

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
TECHNICKÁ FAKULTA**

2118171

**HODNOTENIE PREVÁDZKOVEJ SPÔSOBILOSTI
NIEKTORÝCH TYPOV OBILNÝCH KOMBAINOV**

2011

Martin Bálež, Bc.

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
TECHNICKÁ FAKULTA

HODNOTENIE PREVÁDZKOVEJ SPÔSOBILOSTI
NIEKTORÝCH TYPOV OBILNÝCH KOMBAJNOV
(Diplomová práca)

Študijný program: Poľnohospodárska technika
Študijný odbor: 4121800 Poľnohospodárska technika a lesnícka technika
Školiace pracovisko: Katedra strojov a výrobných systémov
Školiteľ: doc.Dr. Ing. Juraj Maga

Nitra 2011

MARTIN BÁLEŠ, Bc.

Čestné vyhlásenie

Podpísaný Martin Báleš vyhlasujem, že diplomovú prácu na tému „Návrh využitia techniky na vybranom poľnohospodárskom podniku“ som vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomý zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 29. apríla 2011

Martin Báleš

Pod'akovanie

Touto cestou sa chcem pod'akovať pánovi doc.Dr. Ing. Jurajovi Magovi za odborné vedenie, za pomoc, pripomienky a cenné rady pri vypracovaní mojej diplomovej práce.

Pod'akovanie tiež patrí hlavnému mechanizátorovi poľnohospodárskeho družstva Ludanice pánovi Ing. Jurajovi Štaffenovi za čas, ochotu a poskytovanie potrebných informácií o fungovaní poľnohospodárskeho podniku a o využívaní hodnotenej poľnohospodárskej techniky.

Abstrakt

Diplomová práca hodnotí prevádzkovú spôsobilosť niektorých typov obilných kombajnov. Zameriava sa na analýzu technických parametrov u sledovaných obilných kombajnov, hodnotí ekonomickú prevádzku. V závere sú navrhnuté námety a odporúčania na zlepšenie a zefektívnenie využívania sledovaných obilných kombajnov.

Zoznam kľúčových slov:

- obilný kombajn ,
- prevádzková spôsobilosť,
- efektívnosť.

Abstrakt

The final thesis evaluates with the operational capacity of certain types of grain harvesters.

Focuses on the analysis of technical parameters in the investigated grain harvesters, assesses economic performance. In conclusion, there are suggested proposals and recommendations to improve the use of investigated grain harvester and make it more effectively.

Keyword list:

- grain harvester,
- operational capacity,
- effectiveness.

Obsah

Zoznam skratiek a značiek.....	8
Úvod	10
1 Prehľad použitej literatúry	11
1.1 Význam pestovania obilnín.....	11
1.2 Technologické vlastnosti obilnín	12
1.3 Historický vývoj zberu obilnín	13
1.4 Zber zrnín a semenných porastov	14
1.5 Technológia zberu obilným kombajnom	15
1.6 Technické riešenie obilných kombajnov	15
1.6.1 Rozdelenie obilných kombajnov.....	15
1.6.2 Agrotechnické požiadavky na obilné kombajny	16
1.7 Základné konštrukčné riešenia obilných kombajnov.....	17
1.7.1 Základné konštrukčné časti obilného kombajnu s tangenciálnym.....	17
mláťacím ústrojenstvom	17
1.7.2 Základné konštrukčné časti obilného kombajnu s axiálnym	19
mlátiacim ústrojenstvom.....	19
1.7.3 Technické riešenie pracovných ústrojenstiev obilného kombajnu	21
1.8 Funkčné využitie strojovej techniky	31
1.9 Tendencie v konštrukcii poľnohospodárskych strojov	33
1.10 Stav slovenského poľnohospodárstva v súčasnosti	38
1.11 Prehľad súčasného strojového parku v SR	39
1.12 Obnova strojového parku	41
1.13 Súčasná legislatívne podmienky	42
1.13.1 Organizačno – právne formy poľnohospodárskych podnikov.....	42
1.13.2 Legislatívne podmienky.....	43
1.13.3 Ekonomické prostredie	43
1.13.4 Ekologické požiadavky.....	44
2 Cieľ práce	46
3. Metodika	47
3.1 Predmet sledovania	47
3.2 Spôsob získavania údajov	47
3.3 Metodika výpočtu	48
3.4 Riziká pôsobiace pri obnove strojového parku	51
4 Vlastná práca.....	53
4.1 Charakteristika podniku	53
4.2 Obilné kombajny Poľnohospodárskeho družstva Ludanice	57
4.2.1 Obilný kombajn John Deere Z2264.....	58
4.2.2 Obilný kombajn John Deere 9660i WTS.....	59
4.2.3 Obilný kombajn John Deere 9880i STS	61
4.3 Výpočet prevádzkových nákladov, stanovenie bodu zvratu.....	63
5 Diskusia.....	71
Záver	73
Zoznam použitej literatúry	74

Zoznam skratiek a značiek

rNsp – prevádzkové ročné náklady na stroj	€.rok ⁻¹
rNsk – konštantné náklady stroja	€.rok ⁻¹
rNsv – variabilné ročné náklady stroja	€.rok ⁻¹
rNsa – ročné náklady stroja na amortizáciu	€.rok ⁻¹
rNsz – ročné náklady stroja na zúročenie kapitálu	€.rok ⁻¹
rNscd – ročné náklady na cestnú daň	€.rok ⁻¹
rNsžp – ročné náklady stroja na zákonné poistenie	€.rok ⁻¹
rNsu – ročné náklady stroja na bankové úvery	€.rok ⁻¹
rNsv – ročné náklady stroja na voliteľné poistenie	€.rok ⁻¹
rNsg – ročné náklady stroja na garážovanie	€.rok ⁻¹
rNso – ročné náklady stroja na opravy	€.rok ⁻¹
rNse – ročné náklady stroja na energie	€.rok ⁻¹
rNsžp – ročné náklady stroja na živú prácu vrátane odvodov	€.rok ⁻¹
NC – nadobúdacía cena	€
ZC – zostatková cena	€
a – odpisová sadzba	%
z – úroková sadzba	%
p – dojednaná sadzba poistenia	
l – dĺžka stroja	m
b – šírka stroja	m
n – ročná sadzba dlhodobých vkladov	€.mrok
ko – koeficient opráv	
rWsn – predpokladané ročné využitie stroja	ha.rok ⁻¹
Q – spotreba energie	l.ha ⁻¹
PSM – zvýšenie nákladov na predpokladanú spotrebu mazív	%
jNžp – jednotkové náklady na živú prácu	€
jNovd – odvody prislúchajúce jNžp	€
VK – vlastný kapitál	€
CK – cudzí kapitál	€
RZ – ročný zisk po zdanení	€
CP – jednotková cena práce	€.ha ⁻¹

rNsv – variabilné náklady stroja	€/rok ¹
rWs – výkonnosť stroja	ha.rok ⁻¹
rNsk – ročné náklady stroja	€/rok ¹
L – šírka bubna	m
D – priemer bubna	cm
MF – načuchrávacie zariadenie	
AV – plocha sít	m ²
T – objem zásobníka	m ³
P – výkon motora	kW
W – hmotnosť kombajnu	t

Úvod

Rozvoj každej spoločnosti je podmienený úrovňou rozvoja ekonomiky, zložkami spoločnosti, hlavne ľudí a vzájomnými vzťahmi medzi nimi. K základným pilierom rozvoja spoločnosti patrí vzdelanosť národa, jeho bohaté skúsenosti a zdravie populácie. To má za následok, že je čím ďalej tým viac dôležitá tvorba krajiny, ochrana životného prostredia a hlavne zabezpečenie kvalitnej výživy pre obyvateľstvo. výživu pre obyvateľstvo zabezpečuje poľnohospodárska výroba. Jej úlohou je poskytovať kvalitné produkty na výrobu kvalitných potravín. V poľnohospodárstve trvale dochádza k úbytku pracovných síl, ktoré sú nahradzované modernou, spoľahlivou, a výkonnou technikou. Táto technika, technológie vedú poľnohospodárov, vedcov, konštruktérov techniky k poznávaniu vlastností nových odrôd, k používaniu nových konštrukcií a materiálov pri stavbe poľnohospodárskych strojov, čím ovplyvňujú výsledný produkt. V súčasnosti už nie je možné, aby poľnohospodárstvo fungovalo bez poľnohospodárskej techniky. Technika predstavuje rozhodujúci prvok používaný vo výrobnom procese. Od jej efektívneho a včasného využívania závisí celkový efekt technických, biologických, chemických a ekonomických zásahov.

Na našom území sa začalo s mechanizovaním v poľnohospodárstve už v roku 1948. Od tohto roku sa datuje začiatok používania techniky, a s ním i spojená potrebná starostlivosť o techniku.

Medzi kľúčové plodiny poľnohospodárstva patria v prvom rade obilniny. preto sa ich pestovaniu, zberu a skladovaniu venuje veľká pozornosť. Základným strojom pre zber zrnín je obilný kombajn, ktorého vývoj v súčasnosti zaznamenáva neustály rozvoj. Na trhu s obilnými kombajnami figuruje množstvo výrobcov ako napr.: John Deere, Claas, New Holland, Massey Ferguson a iné, ktoré vyrábajú obilné kombajny rôznych konštrukcií a parametrov. Preto sa pri výbere obilného kombajnu spotrebiteľom kladie dôraz na poznanie podmienok, v ktorých bude stroj nasadzovaný.

1 Prehľad použitej literatúry

1.1 Význam pestovania obilnín

Obilniny majú v historickom vývoji ľudstva najdôležitejšie postavenie spomedzi poľných plodín. Tvoria ekonomicky, agronomicky aj spotrebiteľsky najdôležitejšiu skupinu v oblasti rastlinnej výroby. Vedeckým výskumom tráviacich orgánov najvyššieho a najdokonalejšieho tvora prírody – človeka sa zistilo, že prví ľudia boli bylinožravci a podstatná časť ich stravy tvorili zrna a semená, ktoré si hľadali, zbierali a neskôr aj pestovali.

Pestujú sa v prvom rade pre zrna na konzum, na výživu zvierat, na priemyslové spracovanie a na osivo. V priebehu storočí pestovanie obilnín prešlo rôznymi zmenami. Rastliny boli šľachtené kvôli zvýšeniu ich nutričných hodnôt a ich prispôsobivosti novým podmienkam .

Obilniny v ľudskej výžive zabezpečujú dnes rozhodujúcu časť energetického príjmu z potravín a nemalý podiel i z celkového príjmu bielkovín. V rozvojových krajinách je denná energetická potreba krytá zo 60 – 80 % obilninami, vo vyspelých krajinách z 20 – 40 %. Tieto pomery sa zmenili i v našich trhových podmienkach, kedy pri vysokých cenách živočíšnych produktov stúpa spotreba obilnín, ktoré sú relatívne lacnejšie. V oblasti pestovania obilnín prevažuje najmä pšenica, jačmeň, ryža a kukurica. Pri udržiavaní stanovených podmienok, sú obilniny pomerne dobre dlhodobo skladovateľné a preto sú v neposlednom rade dôležitou súčasťou štátnych rezerv a tvoria významný činiteľ ekonomickej politiky krajiny. Hlavné postavenie medzi obilninami má tzv. Chlebové obilie. Zrna slúži na výrobu múky, škrobu, liehu, sladu na pivovarenské účely a iné. Pri zbere obilnín okrem zrna vzniká aj ďalší vedľajší produkt – slama. Tá slúži nielen na kŕmenie a ako doplnok objemového krmiva ale aj na podstielku, ktorá sa po použití dostáva na pole v podobe maštalného hnoja a slúži na zvýšenie úrodnosti pôdy pre ďalšie pestovateľské účely. V neposlednom rade treba spomenúť, že v súčasnosti sa slama využíva aj ako biopalivo.

1.2 Technologické vlastnosti obilnín

Sú to špecifické vlastnosti každého druhu obilnín, resp. každej odrody, ktoré sa pri samotnom zbere musia brať do úvahy.

Medzi najdôležitejšie technologické vlastnosti obilnín patria rovnomernosť dozrievania zrna, vypadávanie zrna, poliehavosť porastu.

Rovnomernosť dozrievania sa líši nielen medzi odrodami, ale aj s samotnou klasou. Z toho vyplýva, že pokiaľ sa v klase nachádzajú menej dozreté zrná, tak na ich uvoľnenie z klasu je potrebná väčšia energia. Tým sa však poškodzujú zrelé zrná v dôsledku vyšších rýchlostí úderov pracovných mechanizmov. Preto je veľmi dôležité správne nastavenie týchto mechanizmov, čím sa dá predchádzať tomuto poškodeniu. Vypadávanie zrna ovplyvňuje dĺžku zberu a celkovú kvalitu práce pri zbere. Samotný zber by sa mal vykonať v období 2-6 dní od dozretia zrna. Dodržaním termínu sa výrazne minimalizujú straty pri zbere. Na straty pri zbere vplyvajú aj ďalšie technologické vlastnosti a to poliehavosť porastu, dĺžka a hrúbka klasu a stebľa a lámavosť klasov. To znamená, že poľahnuté porasty zvyšujú zberové straty a tvrdé klasy zhoršujú oddeľovanie zrna, kým pružné stebľa potrebujú väčšiu prihňaciu silu pracovných mechanizmov. Takéto podmienky si vyžadujú špeciálne nastavenie prihňáča, ako i žacej lišty. Je potrebné namontovať zdvíhače pre poľahnuté klasy. Medzi dôležité vlastnosti patrí i vlhkosť zrna, ovplyvňujúca straty pri zbere, ale i straty pri uskladnení zrna. Najvhodnejšia vlhkosť zrna sa pohybuje v rozmedzí 14-18 %. Vlhosť ovplyvňuje : zrelosť obilia, počasie, zaburinenie. Dodržanie optimálneho času zberu však nie je vždy možné uskutočniť. Je to ovplyvnené zmenami počasia, čiže teplotou, zrážkami a vetrom. Tieto spomínané vlastnosti si vyžadujú neustále vylepšovanie činností pracovných ústrojenstiev a mechanizmov (Jech, 1998).

Medzi fyzikálno-mechanické vlastnosti patrí hlavne rozloženie hmotnosti a vlhkosti zrn v klase a na rastline, väzná sila medzi zrnom a klasom, pevnosť stebľa na ohyb, ťah, odpor voči rezu a pod.

Všetky tieto vlastnosti majú dopad na kvalitu práce, voľbu spôsobu a času zberu , ale v konečnom dôsledku aj na konštrukciu zberových strojov a nastavenie ich pracovných ústrojenstiev.

1.3 Historický vývoj zberu obilnín

Človek začal klčovať les a vytvárať prvé obrábané polia na ktorých pestoval vybrané rastliny s určitými vlastnosťami. Boli to prevažne divé formy tráv s veľkými semenami - predchodcovia obilnín. Takto si zabezpečoval výživu aj rastlinnou potravou a krmivo pre chované zvieratá.

Najstaršie dôkazy tejto skutočnosti pochádzajú z rokov 9500 - 8000 pred Kr. z Mezopotámie. V tom čase bohato osídlená rastlinstvom. Prevalu v pestovaní mala pšenica. Okolo roku 7000 pred Kr. bolo doložené siatie plodín a zber úrody v Egypte a o 1000 rokov neskôr bolo obrábanie pôdy rozšírené pozdĺž brehov rieky Níl. Približne v tom čase sa poľnohospodárstvo vyvíjalo aj na ďalekom východe s rozdielom hlavnej pestovanej plodiny, ktorou bola ryža. Od roku 5000 pred Kr. sa vyvíjalo jadro agrotechnických postupov, intenzívne poľnohospodárske využívanie krajiny, cieľavedomé umelé zavlažovanie polí a využívanie špecializovanej pracovnej sily. V praveku (8 tis. až 6 - 4 tis. rokov pred Kr.) sa postupne objavuje využívanie dreveného radla na oranie polí, kamenný kosák na zber úrody obilnín. V súvislosti s intenzívnejším hospodárením a zvyšovaním úrod sa zdokonaľovali zásobníky na uskladnenie obilia a drvidlá obilných zŕn na výrobu prvej múky. Táto múka sa však nepodobala dnešnej hladkomletej múke, ale skôr nahrubo drvenému zŕnu. Oddeľovanie zrna od slamy sa zabezpečovalo mlátením cepmi alebo vydupávaním.

Mechanizovať oddeľovanie zrna od slamy sa po prvýkrát pokúsil mechanizovať Menzies. V roku 1732 zostrojil prvý cepový stroj s mechanizovaným pohonom. V roku 1785 Angličan Winlan zostrojil stroj, ktorý pracoval na princípe kávového mlynčeka. Škót Andrew Meikle v roku 1792 navrhol prvú mláťačku s lištovým bubnom, ktorú zrealizoval jeho syn. Tým sa začala mláťačka s lištovým bubnom vyrábať po celom svete. Prvá myšlienka o zostrojenie zberacieho stroja sa zrodila v Rusku v 18. storočí. Ruský vynálezca Botrén sa pokúsil a skonštruovanie prvého zberacieho stroja. Jeho myšlienka však zostala nezrealizovaná. Prvý zberací stroj bol preto patentovaný až anglickému vynálezcovi Boycovi v roku 1799. V Amerike bol prvý zberací stroj zostrojený McCormickom v roku 1838, ktorý mal šírku záberu 7,57 m. Tento stroj pracoval na princípe dnešných trávnych kosačiek s ručným odkladávaním obilia. Za prelomový sa považuje rok 1867, pretože sa začal používať parný pohon, čo malo za následok nahradenie ťažnej sily zvierat.

Začiatkom 30-tych rokov sa začala výroba obilných kombajnov v bývalom Sovietskom zväze. V roku 1951 bola zahájená výroba samohybných obilných kombajnov typu S-4 a S-6. V bývalej NDR sa v 50-tych rokoch začali vyrábať obilné kombajny rady E a to E-512, E-514, E-516 a E-517. Tieto kombajny je možné vidieť pracovať ešte dodnes, väčšinou u drobných farmárov, ktorý si nemôžu dovoliť nákup drahých moderných strojov. V súčasnosti sú na trhu viaceré firmy ktoré sa zaoberajú výrobou kombajnov novej generácie napr. John Deere, Class, Massey Ferguson, New Holland a iné.

1.4 Zber zrnín a semenných porastov

Popri všetkých pracovných operáciách v technologickom procese výroby plodín je treba venovať veľkú pozornosť i zberu plodín. Úlohou zberu je dosiahnuť pri minimálnych stratách čo najčistejšie a nepoškodené zrná.

Zber zrnín (obilnín, kukurice na zrno, strukovín) ovplyvňuje viacero faktorov, ako je výrobná oblasť (kukuričná, repná, zemiakárska a podhorská). Tieto oblasti sa vyznačujú rôznymi klimatickými a pôdnymi podmienkami, ktoré ovplyvňujú dobu a spôsob zberu. Dôležitou podmienkou je zrelosť zrnín, najskôr dozrievajú oziminy – ozimný jačmeň, potom raž a ozimná pšenica. Z jarín najskôr dozrieva jarný jačmeň, jarná pšenica a nakoniec ovos. Proces dozrievania môžeme zjednodušene rozdeliť do týchto štádií:

- *Mliečna zrelosť*
- *Vosková zrelosť*
- *Plná zrelosť*

Mliečna zrelosť začína 6-10 dní po oplodnení. Zrno ma zelenú farbu a ak ho stlačíme, vyteká z neho mliečna tekutina. Zber v tejto zrelosti nerobíme. Vosková zrelosť začína 8-12 dní po mliečnej zrelosti. Zrno je zafarbené do žltá, ľahko sa reže a po stlačení nechťom je menšie ako v mliečnej zrelosti. Zrno stráca fyziologické spojenie s klasom. Chemické zloženie je rovnaké ako v plnej zrelosti. Plná zrelosť nastáva približne za 2-12 dní po ukončení voskovej zrelosti. Závisí to od počasia, odrody, druhu a pod. Zrno je tvrdé, nechťom ho nie je možné oddeliť. Nárast sušiny sa znižuje a klesá aj obsah vegetatívnej vody na hodnotu 17-13%. V tejto fáze začína zber.

1.5 Technológia zberu obilným kombajnom

Pracovné postupy na zber obilnín i ďalších semenných kultúr, ako sú strukoviny, olejninu, d'atelinoviny a trávy na semeno, sú riešené kombinovanou zberovou technikou. Táto časť má mobilnú (zberový stroj), technologickú dopravu (automobily, traktory s vlečkami, dopravníky) a stacionárnu časť (stroje na čistenie, triedenie a uskladňovanie). Zberové stroje zabezpečujú tieto spôsoby zberu:

- *Priamy zber* – pri stojacich (prípadne poľahnutých porastoch) v plnej zrelosti. Používame obilné kombajny, pomocou ktorých získavame finálny produkt – zrnú, semeno. Porasty plodín, ktorých dozrievanie nie je rovnomerné (olejninu, strukoviny) sa pred zberom chemicky upravujú (desikujú). Priamy zber je najefektívnejší a s malými výnimkami v súčasnosti jediný spôsob zberu.

