých letech v Anglii mlátičky doplnila vytřásadla, která se rozšířila po londýnské výstavě roku 1851. Byly rovněž doplněny elevátorovými vkladači, později se elevátorové vkladače přestaly používat, ale znovu se objevily od sedmdesátých let 19. století hlavně v Rakousku a v českých zemích. Čisticí a třídící stroje na semena se postupně vestavovaly do mlátiček a propojovaly mechanickými a pneumatickými dopravníky (Hanzlík, Tempír, 1995).

Sklizeň obilí pomocí sklizňových strojů začala v Galii, kde se již v 1. století n.l. používaly potažní stroje s hřebenem a zásobníkem sklizených klasů. Podle Pliniova a později ve 4. století z přesnějšího popisu Palladiova rekonstruoval tento stroj roku 1787 W. Pitt v Anglii. J. Boyce patentoval stroj s horizontálním žací ústrojím v roce 1800 a v témže roce R. Mears patentoval stroj s ústrojím nůžkovým. Řešením použitelného žacího stroje se začátkem 19. století zabývalo více konstruktérů zvláště v Anglii. Zkoušen byl ruční stroj s nůžkovým ústrojím (Pluck-nett 1805), na odkládání obilí (Salmon 1811), žací stroje J. Smitha a D. Cumminga s rotujícími noži. Smithův byl roku 1816 zkoušen ve Vösendorfu u Vídně a používal se ještě v roce 1835. První skutečně prakticky použitelný žací stroj postavil v letech 1826 - 1828 Patrick Bell. Byl to stroj pro pár koní s nůžkovým žacím ústrojím řešený pro odkládání obilí stranou. Jako u většiny těchto strojů tažná zvířata byla zapřahána k oji za strojem. Bellovým vynálezem končily úspěchy britských konstruktérů a iniciativu převzali konstruktéři američtí. Mezníkem v šíření a využívání žacích strojů se stala světová výstava roku 1851 v Londýně na níž se proslavily zvláště stroje McCormickovy a Husseyovy. Již před londýnskou výstavou poslal McCormick v roce 1849 jeden stroj na evropský kontinent, a to do Rakouska. V následujícím roce byl stroj zkoušen u Znojma. Po velmi kladných referencích koupila Vlastenecká hospodářská společnost v Praze další stroj McCormickův, který byl o žních 1851 vyzkoušen ve Vršovicích a v Nuslích u Prahy. K dalšímu zkoušení byl pak předán do nově založené zemědělské školy v Rabíně u Netolic, kde byl ředitelem F. Horský. Další, pravděpodobně též McCormickův žací stroj byl zakoupen v roce 1851 pro lobkovické panství v Albrechticích v severních Čechách. Z londýnské výstavy zástupce ministerstva orby K. Kleyle koupil stroje Husseyovy vyráběné Garrettem Dray-Deanem. A. Liechtenstein koupil rovněž Husseyův žací stroj, který byl zkoušen při žních roku 1851 na jižní Moravě. Pražská továrna T. Weisse měla v roce 1853 na skladě pět žacích strojů na obilí a v roce 1856 společně s Vlasteneckou hospodářskou společností uspořádala zkoušky stroje Burgess-Keyova na Schöllerově velkostatku v Čakovicích. Ještě v roce 1866 pracoval tento stroj v

Kyjích, v Ruzyni a v Ořechu u Prahy. Roku 1859 se zkoušek - předvádění žacích strojů zúčastnila pražská továrna Borroš-Eichmann, která dodávala žací stroje v šedesátých letech.

Další významná zlepšení byla předvedena na světové výstavě v Londýně roku 1862. Byly to McCormickův žací stroj s automatickým odkládáním obilí pomocí hrabí a Woodův travní žací stroj. T. Robinson sestrojil stroj s rotujícími hráběmi, který se stal základem řešení pozdějších 'válovek' a 'hrst'ovek'. V roce 1864 zdokonalil způsob odkládání hrstí obilí Johnson a Burdick (USA) konstrukcí kyvadlovitě rotujících hrabí. Žací stroj na ruční vázání snopů při jízdě postavili roku 1858 a v roce 1866 patentovali bratři Marshové. Vázání snopů motouzem v roce 1866 úspěšně řešil i J. Bárta, český vystěhovalec do Ameriky. Samovazače se však začaly uplatňovat až od sedmdesátých let po zdokonalení vázacího ústrojí J. Appleybym. V poslední čtvrtině 19. století se žací stroje do českých zemí dovážely; převažovaly stroje americké, ale dovážely se i anglické. Roku 1872 uspořádala Vlastenecko hospodářská společnost mezinárodní soutěž žacích strojů v Hostivících u Prahy, na níž bylo zastoupeno 19 systémů. Na světové výstavě v následujícím roce ve Vídni bylo již zvláštní oddělení žacích strojů. Do monarchie se ročně dováželo několik stovek žacích strojů, z nichž větší část zůstávala v českých zemích. V sedmdesátých letech začala žací stroje ve Vídni vyrábět firma Hofherr a na začátku devadesátých let se o je jich výrobu pokoušel J. Červinka v Praze a J. Kučera na Krivoklátě. Nejúspěšnější však byl J. Knotek v Jičíně (1896), který se na žací stroje specializoval a v roce 1908 začal s výrobou samovazačů (Tempír, 1986).

2.2. Sklizeň obilí sklízecími mlátičkami

Nejstarší zprávy o sestrojení pojízdné mlátičky se žacím ústrojím, nebo žacího stroje na obilí vybaveného též mláticím ústrojím, pocházejí z dvacátých až třicátých let 19. století ze Severní Ameriky. V roce 1828 získal na takový stroj patent S. Lane, v roce 1835 Askmor a Peck a o rok později Briggs a Carpenter. První prakticky upotřebitelnou žací mlátičku sestrojil H. Moor pocházející z Nové Anglie a hospodařící Od roku 1831 v západním Michiganu. Funkční model, pravděpodobně z popudu v sousedství hospodařícího J. Hascalla, zhotovil H. Moor v roce 1834 a nechal jej patentovat roku 1836. Za podpory sousedních farmářů zdokonaleným strojem sklídl v roce 1837 asi 8 ha pšenice, a po dalším zdokonalení v roce 1839 asi 25,5 ha a v roce 1841 s novou žací lištou

s vroubkovanými žabkami dokonce 60 ha. H. Moor sestrojil v letech 1841 - 1843 ještě další tři stroje. Ze zdravotních důvodů a pro omezené finanční možnosti své i sousedních farmářů a příznivců a po nezájmu úřadů o prodloužení platnosti jeho patentu se přestěhoval do Wisconsinu. Moorova žací mlátička o záběru 305 cm byla pro 8 párů koní.

V Evropě první pokus o sestrojení sklízecí mlátičky známe z roku 1868, kdy A. R. Vlasenko v obci Borisovskoje v Běžeckém okrese severně od Moskvy zkoušel stroj tažený párem koní. Jeho součástí byly žací lišta, lištový dopravník k mláticímu bubnu a dřevěný zásobník na zrna s plevami. Původní dva stroje se používaly více let, ale je jich výroba se neujala. V roce 1928 firma A. Douilhet u Bordeaux ve Francii sestrojila sklízeč sekající nízko nad zemí s vázáním vymláčené slámy bez čištění. Pytlované zrna s plevami a úhrabky se nechávalo na sýpce dozrát a doschnout a pak se čistilo. Od roku 1927 se začaly americké sklízecí mlátičky zkoušet v Německu, většinou ve východních obilnářských oblastech. V letech 1928 - 1932 se zkoušelo asi 15 - 19 strojů (Case, IHC, Advance-Rumely, Massey-Harris). Jejich provoz však přinesl vysoké náklady, neodpovídající výkonnost, problémy se sklizní slámy a technické problémy se sklizní obilí v humidních oblastech s podstatně vyššími výnosy (Tempír, 1986).

2.3. Sklízecí mlátičky v Českých zemích

V českých zemích se jednotlivé závěsné sklizňové mlátičky objevují před druhou světovou válkou (Vyškov 1937) a v období 1940 - 1942 se zkoušejí v Uhříněvsi (Claas). V roce 1947 bylo v českých zemích 79 sklízecích mlátiček: část tvořily německé stroje firmy Claas do roku 1945 a pak většinou v rámci dodávek UNRRA americké stroje IHC a Massey-Harris. Po roce 1950 ČSR kupovala sovětské závěsné S-6 a samojízdné sklízecí mlátičky S-4 vyráběné v licenci americké IHC z prototypu SP 125 pro extenzivní obilnaření při nízkých výnosech a vysokém řezu. Zdokonalená a upravená verze se od roku 1954 vyráběla pod označením S4M.

V Československu byly od padesátých let rozšířeny převážně sklízecí mlátičky sovětské výroby S-6, S-4, S4M, z Maďarska typy AC-400, ACD-400 a ovšem stroje vlastní konstrukce ZM 330, ZMV 330, později vyráběné v Budapešti jako EMAG. Koncem šedesátých a na začátku sedmdesátých let převážný podíl zaujímaly sovětské sklízecí mlátičky SK-3 a SK-4. Koncem šedesátých let se rozšiřoval nákup strojů z bývalé NDR, a to typu E-512, který v druhé polovině sedmdesátých let a v osmdesátých letech s

modernizovanými typy E-514 a E-516 zcela dominoval. Od poloviny sedmdesátých let Československo nakupovalo menší množství sovětských sklízecích mlátiček SK-5 Niva, SK-6 Kolos. Ostatní stroje, např. Bizon, Gloria atd. byly zastoupeny jen ve velmi malém počtu (Hanzlík, Tempír, 1995).

2.4. Rozdělení sklízecích mlátiček

Sklízecí mlátičky jsou samojízdné, typu T, kde žací ústrojí je umístěno čelně před mlátičkou a má záběr značně větší, než je šířka mlátičky. Posečený porost prochází přímo, větší část je dopravována nejprve zprava a zleva do středu žacího stolu, kde mění směr pohybu o 90° a prochází pak spolu s první částí porostu mlátičkou, ve směru pohybu stroje.

Rozděluje se nejčastěji podle těchto hledisek:

a) podle způsobu získávání obilní nebo semenné hmoty jsou:

- žací, které porost přímo sečou žacím ústrojím,
- sběrací, které porost sbírají z řádků sběracím ústrojím.

b) podle konstrukčního provedení mláticího ústrojí jsou:

- tangenciální (radiální) s jedním nebo dvěma bubny s mlatkami,
- axiální, integrované (plní funkci mláticího a separačního ústrojí) a to s jedním nebo s dvěma bubny.

c) podle separace hrubého omlatu:

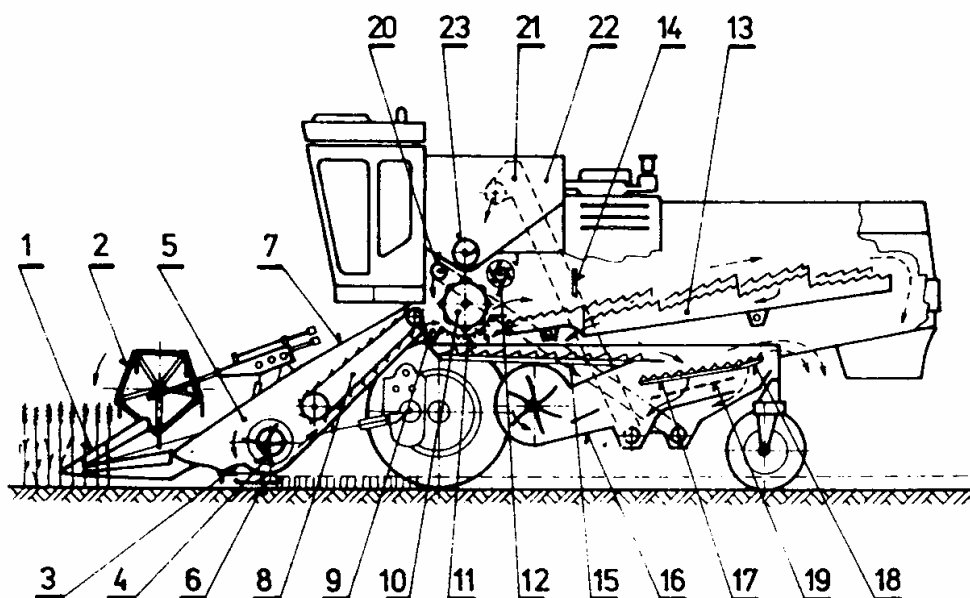
- vytrásadlové se 4 až 6 výtřaskami,
- bubnové tangenciální,
- kombinované, jeden až dva bubny s vytrásadlem,
- bubnové axiální, kde je buben pevný (otáčí se v něm rotor s lopatkami) nebo je buben otočný.

d) podle dostupnosti na svahu:

- standardní do 8°,
- standardní s úpravou do 12°,
- svahové do 20°.

2.5. Technologický proces sklízecí mlátičky s tangenciálním mláticím ústrojím

Sklízecí mlátičky s tangenciálním mláticím ústrojím, jsou nejrozšířenějším a nejpočetnějším druhem sklízecích mlátiček na světě. Jeden z představitelů této koncepce je na obrázku II-1.



Obrázek II.1. Sklízecí mlátička s tangenciálním mláticím mechanismem (Neubauer a kol., 1989): 1-děliče, 2-přiháněč, 3-žací lišta, 4-průběžný šnekový dopravník, 5-žlab žacího válu, 6-kopírovací plazy, 7-komora šikmého dopravníku obilí, 8-šikmý dopravník, 9-lapač kamenů, 10-mláticí buben, 11-mláticí koš, 12-odmítací buben, 13-vytrásadlo, 14-clona, 15-stupňovitá vynášecí deska, 16-ventilátor, 17-úhrabečné síto, 18-klávesový nástavec, 19-zrnové síto, 20-dopravníky nevymláčených klásků, 21-dopravníky zrna, 22-zásobník zrna, 23-vyprazdňovací dopravník.

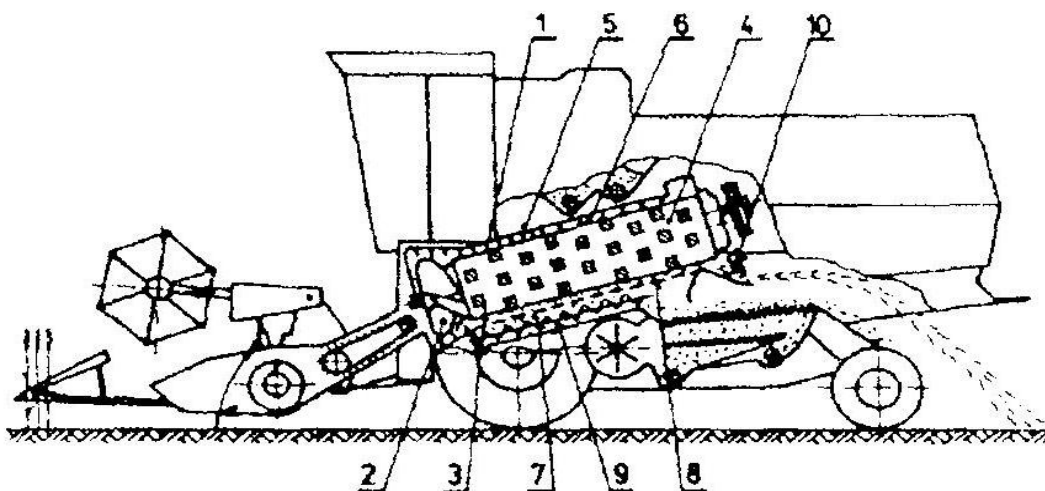
Sečený pás porostu je od stojícího oddělen děličí (1) a přiháněčem (2) přikláněn k žací liště (3). Výška sečení se zajišťuje kopírovacími plazy (6). Žací lišta porost poseče a za pomoci přiháněče uloží do žlabu žacího stolu (5), odkud je levou a pravou šroubovicí průběžného šnekového dopravníku (4) dopravován do střední části žlabu stolu adaptéru na šířku ústí komory šikmého dopravníku (7). Zde výsuvné prsty šnekového dopravníku mnění směr pohybu hmoty o 90° a podávají ji k šikmému dopravníku (8). Proud hmoty je šikmým dopravníkem podáván při dnu komory k mláticímu ústrojí. Před mláticím ústrojím je umístěn lapač kamenů (9). V mláticím ústrojí, mezi lištami bubnu (10) a koše (11), dojde k rozrušení hmoty a uvolnění zrna z klasů. Mláticím košem (11) propadá část jemného omlatu na stupňovitou vynášecí desku (15). Z mláticího ústrojí vylétává hrubý

omlat, jehož proud je zpomalen a usměrněn lopatkami odmítacího bubnu (12) na začátek vytrásadla (13). Odlétávání zrna brání clona (14). Sláma postupuje po vytrásadle ven z mlátičky, zbytek jemného omlatu je proséván roštovým povrchem, po kterém jako po spádové desce postupuje opět na stupňovitou vynášecí desku. Tato deska dopravuje jemný omlat přes koncový prstový rošt, který umožňuje rovnoměrné zatížení horního síta čistidla. Zde na horním síti (17) za pomoci vzduchového proudu, vytvářeného ventilátorem (16), oddělí plevy a úhrabky, které po klasovém nástavci (18) vycházejí ven z mlátičky. Na spodním - zrnovém síti (19), které je také podfukováno, se oddělí lehčí a delší příměsi. Lehčí vylétávají ven z mlátičky a delší (nedomlatky), které spolu s propadem kláskovým sítem (18) jsou pomocí dopravníků klásků (20), dopraveny přímo do mlátícího ústrojí nebo na odmítací buben. Zrno je dopravníkem zrna (21) dopraveno do zásobníku zrna (22). Ten se po naplnění vyprazdňuje vyprazdňovacím dopravníkem (23).

2.6. Technologický proces sklízecí mlátičky s axiálním mlátícím ústrojím

Sklízecí mlátička s axiálním mlátícím a separačním mechanismem se od klasických tangenciálních mlátiček tímto mechanismem výrazně liší. Jak již sám název napovídá, mlátící mechanismus je ve stroji uložen tak, že materiál je nucen při výmlatu postupovat ve směru jeho osy, tedy axiálně. Jak je patrné z obrázku II.2, je sklízecí mlátička vybavena žacími a dopravními mechanismy, které jsou shodné se sklízecí mlátičkou tangenciální. Poněkud odlišný je šikmý dopravník obilí, který bývá kratší a celkově menší.

Od šikmého dopravníku se sklizená hmota dostává k axiálnímu mlátícímu a separačnímu mechanismu. Nejprve je zachycena lopatkami (2) vkladacího šneku a v součinnosti s vodicími lištami (6) je vtahována do mezery mezi otáčejícím se kombinovaným bubnem (1) a pevným mlátícím a separačním pláštěm (5). V první polovině bubnu dochází mezi ním a mlátícím košem (7) k mlácení, tedy k uvolňování zrna z klasů. Obilní hmota přitom rotuje mezi bubnem a pláštěm rychlostí rovnající se asi 1/3 obvodové rychlosti bubnu a pomocí vodicích lišt pláště axiálního bubnu (5) je posouvána ve směru osy bubnu. V druhé polovině mechanismu mezi bubnem a separačním košem (8) dochází k separaci zrna od slámy. Sláma postupuje stále stejným způsobem díky vodicím lištám z mechanismu ven, kde je usměrňována odmítacím bubnem (10) ven ze stroje. Odmítací buben je u novějších typů strojů často nahrazován drtičem.



