

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

**Analýza strojového parku ve zvoleném zemědělském  
podniku**

Diplomová práce

Vedoucí práce: prof. Ing. Ondřej Šařec, CSc.

Autor práce: Bc. Josef Benda

PRAHA 2015

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

Katedra využití strojů

Technická fakulta

# **ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

Benda Josef

Zemědělská technika

Název práce

**Analýza strojového parku ve zvoleném zemědělském podniku**

Anglický název

**Farm machinery analysis at selected agriculture business**

---

## **Cíle práce**

Analýza současného stavu STP v zemědělském podniku. Provedení rozbor současného stavu a výpočet potřeby hlavních strojů pro zajištění rostlinné výroby. Návrh případně obnovy strojového parku v následujícím období.

## **Metodika**

Metoda analýzy současného stavu. Metody kompletace strojních souprav pro přípravu. Metody výpočtu potřeby strojů. Metody výběru investic. Metody ekonomického hodnocení investic.

## **Osnova práce**

1. Úvod.
2. Současný stav řešené problematiky (přehled stávajících strojů a jejich parametrů).
3. Cíl práce a použité metody.
4. Vlastní práce (výpočet potřeby strojů v podmínkách zvoleného zemědělského podniku).
5. Závěry a doporučení.
6. Použitá literatura.

### **Rozsah textové části**

50-60 stran

### **Klíčová slova**

traktory, zemědělské stroje, tahová charakteristika, půdní odpor, souprava

---

### **Doporučené zdroje informací**

BAUER, F. - SEDLÁK, P. - ŠMERDA, T.: Traktory. Praha: Profi Press, 2006. 192 s. ISBN 80-86726-15-0.  
HŮLA, J. a kol. Minimalizace zpracování půdy. Praha: ProfiPress s.r.o., 2008, 248 s. ISBN 978-80-86726-28-1.  
HUNT, D. Farm Power and Machinery Management, Iowa State Press, 2001, 384 pp. ISBN 978-0813817569.  
KUMHÁLA, F. a kol. Zemědělská technika – stroje a technologie pro rostlinnou výrobu. 1. vyd. Praha: ČZU v Praze, 2007. 426 s. ISBN 978-80-213-1701-7.  
KAVKA M et al.: Normativy zemědělských výrobních technologií. ÚZPI, Praha, 2006, 395 s. ISBN 80-7271-163-6.  
KAVKA M. et al.: Normativy pro zemědělskou a potravinářskou výrobu. ÚZPI, Praha, 2003, 376 s. ISBN 80-7271-164-4.  
PÁLTIK, J. a kol.: Stroje pre rastlinnú výrobu (obrábanie pody, sejbá). ŠPU, Nitra, 2003, 251 s. ISBN 80-8069-200-9.  
ŠAŘEC P., ŠAŘEC, O.: Využití mobilních strojů- podklady k přednáškám a cvičením. ČZU, Praha, 2007, 99 s. ISBN 978-80-213-1681-2.  
ŠPELINA M. a kol.: Vybavení zemědělského podniku strojovou technikou. Praha, SZN 1980, 280 s.  
VOLTR, V. a kol.: Hodnocení půdy v podmínkách ochrany životního prostředí. ÚZEI, Praha 2011, 480 s., ISBN 978-80-86671-86-4.

---

### **Vedoucí práce**

Šařec Ondřej, prof. Ing., CSc.

### **Konzultant práce**

Doc. Petr Šařec

### **Termín zadání**

listopad 2013

### **Termín odevzdání**

duben 2015

---

Elektronicky schváleno dne 8.1.2014

**doc. Ing. Petr Šařec, Ph.D.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 3.2.2014

**prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.**

Děkan fakulty

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedením prof. Ing. Ondřeje Šarce, CSc. a uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Chyškách dne 30. 3. 2015

Podpis: .....

**Poděkování:**

Děkuji vedoucímu této diplomové práce panu prof. Ing. Ondřeji Šařci, CSc. za ochotu při konzultacích a pomoc při tvorbě práce.

Dále bych chtěl poděkovat managementu ZD Chyšky v čele s Ing. Bohumilem Málkem za poskytnutí informací o podniku.

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zaměřuje na rozbor současného strojového parku využívaného pro rostlinnou výrobu v Zemědělském družstvu Chyšky a na následný plán obnovy a modernizace tohoto parku s jasným cílem ve snížení nákladů na pěstování plodin. V úvodní části práce se seznámíme s podmínkami hospodaření a zaměřením podniku. To znamená s historií, klimatickými a půdními vlastnostmi, stavem rostlinné a živočišné produkce a stavem strojně traktorového parku. Další část práce se zabývá teorií výpočtu nákladů na stroje a správné sestavování technologických linek. Závěrečná část je zaměřena na vhodnou obnovu strojového parku na následující polovinu dekády a její ekonomické zhodnocení.

**Klíčová slova:** traktory, zemědělské stroje, tahová charakteristika, půdní odpor, souprava

### **Farm machinery analysis at selected agriculture business**

**Summary:** Diploma thesis focuses on the analysis of the current machine park to be used for crop production in the Agricultural cooperative Chyšky and the subsequent plan for the renewal and upgrading of the park with a clear aim to cost reduction on agriculture cultivation. In the introductory part of the work is familiar with the terms of the management and focus of the enterprise. This means with history, climatic and soil characteristics, the state of the plant and livestock production and the state of the machine-tractor park. The next part of the thesis deals with the theory of the calculation of the cost of the machines and the correct compilation of the technological lines. The final part is focused on the appropriate recovery machine park on the following half of the decade and its economic evaluation.