- *Delený zber* – sa v súčasnosti pri zbere obilnín a strukovín používa len zriedkavo. Má význam pri veľmi nevyrovnaných porastoch, porastoch silne zaburinených a pri veľmi vysokých (raž, strukoviny, trávy na semeno).

1.6 Technické riešenie obilných kombajnov

Úlohou obilného kombajnu je odkosiť porast alebo ho pozberať z radov, zberanú hmotu vymlátiť a následne zrnú odseparovať od ostatných častí (slama – hrubý výmlatok, prímеси a nečistoty) a dopraviť ho do zásovníka.

Obilný kombajn ako základný stroj na zber a výmlat obilnín musí mať možnosť adaptácie pri zbere plodín, ktoré majú rôznorodé vlastnosti. Preto musia byť jednotlivé pracovné ústrojenstvá nastaviteľné vzhľadom na fyzikálno-mechanické vlastnosti zberanej plodiny. Keďže v súčasnosti sú ceny moderných obilných kombajnov vysoké, tak sa výrobcovia snažia, aby využitie počas roka bolo čo najväčšie pre rôznu škálu plodín.

1.6.1 Rozdelenie obilných kombajnov

Ako uvádza (Poničan,2008) obilné kombajny môžeme rozdeliť podľa viacerých hľadísk. Podľa postupu obilnej hmoty v kombajne môžu byť:

- *Pozdĺžne priamotoké* – so žacím stolom v tvare T, kde žací stôl je zavesený pred mláťačkou a obilná hmota je priebežným závitovkovým dopravníkom usmernená do stredu, odkiaľ ju prsty podávajú do šikmého dopravníka a následne do mláťačky v jej pozdĺžnej osi.

- *Polopriamotoké* – typu obráteného L, kde žací stôl je umiestnený na pravej strane kombajnu, pokosený porast je dopravený kolmo na smer jazdy, ktorý sa pred mláťačkou zmení o 90° a porast prechádza mláťačkou v jeho pozdĺžnej osi.

- *Priečne priamotoké* – kde žací stôl je umiestnený na pravej strane kombajnu, pozberaný porast je dopravený v smere kolmom na smer jazdy kombajnu.

Podľa spôsobu zberu obilnej hmoty môžu byť obilné kombajny riešené ako:

- Žacie kombajny – kosia zberaný porast kosou,
- Zberacie kombajny – zberajú pokosenú hmotu z riadkov zberačom.

Podľa prívodu obilnej hmoty do mláťacieho ústrojenstva môžu byť riešené ako:

- Obilné kombajny s tangenciálnym mláťacím ústrojenstvom s jedným alebo dvomi mláťacími bubnami, ktoré môžu byť mlatkové, zubové alebo iné,
- Obilné kombajny s axiálnym mláťacím ústrojenstvom.

1.6.2 Agrotechnické požiadavky na obilné kombajny

K základným agrotechnickým požiadavkám na obilné kombajny patria:

- obilné kombajny sú určené na zber obilnín, olejní, strukovín, d'atelinovín, tráv na semeno prípadne ďalších plodín,
- vykonávajú operácie kosenia a zber porastov z riadkov a ukladanie slamy na riadok alebo jej drvenie s následným rozhodnutím na strnisko,
- zberajú stojace, poľahnuté porasty s úrodou do 10 t.ha⁻¹ a výškou rastlín od 0,3 do 2,5 m, a vlhkosťou zrna do 30 % a slamy do 40 %, pomerom zrna k slame 0,8-2,5,
- výška strniska musí byť plynule meniteľná od 70 do 600 mm, straty zrna pri priamom zbere do 1,5 % z biologickej úrod, z čoho straty za žacím stolom do 0,5 % a za mláťačkou do 1 %, straty pri delenom zbere do 2 %, z toho za žacím riadkovačom do 0,5 %, za zberačom do 0,5 %, za mláťačkou do 1 %, straty zrna z nedomlatu do 0,5 %, poškodenie zrna do 3 %, obsah nečistôt

a prímiesí v zásobníku do 3 %, z toho nečistôt do 1 %, šírka riadkov slamy do 150 cm,

- priechodnosť obilnej hmoty kombajnom je $5 - 12 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$, čomu odpovedajú zábery žacích stolov 3,6 – 9 m, objem zásobníku $2,3 - 10 \text{ m}^3$ s plniacou výškou vynášacieho dopravníka zrna nad 3 m, výkon motora 75 – 220 kW,
- plynulá zmena jazdovej rýchlosti $1 - 8 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, rýchlosť pri preprave nad $20 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, svahová dostupnosť 8 – 12 °, svahové kombajny do 20 °, tlan na pôdu menej ako 0,5 Mpa,
- kombajny musia byť prevádzkovo spoľahlivé a majú vyhovovať predpisom o ochrane zdravia a bezpečnosti pri práci, súčasne musia spĺňať požiadavky prepravy po verejných komunikáciách,
- stroj má obsluhovať jeden pracovník

1.7 Základné konštrukčné riešenia obilných kombajnov

Vývoj obilných kombajnov v súčasnosti dospel ku dvom základným typom, podľa konštrukcie mláťacieho ústrojenstva, a to k obilným kombajnom s:

- tangenciálnym mláťacím ústrojenstvom,
- axiálnym mláťacím ústrojenstvom.

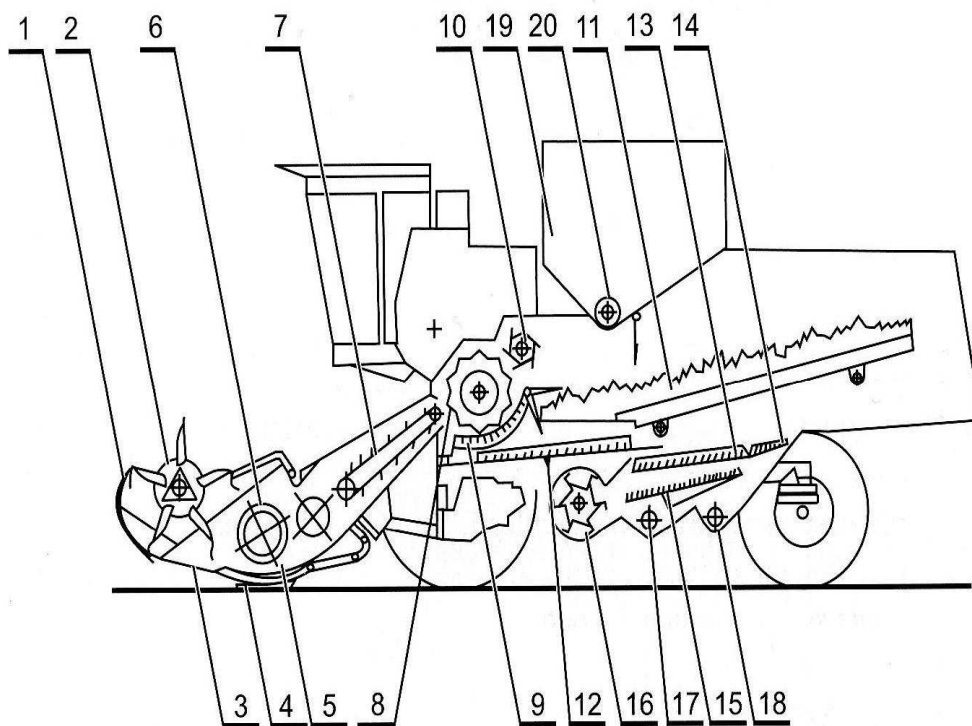
Výrobcovia obidvoch typov kombajnov sa neustále snažia o vývoj nových technických riešení pracovných ústrojenstiev s cieľom dosiahnuť vyššiu kvalitu práce, znížiť straty pri zbere pričom sa kladie dôraz na vysokú spoľahlivosť a bezpečnosť jednotlivých systémov.

1.7.1 Základné konštrukčné časti obilného kombajnu s tangenciálnym mláťacím ústrojenstvom

(Poničan, Korenko, 2008) uvádzajú, že základnými časťami obilného kombajnu s tangenciálnym mláťacím ústrojenstvom sú:

- žací stôl s príslušenstvom,
- mláťačka obilného kombajnu,
- energetický zdroj s príslušenstvom a prevodmi,

- podvozok s riadením. Náhon na pojazdové ústrojenstvo je prevedený klasickým prevodom alebo najčastejšie hydropohonom na predné kolesá. V niektorých prípadoch môže byť podvozok vybavený pásovým podvozkom,
- hydraulický systém. Umožňuje ovládanie jednotlivých pracovných ústrojenstiev a tiež pojazd stroja,
- kabína vodiča s výbavou. Umožňuje riadenie a ovládanie pracovných ústrojenstiev obilného kombajnu,
- systém elektronického riadenia a kontroly. Novšie typy obilných kombajnov sú dnes vybavované rôznymi systémami elektronickej kontroly a riadenia činnosti pracovných ústrojenstiev. Ide predovšetkým o systémy dodržiavania nastavenej pracovnej rýchlosti, kontrola kopírovania povrchu pôdy žacím stolom, systém kontroly množstva hmoty cez mláťačku, straty zrna na konci sít a vytriasadiel a pod.,
- elektroinštalácia
- špeciálne príslušenstvo – drvič slamy, systém 3D pre prácu na svahu.



Obr.1: konštrukčná schéma obilného kombajnu s tangenciálnym mláťačím ústrojenstvom

Obr.1.: 1 – oddeľovač porastu, 2 – prihrňáč, 3 – kosa, 4 – plazy, 5 – príbežná závitovka, 6 – príbežný závitokový dopravník, 7 – šikmý dopravník, 8 – mláťací bubon, 9 – mláťací kôš, 10 – odhadzovací bubon, 11 – vytriasadlo, 12 – vynášacia doska, 13 – horné sito čistidla, 14 – kláskový nadstavec, 15 – spodné sito, 16 – ventilátor, 17 – dopravník zrna, 18 – dopravník klasov, 19 – zásobník, 20 – vyprázňovací dopravník v zásobníku.

Technologický proces práce v obilnom kombajne s tangenciálnym mláťacím ústrojenstvom je nasledovný:

porast, odkosený kosou žacieho stola je príbežným závitokovým dopravníkom vkladany do šikmého dopravníka. Hmota potom postupuje do mláťacieho ústrojenstva, kde účinkom mláťacieho bubna a koša sa uvoľňuje zrno, ktoré prepadá cez otvory mláťacieho koša na stupňovitú vynášaciu dosku,

Hrubý výmlat je usmernený odhadzovacím bubnom na vytriasadlá, kde sa odseparuje zrno, ktoré neprepadlo mláťacím košom a toto zrno sa vracia späť na stupňovitú vynášaciu dosku.

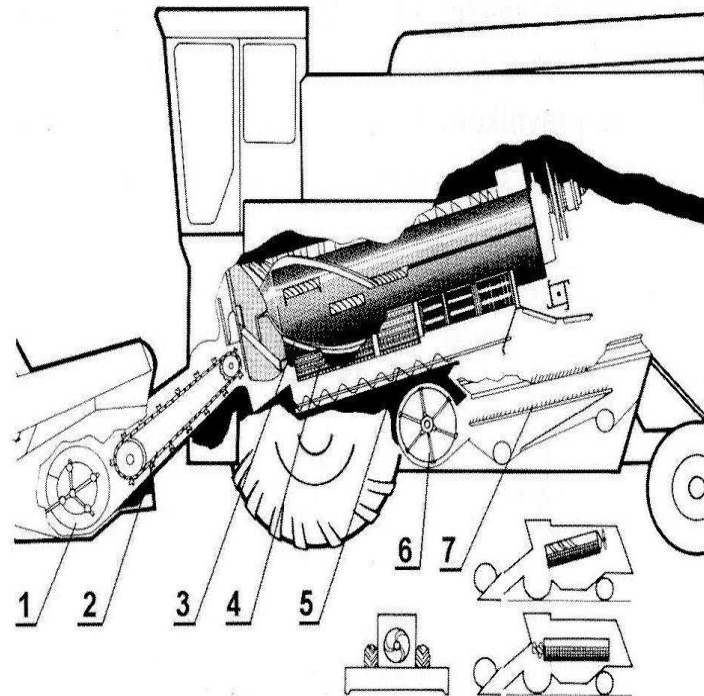
Jemný výmlatok, ktorý prepadne pod mlátiaci kôš je podávaný stupňovitou vynášacou doskou na horné čistidlá, ktoré má v zadnej časti kláskový nadstavec. Na hornom site sa oddelia v prúde vzduchu od ventilátora úhrabky a plevy, ktoré sa vyfúknu z kombajnu von. Zrno padá na dolné zrnové sito. Na dolnom site čistidla sa oddelia hrubé prímеси a nedomlatky, ktoré sa spolu s klasmi z kláskového nadstavca dopravia závitokovým dopravníkom späť do mláťacky na opätovné vymlátenie. Vymlátené a vyčistené zrno sa dopravuje závitokovým dopravníkom a vynášacím dopravníkom do zásobníka. Po jeho naplnení sa zrno pomocou sústavy závitokových dopravníkov dopravuje do vedľa idúcich dopravných prostriedkov.

1.7.2 Základné konštrukčné časti obilného kombajnu s axiálnym

mlátiacim ústrojenstvom

K základným pracovným ústrojenstvám obilného kombajnu s axiálnym mláťacím ústrojenstvom patrí žací stôl a mláťacka s axiálnym mláťacím bubnom, ktorý je uložený

v smere pozdĺžnej osi mláťačky. Mláťacie ústrojenstvo môžu tvoriť aj dva bubny, ktoré sú uložené vedľa seba v horizontálnej rovine.



Obr.2.: konštrukčná schéma obilného kombajnu s axiálnym mláťacím ústrojenstvom

Obr.2.: 1 – priebežná závitovka, 2 – šikmý dopravník, 3 – mláťací bubon, 4 – mláťací kôš, 5 – vynášacia závitovka, 6 – ventilátor, 7 – sitová skriňa.

Technologický proces práce v obilnom kombajne s axiálnym mláťacím ústrojenstvom je nasledovný:

Zberaná hmota zo žacieho stola je dopravená šikmým dopravníkom do axiálneho mláťacieho ústrojenstva tvoreného axiálnym mláťacím bubnom a stacionárnym valcovým košom. Predný diel je konštruovaný ako vťahovacie ústrojenstvo, ktoré prechádza do mláťacieho separačného ústrojenstva. Vodiace lišty uložené na valcovom koši a mlatky na rotore posúvajú mlátenú hmotu v axiálnom smere, na základe čoho je odvodené aj pomenovanie mláťacieho ústrojenstva kombajnu – axiál (axis). Slama, ktorá

vstupuje v zadnej časti valcového koša, je odhadzovaná odhadzovacím bubnom na povrch strniska. Vyseparovaný jemný výmlatok závitokové dopravníky na čistidlo.

Rotor je úplne opásaný valcovým košom. Obvodová rýchlosť rotora odpovedá rýchlostiam kombajnov s klasickým (tangenciálnym) usporiadaním mláťacieho ústrojenstva. Pohyb hmoty má v axiálnom smere menšiu rýchlosť, vzdialenosť medzi košom a rotorom je väčšia, čím dochádza k tlmiacemu účinku vrstvy slamy., čo sa prejavuje na šetrnejšom výmlate. Najintenzívnejšie odlučovanie je v oblasti výmlatu a odlučovanie po obvode nie je rovnomerné, čo vedie k nerovnomernému zaťaženiu čistidla. Separáciu zrna v separačnom ústrojenstve podporujú odstredivé sily a ústrojenstvo si udržuje pracovnú schopnosť aj pri preťažení. Straty s priechodnosťou stúpajú len mierne. Pri malej priechodnosti a malom množstve slamy a pri relatívne veľkej pracovnej medzere zberaná hmota nie je dost' intenzívne spracovaná, čo sa prejavuje nárastom strát.

Konštrukčné riešenie axiálneho mláťacieho ústrojenstva niektorý výrobcovia (John Deere) riešia ako postupne sa zväčšujúci priestor medzi rotorom a valcovým košom z prednej časti do zadnej separačnej zóny. Toto riešenie sprístupňuje možnosť intenzívnejšieho prepadu zrn cez otvory koša.

Potrebný príkon je väčší, ako u kombajnov s tangenciálnym usporiadaním mláťacieho ústrojenstva.

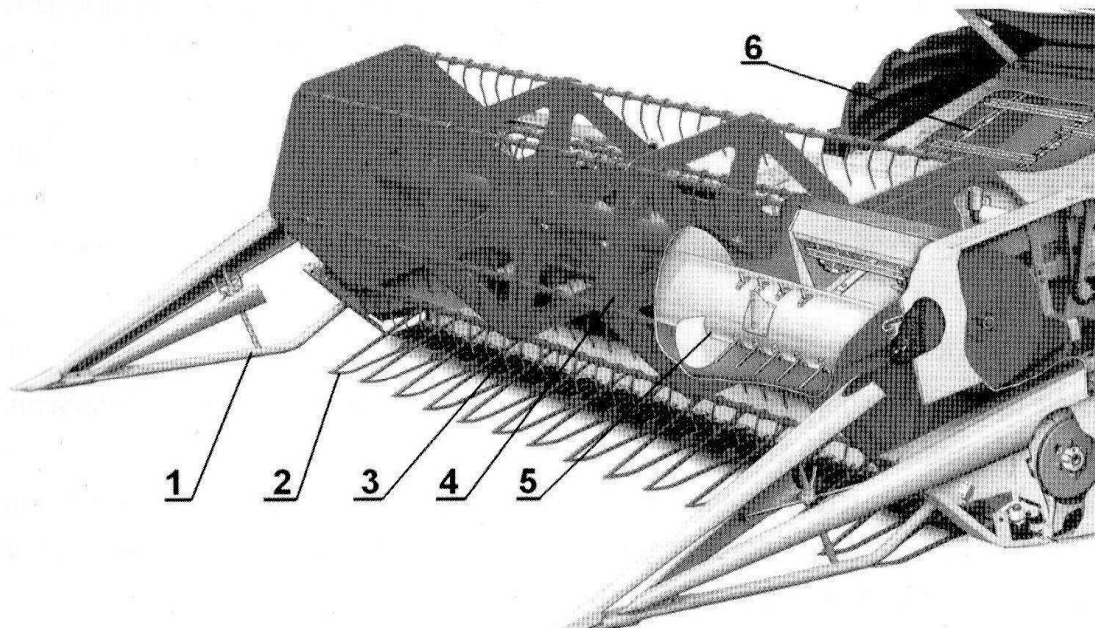
1.7.3 Technické riešenie pracovných ústrojenstiev obilného kombajnu

Žacie ústrojenstvo

Žací stôl je v celom procese zberu neseným zberovým strojom, uvádzajú (Sloboda, Jech, Poničan, Sinay, 2001). Pri preprave sa žacie stoly skladajú na podvozky. Vzhľadom na svoju šírku sa prepravujú za zberovým strojom. Druhú skupinu tvoria skladacie žacie stoly, ktoré zložením menia svoju pracovnú šírku.

Záber žacieho stola môže byť v rozmedzí od 3-12 m, preto sa na žacie stoly montujú rôzne prídavné zariadenia, ktoré znižujú straty v žacom ústrojenstve a tým dochádza ak I zníženiu nákladov na opravy.

Žací stôl predstavuje ústrojenstvo, prostredníctvom ktorého vstupuje obilná hmota do obilného kombajnu.



Obr.3.: Konštrukčné riešenie žacieho stola obilného kombajnu

Obr.3.: 1 – oddeľovač porastu, 2 – zdvíhač, 3 – kosa, 4 – prihŕňač, 5 – priebežná závitovka, 6 – šikmý dopravník.

Žacie ústrojenstvo obilného kombajnu je riešené ako prstová žacia kosa s priamovratným pohybom. Princíp kosenia je založený na pohybe kosa voči stojaciemu protiostriu kosa.