Obrázek II.2. Sklízecí mlátička s axiálním mláticím a separačním mechanismem (Neubauer a kol.,1989): 1- axiální a separační buben, 2-vkládací šnek, 3-mlatka, 4-separační část bubnu, 5-separační plášť, 6-vodící lišta, 7-mláticí koš, 8-separační koš, 9-šnekový dopravník, 10-odmítací buben.

Jemný omlat je několika šnekovými dopravníky (9) dopraven do čistidla klasické koncepce. Zrno jde dopravníky do zásobníku zrna, nedomláčené klásky se dostávají zpět do integrovaného mláticího a separačního mechanismu. Dostávají se však do jeho středu, takže nekomplikují výmlat nově příchozí hmoty.

2. 7. Konstrukce jednotlivých částí sklízecích mlátiček

Žací a dopravní mechanizmy obilí tvoří tyto části: děliče, žací lišta, zvedače klasů, přiháněč, průběžný šnekový dopravník, šikmý dopravník obilí, žací vál.

Mlátička včetně dopravníků a zásobníku zrna tvoří tyto části: mláticí mechanismus s odmítacím bubnem, vytrásadlo, čistidlo, dopravníky zrna a klasů, domlaceč klasů, zásobník zrna.

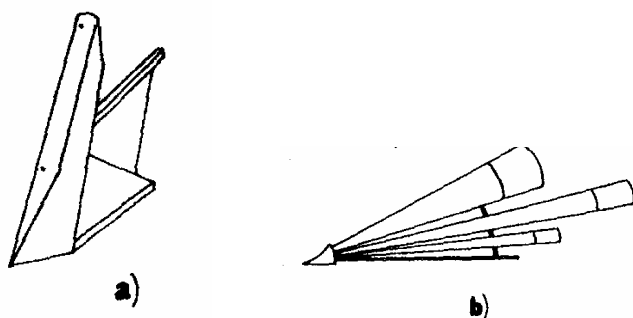
Energetický zdroj a ovládací prvky tvoří: spalovací motor, ovládací mechanismus.

Rozmetadla slámy a plev.

Přídavné snímače pro určení výnosu zrna.

2.7.1. Žací a dopravní mechanizmy obilí

Děliče obrázek II.3 musí porost rozdělit bez zbytečných ztrát zrna. Důležitou úlohu má zejména pravý dělič, který porost rozděluje, kdežto levý dělič zvedá klasy skloněných stébel a označuje šířku záběru. Děliče podle obrázku jsou určeny pro sklizeň obilovin, přičemž krátké se používají pro krátký porost a děliče dlouhé pro porost dlouhý. Dlouhé děliče jsou seřiditelné. Děliče s protiběžnou kosou se používají pro sklizeň řepky (Roh, Kumhála, Heřmánek, 1997).



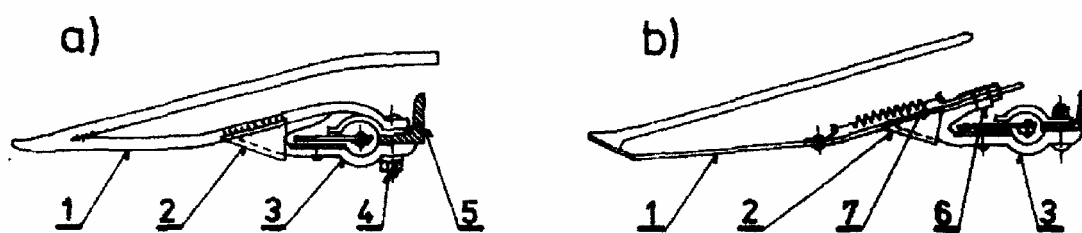
Obrázek II.3. Děliče (Roh, Kumhála, Heřmánek, 1997):

a-krátký dělič, b-dlouhý dělič

Žací lišta je prstová, řídká s přeběhovou kosou. Odlišená je žací lišta např. u stroje Deutz Fahr, která má dvojprsty tvořící protiosť pro nůž v normální poloze i pro nůž uložený obráceně, tj. broušený zespodu. Střídavým uložením nožů se žací lišta dobře čistí a tím se sníží odpor proti pohybu kosy. Kosa má odlehčené nože, čímž klesla její celková hmotnost i to umožnilo zvýšení její frekvence pohybu. Výhodný je též planetový mechanismus pohonu kosy (Roh, Kumhála, Heřmánek).

Zvedače klasů se používají při sklizni značně polehlých porostů obilnin, luskovin a dalších plodin. Nasazují se podle potřeby na každý třetí až osmý prst žací lišty, podle délky porostu. Jejich úkolem je nadzvednout polehlý porost nad linii řezu tak, aby nevznikaly ztráty uříznutím klasu nebo lusku.

Většinou se používají pasivní pevné zvedače obrázek II.4, protože jsou konstrukčně jednoduché, i když hůře kopírují povrch pole. Pevné zvedače (1) obrázek II.4a se buď nasadí krytem (2) na špičku prstu (3) a přišroubují prodlouženým šroubem (4), upevňujícím prsty k prstovému nosníku (5), nebo se obrázek II 4b nasadí krytem (2) na špičku prstu (3) a zajistí držákem (6) odpružený pružinou (7). Špičky a horní ramena zvedačů musí být v jedné rovině a ve směru jízdy, špičky musí jít při spuštění žacího stole těsně nad zemí. S namontovanými zvedači se jezdí kolmo na polehlý porost (Neubauer, 1989).



Obrázek II.4. Pasivní, pevné zvedáče klasů (Neubauer a kol.,1989): a-upevnění šroubem, b-upevnění odpruženým držákem; 1-zvedáč, 2-kryt, 3-prst, 4-šroub, 5-prstový nosník, 6-držák, 7-pružina.

Účelem přiháněče je oddělit pás porostu napříč jízdy stroje, přihnout porost k žací liště, při sečení jej přidržit a po posečení uložit na stolové dopravníky, popřípadě ještě očistit od porostu žací lištu. Podle konstrukčního provedení a působení přiháněk jsou:

- s přihánkami neřízenými - pevnými, nepřestavitelnými,
- s přihánkami řízenými, vedenými paralelogramovým ústrojím nebo vodící dráhou.

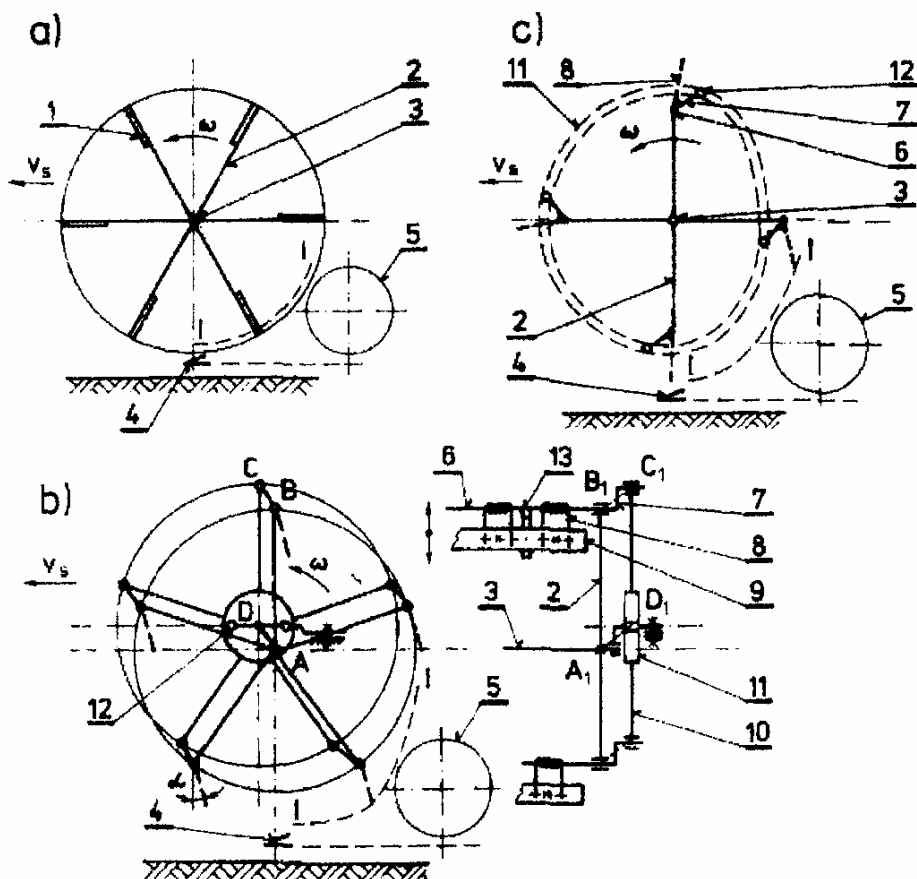
Přiháněč s přihánkami neřízenými - pevnými obrázek II. 5a se skládá z hřídele (3), na kterém jsou pevně uloženy náboje s rameny (2), k nimž jsou radiálně upevněny přihánky (1). U některých přiháněčů lze přihánku za klidu mírně sklonit, v průběhu otáčení je však pevná. Při otáčení hřídele koncové body přiháněk vykonávají vzhledem ke stroji relativní pohyb po kružnici I - I. Přiháněč tohoto typu uspokojivě pracuje jen při sklizni stojících porostů. Do polehlého propleteného porostu nemohou přihánky vnikat, nadzvedávat jej a přivádět k žací liště, což může vést ke ztrátám neposečených stébel a uříznutých klasů. Takovýto přiháněč nepracuje uspokojivě ani v krátkém porostu. Konce přiháněk se pohybují v relativním pohybu po trajektorii I - I, poměrně vzdálené od žací lišty (4), a nemohou ji tedy čistit od uříznutých krátkých stébel, která mohou spadat na zem. Dále mezi trajektorií I - I a šnekovým dopravníkem (5) se vytváří prostor na obrázku II.5a, ve kterém se hromadí stébla, což vede k nerovnoměrnému plnění navazujících pracovních ústrojí a například v mláticím ústrojí může vznikat větší procento nedomlatků.

Přiháněč s přihánkami řízenými paralelogramovým ústrojím obrázek II. 5b se skládá z hřídele (3), na kterém jsou pevně uloženy hlavní kříže, skládající se z nábojů s rameny (2). Ramena mají na koncích trubková ložiska, ve kterých je otočně uložena trubka přihánky (6) s prsty (8) upevněnými pružnými a upevňovacími raménky (13), na nichž je přestavitelná laťka přihánky (9). Na jedné straně mají trubky přiháněk (6) kliky (7), na kterých jsou volně nasazena trubková ložiska stavěcího kříže, skládajícího se z kruhové vodící dráhy (11) a ramen s trubkovými ložisky (10). Kruhová vodící dráha je uložena na kladičkách (12) na dvouramenném tělese výstředníku, upevněném přestavitelně stavěcím šroubem na nosníku přiháněče.

Ramena (2) se otáčejí úhlovou rychlostí ω kolem bodu A, ramena (10) jsou vlečena přes kliky (7) u otáčejí se tedy stejnou úhlovou rychlostí kolem bodu D. Vzdálenost $AD=DC$ a vzdálenost , $AB = DC$, proto ramena (2) a (10), klika (7) a článek AD vytvářejí paralelogramové ústrojí ABCD. Při otáčení hřídele (3) se zachovává paralelnost článků $AB \parallel DC$ a $AD \parallel BC$. Protože článek AD v průběhu otáčení nemění svoji nastavenou polohu, nemění svoji polohu ani klika a dostává kruhový postupný pohyb. Stejně se pohybují a nemění svoji nastavenou polohu prsty a latka přihánky, protože jsou prostřednictvím trubky pevně spojeny s klikou.

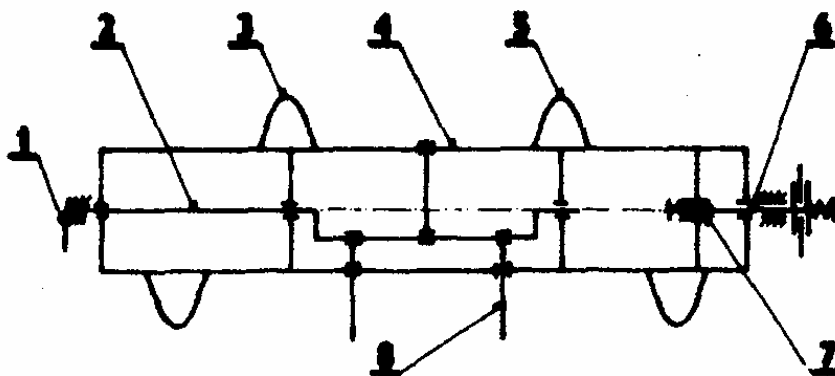
Úhel α sklonu prstů se mění změnou polohy bodu D vůči bodu A. Ve svisle stojícím porostu se prsty stavějí svisle a latka přihánky se spustí na konec prstů, v polehlém porostu se dává prstům sklon a latka přihánky se přisune nahoru k trubce přihánky, takže na porost působí pouze prsty. Tento přiháněč pracuje dobře jak v stojícím, tak v polehlém, zcuchaném porostu; v krátkém porostu pracuje neuspokojivě ze stejných příčin jako přiháněč s neřízenými, pevnými přihánkami.

Přiháněč s přihánkami řízenými vodící dráhou obrázek II. 5c se skládá z hřídele (3), na kterém jsou na obou stranách pevně uloženy náboje s nosnými rameny (2), opatřenými na koncích trubkovými ložisky, ve kterých jsou otočně uloženy trubky přiháněk (6) s upevněnými pružnými prsty (8). Na jedné straně jsou na trubkách přiháněk upevněny kliky (7), které mají na koncích kladičky (12), uložené a vedené v neokrouhlé vodící dráze (11), upevněné k bočnici stolu. Posunutím vodící dráhy na bočnici stolu lze nastavit vhodný sklon přiháněk. Při otáčení hřídele (3) jsou kladičky vlečeny ve vodící dráze, kopírují její tvar a přes kliky a trubky přiháněk jsou vhodně natáčeny pružné prsty. Trajektorie relativního pohybu konců prstů I - I je taková, že je umožněno čištění žací lišty (4) od krátkého porostu a oblast mezi trajektorií a šnekovým dopravníkem (5) se zmenší, což umožňuje rovnoměrné podávání porostu k následujícím pracovním ústrojím (Břečka, 2001).



Obrázek II.5. Přiháněče (Břečka, 2001): a-přiháněč s přihánkami neřízenými – pevnými, b-přiháněč s přihánkami řízenými paralelogramovým ústrojím, c-přiháněč s přihánkami řízenými vodící dráhou; 1-přihánka, 2-rameno, 3-hřídel, 4-žací lišta, 5-šnekový dopravník, 6-trubka přihánky, 7-klika, 8-pružné prsty, 9-laťka přihánky, 10-rameno stavěcího kříže, 11-vodící dráha, 12-kladička, 13 upevňovací raménka.

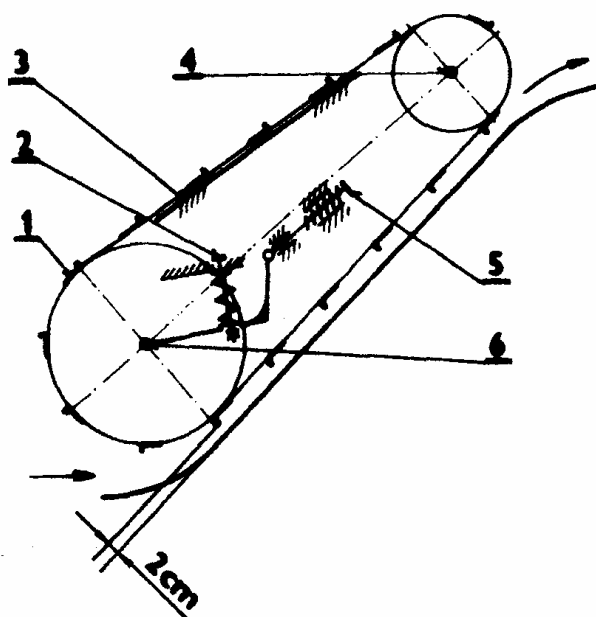
Průběžný šnekový dopravník obrázek II.6 má v podstatě 3 části spojené v jeden celek. Základ tvoří trubka (4), jejíž délka se rovná přibližně šířce záběru stroje a proto se dopravník nazývá průběžný. Po obou stranách je trubka opatřena šroubovicí (3,5) s levým a pravým stoupáním. Prostřední část má prstový vkladač s výsuvnými prsty (8), které jsou svými oky otočně uloženy na klikovém hřídeli (2). Klikový hřídel se za provozu neotáčí. Lze jej natočit pomocí páky (1) na pravé straně žacího válu a tím seřídit výšku prstů nad dnem, podobně jako se seřizuje výška celého šneku. Průběžný šnekový dopravník dopravuje materiál z obou stran doprostřed a prstový vkladač jej podává k šikmému dopravníku obilí (Roh, Kumhála, Heřmánek, 1997).



Obrázek II.6. Průběžný šnekový dopravník (Roh, Kumhála, Heřmánek, 1997):

1-regulační páka, 2-klikový hřídel, 3,5-levá a pravá šroubovice, 4-trubka, 6-krátký hřídel se spojkou a řetězovým kolem, 7-zajišťovací šroub, 8-výsuvné prsty.

Šikmý dopravník obilí obrázek II.7 se skládá z válečkových řetězů napnutých na řetězkách uložených na hnacím hřídeli (4) a plovoucím hřídeli (6) navzájem spojených lištami (1). Spodní hřídel (6) se nazývá plovoucí proto, že je uložen výkyvně, aby se mohl přizpůsobit tloušťce vrstvy obilí dopravované spodní větví (Roh, Kumhála, Heřmánek, 1997).

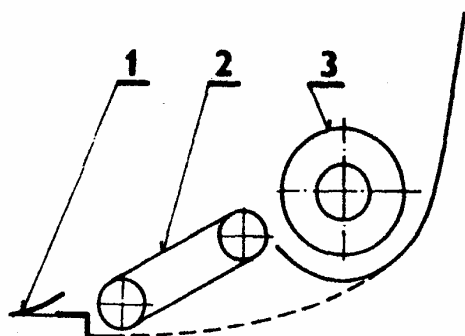


Obrázek II.8. Šikmý dopravník (Roh, Kumhála, Heřmánek, 1997):

1-příčné lišty, 2-závěsné šrouby, 3-dřevěné lišty, 4-hnací hřídel, 5-napínací šrouby, 6-plovoucí hřídel.

Žací vál má tvar žlabu s podélnými a příčnými výztuhami, aby byla zabezpečena jeho tuhost. Žací vál firmy Massey Ferguson má mezi žací lištou a průběžným šnekovým dopravníkem 4

dopravní pásy obrázek II.9. Zařízení zlepšuje posuv obilí do průběžného šnekového dopravníku, čímž do značné míry přebírá funkci přiháněče, který nyní pouze obilí přiklání. Výrobce uvádí, že plynulý přísun obilí do průběžného šnekového dopravníku, klasy napřed, umožňuje zvýšení výkonnosti stroje o 15 % při sklizni obilovin a při sklizni řepky dokonce o 50%. Nevýhodou je určité zvýšení nákladů, asi o 20 tis. Kč na 1 rok, protože pásy se mohou ostrým předmětem poškodit a také se po několika sezonách opotřebí. Tuto nevýhodu kompenzuje použitelnost žacího válu pro sklizeň řepky bez jakékoliv úpravy. Zařízení i do značné míry zachycuje kamení, které zůstává mezi žací lištou a pásovým dopravníkem.



Obrázek II.9. Žací vál s pásovými dopravníky (Roh, Kumhála, Heřmánek, 1997):

1-žací lišta, 2-pásový dopravník, 3-průběžný šnekový dopravník.