Úlohou prihŕňača je v priečnom smere žacieho stola oddeliť oddeľovačom pás porastu, prikloniť ho k žacej lište, podržať a po odkosení uložiť do priestoru žacieho stola, prípadne očistiť žacie ústrojenstvo od stebiel. Prihŕňačmi sú vybavené stroje na zber krmovín, obilnín a strukovín. Podľa konštrukčného prevedenia a spôsobu vedenia prihániok po pracovnej dráhe, môžu byť prihŕňače s priháňkami:

- neriadeným (pevnými alebo posuvnými)
- riadenými (paralelogramovým mechanizmom alebo vodiacou lištou)

Uloženie priebežnej závitovky sa nachádza na dne žacieho stola a jej úlohou je zúžiť tok stebiel z pracovného záberu žacej lišty na takú šírku, ktorá zodpovedá konštrukcii šikmého dopravníka. Podľa konštrukčného riešenia môžu byť priebežné závitovky:

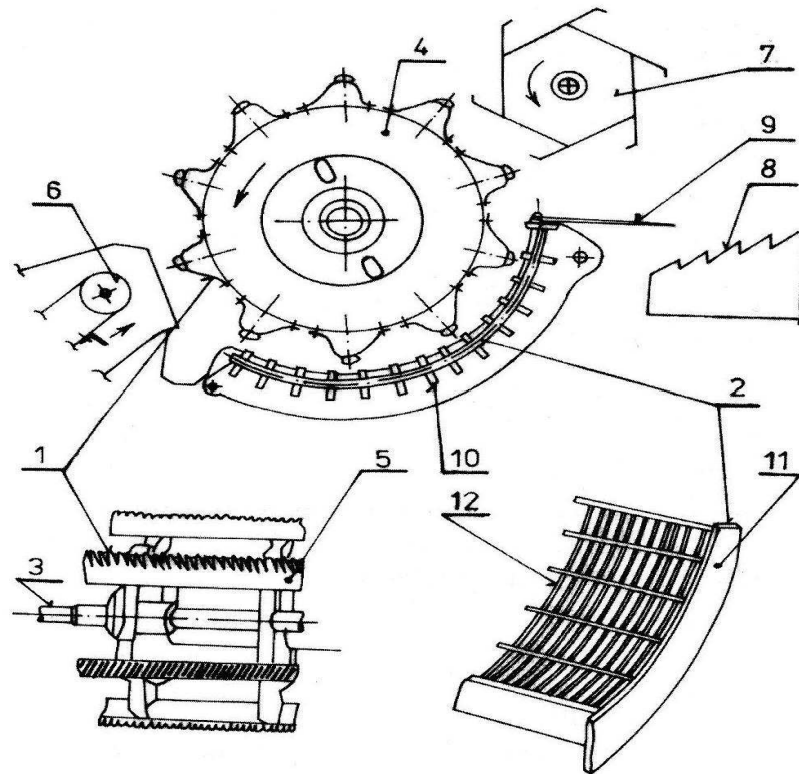
- letmo uložené,
- jednodielne – s pravou a ľavou závitovkou,
- dvojdielne – s letmo uloženými závitovkami,
- jednodielne (priebežné) – s ľavou a pravou závitovkou a stredou vkladacou časťou s výsuvnými prstami

Mlátacie ústrojenstvo

Má za úlohu uvoľniť zrná z kasov, šúľkov, strukov, toboľiek a oddeliť ich od mláteného materiálu. Tento proces sa uskutočňuje radom po sebe nasledujúcich úderov na mlátenú hmotu, ktorý vykonávajú mlatky rozmiestnené po obvode mlátacieho bubna pri súčasnom preťahovaní tejto hmoty cez mlátaciu medzeru medzi bubnom a košom. Nastáva porušenie väzby medzi semenami a plevami. Súčasne sa porušujú stebľa, odtrhávajú sa klasy od stebiel a klásky od vretien klasov. Z mlátacieho ústrojenstva vystupuje materiál rozdelený na hrubý výmlatok (väčšina slamy, zrno, plevy) a jemný výmlatok (väčšina zrna, plevy, drobné úlomky stebiel), ktorý je usmernený na vynášaciu dosku a následne na čistidlo. Mlátený materiál je vystavený pôsobeniu rázových síl, zrýchleniu, spomaleniu, treniu a kmitaniu. Tento proces nazývame mlátenie. Ako uvádza (Poničan, Korenko, 2008) na tento proces má vplyv viacero faktorov:

- stupeň zrelosti a vlhkosť. Čím je mlátená hmota vlhšia, zrno sa ťažšie uvoľňuje, slama sa namotáva na bubon, pevnosť stebiel sa zvyšuje. Vlhkosť mlátenej hmoty sa môže meniť v priebehu dňa podľa zmeny teploty a relatívnej vlhkosti vzduchu,
- duhové a odrodové vlastnosti. Ozimné odrody sa spravidla ťažšie mlátia ako jarné. Mäkká pšenice sa ľahšie mlátia ako tvrdé,
- poloha zrna v klase ovplyvňuje veľkosť sily potrebnej na jeho uvoľnenie. Dobré sa uvoľňujú úplne zrelé zrná v stredných častiach klasu a naopak horšie sa uvoľňujú zrná na okraji klasu,
- zaburinenosť negatívne vplýva na proces mlátenia tým, že rozbité časti burín majú vysokú vlhkosť 60 – 80 %, ktorú preberajú plevy. Toto má za následok zalepenie koša plevami, čím sa zhoršuje prepád košom a poškodenie zrna.

Pri uvoľňovaní semien nesmie vznikáť poškodenie nad dovolenú hodnotu. Mláťacie ústrojenstvo má byť citlivé na nepravidelné vkladanie hmoty. Príkon k poháňaniu musí byť úmerný k priechodnosti. Musí sa dať rýchlo a jednoducho nastaviť a musí vykazovať veľkú prevádzkovú spoľahlivosť.



Obr.4.: Tangenciálne mláťacie ústrojenstvo.

Obr.4.: 1 – mláťací bubon, 2 – mláťací kôš, 3 – hriadeľ, 4 – nosný kotúč, 5 – mlatka, 6 – šikmý reťazový dopravník, 7 – odmetací bubon, 8 – vytriasadlo, 9 – výbehový rošt, 10 – obdĺžnikové lišty, 11 – bočný diel, 12 – prúty.

Ako uvádzajú (Sloboda, Jech, Poničan, Sinay, 2001), môžeme rozdeliť mláťacie ústrojenstvá podľa rôznych kritérií. Podľa pohybu mlátenej hmoty rozlišujeme:

- tangenciálny systém,
- axiálno – tangenciálny systém,
- axiálno – tangenciálno – radiálny systém,
- radiálny systém.

Medzi základné typy mláťacích ústrojenstiev patria:

- mlatkové mláťaccie ústrojenstvo,
- zubové mláťacie ústrojenstvo.

Mláťací separačný bubon charakterizujeme nasledovnými parametrami:

- priemer a šírka bubna,
- počet mlatiek a ich konštrukčné riešenie,
- rozsah otáčok mláťacieho bubna, pri viacbubnovom mechanizme aj rozsah otáčok ostatných bubnov a ich vzťah k hlavnému,
- obvodová rýchlosť,
- uhol výstupu hmoty,
- spôsob nastavovania, kontroly nastavenia a prístup k nastavovacím mechanizmom.

Neoddeliteľnú časť mláťacieho ústrojenstva tvorí mláťací kôš. Pri jeho hodnotení posudzujeme hlavne:

- rozmerové parametre vo vzťahu k rozmerom mláťacieho bubna,
- skutočnú mláťáciu a separačnú plochu,
- univerzálnosť prevedenia vzhľadom k mláteným plodinám,
- možnosť nastavenia zmenou vstupnej a výstupnej medzery, spôsob nastavovania a prístupnosť.

Separáčné ústrojenstvo

Úlohou vytriasadiel je:

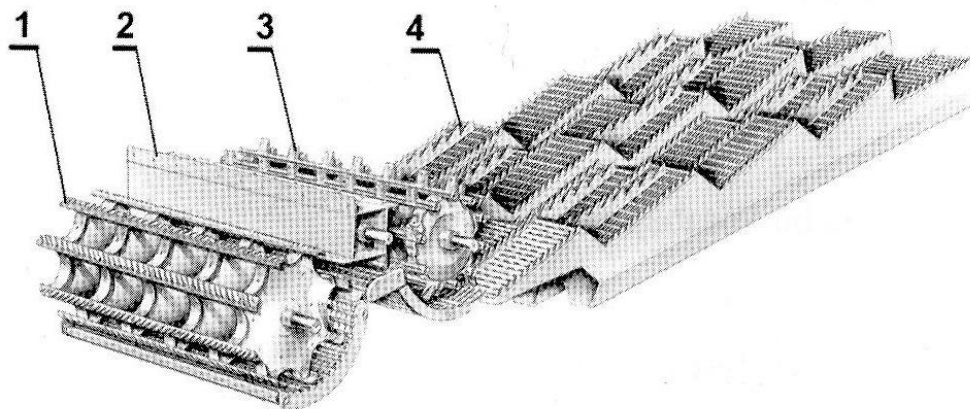
- oddeliť hrubý výmlatok, ktorý prichádza z mláťacieho ústrojenstva od jemného výmlatku,
- dopraviť ho na vynášaciu dosku,

- slamu odstrániť z kombajnu a uložiť ju na riadok, alebo je spracovať iným spôsobom,
- vytriasadlo pri svojej práci vykonáva kývavý pohyb, prípadne rotačný pohyb v pozdĺžnom smere na smer pohybu kombajnu, čím sa zabezpečuje vytrasenie zrna zo slamy na dno vytriasadla.

Podľa konštrukčného prevedenia poznáme tieto hlavné druhy vytriasadiel:

- stolové,
- rotačné,
- delené klávesové,
- bubnové,
- pásové,
- dopravníkové.

Najpoužívanejším typom vytriasadiel u klasickej konštrukcie obilných kombajnov sú delené (klávesové) vytriasadla. Majú však obmedzené separačné účinky, preto popredný výrobcovia uprednostňujú rotačné vytriasadla rôznej konštrukcie.



Obr.5.: Schéma konštrukčného riešenia delených klávesových vytriasadiel.

Obr.5.: 1 – mláťací bubon, 2 – odhadzovací bubon, 3 – separačný bubon, 4 vytriasadlo.

Konštrukčné riešenia môžeme hodnotiť na základe nasledujúcich parametrov:

- počet dielov a ich celková plocha,
- otáčky a zdvih kľukového mechanizmu,
- početnosť a poloha separačných vložiek,

- spôsob uchytenia,
- prispôsobenie pre údržbu a opravy,
- prispôsobenie pre kontrolu činnosti.

Z technického riešenia konštrukcie klasických vytriasadiel a z teoretických predpokladov ich práce vyplýva, že nevhodné podmienky, ako je vyššia vlhkosť zberanej hmoty, vyššia zaburinenosť, vyššia priechodnosť hmoty cez mláťacie ústrojenstvo, môžu spôsobovať problémy pri oddeľovaní zrn z hrubého výmlatu na vytriasadle. Z toho potom vyplývajú aj zvýšené straty zrna na vytriasadle, pretože konkrétna konštrukčná dĺžka vytriasadla to neumožňuje. Z toho dôvodu sa jednotliví výrobcovia kombajnov snažia zvýšiť separačnú schopnosť vytriasadiel buď novou koncepciou, alebo montovaním rôznych prídavných pracovných ústrojenstiev v priestore nad vytriasadlami. Môžu to byť rôzne rotačné čuchrače a pod.

Pre technologický postup mechanického čistenia sa využívajú fyzikálno – mechanické vlastnosti semien, ktoré sú voči ostatným prísadám aspoň v jednej veličine rozdielne. Môžu sa využiť vlastnosti ako:

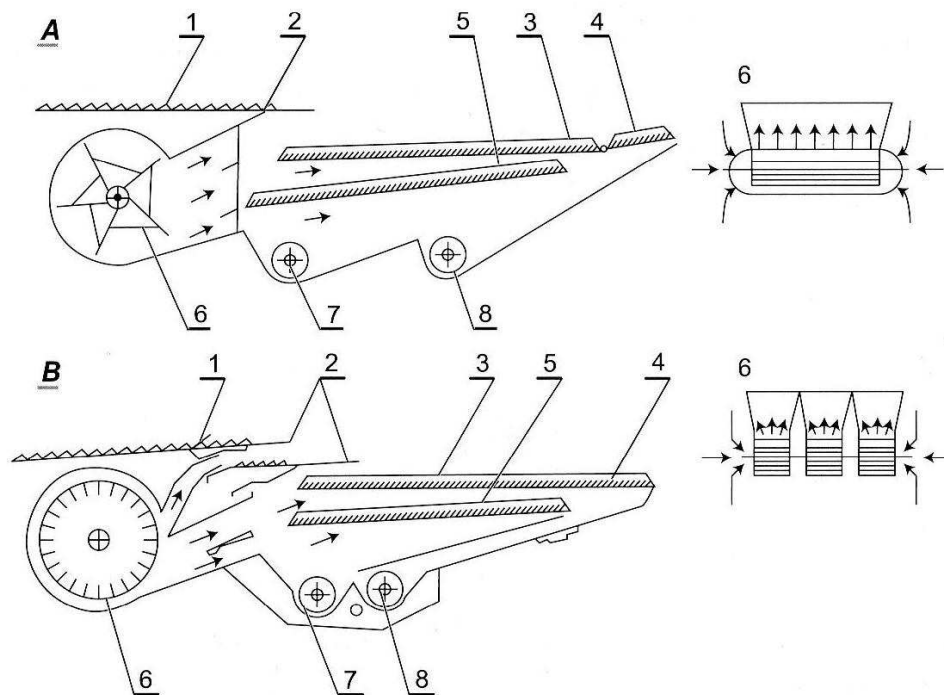
- rozmery semien,
- merná hmotnosť,
- aerodynamické vlastnosti
- a iné.

Čistidlo obilného kombajnu

K základným úlohám čistidiel patrí.

- oddeliť z jemného výmlatu zrna, ktoré musí byť do zásobníka dopravené s čistotou 95 – 97 %,
- minimálne poškodzovať zrna,
- aby straty zrna v plevách pri výpade z čistidla neprekročili 0,5 %.

Konštrukčné riešenie čistidiel je založené na princípe využitia tlaku vzduchového prúdu od ventilátora.



Obr.6.: Schéma čistidla obilného kombajnu.

Obr.6.: A – klasické s radiálnym ventilátorom, B – klasické s radiálnym viacdielnym ventilátorom, 1 – stupňovitá vynášacia doska, 2 – prstový nadstavec, 3 – horné sito, 4 – kláskový nadstavec, 5 – spodné sito, 6 – ventilátor, 7 – zrnový závitkový dopravník, 8 – kláskový závitkový dopravník.

Podľa druhu sít v sitovej skrini, môžu byť v čistidle obilného kombajnu použité sitá:

- s nastaviteľnými otvormi tzv. žalúziové,
- sitá rovinné (vymeniteľné) s pevnými otvormi.

Ventilátory

Ventilátory sú buď lopatkové alebo turbínové, ktoré sú určené na kontinuálnu dopravu vzduchu a iných plynov pri malých kompresných pomeroch. V prietokovej časti ventilátora odovzdáva obežné koleso vzduchu mechanickú energiu, ktorej zdrojom je pohon ventilátora. Prírastok energie jednotkového objemu vzduchu vyjadrený zvýšením

celkového tlaku vzduchu pri prechode ventilátorom sa nazýva celkový tlak ventilátora. Potrebné je však posúdiť aj spôsob nasávania a vyfukovania vzduchu.

Druhy ventilátorov:

- axiálne ventilátory,
- radiálne ventilátory,
- diagonálne ventilátory,
- diametrálne ventilátory.

Dopravné cesty v obilnom kombajne

Obilný kombajn je z konštrukčného hľadiska veľmi zložitý stroj, v ktorom prepravu zberanej hmoty zabezpečujú rôzne druhy dopravníkov, ktorých úlohou je dopraviť materiál na ďalšie spracovanie alebo dočasné uskladnenie pri čo najnižšom možnom poškodení zrna.

Dopravníky musia byť schopné v krátkom časovom úseku vyprázdniť prechodne uskladnené zrno rôznej vlhkosti zo zásobníka do vedľa idúceho, alebo stojaceho dopravného prostriedku.

V obilnom kombajne sa používajú tieto typy dopravníkov:

- závitkové dopravníky – slúžia na dopravu zrna, klasov a na vyprázdnenie zásobníka,
- hrablicové dopravníky – slúžia na dopravu zrna do zásobníka a nevymlátených klasov späť k výmlatu,
- kývajúce sa plochy – slúžia na dopravu jemného výmlatku na čistidlo a hrubého výmlatku po ploche vytriasadla,
- pneumatické dopravníky – slúžia na čistenie zrna v čistidle, doprava pliev, úlomkov, klasov, semien burín a iných nečistôt von z kombajnu,
- kapsové dopravníky – slúžia na dopravu zrna do zásobníka pri zbere strukovín.

Zásobník zrna

Táto časť obilného kombajnu slúži na prechodné uskladnenie vymláteného a vyčisteného zrna. Vplýva na jeho výkonnosť svojimi parametrami. Svojím umiestnením

tiež ovplyvňuje jeho chovanie pri práci v svahovitom teréne. Zaujímá nás jeho umiestnenie, objem ale aj uhol sklonu vyprázdňovacej závitovky.

Motor

Motor ako zdroj energie slúži pre pohon jednotlivých ústrojenstiev a pohyb zberových strojov. Za týmto účelom sa používajú motory s rôznymi výkonnostnými triedami. Dôraz pri výbere motora kladieme na nominálny a maximálny výkon. Pri výbere motora je potrebné brať do úvahy, v akých náročných podmienkach bude stroj nasadzovaný a podľa toho si vybrať.

Kabína vodiča

Je to vlastne pracovné prostredie obsluhy obilného kombajnu. Hodnotíme tu prvky, ktoré priamo súvisia s pracovnou činnosťou človeka. Pozornosť upriamujeme hlavne na spôsob ovládania, kontroly ovládacích prvkov, rozmiestnenie týchto prvkov, ich prehľadnosť, dostupnosť, funkčnosť a informačnú spôsobilosť, bezpečnosť, umiestnenie na stroji a iné.

Príslušenstvo

Tvorí vybavenosť jednotlivých prvkov, do ktorých patria hydraulický systém, palubný počítač so signálno – upozorňovacím zariadením, klimatizácia, navigácia, hudobná zostava a iné.

1.8 Funkčné využitie strojovej techniky

Poľnohospodárska mechanizácia patrí medzi tie prvky výroby, ktoré v rozhodujúcej miere ovplyvňujú jej efektívnosť a to nielen vlastnou nákladovou položkou, ale aj ovplyvňovaním kvality práce a strát. Priemysel poľnohospodárskych strojov a traktorov ponúka čoraz výkonnejšie a spoľahlivejšie pracujúce výrobky, ktoré sú ale súčasne aj drahšie. Ak sa nemá znižovať ekonomická efektívnosť strojových investícií a prevádzkové náklady na strojovú techniku majú zostať na primeranej úrovni, nezostáva iná cesta riešenia iba takéto stroje aj primerane využívať.

Takémuto využívaniu techniky v praxi však bránia rôzne objektívne, ale aj subjektívne príčiny. Z objektívnych príčin treba uviesť predovšetkým neúmerný rast nadobúdacích cien strojov, ale aj ďalších výrobných vstupov, ktoré sa nepriaznivo prejavujú na efektívnosti strojových investícií. K subjektívnym príčinám treba uviesť najmä nerešpektovanie skutočnosti, že strojový park podniku predstavuje ucelený systém, v ktorom sa zmena každého z prvkov systému odráža v zmene vlastností systému ako celku. Z toho dôvodu je skutočne potrebné využívať pri projektovaní a riadení technologických a pracovných procesov v poľnohospodárstve zásady systémového prístupu. Nasadzovanie techniky v pracovných procesoch, ale aj obnova strojového parku v podnikoch, sa musia uskutočňovať až po dôkladnej analýze ich vplyvu na efektívnosť výroby. Nerešpektovanie uvedenej skutočnosti vedie často k zbytočným stratám vo výrobe a k rastu prevádzkových nákladov.

Technika vo vzťahu k výrobnému procesu by mala zabezpečovať minimálne dve hlavné funkcie. Mala by:

- byť prvkom, ktorý nahradí úbytok pracovných síl v poľnohospodárstve,
- racionálnym spôsobom ovplyvňovať efektívnosť samostatného výrobného procesu.

Spomedzi kritérií, ktoré užívatelia techniky uvádzajú ako primárne pri nákupoch novej techniky, zaradujeme:

- životnosť,
- kapitálovú potrebu,
- ročné využitie,
- náklady na opravy a údržby,
- pracovné náklady

Podmienky, ktoré formujú vplyv napr. na trh s kombajnmi sú:

- ročná zberová plocha,
- povolená produkcia,
- priemerná hektárová úroda,
- cena za tonu produkcie,
- cena obilného kombajnu, predaj za rok, výkonnosť najväčšieho modelu na trhu, výkonnosť priemerného modelu na trhu,
- využitie počas obdobia kedy je stroj k dispozícii, a iné.

Každá strojová technika ako uvádza (Ďuďák. 2002), sa vyznačuje určitými vlastnosťami označovanými ako technicko – exploatačné. Medzi ne zaraďujeme vlastnosti:

- agrotechnické (priechodnosť, straty atď.),
- energetické (výkon, ťahová sila atď.),
- manévrovacie (pohyblivosť, rovnomernosť pohybu atď.),
- Technické (životnosť, poruchovosť, rozmery atď.),
- technicko – ekonomické (výkonnosť, spotreba paliva atď.),
- ergonómické (hlučnosť, vibrácie atď.).

Konkurencia medzi rôznymi organizačnými formami poľnohospodárskej výroby sa musí výraznejšie prejavovať v orientácii na ekonomickú efektívnosť živej práce a používanej techniky. Rozhodujúcimi kritériami pri posudzovaní techniky pred jej nákupom by sa mali stať:

- jej vhodnosť do používanej technológie,
- technicko – exploatačné podmienky,
- výška nadobúdacích nákladov,
- prevádzkové náklady,
- prevádzková spoľahlivosť,
- zabezpečenie technického servisu,
- univerzálnosť použitia,
- ekologický únosný zaťaženie životného prostredia.

Na základe uvedených skutočností je potrebné venovať pozornosť štúdiu systému pre hodnotenie vplyvu techniky na efektívnosť pracovných procesov s konečným cieľom poukázania na rezervy vo využití techniky pri ich zabezpečovaní.