Ke komoře šikmého dopravníku obilí bývá žací vál připojen:

- pevně,
- výkyvně podélně,
- výkyvně, podélně i příčně.

Příčný i podélný výkyv žacího válu, tzv. příčné kopírování umožňují dvě vodorovné osy otáčení navzájem kolmé. Žací vál dobře sleduje povrch pole, avšak utěsnění spoje žacího válu s komorou dopravníku obilí je obtížnější.

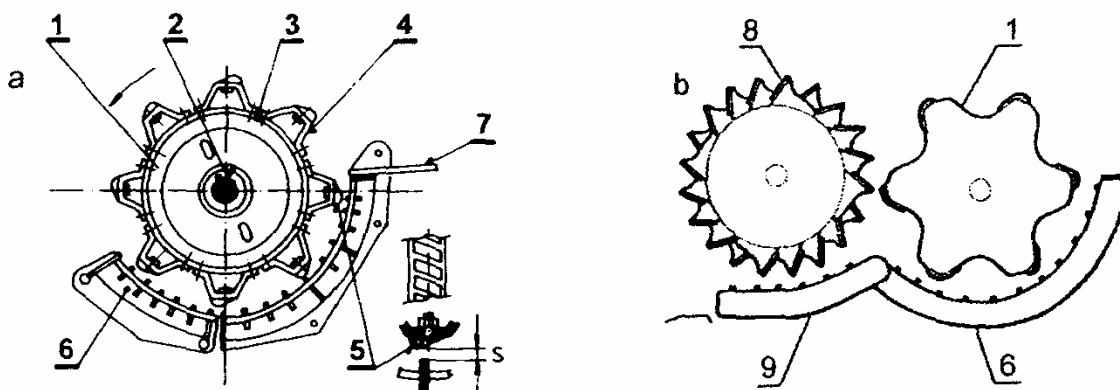
Pro transport se žací vál odpojuje od komory dopravníku a převáží se na podvozku nebo se dělený žací vál sklápí, případně se do sebe zasunou díly teleskopického žacího válu.

2.7.2. Mlátička včetně dopravníků a zásobníku zrna

Mláticí ústrojí bývá tangenciální (radiální) zpravidla jedno nebo dvou bubnové mlatkové nebo axiální jedno nebo dvou bubnové. Nejčastěji se dnes používá tangenciální jedno bubnové mláticí ústrojí obrázek II.11. Dříve se používalo i zubové mláticí ústrojí, které bylo konstrukčně složité a provozně náročné na seřízení a poškození.

Tangenciální mláticí ústrojí jednobubnové se skládá z rotujícího bubnu (1) a výškově stavitelného koše (6). Mláticí buben (1) se skládá z hřídele (2), uloženého ve dvou ložiskách; na hřídeli jsou naklínovány dva krajní lisované nosné kotouče (3). Uvnitř bubnu jsou ještě dva až tři vnitřní kotouče, které udržují přesný válcový tvar rotujícího bubnu. Kotouče nesou po obvodě osm až deset nosičů mlatek (4), ke kterým jsou přišroubovány šikmo rýhované mlatky (5) pomocí zapuštěných šroubů. Na obvodu bubnu jsou upevněny střídavě mlatky s pravým a levým rýhováním, aby došlo k axiálnímu kmitání procházející hmoty. Buben je staticky a dynamicky vyvážen a jeho otáčky lze měnit variátorem, ovládaným z kabiny mechanicky nebo hydraulicky i elektricky, popřípadě ještě vestavěným reduktorem. Průměr bubnu bývá 0,4 až 0,7 m, délka 1,1 až 1,7 m podle hmotnostního průtoku, otáčky lze měnit variátorem v rozsahu asi 500 až 1500 ot.min reduktorem asi v rozsahu 200 až 600 ot.min⁻¹.

Mláticí koš (6) obepíná zespodu buben asi na 40 až 50 % obvodu, takže úhel opásání je asi 110° až 150°. Koš je většinou jednodílný, výjimečně dvoudílný, zpravidla doplněný výběhovým prutovým rostem (7). Koš se skládá z bočnic, do nichž jsou vsazeny obdélníkové lišty (10 až 16 kusů). Na začátek koše je možno zapojit klasňovací plech nebo lištu se sítovou vložkou pro výmlat jetelovin. Mezera mezi mlatkami hubnu a lištami koše se centrálně mění.



Obrázek II.11. Mláticí ústrojí tangenciální (Břečka, 2001): a-jednobubnové, b-dvoububnové; 1-buben, 2-hřídel, 3-nosný kotouč, 4-nosič mlatek, 5-mlatka, 6-koš, 7-výběhový rost, 8-první mláticí buben, 9-první koš.

Dvoububnové mláticí ústrojí má např. první buben urychlovací (8) obrázek II.11b a druhý mláticí (1). Druhý buben má dělené mlatky uspořádané do šroubovice, zatím co koš je běžné konstrukce. Mezi prvním a druhým bubnem není odmítací buben. Dvoububnové mláticí ústrojí provádí diferencovaný výmlat. V prvním urychlovacím mláticím ústrojí se uvolní zrno s menší pevností vazby zrna v klasu a v druhém s větší pevností vazby zrna. Opásání prvního bubnu mláticím košem je menší než u druhého, jeho otáčky jsou rovněž nižší než u druhého. První buben

uvolní nejkvalitnější zrna. Toto uvolněné zrno propadne asi ze 70 % košem. Druhý buben dokončuje výmlat. Při správném seřízení se zmenšují nedomlatky a poškození zrna. Zvětšuje se propad zrna koši, takže jde méně uvolněného zrna na separátor a jsou menší ztráty ve slámě. U suchého obilí se však více rozbíjí sláma, snižuje se separační účinek separátoru a přetěžuje se čisticí. U vlhkého, zapleveleného porostu se koše často zalepují a ucpávají a čištění je obtížnější. Dvoububnové mlátičí ústrojí je energeticky náročnější, neboť omlat je urychlován na větší rychlost.

Pracovní proces výmlatu obilní hmoty u mlatkového mlátičího ústrojí probíhá tak, že mlácená hmota je zpravidla vkládána do mlátičího ústrojí klasy napřed, převážně kolmo na mlátičí buben, a to ve směru radiálním nebo blízkém radiálnímu. Při vstupu hmoty do mlátičího ústrojí nastává ráz mlátek do hmoty a uvolnění velké části zrn, ale i deformace slámy. Hmota je zachycována bubnem a vtahována do mezery mezi bubnem a košem, směr jejího pohybu se mění v tangenciální - ve směru obvodové rychlosti mlátek. Vznikají zde síly třecí, kmitající a zrychlující, jež spolu s vytíráním rýhovaných mlátek bubnu a lišt koše přispívají k dalšímu uvolňování zrna a rozrušování slámy.

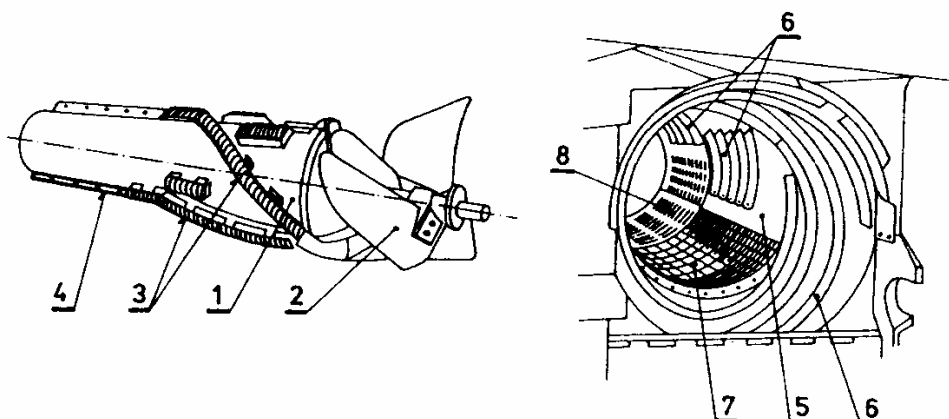
Mlatky bubnu předbíhají protahovaný materiál, takže rázy na hmotu se několikrát opakují. Vlivem předbíhání mlátek a pružnosti hmoty je hmota při míjení mlatky a lišty koše stlačována a po přeběhnutí mlatky hmota expanduje do volného prostoru mezi mlatkami, bubnem, lištami a pruty koše. Tento děj se neustále opakuje, vzniká kmitání v radiálním směru. Prostrídání levé a pravé rýhování mlátek vychyluje hmotu v horní části vrstvy střídavě vpravo a vlevo a vyvolává s přihlédnutím ke spojitosti vrstvy její kmitání v axiálním směru. Složením radiálního a axiálního kmitání vzniká prostorové kmitání, jehož frekvence je úměrná počtu otáček mlátičího bubnu a počtu mlátek a jehož intenzita přispívá k dalšímu uvolňování zrna. Druhý mlátičí buben omlat dále urychluje zhruba na 20 m.s^{-1} . Odmítací buben (3) ho naopak zpomaluje na rychlost 2 m.s^{-1} , aby se zrno separovalo z hrubého omlatu již od začátku vytrásadla a to přibližně konstantní rychlostí omlatu.

Rotující buben má ventilační účinky, vytváří na svém obvodu vrstvu rotujícího vzduchu. Část tohoto vzduchu proniká košem a za košem může vytvářet vzdušné víry. Propad uvolněného zrna košem se děje vlivem odstředivé síly a hmotnosti zrna; procházející vzduch jej může podporovat, naopak vzdušné víry pod košem mohou propad zhoršovat. Ventilační účinky jsou závislé na konstrukčním provedení mlátek, bubnu, krytu mlátičího bubnu a jeho obvodové rychlosti. Správně upravené ventilační účinky zlepšují vtahovací schopnost bubnu, snižují namotávání hmoty na buben, zlepšují propad jemného omlatu košem a dopravu hrubého omlatu z mlátičího ústrojí a podstatně snižují příkon potřebný na chod bubnu naprázdno.

Axiální mláticí ústrojí je konstrukčně řešeno jako samostatné mláticí nebo kombinované se separačním ústrojím, nazývané integrované mláticí a separační ústrojí. Podle uspořádání těchto axiálních mláticích a separačních bubnů a toku obilní hmoty je můžeme rozdělit do 4 variant:

- podélný buben (podélný tok obilní hmoty),
- podélné dva bubny (podélně paralelní tok obilní hmoty),
- příčný buben (příčný tok obilní hmoty),
- příčný i podélný buben (kombinace příčného a podélného toku obilní hmoty).

Obilní hmota je přiváděna k tomuto ústrojí obdobně jako u tangenciálních sklízecích mlátiček šikmým dopravníkem. V současné době se používá varianta jejíž princip práce je následující podle obrázku II.12. Hmota je zachycena lopatkami vkládacího šneku (2) a v součinnosti s vodícími lištami (6) je vtahována do mezery mezi otáčejícím se kombinovaným bubnem (1) a pevným separačním pláštěm (5). V přední části má kombinovaný buben mlatky (3), z nichž některé jsou uloženy axiálně, některé jsou tvarovány do šroubovice. Zde nastává uvolňování zrna a separace jemného omlatu v první separační části pláště - mláticím košem (7). Obilní hmota přitom rotuje mezi bubnem a pláštěm rychlostí rovnající se asi 1/3 obvodové rychlosti bubnu a pomocí vodících lišt (6) se zároveň posouvá ve směru osy bubnu. Hmota (hrubý omlat) pak přechází do druhé části ústrojí, kde je uváděna do rotace separačními lištami (4). Dochází zde k další separaci jemného omlatu druhou separační částí pláště, separačním košem (8). Zároveň v součinnosti s vodícími lištami (6) je sláma dopravována z ústrojí ven.



Obrázek II.12. Axiální mláticí a separační ústrojí (Břečka, 2001): 1-kombinovaný buben, 2-vkládací šnek, 3-mlátka, 4-separační lišta, 5-separační plášť, 6-vodící lišta, 7-první separační část pláště (mláticí koš), 8 druhá separační část pláště (separační koš).

Jemný omlat propadlý mláticím košem a část jemného omlatu propadlého separačním košem je několika šnekovými dopravníky dopraven do čistidla obvyklé koncepce. Část jemného omlatu propadlého separačním košem propadá do čistidla přímo.

Dvoububnové mláticí a separační ústrojí má dva paralelně umístěné kombinované bubny, otáčející se proti sobě v pevných válcových separačních pláštích. Konstrukce uložení bubnů a plášťů jsou obdobné jako u ústrojí jednobubnového.

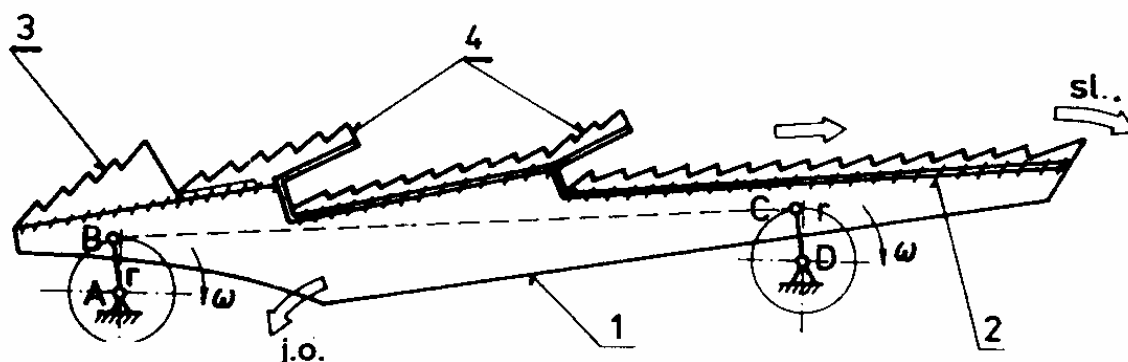
Úkolem separátoru (vytrásadla) je oddělit z hrubého omlatu, přicházejícího z mláticího ústrojí, jemný omlat, přivést ho na čistidlo a slámu dopravit z mlátičky ven a uložit ji na strniště do řádků nebo předat k další úpravě. Ve slámě za separátorem nesmí být volné zrna, protože by představovalo ztráty.

Podle konstrukčního provedení může být separátor:

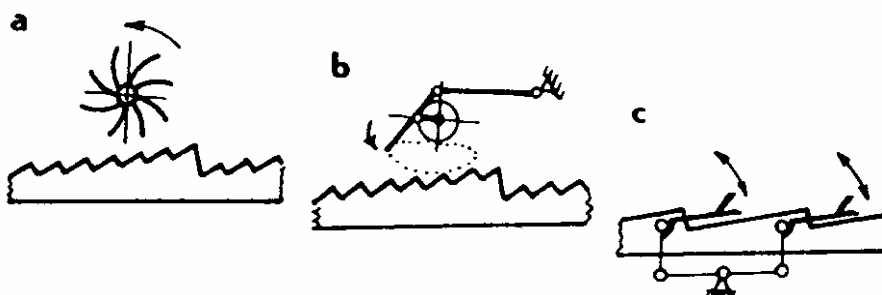
- vytrásadlový - vytrásadlo, podle počtu dílů je čtyřdílné až šestidílné, uložené na dvou klikách,
- rotační tangenciální nebo axiální,
- kombinovaný (např. tangenciální s vytrásadlem, tangenciální s axiálním).

Vytrásadlo klávesové, má podle šířky mláticího ústrojí tři až šest dílů. Každá klávesa obrázek II.13 je tvořena tělesem - žlabem (1) se stupňovitým horním pracovním povrchem, opatřeným pevným žaluziovým sítím se sklonem žaluzií 45° nebo roštovým povrchem. Bočnice kláves jsou opatřeny plechovými hřebeny (3) s jednostranně zkosenými zuby, první stupně navíc lištami (4) se šikmými hřebíky nebo plechovými hřebíky. Touto úpravou se omezuje zpětný skluz slámy, zajišťuje její roztažení a rovnoměrný, plynulý posuv po vytrásadle při různém podélném sklonu mlátičky a dále se omezuje její jednostranné sesouvání při příčném sklonu mlátičky. Na prvním stupni se někdy používají značně vyšší plechové hřebíky (3) a lišta s hřebíky (4) se umísťuje ve středu výtřasky, čímž se sníží rychlost proudu hrubého omlatu a dosáhne se intenzivního prosévání zrna na prvním stupni. Jemný omlat propadlý síťovým povrchem výtřasky (2) přechází na její dno a po něm jako po spádové desce postupuje na koncovou část stupňovité vynášecí desky, po níž přichází již jemný omlat propadlý mláticím košem. U výkonných sklízecích mlátiček se používají klávesy bez dna a dopravu jemného omlatu na stupňovitou vynášecí desku nebo přímo do čistidla zajišťuje kývající spádová deska nebo řada šikmo uložených dopravních šneků, umístěných pod vytrásadlem. Některé firmy umísťují ještě nad vytrásadlem zvláštní čechrací ústrojí obrázek II.14, které natřásá hrubý omlat, a tím se zvyšuje separace zrna. Nad

vytřásadlem bývají ještě zavěšeny výškově stavitelné clony, jedna nebo dvě, které zpomalují pohyb hrubého omlatu a zachycují zrna odstříknutá z mláticího ústrojí.



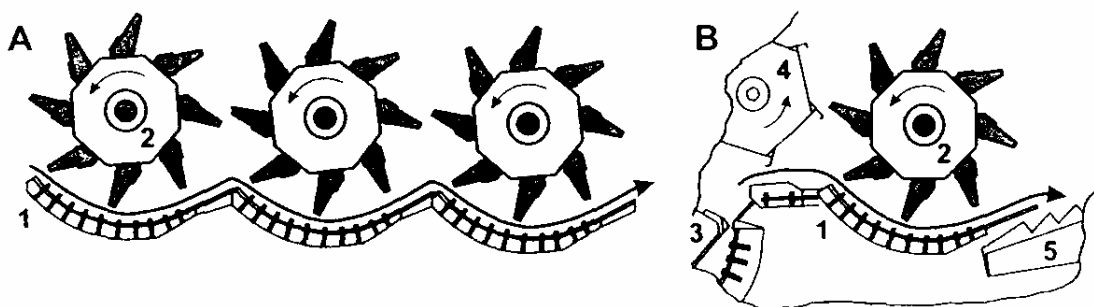
Obrázek II.13. Klávesové vytřásadlo dělené dvouklikové (Břečka, 2001): 1-těleso klávesy, 2-síto, 3-hřeben, 4-lišta, sl-sláma, j.o.-jemný omlat.



Obrázek II.14. Čechrače slámy (Břečka, 2001): a-paprskový buben, b-kyvné hrabice nad vytřásadlem, c-hrabice na vytřásadle.

Tangenciální separátor s bubny obrázek II.15a se skládá z řady za sebou umístěných otáčejících se výtřasných bubnů - rotorů s prsty odkloněnými od směru otáčení (2). Pod každým bubnem je uloženo separační síto - koš (1) s větší relativní světlostou plochou ve srovnání s mláticím košem.

Bubny pročešávají a natřásají hrubý omlat, oddělený jemný omlat se prosévá sítem. Toto vytřásadlo dobře odděluje zrna z hrubého omlatu při sklizni dlouhostébelného materiálu se zvýšenou vlhkostí, je málo citlivé na sklon mlátičky, ale při sklizni obilí normální vlhkosti rozbíjí slámu a na čističlo přichází větší množství slamnatých příměsí.