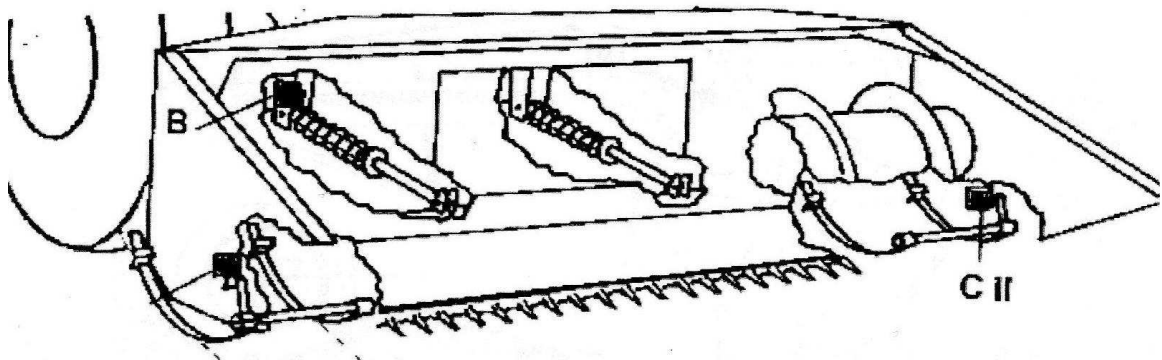
1.9 Tendencie v konštrukcii poľnohospodárskych strojov

Technika má najvýznamnejšie miesto v celej poľnohospodárskej výrobe. Má nezastupiteľnú úlohu pri intenzifikácii výroby a pri zvyšovaní konkurencie schopnosti poľnohospodárskych výrobných subjektov. Aktuálne informácie z veľkých medzinárodných výstav poľnohospodárskej techniky naznačujú, že hlavné trendy v konštrukcii smerujú k zvyšovaniu výkonnosti kvality práce a jej kontroly, k znižovaniu energetickej náročnosti a k zvýrazneniu ochrany životného prostredia a pracovného prostredia obsluhy. U zberových strojov je treba zvlášť rešpektovať, že sa jedná o prácu s biologickým materiálom, ktorý má svoje často meniace sa vlastnosti, ktorým sa musí technika prispôbovať. Revolučný rozmach informačných technológií sa premieta aj do konštrukcie poľnohospodárskych strojov, ktoré sú už vybavované riadiacimi a monitorovacími systémami nezávislými na obsluhu stroja. Po vyhodnotení informácií z výrobného procesu sa tak získava prehľad o priebehu jednotlivých operácií v systéme.

Pri konštrukcii nových obilných kombajnov sa jednotliví výrobcovia zameriavajú hlavne na tieto kľúčové agregáty:

Žací stôl

Vývojom nových konštrukčných riešení žacích stolov sa zaoberá väčšina výrobcov obilných kombajnov na trhu. Ich záujem sa upriamuje hlavne na vyrovnávanie polohy žacieho stola v pozdĺžnom i priečnom smere. Zábery žacích stolov sa neustále zväčšujú kvôli zvyšovaniu výkonnosti obilných kombajnov. Snímanie polohy býva buď mechanické, alebo ultrazvukové a regulácia elektrohydraulická. Najznámejšie sú systémy headertrack (John Deere), autocontour (Claas), autofloat (New Holland), autolevel (Massey Ferguson). V praxi sa osvedčila i technológia autoglide – automatická kontrola a ovládanie veľkého počtu funkcií žacieho stola.



Obr.7.: Systém autocontour od firmy CLAAS.

Prihřnač

V súvislosti s prihřnačom sa nezrealizovali žiadne výrazné zmeny. Za zmienku stojí len to, že niektoré firmy používajú hydropohon a montujú umelohmotné prsty.

Žacia lišta

Je najviac namáhanou časťou žacieho stola a najviac ovplyvňuje kvalitu práce. Rakúska firma *Biso Schrattecker* vyrába nový typ žacej lišty *BISO ULTRALIGHT 800* Patentovaný odľahčený rám z hliníkovej zliatiny, vystužený vnútorným rebrovaním. To zaručuje vysokú pevnosť a nízku hmotnosť. Vo vnútri rámu sú vedené všetky hydraulické hadice a kabeláž. Výhodou hliníkovej zliatiny je, že neprenáša vibrácie a ohyb materiálu je minimálny. Vďaka tomu je možné dosiahnuť veľké zábery bez problémov s prehnutím hlavného rámu. To je problém ocele, ktorá sa pri takom zábere začne po čase krútiť. Lišta je poskladaná zo segmentov so šírkou 1060 mm a je možné ju takto poskladať až do záberu 14,2 m. Výhodou tejto skladačky sú bočné segmenty, ktoré sú pripravené a odliate tak, aby do nich presne zapadali hnacie časti lišty.



Obr.8.: Žacia lišta BISO ULTRALIGHT 800.

Zlepšenie kvality prinieslo používanie kosa typu Schumacher, pri ktorej je každý druhý nožík otočený reznou hranou smerom hore a tomu zodpovedajúce protiostrie je na hornej časti prsta. Preto kosa nie je náchylná na nastavovanie medzery medzi nožíkom a protiostrím prsta. Na rovnomerné podávanie pokosenej hmoty sa môže použiť krátky pásový dopravník uložený medzi žaciu lištu a príbežnú závitovku (Power flow – Massey Ferguson). Žací stôl sa dá nahradiť očesávacím adaptérom (grain stipper – Schelbourne Reynolds) a tým sa dá zmeniť zberová technológia. To znamená, že sa nebude zbierať celá rastlina ale len klások obilia a tým sa dosiahne vyššia výkonnosť stroja až o 40 – 60%. Tento spôsob zberu má síce určité výhody ale v praxi sa veľmi nerozšíril. Najpoužívanejším typom je tangenciálne ústrojenstvo. Koncepcia veľkého priemeru základného bubna a sekundárneho bubna sa na poli osvedčila ako najlepšia (Super flow). Autopilot (Massey Ferguson) umožnil zvýšenie dennej výkonnosti až o 80 ton, pretože samostatne reguluje rýchlosť jazdy v závislosti od mechanického zaťaženia pohonu mláťacieho bubna. To znamená, že ako náhle systém zistí nárast hmoty, tak stroj automaticky spomalí. Ak v mláťacom ústrojenstve dôjde k úbytku hmoty systém autopilot automaticky zrýchli pracovnú rýchlosť a tým zaistí maximálnu výkonnosť.

Vytriasače

Inovácie u vytriasáčov predstavujú zvýšenie priechodnosti obilnej hmoty. V súčasnosti sú kombajny doplnované rôznymi rotačnými separátormi, ktoré napomáhajú intenzívnejšiemu oddeľovaniu zŕn z hrubého výmlatu i pri vlhšom, či zaburinenom poraste. APS Hybrid System (Claas) predstavuje kombináciu dvoch technológií: tangenciálneho mlátiaceho systému APS a vysoko efektívnej separácie zvyškových zŕn ROTO PLUS. Toto spojenie má vzhľadom k účinnej separácii zvyškových zŕn desaťkrát vyššiu rýchlosť toku produktu medzi rotormi a košmi a vzhľadom k vysokej odstredivej sile i zásadne odlišné separačné charakteristiky ako vytriasadlá. Okrem týchto systémov

sú aj čisté konštrukcie rotačných, separačných alebo kombinovaných bubnov TF (Twinflow), CS (Cylindersystem), AF (Axialflow).

Čistiace ústrojenstvo

Hlavnou požiadavkou bolo zlepšenie kvality čistenia a obmedzenie vplyvu svahu na prácu čističiek. Preto sa zaviedol systém trojstupňového čistenia, aktívnejšia práca prstového nástavca a zvýšenie plochy sít o cca 20 %.

V horských a svahovitých oblastiach je zber plodín charakterizovaný sťaženými podmienkami. So sklonom do 17 % sa dá zberať konvenčným spôsobom. Od 17 do 25 % sú využívané špeciálne horské kombajny. Na svahoch nad 25 % sa používajú kombajny, ktoré sú vybavené vyrovnávaním v priečnom i pozdĺžnom smere.

Systém Histream (Massey Ferguson) pracuje s predĺženou stupňovou doskou. Vyššie deliace priečky zlešili pohyb hmoty z mláťacieho koša. Systém Hillmaste II (John Deere) umožňuje plný žací výkon na svahoch až do 22 %. Systém Autolevel (Massey Ferguson) zabezpečuje rovnomerné rozdelenie hmoty od šikmého dopravníka až po všetky ústroje mláťacieho mechanizmu. Systém Hillmaste II (John Deere) umožňuje zber obilnín pri sklone svahu až do 22 %.

Ak sa zberá prevažne na svahoch je vhodné uvažovať o kombajne, ktorý je vybavený vyrovnávacím podvozkom. Vyrovnávanie podvozku však vyhovuje pre menšie sklony. Výnimku predstavuje systém Fiatagri – Integrale . Kombajn Claas Montana vyrovná bočný sklon až 17% a pozdĺžny sklon až 6%. To umožňuje zabezpečiť aj v strmých oblastiach veľký mlátiaci výkon a rovnako efektívnu prácu ako na rovine.

Čistiace ústrojenstvo 3-D (Claas) dynamicky vyrovnáva svah pomocou aktívneho ovládania horného sita. Má plnú stabilitu na svahoch až s 20 % sklonom.

Ďalšími systémami na vyrovnávanie sú Autocontour (Class), Contourmaster (John Deere).

Drviče

V súčasnosti sa presadili drviče s vyššími otáčkami rotora, čím sa dosahuje lepšie rozdrvenie slamy. Rôzne typy deflektorov zlepšujú rovnomernosť a šírku záberu pri rozhadzovaní podrvenej slamy. Firma Claas používa radiálny rozhadzovač s dvoma rozhadzovacími rotormi otáčajúcimi sa navzájom v protismere. Zmes rezanky a pliev sa

zachytí v pohybe, ešte sa zrýchli a rovnomerne sa rozhodí na celú pracovnú šírku. Riadený pohyb vnútorného a vonkajšieho vodiaceho plechu zaručuje optimálnu kvalitu rozvodu.

Informačné systémy

V súčasnosti sa vyvíja Extrémny tlak na ceny v odvetví poľnohospodárstva, núti poľnohospodárov pracovať efektívnejšie. Dnes si nikto nemôže dovoliť pracovať neehospodárne s hnojivami, pesticídami, osivami, pohonnými hmotami alebo iným spotrebným materiálom. Preto nákupcovia techniky tlačia na výrobcov, aby boli stroje vybavené najmodernejšími informačnými systémami, pretože to ma radikálny vplyv na zvýšenie výkonnosti a výnosov.

Systém Datavision II (Massey Ferguson) je plne integrovaný informačný a riadiaci systém, ktorý poskytuje komplexný prehľad o práci stroja. Čipová karta v prachuvzdornom vyhotovení poskytuje spojenie medzi palubným počítačom a počítačom na základni. Palubný počítač na obilnom kombajne predstavuje prístroj kontrolujúci straty voľným zrnom za vytriasadlami a sitami, veľkosť pokosenej hmoty, čistý čas práce stroja, hektárovú výkonnosť, pojazdovú rýchlosť z hľadiska funkčnej spoľahlivosti a iné.

Global Positioning System, zvyčajne nazývaný GPS je satelitný navigačný systém používaný na zistenie presnej pozície a poskytujúci veľmi presnú časovú referenciu takmer kdekoľvek na Zemi alebo zemskej orbite. Používa zostavu aspoň 24 satelitov na strednej zemskej orbite. Je schopný poskytovať údaje o polohe nezávisle na počasí 24 hodín denne. Ide o pasívny družicový dĺžkomerný systém. Cieľom prevádzkovateľa tohto systému, Ministerstva obrany USA, pôvodne bolo, aby vojenské jednotky mohli presne určovať polohu, rýchlosť a čas v jednotnom referenčnom systéme. Z uvedeného vyplýva, že systém bol vyvíjaný najmä pre vojenské účely, ale americký kongres neskôr schválil jeho využitie s určitými obmedzeniami aj pre civilný sektor.

V poľnohospodárstve sa za pomoci GPS vytvárajú presné mapy úrod a zabezpečuje sa riadenie ďalších prác a agrotechnických opatrení. Na základe podrobnej znalosti je možné spresniť hnojenie a ochranu rastlín. Základom sú digitálne mapy jednotlivých faktorov od pôdnych vlastností až po zásobu živín. Pri aplikácii priemyselných hnojív a pesticídov to prináša značné úspory a znižuje to aj zaťaženie životného prostredia.

Firma John Deere využíva radu informačných a riadiacich systémov ako napríklad automatickým nastavením prietoku hmoty HarvestSmart, automatickým satelitným navádzaním AutoTrack a softvérom na mapovanie a monitorovanie pozemkov HarvestDoc, informácie o výnosoch, vlhkosti a pod. monitoruje priamo za jazdy informačný systém Greenstar. Satelitom podporovaný GPS Pilot (Claas) využíva signály systému Global Positioning System a vedie stroj automaticky pozdĺž kosenej hrany s presnosťou na 2 cm.

1.10 Stav slovenského poľnohospodárstva v súčasnosti

Ako sa uvádza v zelenej správe za rok 2009 (Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka) sa dôsledky globálnej hospodárskej krízy prejavili vo všetkých oblastiach hospodárstva na Slovensku. Došlo k prerušeniu trendu dlhodobého rastu výkonnosti ekonomiky. hrubý domáci produkt v stálych cenách klesol o 4,7 %, čo súviselo s poklesom domáceho ale najmä aj zahraničného dopytu, od ktorého je Slovensko ako malá a otvorená ekonomika závislé. Pokles bol však nižší ako v krajinách EU (5,6%).

Znížila sa hrubá produkcia (10,8 %), čo ovplyvnilo pokles medzis potreby (14,8 %) a pridanej hodnoty (4,6 %). Pokles produkcie bol nižší ako v štátoch EU, kde dosiahol pokles 11,7 %. Tvorba hrubého fixného kapitálu klesla (10,5 %), najmä v dôsledku poklesu nákupu fixných aktív (11,7 %) a tiež objemu nadobudnutého použitého dlhodobého majetku (49,4 %). Klesol vývoz (19,8 %), dovoz výrobkov (23,4 %), ale zahraničný obchod Slovenskej Republiky skončil s aktívnym saldom 1 186,8 mil.€.

Na vývoj inflácie mal najväčší vplyv pokles cien potravín a pohonných látok. Priemerná miera inflácie, vyjadrená medziročným prírastkom indexu spotrebiteľských cien dosiahla 1,6 % a bola najnižšia od roku 1990. Priemerná nominálna mzda zamestnanca v hospodárstve Slovenskej Republiky vzrástla o 3 % na 744,5 € a reálna mzda o 1,4 %. To znamená, že rast bol najnižší od roku 1989.

Podiel pôdohospodárstva (podľa metodiky ŠÚ SR: poľnohospodárstvo, lesníctvo a rybolov) na hospodárstve Slovenskej Republiky v roku 2009 klesol pri všetkých rozhodujúcich ukazovateľoch, a to pri pridanej hodnote, hrubej produkcii, medzis potrebe, tvorbe hrubého fixného kapitálu, zamestnanosti a priemernej mesačnej mzde. Vývoj pridanej hodnoty sa líšil ako v stálych cenách tak aj v bežných cenách. Kým v stálych

cenách vrástla (10,2 %) a dosiahla objem 2 177 mil.€, v bežných cenách výraznejšie klesla (21,1 %).

Priemerná nominálna mesačná mzda v pôdohospodárstve rástla pomalšie (1,2 %) ako v hospodárstve Slovenskej Republiky (3 %) a dosiahla úroveň 585,14 €, čo bolo o 21,4 % menej ako v hospodárstve Slovenskej Republiky a medziročne sa mierne prehĺbila mzdová disparita. Pôdohospodárstvo je dlhodobo charakteristické mzdovou dispritou voči hospodárstvu Slovenskej Republiky a v roku 2009 dosiahla priemerná mzdy v pôdohospodárstve 78,6 % priemernej mzdy v hospodárstve. V pôdohospodárstve pracovalo 99,3 tis.osôb, z toho 81,5 tis.osôb v poľnohospodárstve, čiže pokles o 9,5 % menej ako pred rokom.

Napriek čerpaným finančným prostriedkom z programu rozvoja vidieka na investície klesla tvorba hrubého fixného kapitálu takmer rovnakou rýchlosťou v pôdohospodárstve (11,4 %) ako v hospodárstve Slovenskej Republiky (10,6 %), čo malo za následok zníženie majetku.

Poľnohospodárstvo dosiahlo za rok 2009, podľa predbežných údajov ŠÚ SR, negatívny výsledok hospodárenia vo výške 103,5 mil.€. Jeho úroveň medziročne klesla o 158,2 mil.€ a tým sa odvetie dostalo z minuloročného zisku do straty. Bol to prvý stratový rok slovenského poľnohospodárstva od vstupu do EÚ. K tomuto vývoju výrazne prispeli aj dôsledky svetovej finančnej a následne hospodárskej krízy, najmä prudký pád cien komodít, ktoré sa cez trhové systémy premietli aj do slovenského poľnohospodárstva a spomalili finančné toky.

1.11 Prehľad súčasného strojového parku v SR

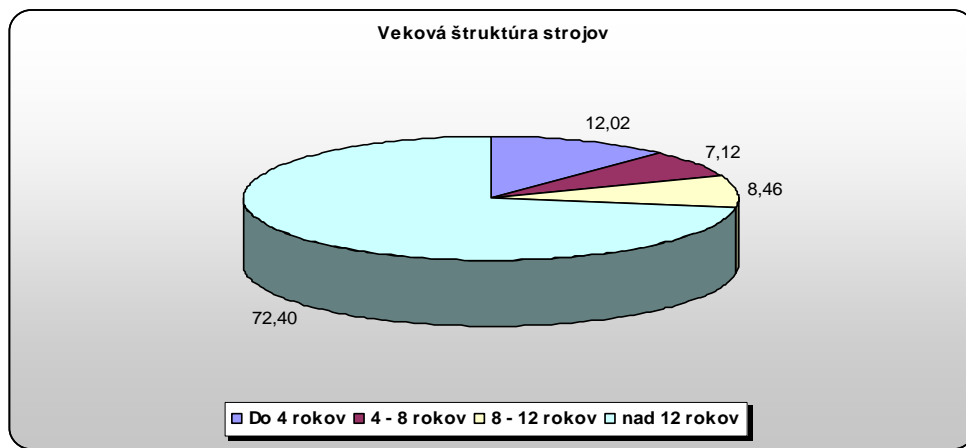
Na základe údajov o používaných strojoch v rastlinnej výrobe bola Technickým a skúšobným ústavom poľnohospodárskej techniky v rovinke vykonaná sumarizácia za celý súbor podnikov. Celkom bolo do sumarizácie zahrnutých 36 599 strojov. Z tohto počtu bolo 7222 ks kolesových traktorov, čo predstavuje 33,8 % z celkového počtu evidovaných traktorov, ďalej 950 ks obilných kombajnov, čo predstavuje podiel 31,1 %, 268 samohybných rezačiek, 1556 kusov sejačiek, čo predstavuje podiel 25,5 % a podobne.

Veková štruktúra používaných strojov v rastlinnej výrobe predstavuje nasledovné podiely vo vekových skupinách do 4 rokov veku je podiel strojov 13,93 %, vo veku 4 až

8 rokov je podiel 8,01 %, vo veku 8 až 12 rokov je 8,82 % a nad 12 rokov je podiel 69,24 % . Vo veku do 8 rokov sa používa spolu 21,94 % všetkých strojov a nad 8 rokov to je 78,06 strojov.

Tab. 1: Veková štruktúra poľnohospodárskej techniky na Slovensku k 31.12.2008

Veková skupina	Do 4 rokov	4 – 8 rokov	8 – 12 rokov	Nad 12 rokov
Podiel v %	12,02	7,12	8,46	72,40



Obr. 9: Veková štruktúra strojov na Slovensku k 31.12.2008 podľa TSÚP v Rovinke

Veková štruktúra obilných kombajnov je znázornená v Tab.2.

Tab.2.: Veková štruktúra obilných kombajnov v roku 2008

Veková skupina	do 4 rokov	Od 4 do 8 rokov	Od 8 do 12 rokov	Nad 12 rokov	Spolu
Počet v ks	175	131	146	498	950
Podiel v %	18,42	13,79	15,37	52,42	100

Badateľný nárast obnovy strojov nastal po roku 2004, po našom vstupe do EÚ kedy sme boli začlenený do nového systému obstarávania strojov formou projektov z podporných fondov. Napriek diskriminácii v priamych platbách zo strany EÚ a aj nižšej podpory zo strany štátu sa predsa len zaznamenalo určité zlepšenie.

Podiel vekovej skupiny strojov do 8 rokov sa pozitívne menil , napríklad v roku 2006 bol tento podiel 12,5 % a v roku 2007 bol na úrovni 13,7 % a v roku 2008 už 21,94

%. Vďaka tomu sa znížil i podiel strojov starších ako 8 rokov a to z 87,6 % v roku 2006 na 86,8 % v roku 2007 a v roku 2008 na až na 78,6 % .