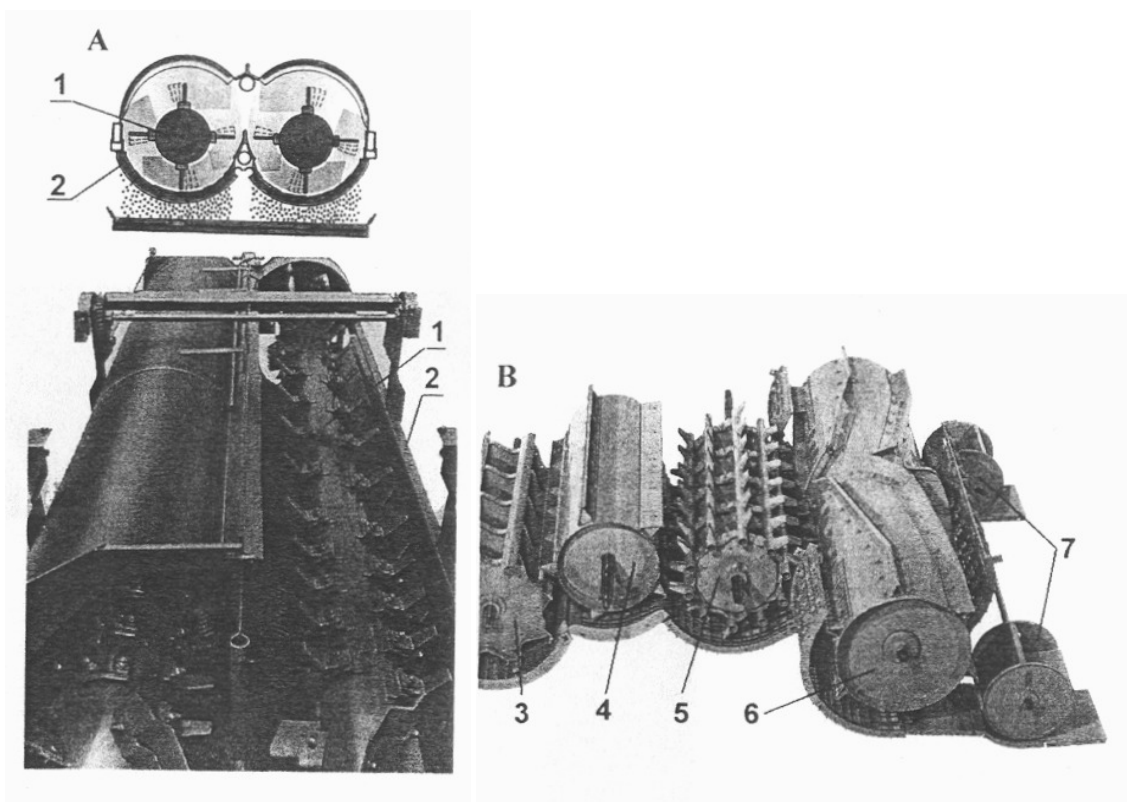
Obrázek II.15. Rotační separátory (Břečka, 2001): a-tangenciální, b-kombinovaný (tangenciální s vytrásadlem) 1-koš, 2-buben, 3-mláticí ústrojí, 4-odmítací buben, 5-vytrásadlo.

Tangenciální separátor s vytrásadlem obrázek II.15b je řešen jako jedno nebo dvoububnový, nahrazující určitou délku vytrásadla (5). Rotor (2) je zařazen za odmítací buben, takže přebírá již zbrzděný omlat na 2 až 3 m.s^{-1} čímž se v něm tvoří větší vrstva slámy, která se postupně zvětšuje až na vytrásadlo, kde dosahuje střední rychlosti do 0,4 m.s^{-1} . Při průchodu slámy mezi rotorem a košem dochází jednak k propadu drobného omlatu, ale i k zrovnoměrnění toku slámy. V suchých podmínkách může být sláma drobená na jemný omlat. Proto někteří výrobci se tomu brání možností seřízení mezery mezi rotorem a košem nebo možností snížení otáček rotoru.

Tangenciální separátor kombinovaný s axiálním separátorem obrázek II.16b navazuje na mláticí ústrojí (3), kde odmítací huben (4) mimo zpomalování hmoty provádí již separaci drobného omlatu. Od odmítacího hubnu omlat přechází do tangenciálního separátoru (5), který omlat dále předává separátoru axiálnímu (6). Axiální separátor je uložen ve stroji příčně, takže rozděluje omlat na dva proudy. Rotor axiálního separátoru s omlatem otáčí a současně jej posouvá do stran mlátičky. Zde je plášť ze zadní strany otevřen, takže sláma z něj vychází na odmítací bubny (7), které ji dopravují ven ze stroje.

Axiální (rotační) separátor s rotorem obrázek II.16a se skládá z pevného síťového válcového pláště (2), ve kterém se otáčí rotor s lopatkami (1), uloženými ve šroubovici. V přední části má rotor větší zakřivené lopatky, které napomáhají při vtahování hmoty do dvou bubnů. Zde nastává separace jemného omlatu, který propadává síťovým válcovým pláštěm. Obilní hmota přitom rotuje mezi rotorem a pláštěm rychlostí rovnající se asi 1/3 obvodové rychlosti rotoru a současně se axiálně posouvá na konec stroje, kde je vodicími plechy usměřována na řádek.

Tento separátor není citlivý na sklon mlátičky. Dnes jej používá např. firma John Deere v sestavě dvou bubnů. Na podobném principu pracuje axiální separační ústrojí, které místo lopatek na rotoru má ozubenou šroubovici. Šroubovice se podobně jako lopatky otáčí a posouvá omlat v síťovém plášti. Tento princip používá firma Claas.



Obrázek II.16. Rotační separátory (Břečka 2001): a-axiální separátor: 1-rotor s lopatkami, 2-síťový plášť. b-kombinovaný separátor: 3-mláticí ústrojí, 4-odmítací buben, 5-tangenciální separátor, 7-odmítací bubny.

Kombinovaný separátor je známý ve dvou variantách, jako tangenciální s vytřasadlem nebo kombinace tangenciálního a axiálního separátoru.

Na čistidlo sklízecí mlátičky postupuje jemný omlat propadlý mláticím košem a jemný omlat propadlý roštovým sítem separátoru. Propad mláticím košem obsahuje vysoký podíl uvolněného zrna (až 90 %) a zbytek tvoří plevy, úlomky slámy, klasů, plevelných rostlin a nedomlatky. Propad separátorem obsahuje volné zrna a slamnaté příměsi, kterých bývá do 50 %. Na čistidle se má oddělit z jemného omlatu zrna, které má být co nejčistší (čistota nejméně 97 %), nepoškozené, ztráty v plevách a úhrabcích mají být minimální (do 0,5 %). Jde o obtížný úkol, protože složení jemného omlatu není stálé, mění se podle hmotnostního průtoku, slamnatosti, vlhkosti, zaplevelení sklizeného obilního porostu a také podle konstrukce a seřízení mláticího ústrojí a separátoru.

Čistidlo sklízecích mlátiček se skládá ze vzduchové části, vynášecí stupňové desky, soustavy šneků, a síťové skříně, která má v horní části úhrabečné síto a ve spodní síto zrnové. Ve vzduchové části je ventilátor, který vytváří proud vzduchu a tlačí ho vzduchovým potrubím do prostoru síťové skříně. Ventilátor může být radiální, axiální nebo diametrální. Stupňovitá vynášecí deska je před síťovou skříní a navazuje na horní úhrabečné síto. Síťová skříň má stavitelná síta - žaluziová nebo výjimečně žaluziová zaháčkovaná. U starších strojů je zrnové síto výměnné - s lisovanými otvory.

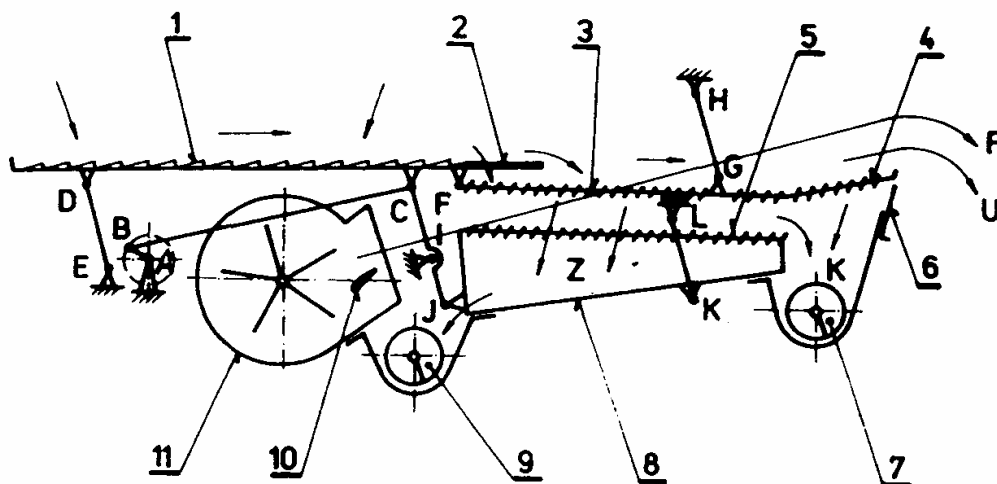
Kývavý pohyb stupňovité vynášecí desky a síť je odvozen od klikového mechanismu nebo excentrů.

Stupňovitá vynášecí deska je spojena s horním sítím a spolu se kývají proti směru kývání síťové skříně se spodním sítím obrázek II.17. Tímto uspořádáním se dosáhne vyrovnání setrvačných sil kývajících hmot. Jemný omlat propadlý mláticím košem přichází na začátek stupňovité vynášecí desky (1), jemný omlat propadlý vytrásadlem přichází na konec této desky nebo na prstový rošt (2). Jemný omlat dopravovaný vynášecí deskou se dopravou po stupních této desky rozvrství, zrno se setřásá dospodu vrstvy a slamnaté příměsi vzlínají nahoru. Aby omlat nesjížděl při jízdě stroje po vrstevnici k jedné straně, je deska, stejně jako síť, podélně rozdělena 4 až 6 lištami. Jemný omlat přechází z vynášecí desky na její prstový rošt, který je buď rovinný, nebo má střídavě vyhnuté prsty. Zrno a drobné příměsi propadávají mezi prsty roštu na začátek horního - úhrabečného síť (3), delší příměsi jsou podrženy vzduchovým proudem a prsty roštu poté usměrněny na střed horního síť. Tímto uspořádáním je začátek horního síť dostatečně zatížen a na první třetině délky síť se oddělí hlavní část zrna (80 až 95 %). Toto síť je zpravidla stavitelné, žaluziové, někdy žaluziové na konci se sítím Graeplovým, které při sklizni luskovin lze nahradit sítím s lisovanými otvory.

Horní - úhrabečné síť je prodlouženo klasovým nástavcem (4), stavitelným žaluziovým nebo Graeplovým či prutovým, s měnitelným sklonem nebo je nástavec pevně spojen se sítím. Spodní - zrnové síť (5) je stavitelné žaluziové nebo vyměnitelné s lisovanými otvory. Jeho sklon lze měnit. Vynášecí deska s horním sítím je kyvně zavěšena na závěsech (DE a GH) s pryžovými silentbloky, síťová skřín (8) se spodním sítím je zavěšena na dvouramenných pákách (CJ) a závěsech (KL). Pohon je řešen hřídelí s klikami nebo excentry (AB) se dvěma ojnicemi (BC) a dvěma dvouramennými pákami (CJ) na bocích čistiště. Obě síť i klasový nástavec jsou podfukována proudem vzduchu, vytvářeným ventilátorem (11) a usměrňovaným klapkou (10) nebo posuvným hradítkem (6) na zadní straně žlabu kláskového šneku (7).

Horním (úhrabečným) a spodním (zrnovým) sítím propadává zrno a další drobné příměsi (například semena plevelů) a tento propad postupuje po dně síťové skříně do zrnového - velkého šneku (9) dopravníku zrna a tím do zásobníku zrna. Proud vzduchu odnáší lehké příměsi ve směru šipky (P) ven ze stroje. Větší částice jemného omlatu nepropadlé úhrabečným sítím postupují na klasový nástavec, kterým propadá zbylé zrno, nedomláčené části klasů a další příměsi (K). Po klasovém nástavci postupuje ven ze stroje materiál, který nepropadl úhrabečným sítím ani klasovým nástavcem, tj. Větší úlomky slámy a plevelných rostlin, vymláčené klasy, tedy materiál zvaný úhrabky (U). Přepad zrnového síť se spojí s propadem klasového nástavce a postupuje do

kláskového - velkého šneku (7) dopravníku klásků, kterým je dopraven do mlátičního ústrojí (přímo nebo přes odmítací buben) nebo do domlacecího ústrojí.



Obrázek II.17.Čistidlo sklízecí mlátičky (Břečka, 2001): 1-stupňovitá vynášecí deska, 2-prstový rošt, 3-horní úhrabečné síto, 4-klasový nástavec, 5-spodní zrnové síto, 6-posuvné hradítko, 7-kláskový šnek, 8-sít'ová skříň, 9-zrnový šnek, 10-stavitelná klapka, 11-radiální ventilátor, P-plevy, U-úhrabky, K-klásky, Z-zrno.

Ventilátor je zdrojem vzduchového proudu a podle konstrukce může být radiální jednodílný, radiální vícedílný, axiální a diametrální obrázek II.18..

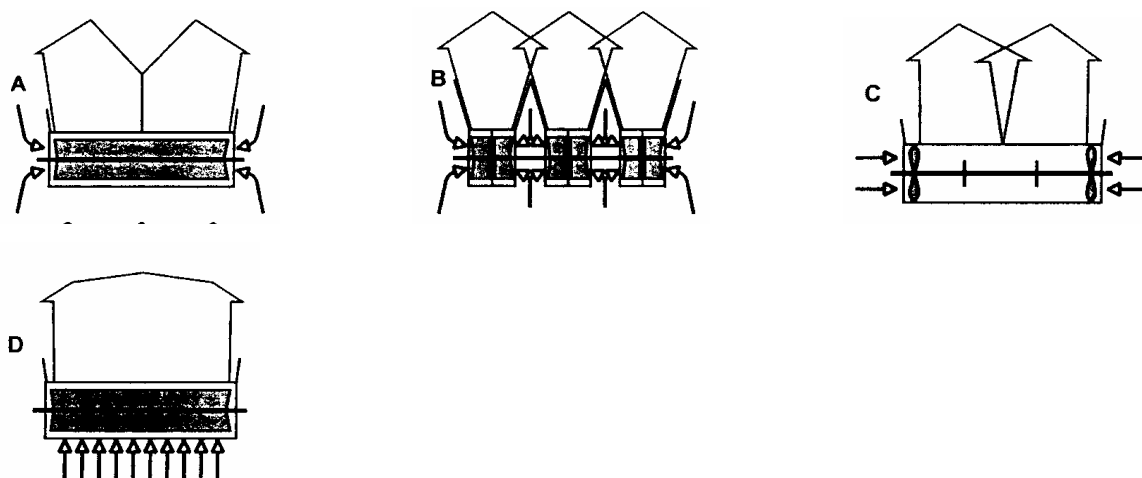
Radiální jednodílný (A) má zpravidla 5 až 6 lopatek které jsou rovné nebo mírně zahnuté. Nasává vzduch z boků mlátičky. Při větších šířkách ventilátoru je velká nerovnoměrnost v rychlosti vzduchového proudu ve středu výtlačného potrubí.

Radiální vícedílný (B třídílný) má na jedné hřídeli v podstatě více samostatných ventilátorů. kde se vzduch nasává nejenom z boku mlátičky, ale i z prostoru mezi jednotlivými ventilátory. Tyto ventilátory mohou mít rotor rozdělený na polovinu a tím se usměrňuje nasávaný vzduch rovnoměrně do výtlačného ústí kde dochází k překrytí vzduchového proudu od jednotlivých ventilátorů.

Axiální ventilátor (C) má na každé straně hřídele listovou vrtuli, která nasává vzduch z boků mlátičky. Na hřídeli jsou dále dva usměrňovací kotouče, které mění smysl vzduchového proudu o 90° do výtlačného potrubí ventilátoru. Na rovnoměrnost vzduchového proudu má vliv průměr a poloha usměrňovacích kotoučů.

Diametrální ventilátor (D) má na rotoru zahnuté lopatky, které nasávají vzduch po celé šířce ventilátoru sacím otvorem a na opačné straně ho vytlačují do výtlačného potrubí.

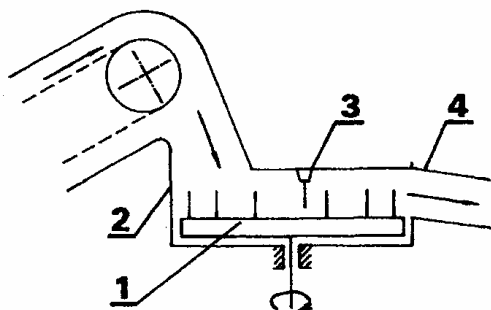
Množství vzduchu a tedy i rychlost proudu vzduchu lze měnit škrcením sacích otvorů clonami nebo častěji změnou otáček rotoru ventilátoru (Břečka, 2001).



Obrázek II.18. Typy ventilátorů (Břečka, 2001): a-radiální jednodílný, b-radiální vícedílný, c-axiální, d-diametrální.

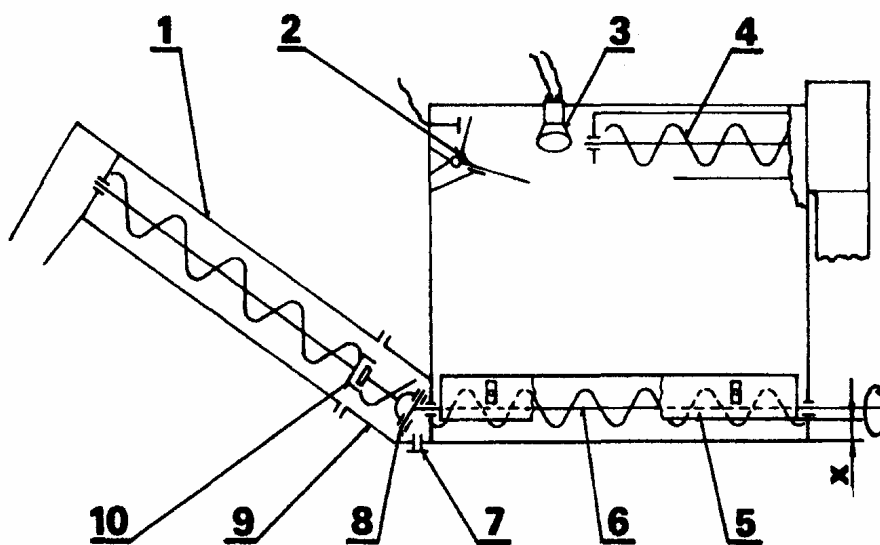
Dopravníky zrna a klasů jsou pro vodorovnou dopravu výhradně šnekové. Pro svislou dopravu jsou většinou lopatkové (hrablové) a výjimečně i šnekové. Lopatkové dopravníky mají válečkový řetěz k němuž jsou připojené lopatky. Lopatky sunou materiál kanálem vrchní anebo spodní větvi.

Domlaceč klasů obrázek II.19 plní funkci mláticího mechanismu. Klásky přicházejí od dopravníku klasů např. mezi zuby rotoru (1) a vložky (3), kde se vymlátí a dále pokračují na úhrabečné síto. Rotor má 6 zubů a vložka má 2 zuby. U menších sklízecích mlátiček přicházejí klásky znovu na mláticí mechanismus (Roh, Kumhála, Heřmánek, 1997).



Obrázek II.19. Domlaceč klasů (Roh, Kumhála, Heřmánek, 1997): 1-hřebový rotor, 2-přívod klasů, 3-vložka s pevnými hřeby, 4-vývod na úhrabečné síto.