1.12 Obnova strojového parku

Vzhľadom na zlý technický stav a vek využívanej poľnohospodárskej techniky, by sa mal každý poľnohospodársky podnik zaoberať otázkou obnovy strojového parku. Pri obnove strojového parku treba brať do úvahy potrebu financií. To znamená, že je potrebné vynaložiť finančné prostriedky na obnovu, ale súčasne sa snažiť znížiť aj prevádzkové náklady a to z toho dôvodu, aby bola výrobný proces konkurencieschopný a prinášal požadované výsledky (Nozdrovický, Rataj, Mihaľ, 1997).

Na Slovensku by v súčasnosti potrebovalo obnovu približne 72 % využívanej techniky. Avšak obnovu celého strojového parku nie je možné uskutočniť. Ak sa farmár rozhodne neinvestovať do obnovy a zároveň chce zachovať výrobu je nútený nasadzovať vlastnú opotrebovanú a zastaralú techniku. Nasadenie takejto techniky má za následok nedostatočné zabezpečenie požadovanej kvality a dodržanie agrotechnických termínov. Preto je nútený využívať ponuku iných podnikov, ktoré poskytujú poľnohospodárske služby. Pri obnove strojového parku je dôležité podrobné zhodnotenie možných alternatív obnovy a ich dôkladne posúdenie vzhľadom k dopadu na výrobné náklady.

Oblasť ekonomickej efektívnosti pri nasadzovaní techniky patrí k dôležitým ukazovateľom pri obnove strojového parku. V tejto oblasti by mala byť dosahovaná kladná ekonomická efektívnosť vo výrobnom procese. Kvôli tomu je nutné stanoviť minimálnu ročnú výkonnosť stroja pri známych nákladových položkách na prevádzkovanie stroja, pri počítaní s trhovou cenou práce. Ak sa túto minimálnu hranicu nepodarí dosiahnuť, je nasadzovanie techniky ekonomicky neefektívne a výrobný proces sa predražuje. pri presiahnutí minimálnej stanovenej výkonnosti sa priame jednotkové náklady znížia, čo sa prejaví zvýšením efektívnosti výrobného procesu. Ako uvádza (Špelina, 1982), je pre poľnohospodársky podnik, ktorý sa zaoberá prvovýrobou, je zaujímavé stanovenie racionálneho počtu obilných kombajnov. Ak je počet obilných kombajnov nedostatočný, tak sa predlžuje doba zberu, čo má za následok nedodržanie agrotechnických termínov a dochádza ku vzniku strát časti úrody. Zvyšovanie počtu kombajnov je opodstatnené z ekonomického hľadiska iba do určitej miery.

Počet obilných kombajnov, ktoré možno zaradiť rastie:

- s rastúcou výkupnou cenou,
- s rozsahom prác.

Klesá:

- pri raste hodinovej výkonnosti, z čoho je zrejmé, že je dôležité najvyššie možné využitie techniky v priebehu dňa a orientácia na nákup výkonnejšej techniky,
- pri rozšírení druhovej a odrodovej skladby plodín,
- pri zvyšovaní prevádzkových nákladov (rast cien nových strojov, nákladov na opravy a údržbu, rast cien pohonných hmôt),
- pri nevýraznom raste výkupnej ceny.

So zvyšujúcim sa počtom nasadzovaných obilných kombajnov a zvyšovaním ich výkonnosti priamo súvisí aj nasadenie potrebného počtu dopravných prostriedkov zabezpečujúcich prepravu vymláteného zrna. Je potrebné analyzovať potreby dopravných prostriedkov na základe ich parametrov a vzdialeností, aby nebol výkon obilného kombajnu brzdený zbytočnými prestojmi.

1.13 Súčasné legislatívne podmienky

1.13.1 Organizačno – právne formy poľnohospodárskych podnikov

Na Slovensku existujú v súčasnosti rôzne formy poľnohospodárskych podnikov. Medzi najpočetnejšiu zároveň rozhodujúcu skupinu patria poľnohospodárske a roľnícke družstvá. Ďalšie skupiny tvoria obchodné spoločnosti ako a.s. (akciová spoločnosť), s.r.o. (spoločnosť s ručeným obmedzením) a iné, súkromne hospodáriaci farmári a ostatné podniky.

Výhodou riešenia podniku formou poľnohospodárskeho družstva je koncentrácia výroby a možnosť dobrého rotačného využívania strojov. V niektorých prípadoch je však nedostatkom slabá starostlivosť o techniku.

1.13.2 Legislatívne podmienky

Rok 2004 znamenal pre slovenské poľnohospodárstvo zásadne ekonomické a legislatívne zmeny, ktoré súviseli so vstupom Slovenska do Európskej Únie, a tým aj k začleneniu sa k spoločnej poľnohospodárskej politike EÚ. Zmena podmienok spočíva najmä v nových legislatívnych opatreniach, ktoré regulujú a obmedzujú podmienky podnikania na pôde a v zásadnom zvýšení objemu finančnej podpory poľnohospodárstva, vychádzajúceho z rozpočtu verejných financií a z rozpočtu EÚ. Z týchto faktov sa dajú očakávať nové pozitíva spojené so zvýšením ekonomického potenciálu slovenského poľnohospodárstva, avšak aj množstvo rizík spojených s výrazným rozšírením prerozdelenia mechanizmu.

1.13.3 Ekonomické prostredie

Komplexné hodnotenie úrovne slovenského poľnohospodárstva sa opiera o množstvo ekonomických ukazovateľov, ktoré vyzdvihujú špecifiká vývoja jednotlivých odvetví poľnohospodárskej výroby. Medzi základné indikátory zmien v ekonomike poľnohospodárstva patria najmä údaje o nákladoch a výnosoch poľnohospodárskych podnikov v prepočte na výrobnú jednotku (napríklad tonu, hektár a podobne), o objeme produkcie jednotlivých komodít (v rastlinnej výrobe predovšetkým o priemerných hektárových úrodách, v živočíšnej výrobe o produkcii mäsa, mlieka a ďalších produktov), ďalej o objeme vstupov do výroby (vlastných i prostredníctvom podpory štátu), o vývoji cien, ako aj o množstve ďalších, menej významných ukazovateľov.

Vysoká zložitosť hodnotenia vývoja ekonomiky poľnohospodárstva vyplýva i z veľkého významu konkrétnych pôdno-klimatických charakteristík územia, ktoré zásadným spôsobom odlišujú charakter poľnohospodárskej výroby v jednotlivých regiónoch. Počasie bude mať vzhľadom na otvorenie európskeho trhu po vstupe do Európskej únie - čoraz väčší význam i pre celkový hospodársky výsledok fariem, keďže sa očakáva postupná harmonizácia cien na rozsiahlom území s veľmi odlišnými prírodno-produkčnými predpokladmi.

Komplexnú správu o stave ekonomiky poľnohospodárstva poskytuje Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka v Správe o poľnohospodárstve a potravinárstve (tzv. Zelená správa)

1.13.4 Ekologické požiadavky

Dňa 1. januára 2009 nadobudli účinnosť nové nariadenia EÚ týkajúce sa výroby, kontroly a označovania ekologických produktov. V júni 2007 sa Rada ministrov poľnohospodárstva EÚ dohodla na novom nariadení Rady o ekologickej výrobe a označovaní ekologických produktov. Toto nové nariadenie Rady obsahuje jasne definované ciele, zásady a všeobecné pravidlá ekologickej výroby. Účelom tohto nového právneho rámca je stanoviť nový smer pre trvalý rozvoj ekologického poľnohospodárstva. Jeho cieľom sú udržateľné systémy kultivácie a široká škála kvalitných produktov. V rámci tohto procesu sa v budúcnosti bude klásť ešte väčší dôraz na ochranu životného prostredia, biodiverzitu a vysoké normy ochrany zvierat. Ekologická výroba musí rešpektovať prirodzené systémy a cykly. Pokiaľ je to možné, udržateľnú výrobu je potrebné dosiahnuť pomocou biologických a mechanických výrobných postupov, prostredníctvom produkcie závisiacej od rozlohy pôdy a bez použitia geneticky modifikovaných organizmov (GMO). V ekologickom poľnohospodárstve sa uprednostňujú uzavreté cykly s použitím vlastných zdrojov pred otvorenými cyklami s dodávkami vonkajších zdrojov. V ideálnom prípade by mali byť vonkajšie zdroje obmedzené na ekologické zdroje z iných ekologických fariem, na prírodné alebo prirodzene získané materiály a minerálne hnojivá s nízkou rozpustnosťou. Vo výnimočných prípadoch však môžu byť povolené aj chemické syntetické zdroje, pokiaľ nie sú k dispozícii vhodné alternatívy. Tie sú po dôkladnom preskúmaní Komisiou a členskými štátmi povolené a uvedené v kladných zoznamoch látok v Prílohe nariadenia Komisie. Keďže Európska únia sa rozprestiera od ďalekého severu po juh a na východ Európy, miestne klimatické, kultúrne a štrukturálne rozdiely môžu byť kompenzované prezieravými pravidlami umožňujúcimi potrebnú flexibilitu.

Čo sa týka poľnohospodárskej techniky, tak by mali nové stroje slúžiť nasledovné ekologické požiadavky:

- mazivá použité v konštrukcii pojazdového ústrojenstva musia byť biologicky odbúrateľné,
- hydraulický systém by mal byť naplnený hydraulickým olejom biologicky odbúrateľným,
- brzdy pojazdového ústrojenstva a spojky hydraulického systému chladené olejom,

- povrchová úprava jednotlivých dielcov strojov má byť vyhotovená na báze vodorozpustných látok a mala by sa vyznačovať dlhodobou odolnosťou voči korózii,
- kabíny majú byť vyhotovené s recyklovateľných plastov,
- klimatizačné systémy majú byť naplnené ekologicky nezávadným chladivom.

2 Cieľ práce

V súčasnosti sa poľnohospodárske podniky snažia o čo najväčšie zvyšovanie produkcie, pričom chcú dosahovať znižovanie nákladov na jednotku produkcie. Poľnohospodárske podniky sa zameriavajú na dosahovanie maximálneho zisku a zabezpečenie trvalého ekonomického rozvoja.

Cieľom mojej diplomovej práce je vykonať analýzu vybraných typov obilných kombajnov v poľnohospodárskom podniku na základe súčasného stavu a zistiť ekonomické ukazovatele jednotlivých strojov.

3. Metodika

3.1 Predmet sledovania

Dôležité údaje o nákladoch na prevádzku a údržbu sa sledovali na obilných kombajnoch u vytipovaného prevádzkovateľa. Zastúpenie jednotlivých strojov v podniku a ich stručné parametre sú uvedené v tabuľkách.

3.2 Spôsob získavania údajov

Údaje o nákladových a prevádzkových položkách boli získané priamo od užívateľa obilných kombajnov.

Zisťované nákladové a prevádzkové položky mechanizovaných prostriedkov sa týkajú nasledujúcich okruhov:

- a) technické parametre stroja
 - výkon motora, kW
 - šírka záberu, m
 - objem zásobníka, l
 - obstarávacia cena, € (z toho dotácia, úver, vlastné zdroje)
- b) prevádzkové parametre na sezónu
 - celková pozberaná plocha, ha (z toho hustosiate obilniny, kukurica, repka, slnečnica, atď., ha),
 - spotreba nafty, l.rok⁻¹, cena, €.l¹,
 - spotreba oleja, l.rok⁻¹,
- c) prevádzkové náklady
 - na údržbu, pravidelné prehliadky, €.rok¹,
 - na opravy, €.rok¹,
 - na náhradné diely, €.rok¹,
 - skutočné náklady na mzdy, €.rok¹,
 - náklady na zákonné sociálne poistenie, €.rok¹,
 - náklady na odpisy, €.rok¹,

- náklady na bankové úvery, $\text{€} \cdot \text{rok}^{-1}$.

3.3 Metodika výpočtu

K základným potrebám prevádzkovateľa techniky v trhovom hospodárstve patrí sledovanie nákladov na vynaloženú prácu. Možno k nim jednoznačne priradiť sledovanie prevádzkových nákladov. Prevádzkové náklady sa vzhľadom k hospodárskemu roku počítajú ako ročné náklady. Náklady spojené s konkrétnymi operáciami sa počítajú ako jednotkové náklady.

Ročné prevádzkové náklady stroja:

$$rN_{sp} = rN_{sk} + rN_{sv} \quad (1)$$

kde: rN_{sp} – prevádzkové ročné náklady stroja,
 rN_{sk} – konštantné ročné náklady stroja,
 rN_{sv} – variabilné ročné náklady stroja.

Ročné konštantné náklady stroja:

$$rN_{sk} = rN_{sa} + rN_{sz} + rN_{scd} + rN_{szp} + rN_{su} + rN_{svp} + rN_{sg} \quad (2)$$

kde: rN_{sa} – ročné náklady stroja na amortizáciu, $\text{€} \cdot \text{rok}^{-1}$,
 rN_{sz} – ročné náklady stroja na zúčenie kapitálu, $\text{€} \cdot \text{rok}^{-1}$,
 rN_{scd} – ročné náklady na cestnú daň, $\text{€} \cdot \text{rok}^{-1}$,
 rN_{szp} – ročné náklady stroja na zákonné poistenie, $\text{€} \cdot \text{rok}^{-1}$,
 rN_{su} – ročné náklady stroja na bankové úvery, $\text{€} \cdot \text{rok}^{-1}$,
 rN_{svp} – ročné náklady stroja na voliteľné poistenie, $\text{€} \cdot \text{rok}^{-1}$,
 rN_{sg} – ročné náklady stroja na garážovanie, $\text{€} \cdot \text{rok}^{-1}$.

Ročné variabilné náklady stroja:

$$rN_{sv} = rN_{so} + rN_{se} + rN_{sžp} \quad (3)$$

kde: rN_{so} – ročné náklady stroja na opravy, €. rok^{-1} ,
 rN_{se} – ročné náklady stroja na energie, vrátane pohonných hmôt, €. rok^{-1} ,
 $rN_{sžp}$ – ročné náklady stroja na živú prácu vrátane odvodov, €. rok^{-1} .

Výpočet jednotlivých zložiek nákladov:

Náklady na amortizáciu stroja:

$$rN_{sa} = N_c \cdot a / 100 \quad (4)$$

kde: N_c – nadobúdacia cena stroja, €,
 a – odpisová sadzba, %.

Náklady na zúročenie kapitálu:

$$rN_{sz} = (N_c + Z_c) \cdot z / 200 \quad (5)$$

kde: Z_c – zostatková cena, €,
 z – úroková sadzba dlhodobých vkladov, vkladový certifikát, %,

Ročné náklady na voliteľné poistenie:

$$rN_{svp} = N_c \cdot p / 100 \quad (6)$$

kde: p – dojednaná sadzba poistenia.

Ročné náklady na garážovanie:

$$rN_{sg} = (l + 1) \cdot (b + 1) \cdot n \quad (7)$$

kde: l – dĺžka stroja, m,
 b – šírka stroja, m,

n – ročná sadzba na používanie garážovej plochy, €·m·rok¹.

Ročné náklady na údržbu a opravy:

$$rN_{so} = rN_{sa}(10)k_o \cdot rW_s / rW_{sn} \quad (8)$$

kde: $rN_{sa}(10)$ – ročné náklady na amortizáciu pri 10 ročnej prevádzke, €·rok⁻¹,
 k_o – koeficient opráv,
 rW_{sn} – predpokladané ročné využitie stroja pre ktoré platí k_o , ha·rok⁻¹,

Ročné náklady na energiu:

$$rN_{se} = Q \cdot C_e \cdot rW_{ep} \cdot (1 + PSM/100) \quad (9)$$

kde: Q – spotreba energie (pohoných hmôt). l·ha⁻¹,
 C_e – cena energie, €·l¹,
 PSM – zvýšenie nákladov na predpokladanú spotrebu mazív, %.

Jednotkové náklady na živú prácu vrátane odvodov:

$$jN_{žp} = (jN_{žp} + jN_{ovd}) / jW_{s,ep,n} \quad (10)$$

kde: $jN_{žp}$ – jednotkové náklady na živú prácu,
 jN_{ovd} – odvody prislúchajúce $jN_{žp}$,
 $jW_{s,ep,n}$ – jednotková výkonnosť stroja, energetického prostriedku, náradia, ha·h⁻¹

Jednotkové náklady na cestnú daň:

- dané príslušným legislatívnym nariadením.

Jednotkové náklady na zákonné poistenie:

- dané príslušným legislatívnym nariadením

3.4 Riziká pôsobiace pri obnove strojového parku

Pri rozhodovaní chce mať každý hospodár čo najväčšiu istotu, že jeho konanie je správne. Ak nie je možné urobiť rozhodnutie s istotou, je potrebné popísať čo najviac rizikových faktorov a nájsť spôsob akým im predísť alebo ich minimalizovať.

Stupeň finančnej nezávislosti (SFN):

$$SFN = (VK.100)/CK \quad (11)$$

kde: VK – vlastný kapitál, €,
CK – celkový kapitál, €.

Rentabilita vlastného kapitálu (RVK):

$$RVK = (RZ.100)/VK \quad (12)$$

kde: RZ – ročný zisk po zdanení, €.

Rentabilita celkového kapitálu (RCK):

$$RCK = (RZ + U).100/CK \quad (13)$$

Operačný priestor – bod zvratu:

$$CP.rWs = rNsv.rWs + rNsk \quad (14)$$

kde: CP – jednotková cena práce, €·ha⁻¹,
rWs – výkonnosť stroja, ha·rok⁻¹,
rNsv – variabilné náklady stroja, €·rk⁻¹,
rNsk - konštantné náklady stroja, €·rok⁻¹.

C.O.F. faktor (Calculated Output Facktor):

$$C.O.F = 10\log[0.01(10.L.0,1.D.AS.MF.AV.0,1.P)] \quad (15)$$

kde: L – šírka bubna, m,
D – priemer bubna, m,
MF – načuchrávacie zariadenie (bez = 1, s = 1,1),
AV – plocha, m²,
P – výkon motora, PS,
W – hmotnosť kombajnu, t.

4 Vlastná práca

4.1 Charakteristika podniku

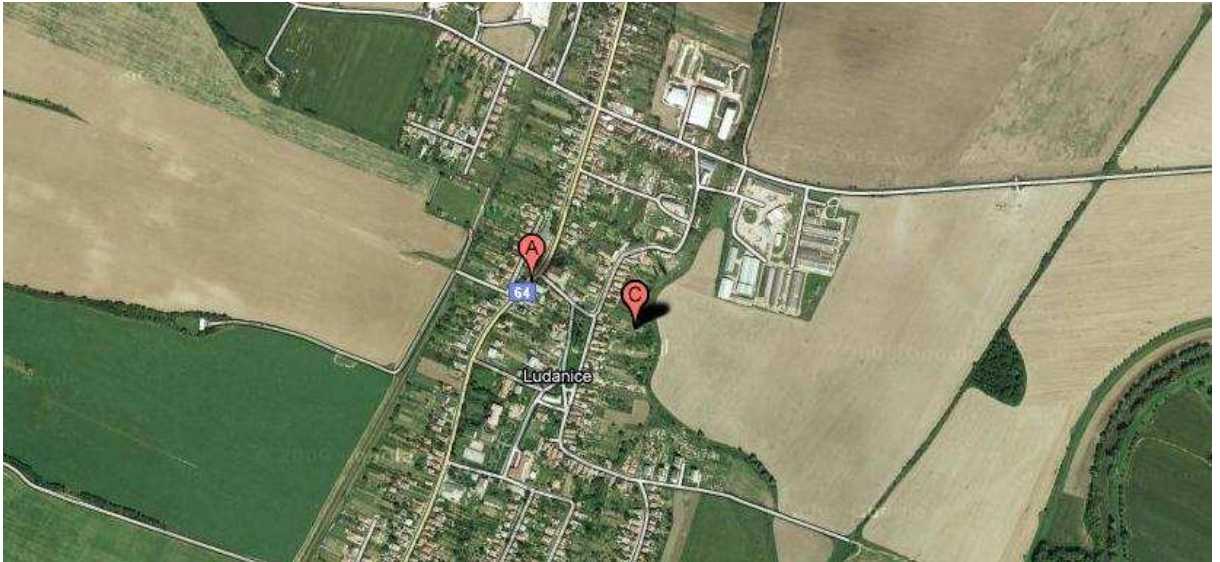


Obr. 9: Mapa oblasti

Poľnohospodárske Družstvo Ludanice má sídlo na východnej strane v obci Ludanice. Obec Ludanice sa v prevažnej miere rozprestiera v nadmorskej výške od 150 do 160 m. n. m. Nadmorská výška okolo 200 m. n. m. sa dosahuje iba na severozápadnej a západnej časti obce. Na južnej až juhovýchodnej, ale i severnej strane obce sa rozprestiera prevažne rovinný priestor. Na východ od obce tečie rieka Nitra. Keďže sa obec Ludanice nachádza v miernom pásme severnej zemepisnej šírky v oblasti prechodného stredoeurópskeho podnebia, klimatické podmienky sú charakteristické pre toto podnebie. Prúdenie vzduchu prevláda severozápadné až severné. Čo sa týka zimného obdobia, za ostatné roky možno pozorovať výskyt prevažne miernych zím, kedy teploty neklesajú príliš hlboko pod bod mrazu, zimy sú suché s malým množstvom snehových zrážok, čo spôsobuje deficit vlhky v jarných mesiacoch. Priemerný ročný úhrn zrážok sa však dlhodobo pohybuje okolo 550 mm, priemerná ročná teplota je okolo 8,5 až 9,0 stupňa, pôdy prevažujú úrodné černozy. Tieto faktory sú typické pre kukuričnú poľnohospodársku výrobnú oblasť.