Zásobník zrna s vyprazdňovacím dopravníkem obrázek II.20 má většinou v horní části malý šnekový dopravník (4). Na dně zásobníku je vodorovná část vyprazdňovacího šnekového dopravníku (6). Šnekový dopravník je zakryt posuvnými hradítky (5), kterými se podle sypkosti a objemové hmotnosti zrna seřizuje mezera (x), aby byla zachována stálá výkonnost vyprazdňovacího dopravníku. Objem zásobníku zrna bývá od 3 do 10 m³ (Roh, Kumhála, Heřmánek, 1997).



Obrázek II.20. Zásobník zrna s vyprazdňovacím dopravníkem (Roh, Kumhála, Heřmánek, 1997): 1-sklopná část vyprazdňovacího dopravníku, 2-čidlo signalizace zaplnění zásobníku, 3-osvětlení, 4-malý šnekový dopravník zrna, 5-seřiditelná hradítka, 6-vodorovná část vyprazdňovacího dopravníku, 7-zátka, 8-kloubový spoj, 9-pevná, šikmá část dopravníku, 10-spojka sklopné části šnekového dopravníku, x-mezera pod hradítkem.

2.7.3. Energetický zdroj a ovládací prvky

Energetickým zdrojem je vznětový spalovací motor o výkonu 200-250 kW. Pracovní mechanismy jsou poháněny mechanickými převody s hlavní spojkou a 1 nebo 2 předlohovými hřídeli. Pohon pojezdových kol je u menších strojů mechanický s variátorem předřazeným třístupňové převodovce. Větší stroje mají pohon pojezdových kol hydrostatický.

Hydraulická soustava sklízecích mlátiček zahrnuje:

- řízení směru jízdy a činnosti mechanismů,
- ovládání mechanismů,
- pohon pojezdových kol.

Ovládání mechanismů sklízecích mlátiček je řešeno podobně jako u jiných samojízdných strojů.

Obvod pro ovládání bývá řešen:

- v sérii za obvodem řízení,
- paralelně k obvodu řízení přes třicestný dělič průtoku, který přednostně až do určitého průtoku (frekvence otáčení spalovacího motoru) zásobuje kapalinou obvod řízení,
- samostatný obvod s vlastním hydrogenerátorem.

Velký počet rozváděčů klade značný odpor průtoku kapaliny v neutrální poloze, proto bývá před blokem rozváděčů předřazen nepřímě řízený tlakový ventil, který v neutrální poloze rozváděčů vede kapalinu přímo do nádrže.

U sklízecích mlátiček se hydraulicky ovládá:

výška žacího válu, nadlehčování žacího vátu, výška přiháněče, vyložení přiháněče, frekvence otáčení přiháněče, frekvence otáčení mláticího hubnu, frekvence otáčení ventilátoru čistidla, přestavení vyprazdňovacího dopravníku zrna, zapínání vyprazdňovacího dopravníku zrna, změna pojzdové rychlosti, reverzace smyslu otáčení ventilátoru u chladiče vody spalovacího motoru, ruční brzda aj.

Pohon pojzdových kol se dvěma regulačními hydromotory před koncovými převody se používá u sklízecí mlátičky E 517. Hydraulické převodníky jsou výroby ZTS Dubnica nad Váhom. Hydrogenerátor je typu SPV 23 s max. příkonem 135 kW. Velikost 23 značí řadu, která má geometrický objem 89 cm^3 čili průtok $196 \text{ dm}^3 \text{ min}^{-1}$ při frekvenci otáčení 2280 min^{-1} a bez zatížení. Stejnou velikost mají i hydromotory typu SMV 23 s přídavným blokem ventilů a OMV 23 bez bloku ventilů. Protože hydraulický obvod je uzavřený, je součástí pístového hydrogenerátoru také zubový hydrogenerátor pomocného obvodu.

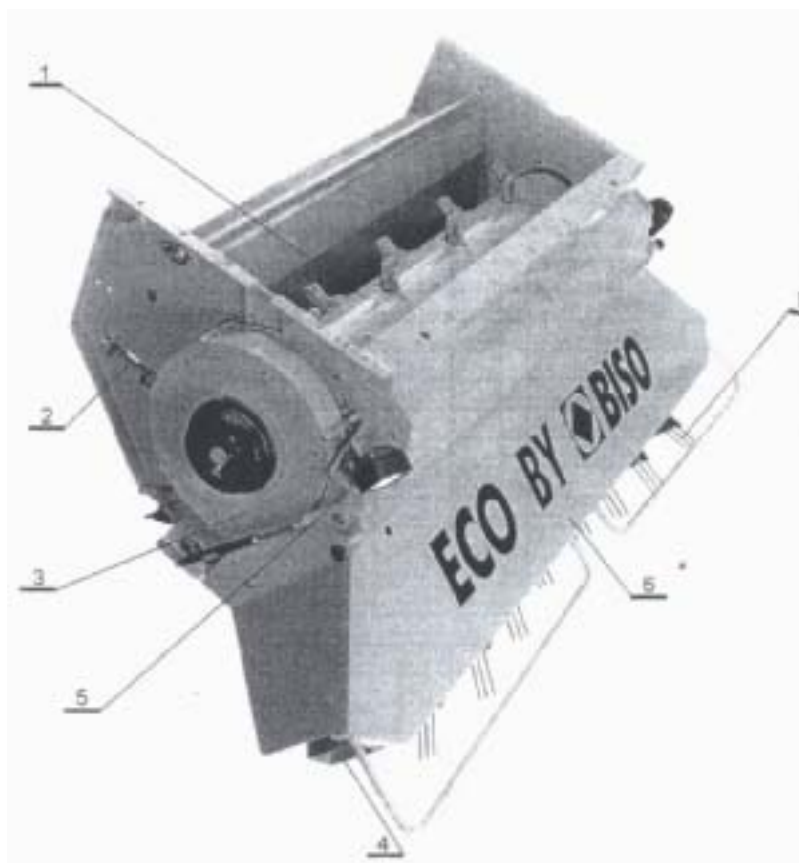
Pro správnou funkci pojzdového mechanismu musí být dobře seřízené pojistné ventily uzavřeného obvodu na 36 MPa a pojistný ventil pomocného obvodu u zubového hydrogenerátoru na 2,5 MPa i přepouštěcí ventil v bloku ventilů na 1,5 MPa. Správně musí být seřízené páky a táhla, aby při nastavení nulové rychlosti pákou v kabině byl stroj skutečně zastaven, protože jinak by mohlo dojít k úrazu.

Koncové převody na hnací kola mají převod $i = 37$ a jsou vybaveny kotoučovými brzdami, které slouží jako parkovací a zastaví stroj v rychlosti 15 km/h na dráze 3,5 m. Ostatní stroje mají pohon pojzdových kol řešen podobně a nebo pouze s jedním hydromotorem konstantního geometrického objemu a třístupňovou převodovkou.

2.8. Zařízení pro drcení slámy

S rozvojem používání moderních technologií pěstování rostlin, založených na redukci zpracování půdy, vznikají na sklízecí mlátičky nové požadavky, související především s kvalitním drcením slámy a rozhozem podrcené slámy a plev.

Ke zpracování slámy se v současné době využívají převážně nesené drtiče na sklízecích mlátičkách. Základní předností nesených drtičů je to, že prakticky v jedné operaci se sklizní zrna se sláma připraví k zapravení do půdy. Odpadají další jízdy po poli, což má příznivý vliv na strukturu půdy. Nesený drtič při tom lze využívat: k drcení a rozptylování slámy po pozemku s jejím následným zapravením do půdy, a k drcení a ukládání slámy na řádek s následným sběrem.



Obrázek II.21.Drtič (Kmoch, Kumhála, 2004): 1-rotor drtiče, 2-šroub pro nastavení nosníku protiostří, 3-výtlačný ventilátor, 4-tryska pro proudění vzduchu od ventilátoru, 5-reflektor, 6-rozptylovací deska, 7-deflektory opatřené ocelovými pruty.

Při drcení slámy a jejím ukládání na řádek se snižují otáčky drtiče a ze záběru se vyřadí rozptylovací deska. Drcená sláma dopadá na řádek, kde ji v následující operaci sbírají

návěsy nebo lisy. K přednostem tohoto postupu patří to, že sláma při sběru neklade odpor proti stlačování. Takto upravená sláma má větší sací schopnost a dosahuje vyšší objemové hmotnosti.

Nesené vícerotorové drtiče jsou používány zejména u amerických sklízecích mlátiček. Na každém rotoru je čtyři až šest kyvně upevněných nožů pohybujících se ve vodorovné rovině. Vypadávající slámu částečně drtí a rozhazují v šířce záběru sklízecí mlátičky.

Nesené jednorotorové drtiče s vodorovnou osou otáčení jsou rozšířeny zejména u evropských sklízecích mlátiček. Sláma padá z vytrásadla nebo rotačního separátoru do drtiče, který je uchycen ve spodní části sklízecí mlátičky. Na rotoru jsou většinou kyvně uloženy nože, které procházejí mezerami nožů protibřitu a unášenou slámu řezou, trhají, drtí a odhazují na rozptylovací zařízení, jehož úkolem je rozptylovat částice slámy rovnoměrně po celé šířce záběru sklízecí mlátičky.

Základem drtiče je rotor. Ten je tvořen hřídelem, na kterém je prostřednictvím pera a šroubu uchycena trubka. Na trubce jsou přivařeny zdvojené držáky pro uchycení nožů. Nože jsou uchyceny výkyvně a v radiálním směru jsou drženy odstředivou silou. Nože jsou většinou rozmístěny ve 4 až 6 řadách rovnoměrně po obvodě. Důležité je, aby byl celý rotor dynamicky vyvážen a nedocházelo tak k rázům jak při řezání slámy, tak při chodu naprázdno. Nože mají za úkol kromě řezání vytvářet také proud vzduchu podporující rozmetání rozdrčené hmoty. Firma New Holland používá speciálně tvarovanou čepel nožů, u firmy John Deere je na rotoru drtiče umístěno několik speciálních lopatek pádlového tvaru.

Konstrukci drtičů je věnována v současné době poměrně značná pozornost. Představují totiž zařízení se značným příkonem a při provozu sklízecí mlátičky patří k nejvíce namáhaným mechanismům. Většina výrobců umožňuje změnu otáček rotoru drtiče alespoň ve dvou stupních. To je důležité u sklízecích mlátiček s axiálním výmlatem. Rotor drtiče je umístěn již takřka ve středu sklízecí mlátičky a má dvě funkce. Jednak může rozřezávat slámu a jednak slouží k jejímu posunu do zadní části sklízecí mlátičky. U axiálních sklízecích mlátiček sláma musí za rotorem zajišťujícím výmlat překonat ještě značnou vzdálenost. Proto musí být rotor drtiče neustále v činnosti. Buďto aktivně drtí, tzn. otáčí se otáčkami 3500 n/min, a jeho nože procházejí přes protiostrí, nebo pracuje s otáčkami 750 n/min, protiostrí je zasunuto a drtič pracuje jako odmítací buben a odhazuje slámu do řádku.

Protiostrří tvoří ocelový nosník, ve kterém jsou vyfrézovány obdélníkové otvory. Do těchto otvorů jsou zasunuty nože a zajištěny v této poloze výsuvným čepem, který prochází jednak přivařenými pouzdry na nosníku a jednak otvory v nožích. Na obou koncích jsou přivařeny čepy s ovládací pákou. Těmito dvěma pákami, jejichž poloha se zajišťuje na kulise, je možno měnit polohu nožů vůči nožům rotoru.

Rozptylovací zařízení má za úkol rozptýlit slámu po celém záběru sklízecí mlátičky. Lze je rozdělit podle pohonu na nepoháněné (rozptylovací deska) a poháněné (rozmetací kotouče, metače).

Rozptylovací deska je uchycena ke skřini drtiče kloubově, s možností naklápění vůči vertikální rovině. Ve své poloze je zajištěna dvěma rovnoměrnými táhly nebo pomocí přímočarého hydromotoru. Úplné sklopení se využívá při ukládání slámy do řádku a při přejezdech po veřejných komunikacích. Sklonem rozptylovací desky lze upravovat šířku rozptylu částic. S rostoucím úhlem se zvětšuje šířka rozptylu částic. Současně se však prodlužuje dráha letu částice od výstupu z ústí drtiče až k místu dopadu na zem. Na své dráze je částice vystavena působení rozličných sil, které překonává kinetickou energií získanou při výstupu z drtiče. Je-li dráha příliš dlouhá, nestačí kinetická energie na překonání odporu těchto sil (přitažlivost, odpor vzduchu, síla větru), částice krátí dráhu, takže nedosáhne požadované šířky rozptylu.

Rozptylovací deska je na spodní části opatřena žebry (tzv. deflektory). Sláma vystupující z ústí drtiče je rozdělena do jednotlivých proudů „řádků“ odpovídajících počtu žeber. Nejčastěji je použito osm nebo deset žeber. Nastavením úhlu dělicích žeber je možné regulovat šířku rozptylovaného materiálu a částečně omezit vliv bočního větru. Nastavení úhlu deflektorů je většinou prováděno elektricky přímo z kabiny sklízecí mlátičky.

Rozmetací kotouče jsou používány u axiálních sklízecích mlátiček značky Case IH Axial Flow. Rozdrcená sláma je drtičem následně dopravována na dvojici rozmetacích kotoučů se svislou osou rotace, které zajišťují rovnoměrný rozptyl po celé šířce záběru sklízecí mlátičky.

Toto zařízení je tvořeno kuzelem a plným talířem se šesti radiálně rozmístěnými pryžovými nebo ocelovými lopatkami. Lopatky jsou nastavitelné podle požadované šířky rozmetání. Maximální šířky rozmetání je dosaženo v první poloze. Zbývající dvě polohy slouží ke zmenšení šířky rozmetání. Další zúžení šířky rozmetání lze dosáhnout otočením lopatek zakřiveným koncem dolů, popřípadě jejich namontováním pod rozmetací kotouče. Při ukládání slámy do řádku jsou zmenšeny otáčky rotoru drtiče na 750 n/min a protiostrří

je zasunuto. Tím se stává z rotoru drtiče odmítací buben, který odhazuje slámu do řádku. Protože se sláma odhazuje do řádku vyšší rychlostí, zapadává do strniště a je dosti narušená, používá výrobce následující řešení. Namísto rozmetacích kotoučů s lopatkami se použijí kotouče hladké, na něž musí sláma dopadnout, a dále je usměrňována přes tvarovač řádků. Tím se sníží její rychlost a zlepší se načechrání řádků.

2.8.1. Zařízení pro rozptyl plev

Rozmetadlo plev je příslušenství ke sklízecí mlátičce. Jeho účelem je rovnoměrné rozmetání plev, jemného omlatu a také semen plevelů a obilí, které vypadávají za čistidlem sklízecí mlátičky. Rozmetadla plev pracují nezávisle na drtiči a je tedy možné rozmetat plevy, i když je sláma ukládána do řádku. U některých typů sklízecích mlátiček jsou plevy a pořezaná sláma rozptylovány jedním zařízením. Zařízení pro rozptyl plev lze rozdělit na mechanická rozmetadla plev a pneumatická rozmetadla plev.

U mechanického rozmetadla plev, plevy z čistidla dopadají nejčastěji na dva rozmetací kotouče opatřené lopatkami a jsou rozmetány pomocí odstředivé síly. Pohon rozmetacích kotoučů je řešen mechanicky pomocí jednoduchého klínového řemenu a dvou úhlových převodovek od pohonu drtiče nebo pomocí dvou rotačních hydromotorů.

Rozmetadla plev se u jednotlivých výrobců liší především provedením rozmetacích kotoučů a umístěním rozmetadla na sklízecí mlátičce.

U pneumatických rozmetadel plev, plevy dopadají z čistidla sklízecí mlátičky do proudu vzduchu, pomocí něhož jsou rozmetány po poli. Tento systém byl použit u sklízecí mlátičky Case International 1680. Šířku rozmetání je možné regulovat nastavením výdechů ventilátorů.

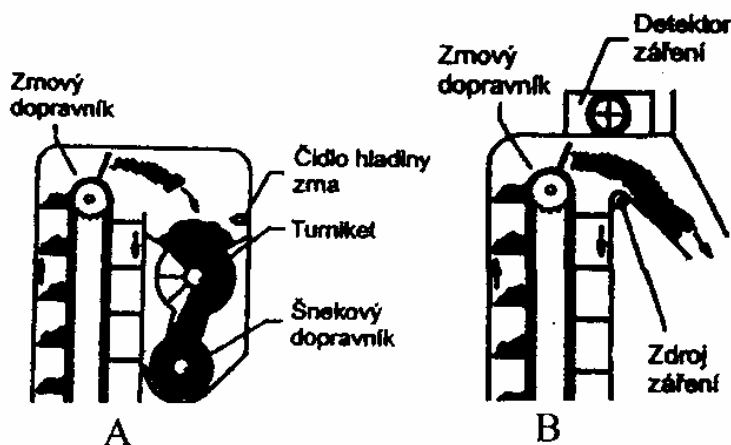
Kromě zde uvedených používaných principů se vyvíjejí také nové, které jsou však zatím pouze ve zkouškách. Jedná se například o kuželové drtiče slámy se svislou osou otáčení (Kmoč, Kumhála, 2004).

2.9. Přídavné snímače pro určení výnosu zrna

K určování okamžitého výnosu zrnin v současné době existuje hned několik druhů snímačů, jejichž čidla pracují na rozdílných principech. Signály od snímačů okamžitého výnosu jsou zpravidla zpřesňovány údaji o okamžité vlhkosti sklizeného materiálu a celý systém je doplněn čidlem sledujícím polohu žacího válu sklízecí mlátičky. Některá řešení

vyžadují ještě další korekční členy, například pro práci na svahu, kde dochází k náklonu stroje.

Okamžitý výnos se zjišťuje po mocí měření hmotnostního nebo objemového toku vyčištěného zrna do zásobníku sklízecí mlátičky. Okamžitý průtok materiálu je možno určit pomocí čidel mechanických, optických, kapacitních, nárazových a paprskových.

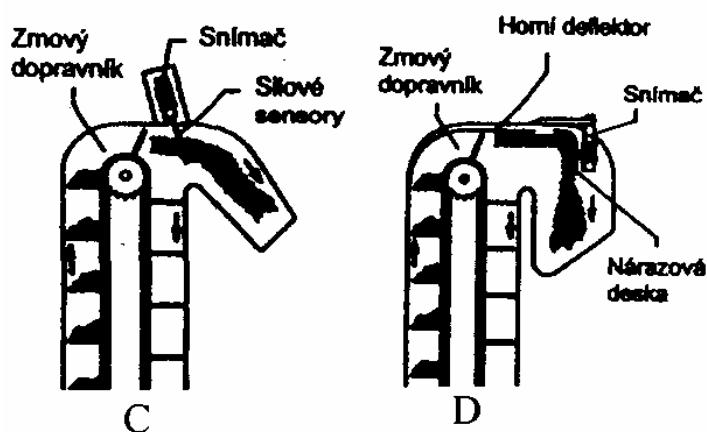


Obrázek II.22. Snímače ke stanovení okamžitého průtoku zrna (Břečka, 2001): A-mechanický snímač, B-optický snímač.

Mechanický snímač obrázek II.21A byl vyvinut a používán nejdříve. Jeho základem je lopatkové kolo a dva senzory. Celé zařízení je umístěné na výstupu zrnového dopravníku. Princip práce tohoto snímače je následující. Lopatkové kolo je poháněno řetězem přes elektromagnetickou spojku od hřídele šnekové ho dopravníku v zásobníku sklízecí mlátičky. Při práci stroje zrno začne naplňovat prostor nad lopatkovým kolem tak dlouho, až se dostane k hornímu snímači. Jakmile horní snímač zaregistruje hladinu zrna, dá impuls k elektromagnetické spojce, a ta přivede pohon k lopatkovému kolu. To se začne otáčet a otáčí se tak dlouho, dokud spodní snímač nezjistí, že již nevypadává žádné zrno. Objem prostoru mezi lopatkami je přesně známý. Na výnos se potom dá usuzovat z počtu otáček lopatkového kola a měrné hmotnosti zrna, kterou je nutno zjistit. Protože tento systém měření okamžitého výnosu není dostatečně přesný, začíná se od něj ustupovat.

Optický snímač obrázek II.21B okamžitého výnosu pracuje tak, že měří výšku vrstvy materiálu, který právě prochází okolo něj na lopatce zrnového dopravníku sklízecí mlátičky. Snímač má dvě části - vysílač světelného paprsku a jeho přijímač. Pomocí tohoto snímače se zjistí, jakou dobu byl vysílaný světelný paprsek přerušen materiálem. Pro výpočet okamžitého výnosu se využívají údaje o době přerušení světelného paprsku a rychlosti řetězu zrnového dopravníku. Celé zařízení je nutno kalibrovat, to znamená

nastavit pro různé sklizené plodiny. Všechny tyto údaje zpracovává mikroprocesor umístěný ve snímači a poskytuje je palubnímu počítači. Tento systém používá např. firma Claas. Pro zpřesnění údajů od optického snímače se u tohoto systému používá snímač příčného náklonu, protože při práci stroje na svahu dochází k sesypávání materiálu na lopatkách dopravníku zrna a může tím být ovlivněna doba přerušení světelného paprsku. Snímač náklonu je umístěn zpravidla uprostřed mezi předními koly sklízecí mlátičky. Signál o náklonu stroje se získá tak, že se snímá poloha volně zavěšeného kyvadla. Kyvadlo je z důvodů tlumení kmitů zpravidla umístěno v olejové lázni. Údaje od snímače náklonu jsou zpracovávány palubním počítačem a využity k okamžité korekci údajů optického snímače výnosu.



Obrázek II.23. Čidla k stanovení okamžitého průtoku zrna (Břečka, 2001):

C,D-Nárazové snímače

Nárazový snímač obrázek II.22C,D je poměrně jednoduchý a rozšířený. Princip jeho práce spočívá v tom, že zrna je u výstupu ze zrnového dopravníku nuceno dopadnout na zakřivenou nárazovou desku. Poloha nárazové desky, která je v malém rozmezí pohyblivá vůči pevné nosné desce, je snímána pomocí tenzometrických snímačů. Na základě změny polohy této desky je možno usuzovat na hybnost narážejícího materiálu a z té se dá určit jeho hmotnost. Aby snímač pracoval s dostatečnou přesností, musí se pro různé plodiny kalibrovat. Podobné systémy určování okamžitého výnosu jsou oblíbeny především v Americe. Používají je např. firmy Case IH, John Deere nebo New Holland. Rovněž nárazové snímače je třeba kalibrovat. Kalibrace se zpravidla dělá pro každou sklizenou plodinu a je dostačující, když se udělá jednou za životnost stroje. Palubní počítač si pamatuje kalibrační konstanty i v následujících sklizňových sezónách. Kalibrace některých

plodin však může být problematická. Činnost nárazových snímačů např. při sklizni řepky není úplně optimální, protože dochází k jejich zalepování. Zde jsou kladeny vyšší požadavky na obsluhu stroje, která se musí kromě běžných údržbářských úkonů starat také o čistotu těchto snímačů. U některých moderních systémů není nutno kalibrovat jednotlivé plodiny, stačí pouze jedna kalibrace celého systému.

Paprskový snímač obrázek II.21B pracuje na principu měření různého zeslabení intenzity záření procházejícím zrnem. Na výstupu zrnového dopravníku je umístěn snímač, který se skládá z vysílače radioaktivního záření, umístěného v dolní části. Jako vysílacího média se používá radioizotopu $^{241}\text{Americium}$, které má velmi slabou intenzitu záření. Paprsky ze slabené procházejícím zrnem jsou přijímány přijímačem umístěným v horní části dopravníku proti vysílači. Jestliže žádné zrno neprochází, zařízení se samo kalibruje. Ze změny intenzity přijímaného záření je možno usuzovat na okamžitou hmotnost sklizeného materiálu. Tento systém vyvinula a používá firma Massey Ferguson. Jak vyplývá z popisu jednotlivých snímačů, měří se buď objem (mechanický a optický snímač), nebo hmotnost (snímač nárazový, kapacitní a paprskový) materiálu procházejícího zrnovým dopravníkem. Z hlediska přesnosti je lepší měřit hmotnost, protože výsledky měření objemu jsou ovlivněny hustotou (měrnou hmotností) sklizeného materiálu, která se může měnit. Nejméně přesné jsou snímače mechanické. Optické snímače dosahují přesností do 20 %, nárazové do 5 % a u paprskových výrobci uvádějí přesnost do 2 %.

Kapacitní snímač pracuje na principu změny kapacity kondenzátoru. Kondenzátor je v tomto případě tvořen tak, že jeho jedna deska je umístěna na dně u výstupu zrna ze zrnového dopravníku. Na protější straně je umístěna druhá deska kondenzátoru. Zrno, které je nuceno procházet mezi těmito dvěma deskami, ovlivňuje elektrické pole mezi deskami kondenzátoru, a tím se mění jeho kapacita. Změny jsou závislé na množství, vlhkosti a elektrické vodivosti procházejícího zrna. Na základě těchto změn je možno usuzovat na množství prošlého materiálu a z toho na okamžitý výnos. Kapacitní čidla používá u strojů Lexion firma Claas.

Poměrně značnou roli může při sklizni i během jediného dne hrát okamžitá vlhkost zrna. Proto většina výrobců používá také snímače pro její zjišťování. Jsou umístěna zpravidla na spodní straně v koncovce šnekového dopravníku, přivádějícího vyčištěné zrno do zásobníku sklízecí mlátičky. Jedná se o snímače kapacitní. Jejich povrch má určitou kapacitu, která se mění při průchodu různě vlhkého materiálu. Změna kapacity snímače je snímána, vyhodnocována a na jejím základě je možno usuzovat na okamžitou vlhkost

sklizeného materiálu. Tyto snímače pracují poměrně přesně v širokém rozmezí vlhkosti (0 až 40 %). Je to způsobeno velkým množstvím snímaných vlhkostních údajů.

Pro zpřesnění práce všech typů snímačů se používají údaje o pojezdové rychlosti nebo ujeté dráze stroje. Protože při práci zemědělských strojů dochází často k prokluzu hnacích kol, používají se různé snímače sloužící k jeho korekci. Ujetá dráha strojem se dá nejjednodušeji zjistit snímačem počítajícím otáčky nepoháněných kol. Někdy se ke korekci prokluzu používají také snímače náklonová, pracující na stejném principu jako korekční snímač příčného náklonu. Okamžitá rychlost se dá zjistit také snímačem radarovým, který snímá pohyb stroje oproti povrchu pozemku. Nedílnou součástí všech popsaných systémů je palubní počítač stroje (Kumhála, 2002).

3. Cíl práce

Cílem této práce bylo porovnat sklízecí mlátičky New Holland TX 66 a New Holland TX 68 při sklizni pšenice. Porovnání bylo provedeno na základě:

- rozboru výkonností,
- hodnocení ztrát,
- průchodnosti,
- možnosti využití strojů v různých klimatických podmínkách,
- hodnocení čistoty zrna,
- kvalita drcení a rozmetání rostlinných zbytků,
- ekonomika provozu sklízecích mlátiček.

4. Metodika

- rozboru výkonností,
- hodnocení ztrát,
- průchodnosti,
- možnosti využití strojů v různých klimatických podmínkách,
- hodnocení čistoty zrna,
- kvalita drcení a rozmetání rostlinných zbytků,
- ekonomika provozu sklízecích mlátiček

4.1. Hodnocení výkonností sklízecí mlátičky

Plošný a hmotnostní výpočet výkonností.

Hmotnostní výkonnost se stanoví zadáním hmotnosti získaného produktu v tomto případě zrna a času potřebného k získání zrna, vypočítá se pomocí vzorce (1/IV).

Plošná výkonnost se stanoví zadáním zpracované plochy a času kterého bylo pro danou operaci třeba, pomocí vzorce (2/IV).

Z každého časového záznamu se dají vypočítat čtyři výkonnosti.

W_1	za hlavní čas T_1	(efektivní),
W_{02}	za čas operativní T_{02}	(operativní),
W_{04}	za produktivní čas T_{04}	(produktivní),
W_{07}	za celkový čas T_{07}	(provozní).

Hmotnostní výkonnost se vypočítá.

$$W_{1,02,04,07} = \frac{m}{T_{1,02,04,07}} \quad (1/IV)$$

$W_{1,02,04,07}$ – výkonnost [$t \cdot h^{-1}$],

m – hmotnostní produkce naměřená za čas měření [t],

$T_{1,02,04,07}$ – čas potřebný k zpracování [h] .

Plošná výkonnost se spočítá.

$$W_{1,02,04,07} = \frac{m}{T_{1,02,04,07}} \quad (2/IV)$$

$W_{1,02,04,07}$ – výkonnost [$\text{ha} \cdot \text{h}^{-1}$],

m – plocha zpracovaná za měřený čas [ha],

$T_{1,02,04,07}$ – čas potřebný k zpracování [h].

Složky pracovního času nasazení

T_1 – čas hlavní.

T_2 – čas vedlejší:

T_{21} – vedlejší čas pro přemísťování mech. prostředků,

T_{22} – čas na vyprázdnění základního materiálu,

T_{23} – vedlejší čas pro pojezdění na pracovišti.

T_{02} – čas operativní ($T_1 + T_2$).

T_3 – čas na údržbu a přípravu:

T_{31} – čas na denní údržbu,

T_{32} – čas na přestavbu stroje,

T_{33} – čas na první seřízení.

T_4 – čas na odstranění poruch:

T_{41} – čas na odstranění funkčních poruch,

T_{42} – čas na odstranění drobných poruch,

T_{43} – čas na odstranění větších poruch,

T_{44} – čas na čekání na odstranění poruchy.

T_{04} – čas produktivní ($T_{02} + T_3 + T_4$).

T_5 – čas prostoje, zaviněných obsluhou.

T_6 – čas na zahájení a ukončení práce:

T_{61} – čas na příjezd na pracoviště a zpět,

T_{62} – čas na přípravu pracoviště.

T_7 - čas ostatních prostojeů:

T_{71} – prostoje zavinený jinou částí linky,

T_{72} – prostoje organizační,

T_{73} – prostoje způsobené počasím.

T_{07} – celkový čas ($T_{04} + T_5 + T_6 + T_7$).

4.2. Metody stanovení předsklizňových ztrát

Předsklizňové ztráty se zjišťují po zahájení sklizně, současně se ztrátami sklizňovými. Správná volba začátku sklizně má proto mimořádný dopad na jejich výši a vzájemný poměr. O zahájení seče rozhoduje především zralost porostu, kterou je možné přibližně posoudit s využitím znalosti o vlhkosti porostu, a především vlhkosti zrna.

Výpočet předsklizňových ztrát.

$$z_{pp} = \frac{z_{kp}}{v_z} * 400 \quad (3/IV)$$

z_{pp} – předsklizňové ztráty [%],

v_z - výnos zrna [kg . m⁻²],

z_{kp} – hmotnost zrn z kontrolní plochy K_{p1} [kg . m⁻²].

Během sklizně se vymezi kontrolní plocha $K_{p1} = 0,25 \text{ m}^2$ o rozměrech 0,5 x 0,5 m, ve stěně porostu neposečeného obilí vedle již sklizeného pásu obilí, a to minimálně 30m od okraje sklizené plochy. Na 10 ha se počítá minimálně se 3 kontrolními plochami.

Vybráním volných zrn a klasů, které jsou ve strništi, pod úrovní sečení žací lišty. Zrno ze sebraných klasů se vymlátí a spolu se sebraným zrnem se zjistí hmotnost zrn z kontrolní plochy. Výpočet se provede pomocí vzorce (3/IV).

4.3. Metody stanovení sklizňových ztrát

Ztráty sklizňové jsou minimální, když zrno dosáhne plné zralosti respektive 3 dny před touto dobou. Ztráty narůstají se zvyšující se vlhkostí zrna a při nepříznivých meteorologických podmínkách mohou dosáhnout až 30% z celkového výnosu plodiny.

Postup zjišťování sklizňových ztrát.

Kontrolní plocha K_{p2} - 1 m^2 o rozměrech $1 \times 1 \text{ m}$, vymezí se kolmo na řádek. Pracovní záběr stroje určuje délku kontrolního obdélníku. Šířka je určena ze vztahu (4/IV).

$$\check{s} = \frac{1}{d} \quad (4/IV)$$

$\check{s}$ – šířka obdélníku [m],

d – délka kontrolního obdélníku [m].

Mezi přední a zadní nápravu sklízecí mlátičky se vsune kontrolní plachta, zajistí se proti posunutí. Na kontrolní plochu dopadnou ze sklízecí mlátičky nedomlatky, sláma a plevy. Z kontrolní plachty jsou sebrány zrna a je vytřesena sláma, jsou sebrána i zrna pod plachtou včetně zrn z klasů která neprošla sklízecí mlátičkou. Zrna takto získaná se zváží a tím se získá hmotnost zrn z kontrolní plochy. Předsklizňové ztráty Z_{pr} se zjistí pomocí vzorce (3/IV) který se vydělí 100. Výpočet absolutní ztráty zrna se provede pomocí vzorce (5/IV).

Výpočet absolutní ztráty zrna.

$$z_a = (z_{kk} - z_{pr}) \quad (5/IV)$$

z_a – absolutní ztráty zrna [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$],

z_{kk} – hmotnost zrn z kontrolní plochy K_{p2} [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$],

z_{pr} – předsklizňové ztráty [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$].

Výpočet celkových relativních ztrát (předsklizňové + sklizňové) pomocí vzorce (6/IV).

$$Z_{rc} = \frac{z_{kk}}{v_z} * 100 \quad (6/IV)$$

Z_{rc} – relativní ztráty celkové [%],

z_{kk} – hmotnost zrn z kontrolní plochy K_{p2} [kg . m⁻²],

v_z – výnos zrna [kg . m⁻²].

Výpočet relativních ztrát sklízecí mlátičky pomocí vzorce (7/IV).

$$Z_{rm} = \frac{(z_{kk} - z_{pr})}{v_z} * 100 \quad (7/IV)$$

Z_{rm} – relativní ztráty sklízecí mlátičky [%],

z_{kk} – hmotnost zrn z kontrolní plochy K_{p2} [kg . m⁻²],

z_{pr} – předsklizňové ztráty [kg . m⁻²],

v_z – výnos zrna [kg . m⁻²].

4.4. Průchodnost sklízecí mlátičky se vypočítá pomocí vzorce (8/IV).

$$Q = B_p * v_p * \bar{d} \quad (8/IV)$$

Q – průchodnost sklízecí mlátičky [kg . s⁻¹],

B_p – pracovní záběr stroje [m],

v_p – pracovní rychlost [m . s⁻¹],

$\bar{d}$ – průměrné množství hmoty [kg . m⁻²].

Výpočet pracovní rychlosti.

Jsou použity dva kůly, které jsou zapíchnuty na dráze 100 m na začátku a na konci. Tuto dráhu projede sklízecí mlátička během sklizně letným průjezdem a čas průjezdu je změřen stopkami. Výpočet se provede pomocí vzorce (9/IV).

$$v_p = \frac{s}{t} \quad (9/IV)$$

v_p – pracovní rychlost [m . s⁻¹]

s – ujetá dráha [m]

t - čas jízdy [s]

Výpočet množství hmoty.

Označíme plochu K_{p3} - 1m² o rozměrech 1 x 1m. Pro zpřesnění měření je nutné opakovat měření třikrát a z hmotnosti vzorků vypočítat průměr pomocí vzorce (10/IV).

$$\bar{d} = \frac{(d_1 + d_2 + d_3)}{3} \quad (10/IV)$$

$\bar{d}$ – průměrné množství hmoty [kg . m⁻²],

$d_{(1-3)}$ – množství hmoty [kg . m⁻²].

Výpočet pracovního záběru stroje

Na 100 metrové dráze se zarazí 1 metr od porostu kůly 20 metrů od sebe. Po průjezdu sklízecí mlátičky se třikrát změří vzdálenost kůlů od stěny porostu a pokaždé se odečte jeden metr. Z těchto údajů získáme pracovní záběr stroje, pomocí vzorců (11/IV), (12/IV).

$$B_p = \frac{(Y_1 + Y_2 + Y_3)}{3} \quad (11/IV)$$

B_p – pracovní záběr stroje [m],

$Y_{1,2,3}$ – skutečný záběr stroje [m].

$$Y_{1,2,3} = y_{1,2,3} - 1 \quad (12/IV)$$

$Y_{1,2,3}$ – skutečný záběr stroje [m],

$y_{1,2,3}$ – vzdálenost kůlů od stěny porostu [m].

4.5. Využití sklízecí mlátičky v různých klimatických podmínkách

Při hodnocení možností využití sklízecí mlátičky v různých klimatických podmínkách se vychází z měření ztrát na podobných porostech při různých vlhkostech zrna, výpočet se provede pomocí vzorce (13/IV).

Výpočet závislosti velikosti ztrát na vlhkosti zrna.

$$k_z = \frac{Z_{rc}}{k_v} \quad (13/IV)$$

k_z – koeficient ztrát zrna na jeho vlhkosti,

Z_{rc} – relativní ztráty zrna [%],

k_v – vlhkost zrna [%].

4.6. Hodnocení čistoty zrna

Ze zásobníku sklízecí mlátičky byly odebrány 3 vzorky, ty byly sesypány promíchány. Dále je vzorek rozdělen na 3 části a jedna část rozdělena na 4 frakce (čisté zrno, úlomky rostlin, semena jiných kulturních plodin, semena plevelů) Dále se frakce zváží a výpočet čistoty zrna se provede pomocí vzorce (14/IV). Postupně se do vztahu dosadí hmotnost všech frakcí a to za hodnotu h_s .

$$Z_c = \frac{h_s}{h_c} * 100 \quad (14/IV)$$

Z_c - čistota zrna [%],

h_s - hmotnost čistých semen [g],

h_c - hmotnost všech frakcí [g].

4.7. Kvalita drcení rostlinných zbytků.

$$A_{\%} = \frac{A_f}{A_{celk.}} * 100 \quad (15/IV)$$

$A_{\%}$ - zastoupení frakce [%],

A_f - hmotnost frakce [g],

$A_{celk.}$ - celková hmotnost frakcí [g].

Pro zachycení vzorku se použije plachta o šířce 70 cm a délce 630 cm a obdélníkový rám o délce skutečného záběru sklízecí mlátičky a šířce aby odběrná plocha odpovídala 1m^2 . Plachta se rozloží mezi přední a zadní kola mlátičky a potom se přiloží rám. Po přejetí sklízecí mlátičky se sesbírá podrcená sláma. Měření se musí opakovat dvakrát. Vzorky se sesypou a odebere se průměrný vzorek. Ten se rozdělí do jednotlivých frakcí (0 -50 mm, 50 – 75 mm, 75 – 100 mm, 100 – 125 mm, 125 – 150 mm, nad 150 mm). Určí se hmotnostní podíly jednotlivých frakcí na celek a vyjádří se v procentuálním zastoupení každého intervalu. Výpočet se provede pomocí vzorce (15/IV).