Dobrá úrodnosť pôd dáva predpoklady pre úspešné pestovanie základných obilnín ako je pšenica ozimná či jačmeň jarný, pri ktorých sa často dosahuje priemerná úroda až 6 t/ha.

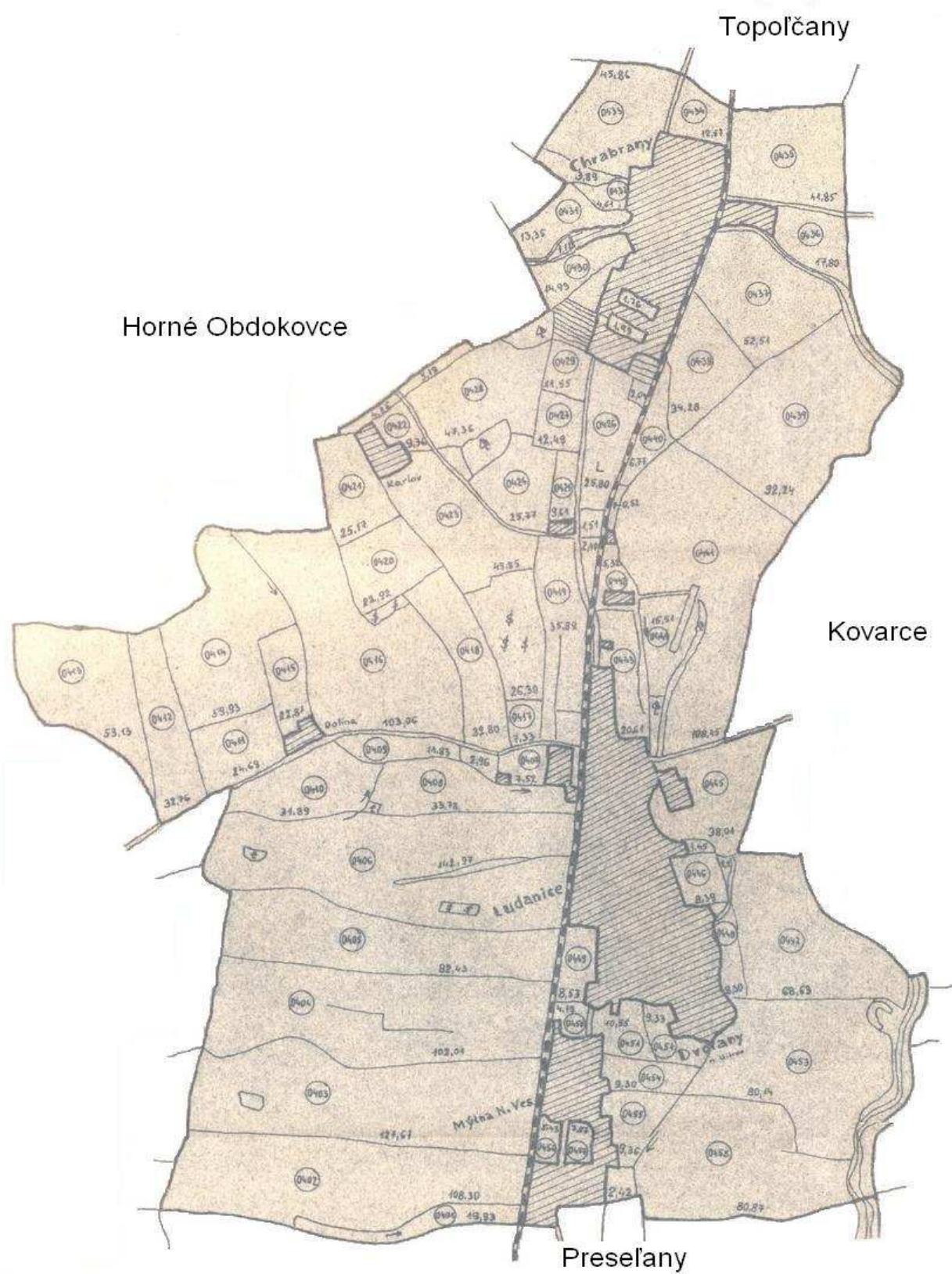
Okrem obilnín sa dobre darí i olejninám, a to predovšetkým repke olejnej a slnečnici ročnej. V oblasti sa pestuje tiež kukurica na zrno, cukrová repa, ale i krmoviny, ako sú lucerna siata, ďatelina lúčna ale i kukurica na siláž. V nedávnej minulosti boli v Ludaniciach rozsiahle pestovateľské parcely chmeľu, v súčasnosti je rozšírené pestovanie hrozna a vínnej révy.



Obr. 10: Mapa obce Ludanice

Poľnohospodárske Družstvo Ludanice bolo založené 16.01.1975 zlúčením Jednotných Roľníckych Družstiev Ludanice, Chrabrany a Mýtne Nová Ves. V januári 1992 bolo pretransformované z Jednotného Roľníckeho Družstva na družstvo podielníkov, resp. na Poľnohospodárske Družstvo Ludanice.

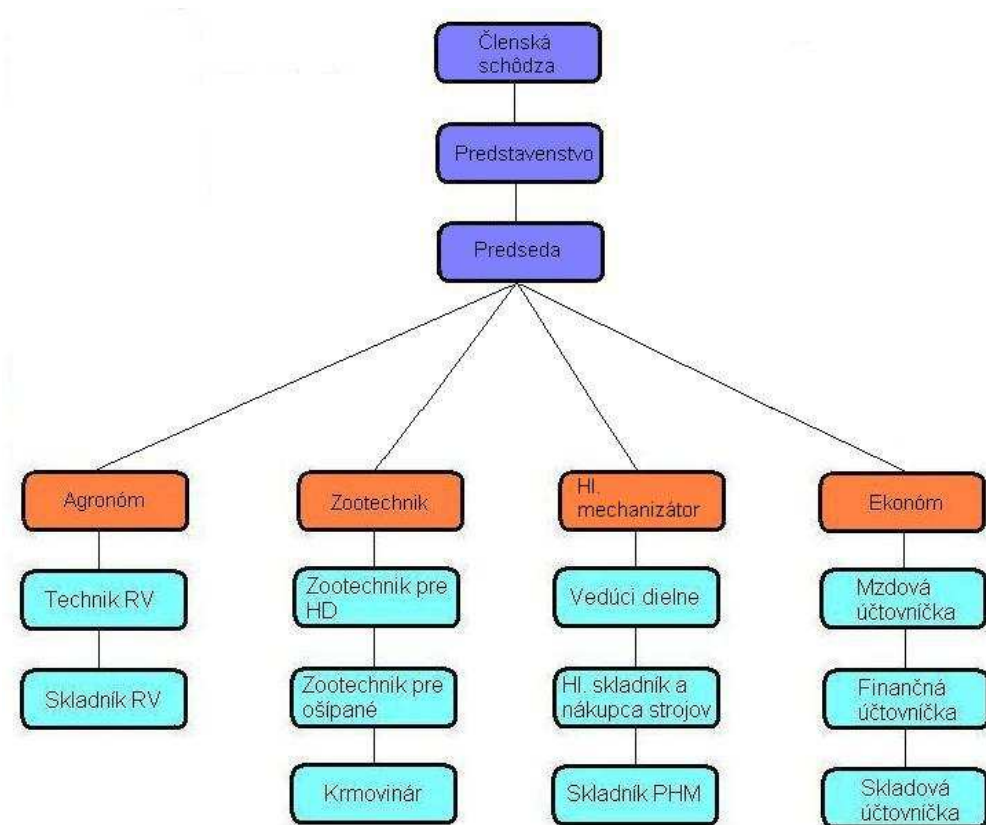
Poľnohospodárske Družstvo Ludanice hospodári na prenajatej poľnohospodárskej pôde o celkovej výmere 2119,58 ha. Poľnohospodárska pôda leží na území katastrov obcí Chrabrany, Ludanice a Dvorany nad Nitrou. Svojou charakteristikou, a to: výmerou pôdy, ročným obratom, rozsahom živočíšnej a rastlinnej výroby ako aj vybavením strojového parku sa radí do kategórie stredných podnikov. Intenzita výroby predstavuje 0,5 VDJ na 1 ha poľnohospodárskej pôdy. Poľnohospodárske Družstvo Ludanice patrí z dôvodu dosahovania trvalých dobrých výsledkov k najstabilnejším v regióne. Jednotlivé parcely Poľnohospodárskeho Družstva Ludanice sú znázornené na obrázku (Obr. 11).



Obr. 11: Katastrálna mapa PD Ludanice

Manažment subjektu

Manažment Poľnohospodárskeho Družstva Ludanice tvorí tím kvalifikovaných ľudí s vysokoškolským vzdelaním, rozsiahlymi vedomosťami a dlhoročnými skúsenosťami v oblasti riadenia, prevádzky či koordinácie poľnohospodárskej výroby. Štruktúra manažmentu Poľnohospodárskeho Družstva Ludanice je znázornená na obrázku (Obr. 12).



Obr. 12: Organizačná štruktúra Poľnohospodárskeho Družstva Ludanice

Štruktúra podniku

Poľnohospodárske družstvo Ludanice je zložené zo štyroch stredísk:

1. hospodársky dvor „HUKO“ Ludanice,
2. hospodársky dvor „Farma VKK“ Ludanice,
3. hospodársky dvor „Za vodou“ Ludanice,
4. hospodársky dvor Chrabrany.

Poľnohospodárske družstvo Ludanice hospodári na celkovej výmere 2119,2 ha poľnohospodárskej pôdy. Štruktúra pôdneho fondu:

- orná pôda 2047,46 ha,
- vinice 27,55 ha,
- trvalé trávne porasty 34,72 ha,
- lúky a pasienky 9,85 ha.

Osevný plán na roky 2007 – 2010 je znázornený v Tab.1.

Tab.2.: Osevný plán pre roky 2007 – 2010.

Plodiny	2007/2008		2008/2009		2009/2010	
	Rozloha (%)	Rozloha (ha)	Rozloha (%)	Rozloha (ha)	Rozloha (%)	Rozloha (ha)
Pšenica ozimná	36,66	751,06	37,17	761,11	34,13	698,97
Jačmeň jarný	16,90	346,10	20,08	411,27	17,93	367,20
Cukrová repa	8,69	177,00	3,42	70,05	9,50	175,68
Repka olejná	12,44	254,73	15,21	311,42	14,95	306,17
Slničnica ročná	4,99	100,27	3,93	80,64	3,92	99,34
Kukurica na zrno	5,08	103,73	4,98	102,12	4,86	99,61
Kukurica na siláž	5,21	106,70	5,16	105,72	5,36	109,76
Lucerna siata	10,16	208,14	10,04	205,14	9,35	186,73

4.2 Obilné kombajny Poľnohospodárskeho družstva Ludanice

Poľnohospodárske družstvo Ludanice disponuje troma kombajnami od firmy John Deere. A to John Deere Z2264, John Deere 9660i WTS a John Deere 9880i STS. Na zúpenie techniky bol použitý vlastný kapitál družstva, pričom na obilný kombajn John

Deere 9880i STS bola poskytnutá dotácia vo výške 40 % z Európskej únie. Nadobúdacia cena obilného kombajnu John Deere Z2264 bola 195 455,2 € a bol zakúpený v roku 1997. Cena kombajnu John Deere 9660i WTS bola 199 163,5 € a bol zakúpený v roku 2002. Obilný kombajn John Deere 9880i STS bol zakúpený v roku 2007 a nadobúdacia cena bola 275 745,3 €.

C.O.F. factor

- John Deere Z2264 – 39,52
- John Deere 9660i WTS – 41,22
- John Deere 9880i STS – 44,61

4.2.1 Obilný kombajn John Deere Z2264



Obr. 13: Obilný kombajn John Deere Z 2264

Obilný kombajn John Deere Z 2264 (Obr. 13) sa v PD Ludanice využíva na zber všetkých pestovaných obilnín. Po namontovaní nadstavca Zürn Raps Profi sa kombajn využíva na zber repky olejnej. Ďalej je možné obilný kombajn použiť na zber slnečnice a kukurice na zrno po namontovaní adaptéru Olimac Drago, ktorý týchto plodín

umožňuje. Jeho denný výkon predstavuje 25 – 35 ha.deň⁻¹. John Deere Z 2264 má motor 6081H o výkone 184 kW, čo predstavuje asi 250 koní. Mláčací bubon je umiestnený tangenciálne, jeho priemer je 660 mm a po obvode má umiestnených 10 mlátok. Otáčky mláčaceho bubna sú regulované od 345 – 1040 ot/min⁻¹. Vytriasadlá sú klávesové a je ich 6. Ich dĺžka je 4,6 m a celková plocha 7,6 m². Čistiace ústrojenstvo je zložené z dvoch zrnových sít a výkonného ventilátora s funkciou Dual Flow. Tento ventilátor sa skladá z 5tich turbín, a jeho otáčky sú v rozmedzí 630 až 1630 ot.min⁻¹. Vyseparované zrnó sa po prepade cez sitá dostáva prostredníctvom závitovkového dopravníka do zásobníka zrna o objeme 7000 l. Vyprázdňovacia závitovka vyprázdni priestor zásobníka do 100 sekúnd a jej výkonnosť predstavuje 4300 l/min⁻¹. Kombajn je vybavený tiež systémom Hillmaster, ktorý automaticky vyrovnáva celý obilný kombajn do vodorovnej polohy a to pri svahoch so sklonom do 11%. Vytriasadlá, čistiace ústrojenstvo, zásobník zrna i kabína zostáva vo vodorovnej polohe a materiál je tak rovnomerne rozložený vo všetkých týchto ústrojenstvách.

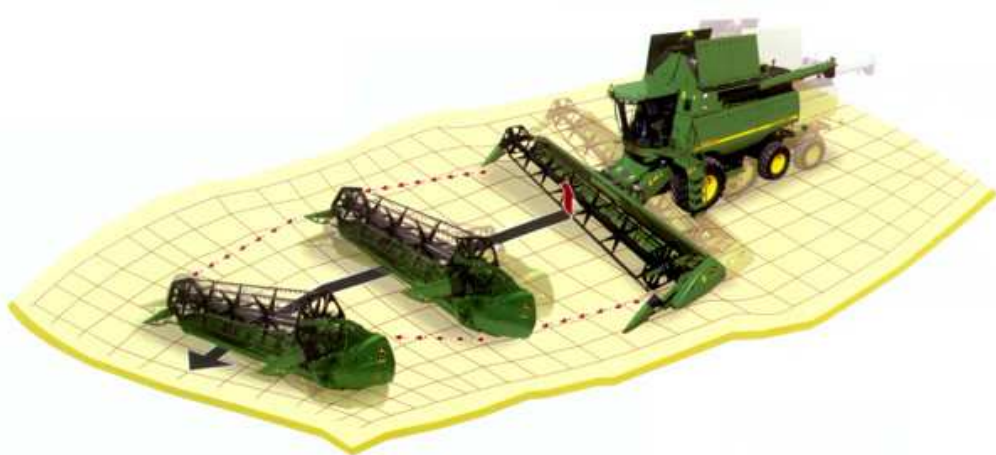
4.2.2 Obilný kombajn John Deere 9660i WTS

Obilný kombajn John Deere 9660i WTS (Obr. 14) sa v PD Ludanice využíva na zber jačmeňa jarného, na zber pšenice ozimnej a po namontovaní aktívnych deličov na žacom adaptéry prostredníctvom nadstavca Zürn Raps Profi i na zber repky olejnej. Jeho motor dosahuje výkon 248kW, to znamená 339 konských síl a denný výkon od 40 do 50



Obr. 14: Obilný kombajn John Deere 9660i WTS

John Deere 9660i WTS (Walker Tine-Separation) používa 6 klávesových vytriasadiel. Ich rozmerové parametre a kinematika zabezpečujú vysokú separačnú účinnosť a výkonnosť. Celková plocha vytriasadiel je 10,45 m². Veľký význam v procese mlátenia má systém čistenia typu Quadra-Flo, ktorý okrem klasickej sitovej skrine zahŕňa aj žalúziovým spôsobom nastaviteľné predčistidlo. Dopravu vymlátenej hmoty spod mláťaceho koša zabezpečujú otvorené závitovkové dopravníky, ktoré sú charakterizované rovnomernou distribúciou výmlatu a bez údržbovou prevádzkou. Nevymlátene klásky sú kláskovým dopravníkom privádzané naspäť pred mláťací bubon, pričom ich množstvo je monitorované a zobrazované na infopaneli v kabíne stroja. Čisté zrnó je dopravované do zásobníka o objeme 9000 l. Žací stôl obilného kombajnu WTS má záber 7,60 m a je vybavený systémom priečneho a pozdĺžneho kopírovania povrchu poľa HeaderTrak (Obr. 15) s možnosťou predvoľby výšky strniska a polohy prihŕňača pre rôzne podmienky zberu..



Obr. 15: Systém priečneho a pozdĺžneho kopírovania povrchu poľa HeaderTrak

Súčasťou tohto obilného kombajnu je palubný počítačový systém ACA, ktorý umožňuje automatické nastavenie pracovného režimu mláťacky, zaznamenáva plošný výkon stroja, sleduje straty a pracovný proces mlátenia. Obilný kombajn je vybavený aj drvičom slamy, rozmetávačom pliev a systémom Hillmaster, ktorý umožňuje zberať plodiny do svahovitosti 22 %. Tento obilný kombajn rady WTS sa teda vyznačuje klasickou konštrukciou a univerzálnosťou.

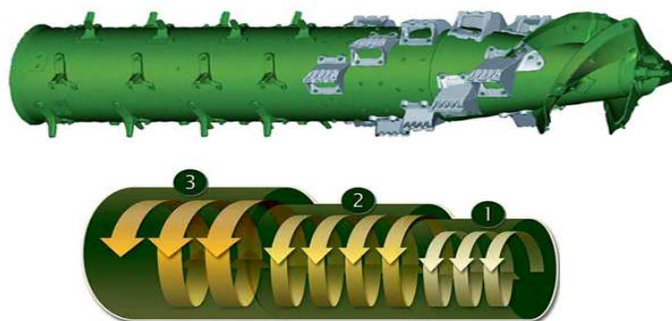
4.2.3 Obilný kombajn John Deere 9880i STS

Obilný kombajn John Deere 9880i STS (Obr. 16) sa v PD Ludanice využíva na zber pšenice ozimnej, na zber jačmeňa jarného a po úprave žacieho stola, resp. namontovaní aktívnych deličov na žacom adaptéry i na zber repky olejnej. Je schopný pri optimálnych poveternostných podmienkach či bezporuchovosti dosiahnuť denný výkon do 60 ha/deň.



Obr. 16: Obilný kombajn John Deere 9880i STS

John Deere 9880i STS (Single Tine-Separation) disponuje motorom o výkone 347 kW a teda 472 koní. Vo svojej konštrukcii využíva pomerne zložitý ale pritom účinný axiálny mláťaco-separačný systém. Vzhľadom na jeho výkon motora či mláťacieho mechanizmu má pracovný záber žacieho stola 9,15 m. Axiálny mláťaco-separačný mechanizmus pozostáva z troch častí - plniacej, mláťacej (priemer 750 mm) a separačnej (priemer 834 mm). Charakteristickým znakom celého systému je stupňovitá konštrukcia obalovej časti rotora, ktorá umožňuje vymlátenej hmote v separačnej časti zväčšovať objem. Rotor (Obr. 17) sa otáča buď 210 – 550 alebo 380 - 1000 ot.min⁻¹.



Obr. 17: Rotor axiálneho mláťaco-separačného mechanizmu

Spodnú časť obalovej časti t.j. mláťací kôš (plocha 1,1 m²) a separačný kôš je možné nastavovať a vymieňať podľa druhu zberanej plodiny. Odseparovaná slama padá voľne na riadok, alebo je podrvená a rozhádzaná spolu aj s úhrabkami a plevami po poli. Tento obilný kombajn je vybavený zásobníkom zrna s objemom 11 000 litrov. Rovnako je vybavený výkonnou vyprázdňovacou závitovkou. Rýchlosť vyprázdňovania je 7200 l.min⁻¹. Žací stôl obilného kombajnu je vybavený systémom priečného a pozdĺžneho kopírovania povrchu poľa HeaderTrak s možnosťou predvoľby výšky strniska a polohy prihŕňača pre rôzne podmienky zberu. John Deere 9880i STS má vo výbave palubný počítačový systém ACA, ktorý umožňuje automatické nastavenie pracovného režimu mláťacky, zaznamenáva plošný výkon stroja, sleduje straty a pracovný proces mlátenia.

4.3 Výpočet prevádzkových nákladov, stanovenie bodu zvratu

Pre výpočet boli použité skutočné náklady na živú prácu, energie, opravy a údržby a zákonné poistenia a náklady na zúročenie kapitálu.