4.8. Kvalita rozmetání rostlinných zbytků

Nařezanou slámu ležící v obdélníkovém rámu na plachtě rozdělíme po 500 mm v celém záběru sklízecí mlátičky. Tím nám vznikne určitý počet vzorků a každý označíme A₁ až A₁₂ podle délky záběru sklízecí mlátičky. Měření se provádí dvakrát. Všechny vzorky se zváží a vypočítá se průměr hmotností obou vzorků. Výsledek se uvede v procentuálním zastoupení vůči celku. Rozdělení záběru u sklízecích mlátiček je uvedeno v tabulce (IV/1).

Tabulka IV. 1. Rozdělení záběru – New Holland TX 66 a New Holland TX 68.

Záběr sklízecí mlátičky [m]											
0-0,5	0,5-1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5	5-5,5	5,5-6
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12

4.9. Metodika zjišťování ekonomiky provozu sklízecích mlátiček

Ekonomika provozu sklízecích mlátiček byla zjišťována pomocí programu Tech Consult®. Tento program je schopen vypočítat jednotkové i celkové náklady na provoz sklízecích mlátiček při různém ročním využití a bod zvratu, tzv. kolik hektarů ročně musí sklízecí mlátička sklídit, aby se celkové náklady na její provoz majiteli minimálně vrátily.

5. Charakteristika sklizňových podmínek

5.1. Charakteristika zemědělských provozů

Zemědělský provoz 1 byl založen roku 1996. Zaměřen je na živočišnou a rostlinnou výrobu. Majitelem je soukromý zemědělec.

Podnik hospodaří na 70 ha z toho má 20 ha ve vlastnictví a 50 ha v nájmu. Dále má 10 ha luk a 60 ha orné půdy.

Podnik se zabývá chovem žírného skotu.

Nadmořská výška pozemků je 400 – 450 m. n. m.

V zemědělském provozu jsou 3 stálí zaměstnanci.

Sídlo provozu jsou Luby.

Zemědělský provoz nevlastní žádnou sklízecí mlátičku a na sklizeň si stroje najímá. V tomto provozu byla měřena sklízecí mlátička New Holland TX 66.

Zemědělský provoz 2 byl založen v roce 1997.

Majitelem provozu je soukromý zemědělec.

Podnik hospodaří na 130 ha z toho 5 ha luk, 125 ha orné půdy. Ve vlastnictví má 15 ha a 115 ha v nájmu.

Nadmořská výška obdělávaných pozemků je 400 – 520 m. n. m.

V zemědělském provozu jsou 2 stálí zaměstnanci a sezónní brigáda.

Podnik sídlí v Mochtíně.

Zemědělský provoz nevlastní žádnou sklízecí mlátičku a na sklizeň si stroje najímá. V tomto provozu byla měřena sklízecí mlátička New Holland TX 68.

5.2. Charakteristika majitele strojů

Majitel strojů vlastní 2 sklízecí mlátičky New Holland TX 66 a 1 Sklízecí mlátičku New Holland TX 68.

Sklízecí mlátička New Holland TX 66, byla zakoupena v roce 1996 na leasing s 5% úrokem na dobu 6 let. Cena pořízení byla 5 670 000 Kč

Sklízecí mlátička New Holland TX 68 byla zakoupena v roce 1998 na leasing s 4% úrokem na dobu 6 let. Cena pořízení byla 5 780 000 Kč.

Stroje se používají ve službách na sklizeň obilovin a řepky. Stroje jsou používány pro potřeby zemědělských podniků v Plzeňském kraji a na Slovensku.

Majitel uvažuje do budoucnosti zakoupení dalších sklízecích mlátiček.

5.3. Charakteristika sklizňových podmínek

1.

Měření bylo provedeno dne: 24.7.2004.

Sklízená plodina : pšenice ozimá.

Počasí: polojasno, teplota 25°C, bezvětří.

Sklizeň byla provedena: Sklízecí Mlátičkou New Holland TX 66.

Místo sklizně: pole u Lomce, mírný svah.

Nadmořská výška pozemku: 410 – 420 m. n. m.

Výnos zrna: 5 t.ha⁻¹.

Vlhkost zrna: 10,5 – 12 %.

Zaplevelení: malé.

Výška porostu: 70 cm, výška strniště 15 cm.

Sláma byla drcena a rozhozena.

2.

Měření bylo provedeno dne: 26.7.2004.

Sklízená plodina : pšenice ozimá.

Počasí: jasno, teplota 27°C, západní vítr 2-5 m.s⁻¹.

Sklizeň byla provedena: Sklízecí mlátičkou New Holland TX 68.

Místo sklizně: pole nad Mochtínem , mírný svah.

Nadmořská výška pozemku: 420 – 435 m. n. m.

Výnos zrna: 5,1 t.ha⁻¹.

Vlhkost zrna: 10,5 – 11 %.

Zaplevelení: minimální .

Výška porostu: 60 cm, výška strniště 15 cm.

Sláma byla drcena a rozhozena.

6. Celkové hodnocení sklízecích mlátiček New Holland TX 66 a TX 68

- rozboru výkonností,
- hodnocení ztrát,
- průchodnosti,
- možnosti využití strojů v různých klimatických podmínkách,
- hodnocení čistoty zrna,
- kvalita drcení a rozmetání rostlinných zbytků,
- ekonomika provozu sklízecích mlátiček

6.1. Hodnocení výkonnosti sklízecí mlátičky

Výkonnosti sklízecí mlátičky stanovíme podle vzorců (1/IV), (2/IV) uvedených v metodice. Naměřené časové hodnoty uvedené v tabulce č. VI. 1. byly měřeny pro plošnou výkonnost u sklízecí mlátičky New Holland TX 66 na pozemku 19,5 ha. U sklízecí mlátičky New Holland TX 68 na pozemku 17,5 ha.

Tabulka VI. 1. Hodnoty časového snímku.

	NH TX 66 [h]	NH TX 68 [h]
T_1	2,916	2,6
T_2	0,38	0,32
T_3	1,53	1,47
T_4	0,13	0,1
T_5	0,08	0
T_6	0,87	0,58
T_7	0,1	0
T_{02}	3,3	2,9
T_{04}	5	4,5
T_{07}	6	5,1

Hodnoty plošné a hmotnostní výkonnosti New Holland TX 66.

plošná výkonnost:

$$W_1 = 6,68 \text{ ha.h}^{-1}$$

$$W_{02} = 5,72 \text{ ha.h}^{-1}$$

$$W_{04} = 3,92 \text{ ha.h}^{-1}$$

$$W_{07} = 3,24 \text{ ha.h}^{-1}$$

hmotnostní výkonnost

$$W_1 = 33,39 \text{ t.h}^{-1}$$

$$W_{02} = 28,59 \text{ t.h}^{-1}$$

$$W_{04} = 19,61 \text{ t.h}^{-1}$$

$$W_{07} = 16,2 \text{ t.h}^{-1}$$

Hodnoty plošné a hmotnostní výkonnosti New Holland TX 68.

plošná výkonnost:

$$W_1 = 6,73 \text{ ha.h}^{-1}$$

$$W_{02} = 5,99 \text{ ha.h}^{-1}$$

$$W_{04} = 3,90 \text{ ha.h}^{-1}$$

$$W_{07} = 3,43 \text{ ha.h}^{-1}$$

hmotnostní výkonnost

$$W_1 = 34,23 \text{ t.h}^{-1}$$

$$W_{02} = 30,48 \text{ t.h}^{-1}$$

$$W_{04} = 19,87 \text{ t.h}^{-1}$$

$$W_{07} = 17,45 \text{ t.h}^{-1}$$

6.2. Stanovení předsklizňových ztrát

Předsklizňové ztráty stanovíme pomocí vzorce (3/IV), uvedeného v metodice. Stanovené hodnoty předsklizňových ztrát, jsou uvedeny v tabulce VI. 2.

Tabulka VI. 2. Předsklizňové ztráty.

Sklízecí mlátička	Hmotnost zrn z kontrolní plochy K_{p1} [kg]	Výnos zrna v_z [kg.m ⁻²]	Předsklizňové ztráty z_{pp} [%]
New Holland TX 66	0	0,5	0
New Holland TX 68	0	0,51	0

6.3. Stanovení sklizňových ztrát

Sklizňové ztráty stanovíme pomocí vzorců (4/IV), (5/IV), (6/IV), (7/IV), uvedených v metodice.

U sklízecí mlátičky New Holland TX 66 je délka kontrolního obdélníku 5,8 m a šířka 0,17 m při ploše 1m².

U sklízecí mlátičky New Holland TX 68 je délka kontrolního obdélníku 5,9 m a šířka 0,17 m při ploše 1 m².

Délka kontrolního obdélníku je hodnota pracovního záběru stroje B_p . Stanovené hodnoty Absolutní ztráty zrna, jsou uvedeny v tabulce VI. 3. Stanovené hodnoty Relativní ztráty zrna jsou uvedeny v tabulce VI. 4.

Tabulka VI. 3. Absolutní ztráty zrna.

Sklízecí mlátička	Hmotnost zrn z kontrolní plochy K_{p2} [kg.m ⁻²]	Předsklizňové ztráty z_{pr} [kg.m ⁻²]	Absolutní ztráty zrna z_a [kg.m ⁻²]
New Holland TX 66	0,00275	0	0,00275
New Holland TX 68	0,00223	0	0,00223

Tabulka VI. 4: Relativní ztráty zrna

Sklízecí mlátička	Hmotnost zrn z kontrolní plochy K_{p2} [kg.m ⁻²]	Předsklizňové ztráty z_{pr} [kg.m ⁻²]	Výnos zrna v_z [kg.m ⁻²]	Relativní ztráty sklízecí mlátičky Z_{rm} [%]	Relativní ztráty celkové Z_{rc} [%]
NH TX 66	0,00275	0	0,5	0,55	0,55
NH TX 68	0,00223	0	0,51	0,44	0,44

6.4. Zhodnocení průchodnosti

Vyhodnocení průchodnosti sklízecí mlátičky New Holland TX 66 podle vzorců (8/IV), (9/IV), (10/IV), (11/IV) uvedených v metodice.

Množství zachycené hmoty z kontrolní plochy 1m² činilo 1,316 kg, pracovní rychlost stroje byla 1,8 m.s⁻¹, pracovní záběr stroje byl 5,8 m. Průchodnost sklízecí mlátičky byla 13,569 kg.s⁻¹.

Vyhodnocení průchodnosti sklízecí mlátičky New Holland TX 68 podle vzorců (8/IV), (9/IV), (10/IV), (11/IV) uvedených v metodice.

Množství zachycené hmoty z kontrolní plochy 1m² činilo 1,125 kg, pracovní rychlost stroje byla 1,6 m.s⁻¹, pracovní záběr stroje byl 5,9 m. Průchodnost sklízecí mlátičky byla 10,694 kg.s⁻¹.

6.5. Využití sklízecí mlátičky v různých klimatických podmínkách

Výpočet koeficientu ztrát zrna na jeho vlhkosti provedeme pomocí vzorců (6/IV), (13/IV) uvedených v metodice. Vypočtené hodnoty jsou uvedeny v tabulkách č. VI. 5 – 8. Porovnání závislostí velikosti ztrát na vlhkosti zrna je uvedeno v grafu č. VI. 1

Tabulka VI.5. Hmotnost zrn při různé vlhkosti u NH TX 66.

Vlhkost zrna k_v [%]	12	10,5	11,5
Hmotnost zrn z kontrolní plochy K_{p2} [g.m ⁻²]	2,75	2	2,5

Tabulka VI. 6. Hmotnost zrn při různé vlhkosti u NH TX 68.

Vlhkost zrna k_v [%]	11,5	10,5	11
Hmotnost zrn z kontrolní plochy K_{p2} [g.m ⁻²]	2,23	1,9	2,1

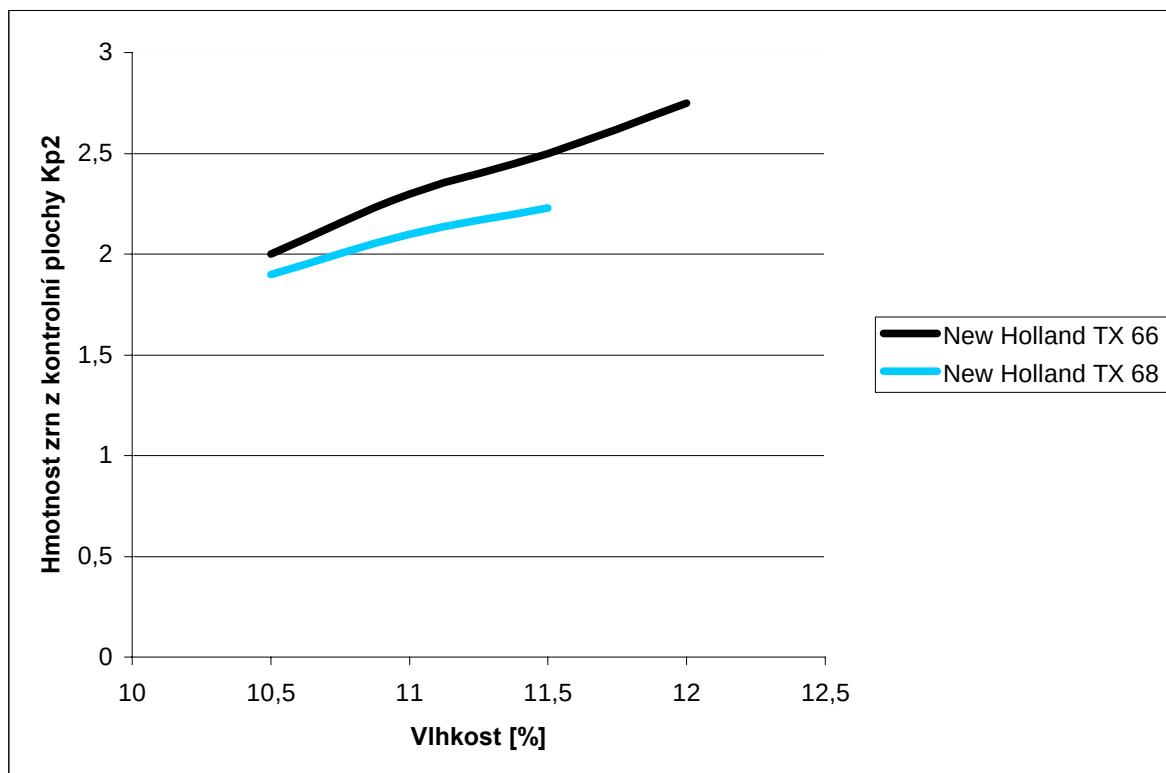
Tabulka VI. 7. Závislost velikosti ztrát na vlhkosti zrna u NH TX 66.

Výnos zrna v_z [kg.m ⁻²]	Hmotnost zrn z kontrolní plochy K_{p2} [kg.m ⁻²]	Relativní ztráty zrna Z_{rc} [%]	Vlhkost zrna k_v [%]	Koeficient ztrát zrna na jeho vlhkosti k_z
0,5	0,00275	0,55	12	0,046
0,5	0,002	0,4	10,5	0,038
0,5	0,0025	0,5	11,5	0,043

Tabulka VI. 8. Závislost velikosti ztrát na vlhkosti zrna u NH TX 68.

Výnos zrna v_z [kg.m ⁻²]	Hmotnost zrn z kontrolní plochy K_{p2} [kg.m ⁻²]	Relativní ztráty zrna Z_{rc} [%]	Vlhkost zrna k_v [%]	Koeficient ztrát zrna na jeho vlhkosti k_z
0,51	0,00223	0,44	11,5	0,038
0,51	0,0019	0,37	10,5	0,035
0,51	0,0021	0,41	11	0,037

Graf VI. 1: Závislost velikosti ztrát na vlhkosti zrna u New Holland TX 66 a TX 68



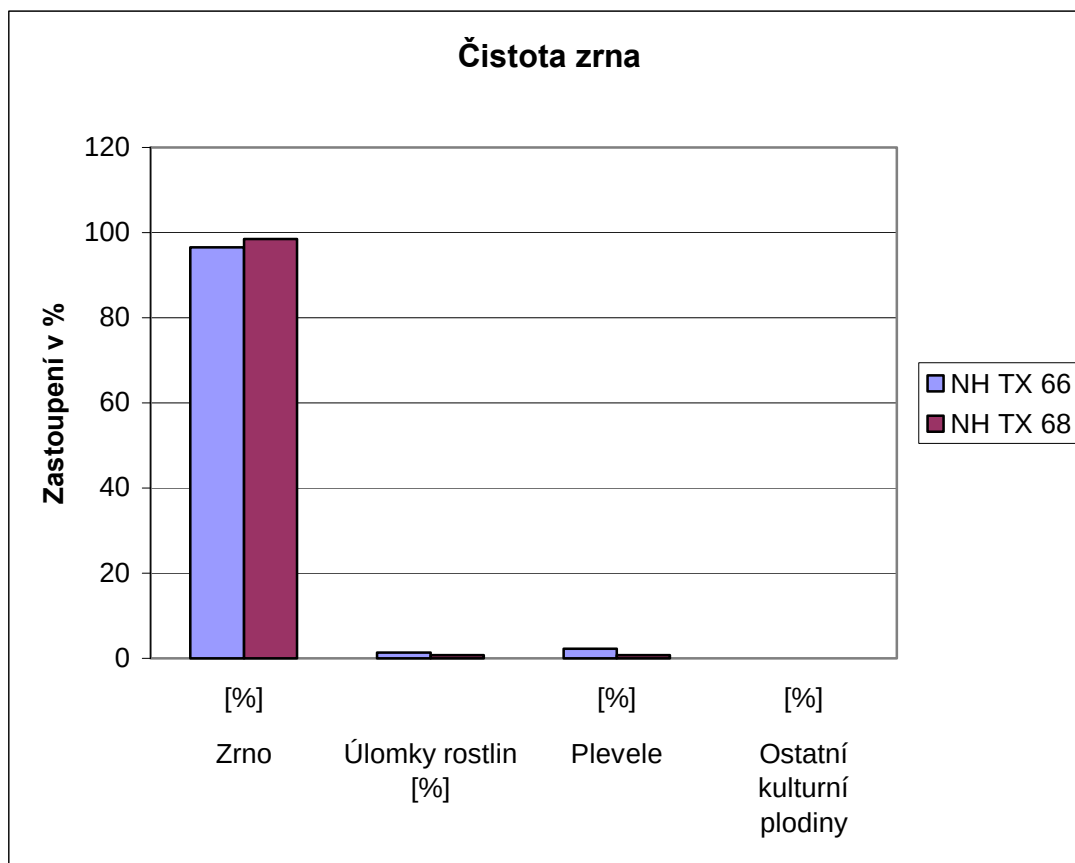
6.6. Zhodnocení čistoty zrna sklízecí mlátičky

Výpočet byl proveden podle vzorce (14/IV) uvedeného v metodice. Vypočtené hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. VI. 9. Porovnání čistoty zrna a jeho příměsí je uvedeno v grafu č. VI. 2.

Tabulka VI. 9. Procento podílu čistého zrna oproti ostatním frakcím.

Sklízecí mlátička	Zrno [%]	Úlomky rostlin [%]	Plevele [%]	Ostatní kulturní plodiny [%]
NH TX 66	96,51	1,28	2,21	0,00
NH TX 68	98,54	0,74	0,72	0,00

Graf VI. 2. Hodnocení čistoty zrna u New Holland TX 66 a TX 68.



6.7. Vypočítané hodnoty celkové kvality drcení rostlinných zbytků

Výpočet zastoupení frakcí vypočítáme pomocí vzorce (15/IV) uvedeného v metodice. Vypočtené výsledky jsou uvedeny v tabulkách č. VI. 10 – 11. Porovnání kvality drcení je uvedeno v grafu č. VI. 3.