Tab.3.: Náklady a výnosy obilného kombajnu John Deere Z2264.

Ukazovateľ	Jednotka	Rok		
		2008	2009	2010
PHM	l/rok	8300	8420	7216
Opravy	€/rok	956	1123	862
Náhr.diely, servis	€/rok	4296	3604	4112
Mzdy	€/rok	3231	3265	3201
Odpisy	€/rok	0	0	0
Výnosy	€/rok	39557	39557	35783
Zožitá plocha	ha/rok	570,8	560,3	495,6

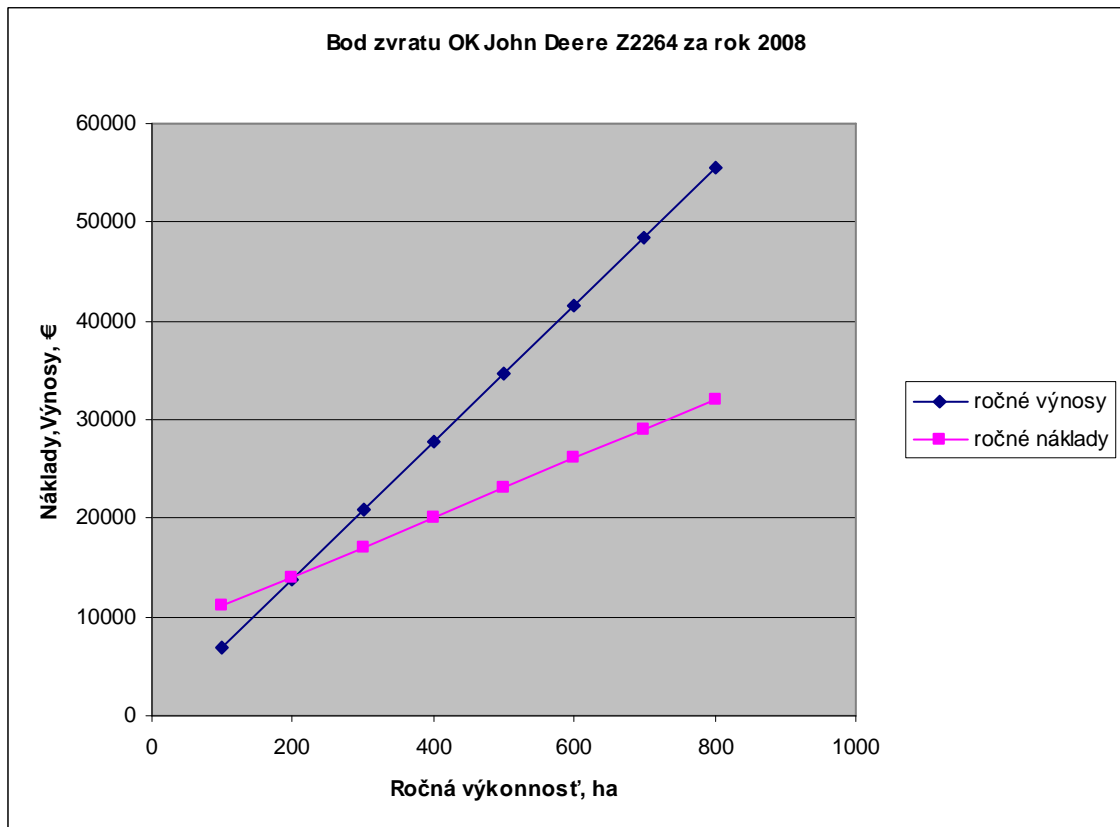
.Tab.4.: Ročné náklady na obilný kombajn John Deere Z2264.

Kapacitné výpočty		
Obstarávacia cena	195 455,2	€
Odpisová skupina	2	
Priemerná výkonnosť	2,5	ha.h ⁻¹
Náročnosť	2	Pracovníci
Možný počet prac. smien	1	
Dĺžka pracovnej smeny	12	h.deň ⁻¹
Náklady		
Nzk – na zúročenie kapitálu	7818	€.rok ¹
Na – na amortizáciu	-	€.rok ¹
Np – na poistné	256	€.rok ¹
Nm – na mzdu	3231	€.h ¹
Nm – na materiál	4296	€.rok ¹
No – na opravy, údržbu	956	€.rok ¹
Ne – na energie	8592	€.rok ¹

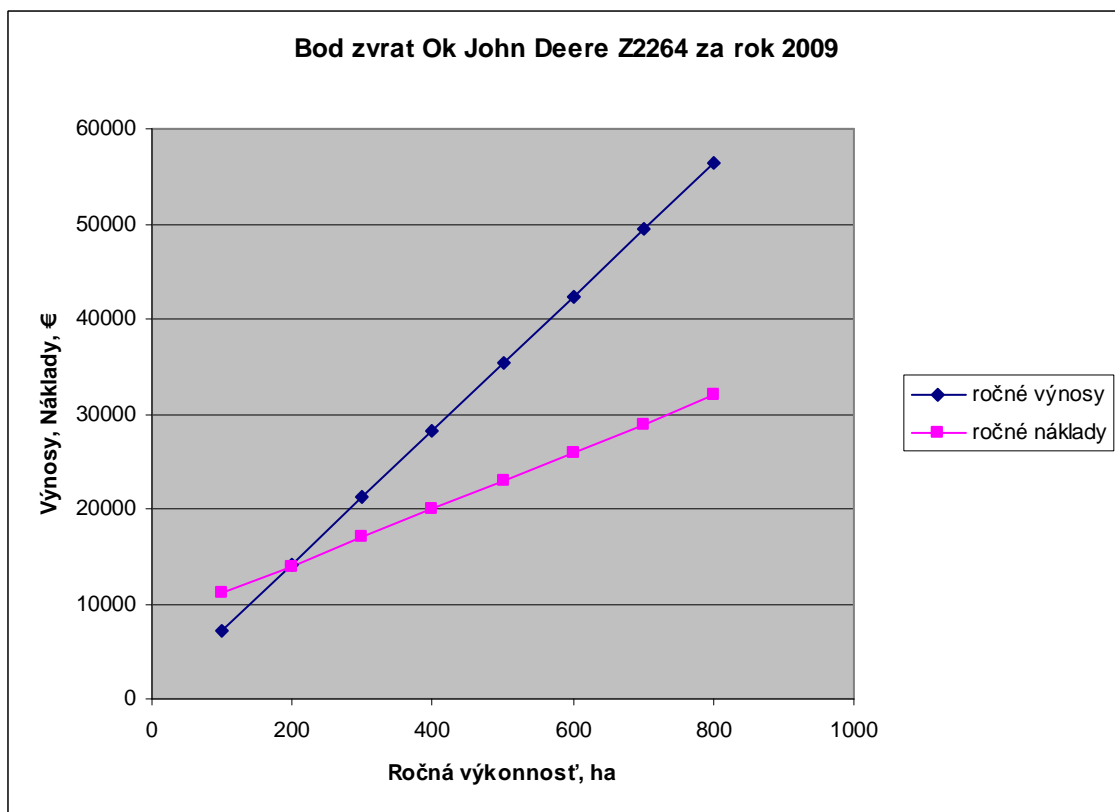
Tab.5.: Celkové priame náklady na obilný kombajn John Deere Z2264.

Konštantné náklady	8074	€/rok	33,4	€/ha
Variabilné náklady	17075	€/rok	29,6	€/ha
Celkové náklady	25149	€/rok	43,5	€/ha

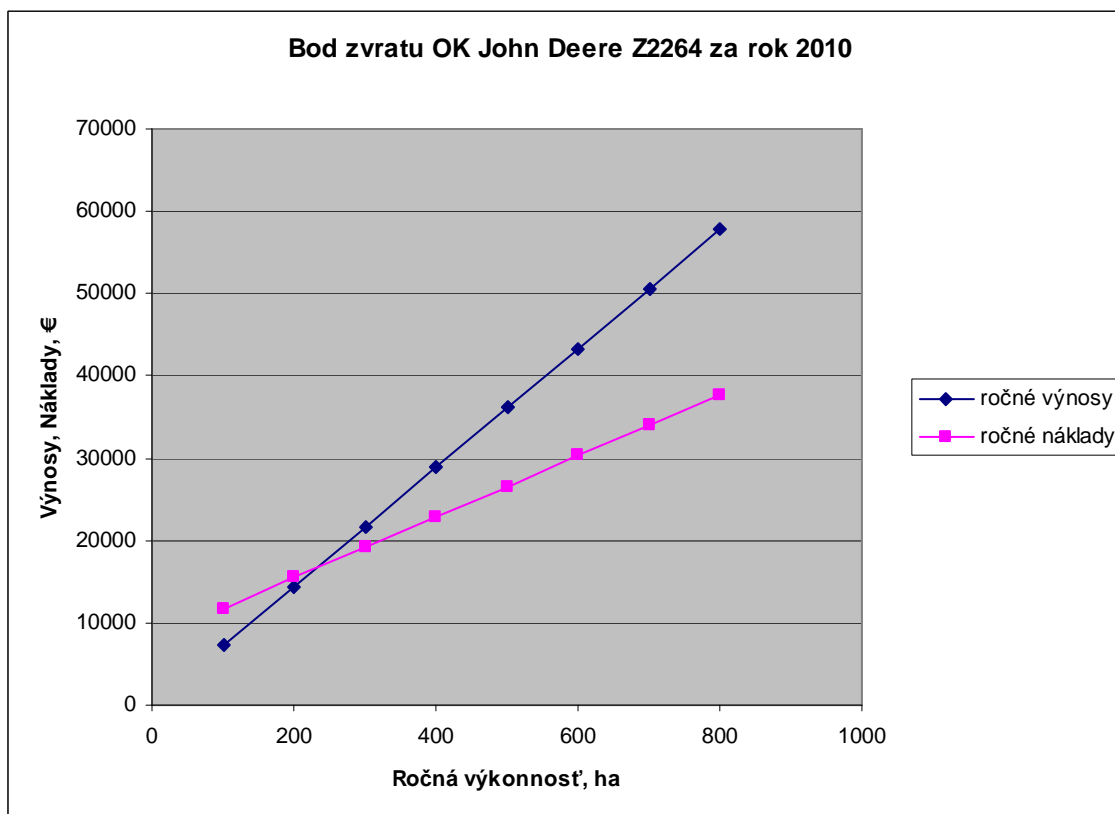
Graf.1.: Bod zvratu obilného kombajnu John Deere Z2264.



Graf.2.: Bod zvratu obilného kombajnu John Deere Z2264 za rok 2009.



Graf.3.: Bod zvratu obilného kombajnu John Deere Z2264 za rok 2010.



Tab.6.: Naáklady a výnosy obilného kombajnu John Deere 9660i WTS.

Ukazovateľ	Jednotka	Rok		
		2008	2009	2010
PHM	l/rok	10393	8381	10537
Opravy	€/rok	392	2167	456
Náhr.diely, servis	€/rok	512	2789	1236
Mzdy	€/rok	3291	3312	3341
Odpisy	€/rok	0	0	0
Výnosy	€/rok	41247	31142	44230
Zožitá plocha	ha/rok	595,2	441,1	612,6

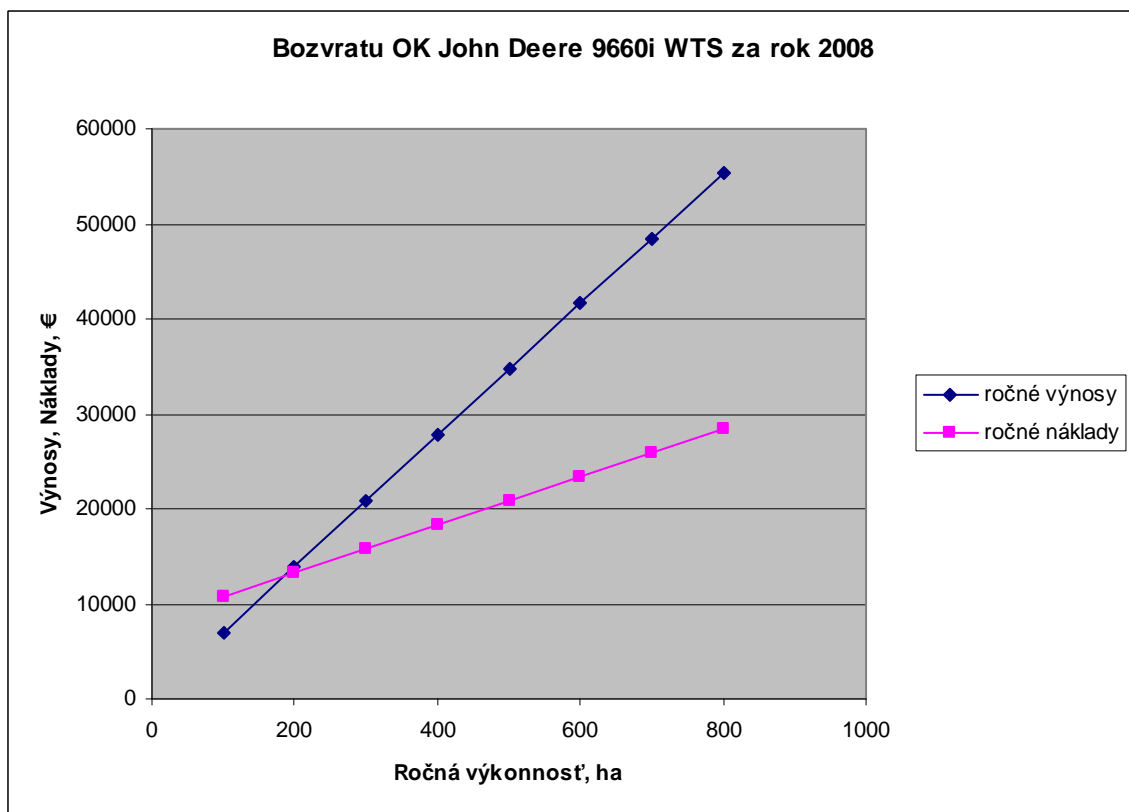
.Tab.7.: Ročné náklady na obilný kombajn John Deere 9660i WTS.

Kapacitné výpočty		
Obstarávacia cena	199 163,5	€
Odpisová skupina	2	
Priemerná výkonnosť	3,5	ha.h ⁻¹
Náročnosť	2	Pracovníci
Možný počet prac. smien	1	
Dĺžka pracovnej smeny	12	h.deň ⁻¹
Náklady		
Nzk – na zúročenie kapitálu	7967	€.rok ¹
Na – na amortizáciu	-	€.rok ¹
Np – na poistné	256	€.rok ¹
Nm – na mzdu	3291	€.h ¹
Nm – na materiál	2789	€.rok ¹
No – na opravy, údržbu	2168	€.rok ¹
Ne – na energie	10615	€.rok ¹

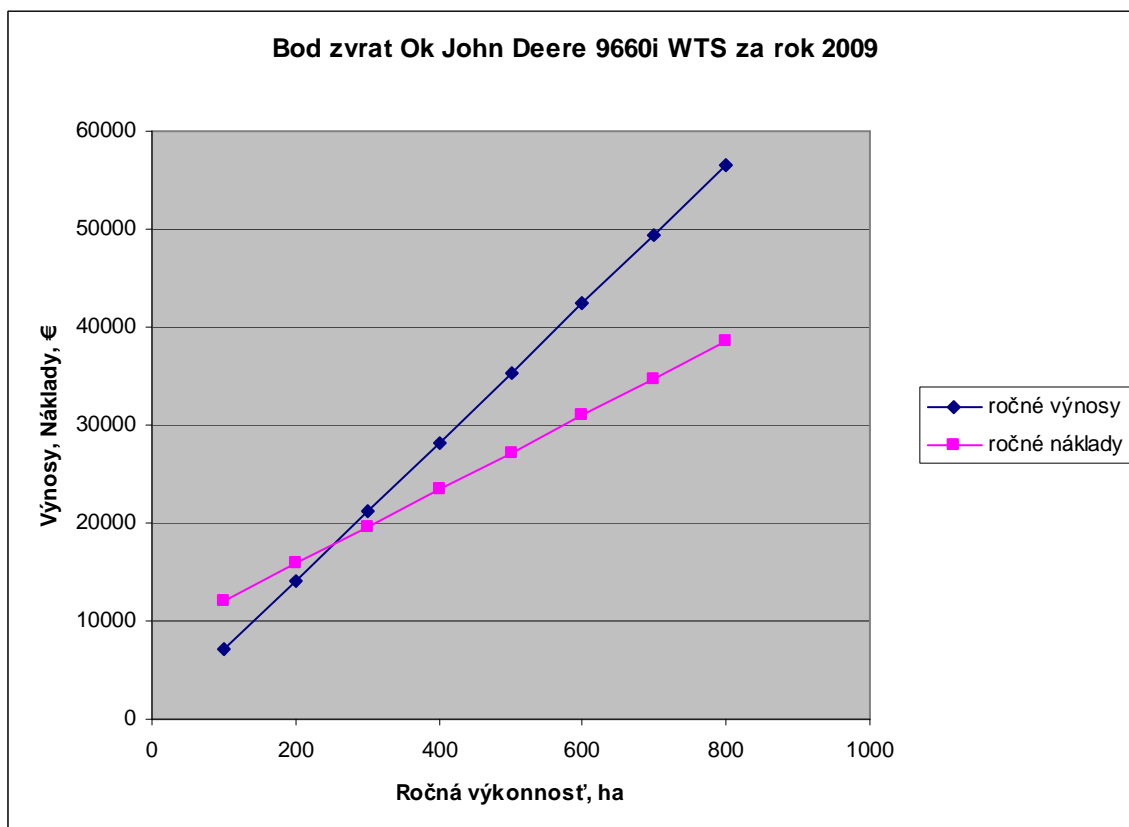
Tab.8: Celkové priame náklady na obilný kombajn John Deere 9660i WTS.

Konštantné náklady	8330	€/rok	14,1	€/ha
Variabilné náklady	16995	€/rok	28,4	€/ha
Celkové náklady	25025	€/rok	32,5	€/ha

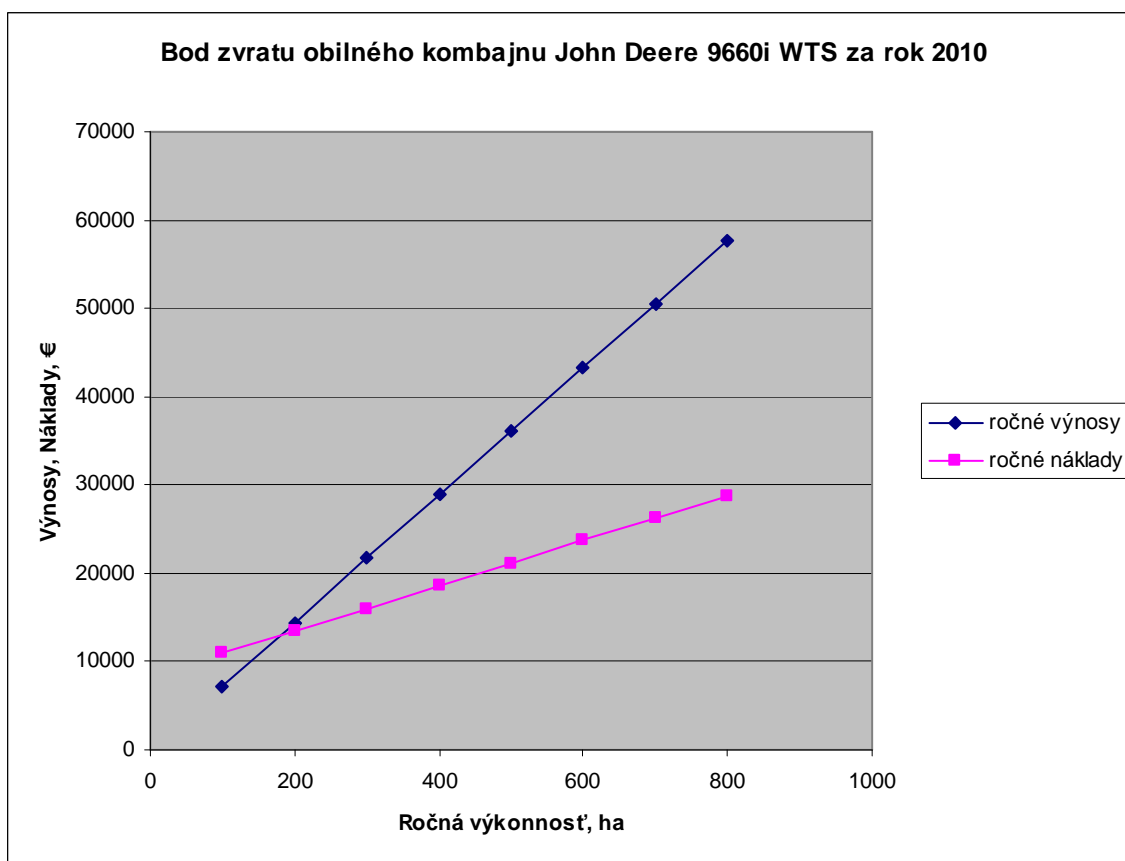
Graf.4.: Bod zvratu obilného kombajnu John Deere 9660iWTS za rok 2008.



Graf.5.: Bod zvratu obilného kombajnu John Deere 9660iWTS za rok 2009.



Graf.6: Bod zvratu obilného kombajnu John Deere 9660iWTS za rok 2010.



Tab.9.: Náklady a výnosy obilného kombajnu John Deere 9880i STS.

Ukazovateľ	Jednotka	Rok		
		2008	2009	2010
PHM	l/rok	12512	12808	13350
Opravy	€/rok	123	815	654
Náhr.diely, servis	€/rok	1130	2930	754
Mzdy	€/rok	3297	3312	3394
Odpisy	€/rok	45957	45957	45957
Výnosy	€/rok	43843	44111	50706
Zožitá plocha	ha/rok	617,5	624,8	702,3

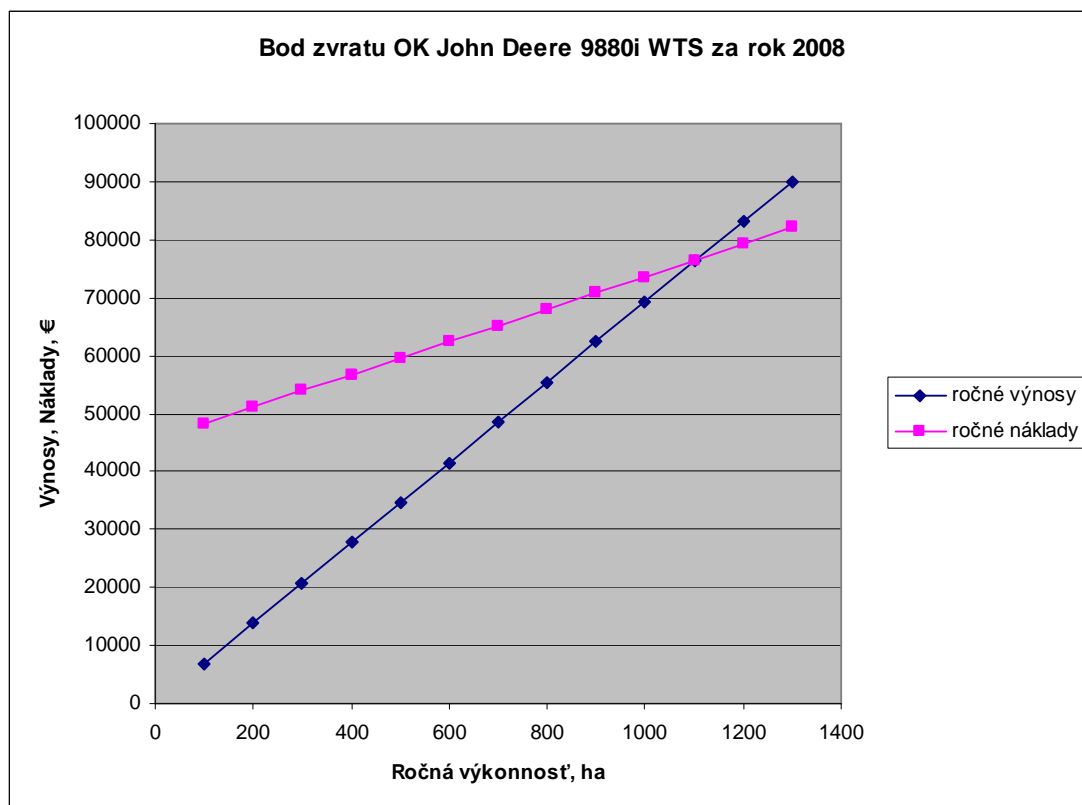
Tab.10: Ročné náklady na obilný kombajn John Deere 9880i STS.

Kapacitné výpočty		
Obstarávacia cena	275 745,3	€
Odpisová skupina	2	
Priemerná výkonnosť	4	ha.h ⁻¹
Náročnosť	2	Pracovníci
Možný počet prac. smien	1	
Dĺžka pracovnej smeny	12	h.deň ⁻¹
Náklady		
Nzk – na zúročenie kapitálu	6618	€.rok ⁻¹
Na – na amortizáciu	45957	€.rok ⁻¹
Np – na poisťné	4556	€.rok ⁻¹
Nm – na mzdu	3394	€.h ⁻¹
Nm – na materiál	1130	€.rok ⁻¹
No – na opravy, údržbu	123	€.rok ⁻¹
Ne – na energie	12963	€.rok ⁻¹

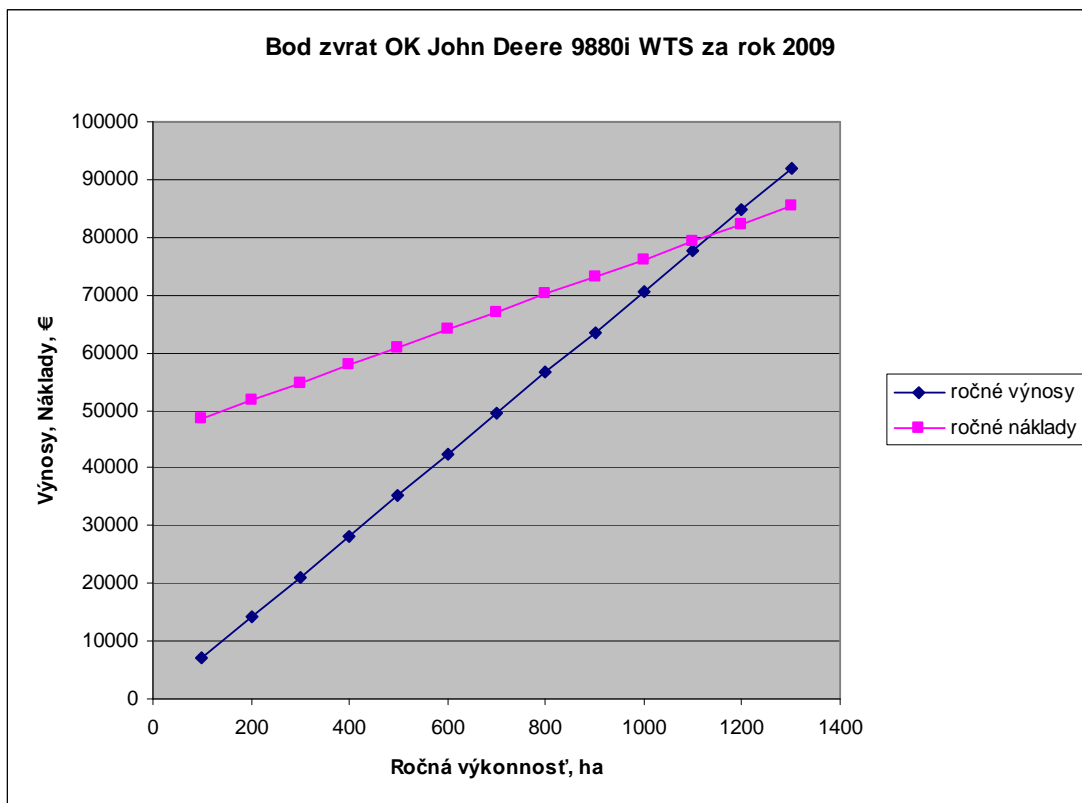
Tab.11.: Celkové priame náklady na obilný kombajn John Deere Z2264.

Konštantné náklady	56131	€/rok	91,6	€/ha
Variabilné náklady	17610	€/rok	28,4	€/ha
Celkové náklady	74741	€/rok	120,6	€/ha

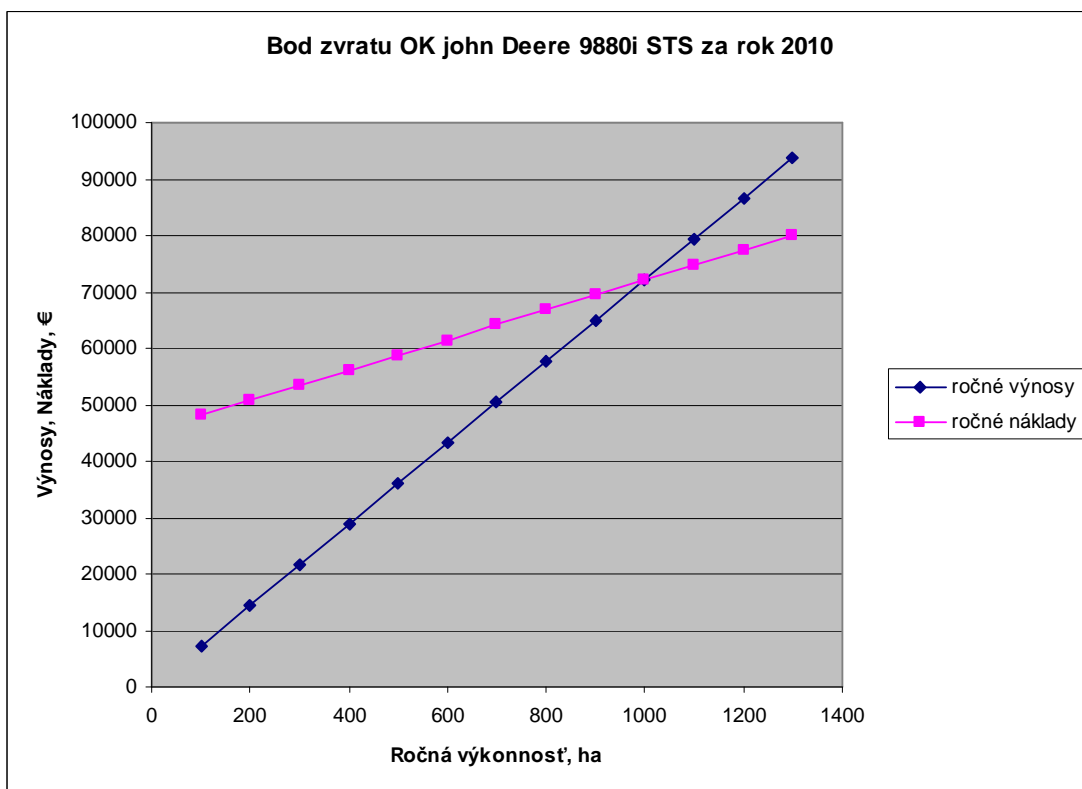
Graf.7: Bod zvratu obilného kombajnu John Deere 9660i WTS za rok 2008.



Graf.8: Bod zvratu obilného kombajnu John Deere 9660i WTS za rok 2009.



Graf.9: Bod zvratu obilného kombajnu John Deere 9660i WTS za rok 2010.



5 Diskusia

Momentálna situácia v akej sa nachádza slovenské poľnohospodárstvo nie je jednoduchá. Hospodárenie v poľnohospodárstve nie je dostačujúce, pretože následkami hospodárskej krízy pokračoval cenový prepad a na trhu sa neobjavila ani jedna komodita, ktorá by farmárov podržala. K tomu sa pripísal i fakt, že klesala tendencia počtu hospodárskych zvierat a zlý cenový vývoj u mlieka, ktorý pretrvával dostatočne dlho na to, aby sa niektoré poľnohospodárske podniky ocitli v značne nepriaznivej ekonomickej situácii.

Kvôli týmto faktorom, ale aj mnohým iným sú nútené manažmenty všetkých poľnohospodárskych podnikov klásť počas poľnohospodárskej výroby nesmiernu pozornosť predovšetkým na čo najvyššiu efektívnosť výrobných procesov. Dosiahnutie čo najvyššej efektívnosti a snaha o minimalizáciu strát a nákladov počas výrobného procesu sú momentálne najdôležitejšie problémy, s ktorými sa musia poľnohospodári dennodenne stýkať, aby boli schopný prečkať nepriaznivé obdobie nielen u nás, ale aj v celej Európe, ktoré bolo odštartované finančnou a následne hospodárskou krízou.

Okrem poľnohospodárskych podnikov, ktoré využívajú svoju vlastnú poľnohospodársku techniku rozlišujeme na Slovensku aj podniky zamerané len poľnohospodársku činnosť, a to:

- 1) Model Agrodružstvo – poľnohospodársky podnik vlastní techniku, ktorá je nasadzovaná v poľnohospodárskej výrobe, ale i mimo nej. Jedná sa napríklad o využívanie techniky na stavebné práce.
- 2) Model Agroslužby – je to komerčný podnik poskytujúci služby. Tieto podniky môžu, ale nemusia disponovať vlastnou poľnohospodárskou technikou.
- 3) Model Agrochem – je to spoločnosť v rámci organizačného útvaru, ktorý je vytvorený podielom viacerých poľnohospodárskych subjektov. Sú to napríklad bývalé agrotechnické podniky, ktoré si udržali svoje materiálo-technické vybavenie
- 4) Model Agronákup – sú to spoločnosti, ktoré vznikli z pôvodných poľnohospodárskych nákupných a zásobovacích závodov. Zameriavajú sa na výkup zrnín, pozberovú úpravu a ich skladovanie, výrobu múky a krmných zmesí a pod. Majú úzke prepojenie na družstvá a súkromne hospodáriacich farmárov.

Čo sa týka praxe je na Slovensku veľa poľnohospodárskych podnikov, ktoré nemajú dostatočné vybavenie poľnohospodárskou technikou kvôli tomu, že hospodária v ťažších podmienkach. Predovšetkým sa to týka podnikov na severe našej krajiny. Tie sú preto odkázané na kooperáciu s inými družstvami alebo využívanie poľnohospodárskych služieb. Využívanie služieb je v tomto prípade z pohľadu efektívnosti lepším riešením, ako kupovať vlastnú drahú poľnohospodársku techniku.

Ak už je organizačná štruktúra podniku akákoľvek, nech je využitie nasadzovanej techniky akékoľvek, stále sa musia poľnohospodárske podniky zameriavať na pozorné sledovanie výkonností, ktoré musia byť čo najvyššie a na sledovanie nákladov, pri ktorých je snaha o neustále znižovanie.

Riadiaci manažment vo všetkých poľnohospodárskych podnikoch preto musí dôkladne prehodnotiť, či je najvhodnejšie, resp. najefektívnejšie využívať kooperáciu s inými poľnohospodárskymi podnikmi, alebo je výhodnejšie investovať do vlastnej síce drahej, ale za to výkonnej techniky a nasadzovať ju vo vlastnej réžii.

Záver

Cieľom mojej diplomovej práce bolo zhodnotiť prevádzkovú spôsobilosť obilných kombajnov vo vybranom poľnohospodárskom podniku a zároveň ich porovnať po technickej a ekonomickej stránke.

Vďaka poskytnutým údajom bolo možné vypočítať a graficky znázorniť náklady a výnosy jednotlivých obilných kombajnov.

S porovnávaných kombajnov je John Deere Z2264 výkonnostne najslabší, ale však jeho ročná hektárová výkonnosť sa príliš nelíši od ostatných obilných kombajnov, pretože John Deere Z2264 je plne vybavený adaptérmi na zber kukurice na zrno a zber slnečnice, pričom John Deere 9660i WTS a John Deere 9880i STS zatiaľ nie sú doplnené vhodnými adaptérmi, ktoré by zvýšili ich ročnú hektárovú výkonnosť. Body zvratu u obilných kombajnov John Deere Z2264 a John Deere 9660i WTS v sledovaných rokoch sa pohybovali v rozmedzí 200 – 250 ha.rok⁻¹. Tieto výkonnosti predstavujú veľmi uspokojivé výsledky, avšak treba brať do úvahy, že u týchto obilných kombajnov sa nezarátavali do konštantných nákladov náklady na amortizáciu, pretože počet rokov odpisovania už bol prekročený. Obilný kombajn John Deere 9880i STS dosahuje

negatívne výsledky, pretože vysokú položku v konštantných nákladoch predstavujú náklady na amortizáciu, čo má za následok, že bod zvratu nie je dosahovaný pri vykonaných hektárových výkonnostiach. Bod zvratu by bol v priemere dosiahnutý pri výkonnosti 1050 – 1180 ha.rok⁻¹. Avšak po uplynutí doby odpisovania bude obilný kombajn John Deere 9880i WTS dosahovať kladné výkonnosti.

V porovnaní s kombajnami v iných poľnohospodárskych podnikoch, najmä tých ktoré poskytujú služby, sú dosahované výkonnosti slabšie, pretože Poľnohospodárske družstvo Ludanice primárne nasadzuje svoju techniku na vlastných parcelách, aby boli dodržané agrotechnické termíny a včasné pozberanie úrody. Až potom nasadzuje vlastnú techniku v oblasti poľnohospodárskych služieb.

Preto by som navrhol pri nových investíciách na obnovu strojového parku zväziť nákup adaptérov na zber kukurice na zrno a slnečnice pre obilné kombajny John Deere 9660i WTS a John Deere 9880i STS, čím by sa docielila vyššia výkonnosť, a tým pádom by boli obilné kombajny schopné rýchlejšie pozberať vlastnú úrodu. Potom by mohli byť kombajny skôr nasadzované v oblasti služieb, čím by sa zvýšila ročná hektárová výkonnosť.

Zoznam použitej literatúry

1. BISO SCHRATTENECKER s.r.o., Žacia lišta BISO Ultralight 800, [2010] [online] [cit. 2011-09-03]. Dostupné na internete: http://www.biso.sk/script/cz/aktual/Akt1_d.asp?id=20091117102631
2. ĎUDÁK, Jozef. 2009. Riadenie prevádzky strojov, Vydavateľstvo Nitra: SPU, 2009. s. 117-120, ISBN 978-80-552-0246-4.
3. Ďudák, Jozef., Prezentácia k predmetu Riadenie prevádzky strojov – Efektívnosť strojovej techniky vo výrobnom procese 2008, [online] Nitra : SPU, [cit.2011-15-01]. Dostupné na internete: http://www.tf.uniag.sk/e_sources/katsvs/rps/externe_studium/3_Prednaska_CB.pd
4. Ekologické poľnohospodárstvo, Nová Legislatíva [2010] [online] [cit. 2011-04-12]. Dostupné na internete: http://ec.europa.eu/agriculture/organic/eu-policy/legislation_sk
5. KAZDA, Radovan. Pôdohospodárstvo [2007] [online] [cit. 2011-04-02]. Dostupné na internete: http://www.institute.sk/upload/pdf/Kazda_IVO_2004.pdf

6. Kombajn Claas Lexion 770 – 740 [2011] [online] [cit. 2011-03-21]. Dostupné na internete: <http://www.agroexpo.sk/claas/claas-lexion-770-740/>
7. Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky, Informácia o stave v poľnohospodárskej mechanizácii k 31. 12. 2008 [online] Rovinka : TSÚP,. [cit. 2011-03-15], Dostupné na internete: <http://www.mpsr.sk/sk/index.php?navID=122&id=4162>
8. Neubauer, K., a kol.: Stroje pro rostlinnou výrobu., 1. vydanie Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1987 720 s. ISBN 80-209-0075-6.
9. NOZDROVICKÝ, Ladislav a kol. 2008. Presné pôdohospodárstvo, Implementácia s podporou informačných technológií a techniky, Vydavateľstvo Nitra: SPU 2008. s. 101, ISBN 978-80-552-0123-8.
10. NOZDROVICKÝ, Ladislav. 1997. České a Slovenské zemědělství na přelomu tisíciletí, TOKO A/S a.s., Vydavateľstvo Luhačovice. 1997. s. 83, ISBN 80-902411-0-7.
11. Obec Ludanice, Reliéf územia, klíma oblasti 2007, [online] Ludanice, aktualizované 2010. [cit. 2009-12-19], Dostupné na internete: <http://www.obecludanice.sk/>.
12. Poničan, J.- Korenko, M. 2008. Stroje pre rastlinnú výrobu: stroje na zber krmovín, zrnín, ľanu, zemiakov, zeleniny a ovocia. Nitra: SPU, 2008, 248 s. ISBN 978-80-552-0142-9
13. RATAJ, Vladimír. 2005. Projektovanie výrobných systémov – Výpočty a analýzy, Vydavateľstvo Nitra: SPU, 2005. s. 40-51, ISBN 80-8069-609-8.
14. RATAJ, Vladimír. 2010. Prezentácie k predmetu Projektovanie výrobných systémov – Výpočty a analýzy 2009, Analytické metódy posudzovania kvality projektov 2009, [online] Nitra : SPU, . [cit. 2011-03-22], Dostupné na internete : http://www.tf.uniag.sk/e_sources/katsvs/pvs/pvs_predm.php.
15. RATAJ, Vladimír. et al. 2009. Metodika písania záverečných prác na SPU v Nitre. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2009, 98 s. ISBN 978-80-552-0186-3
16. SLOBODA, A.-Jech, J.-Sinay, J.: Stroje na zber krmovín a zrnín, 1. vydanie, Košice 2001, 351 s., ISBN 80-7099-727-71
17. STOROŠKA. Michal – DOBIŠ, Jaroslav. 1998. Využívanie poľnohospodárskej techniky na Slovensku. 1998 : Medzinárodné vedecké dni '98, Vydavateľstvo Nitra: SPU, 1998. s. 69-71, 252-255, ISBN 80-7137-479-2.

18. SVORAD, Daniel. 2008. NÁVRH VYUŽITIA TECHNIKY NA VYBRANOM
POLNOHOSPODÁRSKOM PODNIKU : diplomová práca. Nitra: SPU, 2010.99
s.