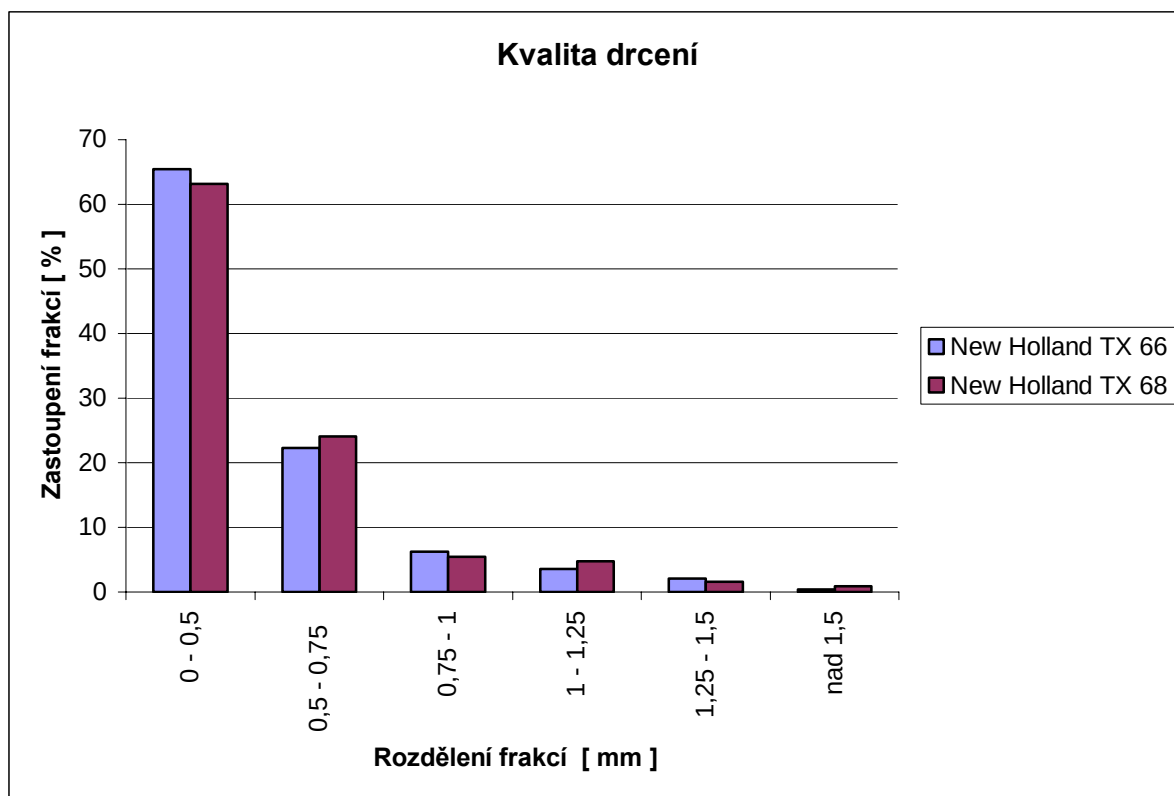
Tabulka VI.10. Kvalita drcení New Holland TX 66.

Délka řezanky [mm]	0-50	50-75	75-100	100 -125	125-150	nad 150
Zastoupení frakcí [%]	65,4	22,3	6,2	3,6	2,1	0,4

Tabulka VI. 11. Kvalita drcení New Holland TX 68.

Délka řezanky [mm]	0-50	50-75	75-100	100-125	125-150	nad 150
Zastoupení frakcí [%]	63,2	24,1	5,4	4,8	1,6	0,9

Graf VI. 3. Kvalita drcení New Holland TX 66 a TX 68.



6.8. Zhodnocení celkové kvality rozmetání rostlinných zbytků

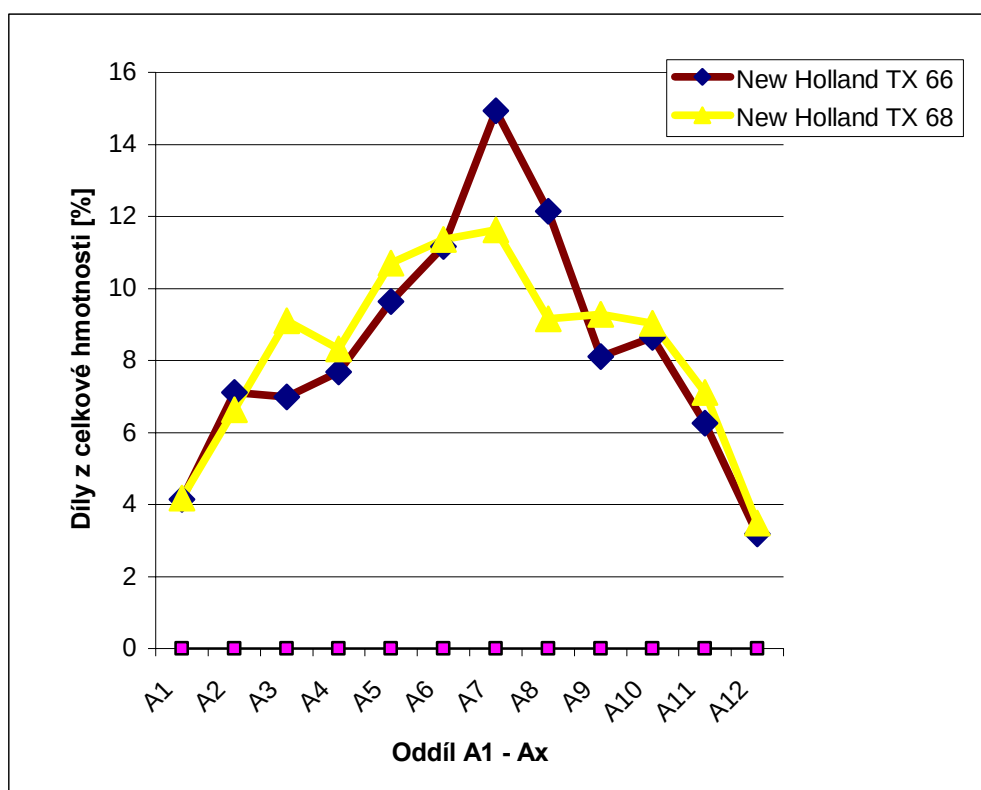
Rozdělení do částí je stanoveno podle tabulky uvedené v metodice č. IV. 1.

Vypočítané hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. VI. 12. Porovnání rozptylu slámy je uvedeno v grafu č. VI. 4.

Tabulka VI.12. Rozptyl slámy.

Oddíl $A_1 - A_{12}$	Části z celku New Holland TX 66 [%]	Části z celku New Holland TX 68 [%]
A_1	4,15	4,18
A_2	7,12	6,63
A_3	6,98	9,11
A_4	7,68	8,32
A_5	9,64	10,71
A_6	11,16	11,36
A_7	14,94	11,62
A_8	12,15	9,15
A_9	8,1	9,28
A_{10}	8,64	9,03
A_{11}	6,26	7,12
A_{12}	3,18	3,49

Graf VI. 4. Hodnocení rozptylu slámy u New Holland TX 66 a TX 68.



6.9. Rozbor investičních a provozních nákladů

Rozbor investičních a provozních nákladů je stanoven v tabulce č. VI. 13.

Tabulka VI. 13. Investiční a provozní náklady.

Název položky	New Holland TX 66	New Holland TX 68
Pořizovací cena [Kč]	5670000	5780000
Procento cizích zdrojů [%]	100	100
Sazba bankovního úvěru [%]	5	4
Doba splacení leasingu [rok]	6	6
Roční využití [ha.rok ⁻¹]	690	710
Doba odepisování [ha.h ⁻¹]	6	6
Zákonné pojištění [Kč.rok ⁻¹]	450	450
Pojištění nepovinné [Kč.rok ⁻¹]	97000	97000
Sazba za garážování [Kč.m ⁻² .rok ⁻¹]	25	25
Garážovací plocha [m ²]	80	80
Koeficient oprav [1]	0,4	0,4
Počet pracovníků obsluhy [1]	2	2
Mzda 1 pracovníka [Kč.ha ⁻¹]	55	55
Mzda 1 pracovníka [Kč.h ⁻¹]	42	42
Spotřeba PHM [l.ha ⁻¹]	10,5	11
Sazba za PHM [Kč.ha ⁻¹]	24,60	24,60
Cena práce na trhu obilniny [Kč.ha ⁻¹]	1900	1900

7. Diskuze

Hodnocení podmínek sklizně

Podmínky sklizně při měření jednotlivých hodnot byly podobné, jak při práci sklízecí mlátičky New Holland TX 66 tak New Holland TX 68. Sklizená plodina byla pšenice ozimá, při minimálním zaplevelení a to u obou případů. V prvním případě byla vlhkost zrna 10,5-12 % a v druhém případě 10,5-11 %. U prvního případu bylo měření prováděno 24.7.2004 a u druhého případu 26.7.2004. Nadmořská výška pozemků se pohybovala mezi 410-435 m.n.m. Při práci sklízecí mlátičky New Holland TX 68 foukal mírný západní vítr.

Hodnocení rozboru výkonností

Byly určeny dvě hlavní výkonnosti u každé sklízecí mlátičky a to plošná a hmotnostní výkonnost a každá se dělí ještě na W_1 – efektivní, W_{02} – operativní, W_{04} – produktivní, W_{07} – provozní. U sklízecí mlátičky byly stanoveny plošné výkonnosti W_1 – 6,68 ha.h⁻¹, W_{02} – 5,72 ha.h⁻¹, W_{04} – 3,92 ha.h⁻¹, W_{07} – 3,24 ha.h⁻¹ a hmotnostní výkonnosti, W_1 – 33,39 t.h⁻¹, W_{02} – 28,59 t.h⁻¹, W_{04} – 19,61 t.h⁻¹, W_{07} – 16,2 t.h⁻¹. U sklízecí mlátičky New Holland TX 68 byly stanoveny plošné výkonnosti W_1 – 6,73 ha.h⁻¹, W_1 – 6,68 ha.h⁻¹, W_{02} – 5,99 ha.h⁻¹, W_{04} – 3,9 ha.h⁻¹, W_{07} – 3,43 ha.h⁻¹, a hmotnostní výkonnosti, W_1 – 34,23 t.h⁻¹, W_{02} – 30,48 t.h⁻¹, W_{04} – 19,87 t.h⁻¹, W_{07} – 17,45 t.h⁻¹. Z uvedených hodnot vyplývá, že sklízecí mlátička New Holland TX 68 měla vyšší plošnou výkonnost W_{07} pracovní, při nižší W_1 efektivní a u hmotnostní výkonnosti měla opět vyšší W_1 pracovní vzhledem k vyššímu výnosu zrna v_z – 0,51 kg.m⁻², než sklízecí mlátička New Holland TX 66.

Hodnocení ztrát zrna při různé vlhkosti

Z naměřených hodnot vyplývá, že sklízecí mlátička New Holland TX 66 pracovala s vyššími relativními ztrátami zrna 0,55 % při průchodnosti hmoty 13,6 kg.s⁻¹. Kdežto sklízecí mlátička New Holland TX 68 měla nižší ztráty 0,44 % při průchodnosti 10,7 kg.s⁻¹. Ztráty zrna byly měřeny v různých vlhkostech a bylo zjištěno, že při zvyšující se vlhkosti zrna stoupají také ztráty. Nejnížší ztráty byly naměřeny v odpoledních hodinách

a to u New Holland TX 68 0,37 % při vlhkosti 10,5 % a nejvyšší u New Holland TX 66 v odpoledních hodinách a to 0,55 % při vlhkosti 12 %. Z toho vyplývá, že čím nižší vlhkost zrna tím jsou nižší ztráty.

Hodnocení průchodnosti

Z naměřených hodnot vyplývá, že sklízecí mlátička New Holland TX 66 měla vyšší pracovní rychlost a to $1,8 \text{ m.s}^{-1}$ a větší množství zachycené hmoty z kontrolní plochy, na 1 m^2 činilo 1,316 kg, ale pracovala z menším pracovním záběrem 5,8 m. Přesto měla větší průchodnost a to $13,569 \text{ kg.s}^{-1}$. Sklízecí mlátička New Holland TX 68 jejíž pracovní rychlost byla $1,6 \text{ m.s}^{-1}$ a množství zachycené hmoty na 1 m^2 činilo 1,125 kg. Pracovala s pracovním záběrem 5,9 m, měla nižší průchodnost než New Holland TX 66 a to $10,694 \text{ kg.s}^{-1}$.

Hodnocení možnosti využití strojů v různých klimatických podmínkách

U sklízecí mlátičky New Holland TX 66 bylo sebráno z kontrolní plochy K_{p2} při vlhkosti 10,5 % a to 2 g.m^{-2} , 11,5 % - $2,5 \text{ g.m}^{-2}$ a při 12 % - $2,75 \text{ g.m}^{-2}$, U sklízecí mlátičky New Holland TX 68 bylo sebráno z kontrolní plochy K_{p2} při vlhkosti 10,5 % - $1,9 \text{ g.m}^{-2}$, 11 % $2,1 \text{ g.m}^{-2}$, 11,5 % - $2,23 \text{ g.m}^{-2}$. Z čehož obecně vyplývá že čím vyšší vlhkost zrna tím je hmotnost vzorků větší a tím jsou větší i relativní ztráty zrna.

Hodnocení čistoty zrna

Průměrný vzorek byl rozdělen do 4 frakcí a to čisté zrna, úlomky rostlin, plevele, ostatní kulturní plodiny. Z naměřených hodnot vyplývá, že sklízecí mlátička New Holland TX 66 měla frakci zrna zastoupenou 96,51 % a frakci úlomků rostlin 1,28 %, plevele 2,21 %. Ostatní kulturní plodiny nebyly zastoupeny vůbec. Sklízecí mlátička New Holland TX 68 měla frakci zrna zastoupenou 98,54 % a frakci úlomků rostlin 0,74 %, plevele 0,72 %. Ostatní kulturní plodiny nebyly opět zastoupeny vůbec. Sklízecí mlátička New Holland TX 68 měla větší procento zastoupení čistého zrna než New Holland TX 66, která měla nižší zastoupení zrna díky vyššímu obsahu plevelů a úlomků rostlin.

Hodnocení kvality drcení rostlinných zbytků.

V práci je rozděleno drcení slámy do 6 oddělených částí od 0 až po 150 mm. Účelem drcení je slámu rozdrtit na co nejmenší kousky tím se zlepší její savá schopnost, ale zlepší se i její rozklad po zaorání. Nejlépe se při měření chovala sklízecí mlátička New Holland TX 66, která první frakci od 0 do 50 mm měla zastoupenou 65,4 % a ostatní frakce úměrně s délkou řezanky klesaly a poslední frakce byla obsažena v řezance jen minimálně, řazeno sestupně podle oddělení 22,3-6,2-3,6-2,1-0,4%. U New Holland TX 68 byla první frakce obsažena 63,2 % a další oddělení řazeny sestupně 24,1-5,5-4,8-1,6-0,9%.

Hodnocení kvality rozmetání rostlinných zbytků.

Nejrovnoměrnějšího rozhození podrcených rostlinných zbytků dosáhla sklízecí mlátička New Holland TX 68, nižší hodnoty však byly v krajních odděleních v A_1 - 4,18 % v A_2 - 6,63 % a A_{11} - 7,12 %, A_{12} - 3,49 %. Zato nejvyšší hodnoty byly naměřeny v odděleních kolem středu A_6 - 11,36 %, A_7 - 11,62 %. U sklízecí mlátičky New Holland TX 66 byly nejnižší hodnoty opět v krajních odděleních a to A_1 - 4,15 % a A_{11} - 6,26 %, A_{12} - 3,18 %. Nejvyšší hodnota byla zaznamenána opět u středu a to v oddělení A_7 - 14,94 %. Z naměřených hodnot u obou případů vyplývá, že nejvyšší procentní zastoupení rostlinných zbytků je v odděleních kolem středu a nejnižší hodnoty jsou naměřeny v krajních odděleních. Rovnoměrnější zastoupení rozmetaných rostlinných zbytků však bylo zaznamenáno u New Holland TX 68.

Hodnocení ekonomiky sklízecích mlátiček

U sklízecí mlátičky New Holland TX 66, byla zjištěna nižší pořizovací cena 5670000 Kč a nižší spotřeba PHM $10,5 \text{ l.ha}^{-1}$, ale také nižší roční využití 690 ha.rok^{-1} . U sklízecí mlátičky New Holland TX 68 byly zjištěna vyšší pořizovací cena 5780000 Kč a vyšší spotřeba PHM 11 l.ha^{-1} , než u sklízecí mlátičky New Holland TX 66. Zato roční využití je vyšší a to 710 ha. rok^{-1} .

8. Závěr

Sklízecí mlátička New Holland TX 68 dosáhla v hodnocení relativních ztrát a v hodnocení rozptylu slámy lepších výsledků, než sklízecí mlátička New Holland TX 66, která ale měla lepší výsledky při hodnocení kvality drcení. Z ekonomického hlediska lze doporučit sklízecí mlátičku New Holland TX 66, vzhledem k nižší pořizovací ceně a nižším nákladům na pohonné hmoty.

Sklízecí mlátičky jsou stroje, které do dnešní moderní zemědělské výroby neodmyslitelně patří. Od prvních sklízecích strojů se dnešní sklízecí mlátičky velmi liší a to hlavně spojením všech operací do jednoho mobilního stroje a kvalitou a rychlostí zpracování obilné hmoty. Také obsluha zaznamenala velké změny, dnes stačí na ovládání celého stroje jeden člověk a ten pohodlně sedí v klimatizované kabině, kde má vše potřebné.

Největší krok v rychlosti sklizně byl udělán svěřením ovládání sklízecích mlátiček elektronickým komponentům, které jsou „neomylné“ a tím kontrolují všechny potřebné parametry k dokonalé sklizni. Nejdůležitějším faktorem dobré sklizně stále zůstává člověk, který rozhoduje, kdy a za jakých podmínek bude sklizeň provedena.

9. Literatura

1. Hanzlík, V., Tempír, Z.: Sklízecí mlátičky, řezačky a lisy na českém trhu 1995-1996. GT Club 1995, 152 s.
2. Tempír, Z.: Historie techniky sklizně obilovin. Praha, ÚVTIZ, 1986, 216 s.
3. Neubauer, K. a kol.: Stroje pro rostlinou výrobu. Praha, SZN 1989, 716 s.
4. Roh, J., Kumhála, F., Heřmánek, P.: Stroje používané v rostlinné výrobě. Praha, ČZU, Technická fakulta, 1997, 278 s.
5. Kroupa, P., Hůla, J., Kovaříček, P.: Stroje pro pěstování a sklizeň zrnin. Praha, IVV MZe ČR, 1998, 62 s.
6. Břečka, J., Honzík, I., Neubauer, K.: Stroje pro sklizeň píce a obilnin. Praha, ČZU, Technická fakulta, 2001, 147 s.
7. Kmoch, J., Kumhála, F.: Rozmetadla slámy a plev. In: Mechanizace zemědělství, 4/2004, str. 48-50.
8. Ptáček, F.: Nejvýkonnější sklízecí mlátička New Holland na českém trhu !. In: Farmář, 6/1998, str. 66-67.
9. Kumhála, F.: Mapování výnosů jako součást precizního zemědělství. In: Farmář – speciál, 5/2002, str. 31-33.
10. Internetové stránky: www.newholland.com, datum čerpání: leden 2005.
11. Firemní literatura New Holland.