Key words: tractors, agricultural machines, tensile characteristics, soil resistance, tractors kit

1	Úvod .....	1
2	Charakteristika Zemědělského družstva Chyšky .....	2
2.1	Údaje o družstvu .....	2
2.2	Historie zemědělského družstva Chyšky .....	3
2.3	Přírodní, půdní a klimatické poměry .....	3
2.4	Rostlinná výroba .....	5
2.5	Živočišná výroba .....	7
2.6	Současný stav vybavení podniku zemědělskou technikou .....	10
3	Cíl práce .....	14
3.1	Metodika práce .....	14
3.2	Způsoby výpočtu potřeby strojně traktorového parku .....	14
3.3	Stanovení nákladů na provoz stroje .....	15
3.3.1	Výkonnost strojního zařízení .....	16
3.3.2	Výpočet výkonnosti soupravy: .....	17
3.3.3	Fixní náklady .....	18
3.3.4	Variabilní náklady .....	20
3.3.5	Minimální roční využití stroje .....	22
3.3.6	Postup při nákupu nových strojů .....	23
3.3.7	Optimalizace sezónního a ročního využití zemědělských strojů s ohledem na faktor včasnosti .....	24
3.3.8	Sestavování mobilních souprav .....	24
4	Vlastní práce .....	27
4.1	Analýza nákladů současných pěstebních technologií .....	27
4.2	Popis technologických operací a strojů v ZD Chyšky .....	35
4.3	Plán obnovy strojně traktorového parku ZD Chyšky .....	39
4.4	Ekonomické hodnocení obnovy STP .....	48
5	Závěr .....	50

Seznam použité literatury: .....	52
Seznam použitých vzorců: .....	53
Seznam tabulek: .....	54
Seznam grafů: .....	55
Seznam obrázků: .....	55
Seznam příloh: .....	55
Přílohy: .....	56



## 1 Úvod

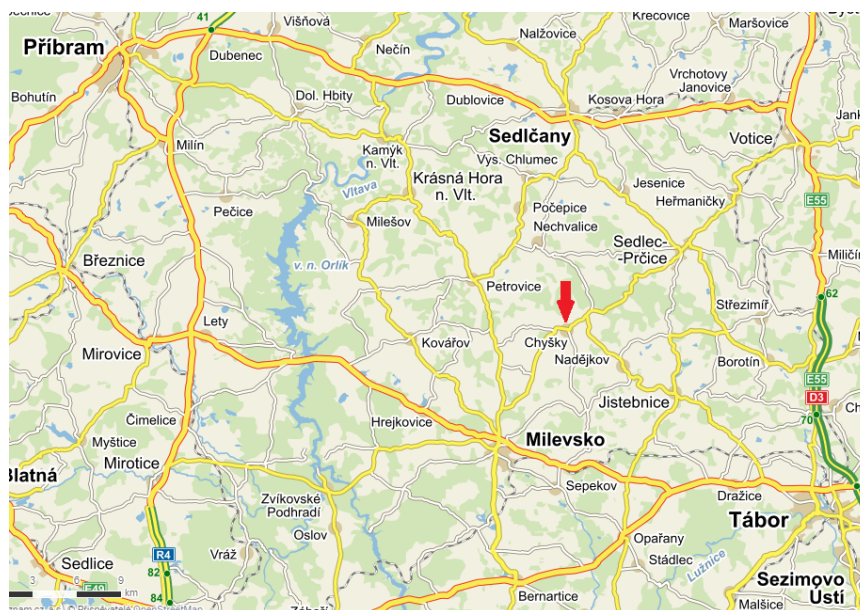
Zemědělské podniky jsou vzhledem k situaci na trhu nuceny stále ke snižování nákladů na výrobu zemědělských komodit. Neodmyslitelnou součástí rostlinné výroby jsou zemědělské stroje a technologie, které musí být na nejvyšší úrovni. Zemědělští prvovýrobci tudíž musí stále obnovovat své strojné traktorové parky. Nově pořízené stroje by mimo svůj pozitivní vliv na pěstované plodiny měly být též přínosem pro ekonomiku pěstování těchto plodin. Podniky zaměřené pouze na rostlinnou výrobu mají ve využití strojů menší výhodu než podniky, které jsou zaměřeny na výrobu živočišnou, kde hlavní část veškeré produkce je zaměřena na výrobu objemných krmiv, jejichž výroba je náročná na minimální počty strojů ve sklizňové lince, a není-li daný podnik dostatečně veliký, vzniká problém s efektivním a ekonomicky únosným využitím strojů. Při nízkém využití strojů se zvyšují náklady na provoz až na neúnosnou mez, kdy je na místě uvažovat o nutnosti vlastnit daný stroj, nebo spíše využít služeb. Většina podniků zvolí variantu pořízení vlastního stroje, ovšem aby snížily náklady, přistupují k tomu, že daný stroj využívají déle, než by bylo žádoucí. V podobné situaci je i zkoumané Zemědělské družstvo Chyšky (dále jen ZD Chyšky).

Tato práce provádí analýzu strojového parku ZD Chyšky a dává si za cíl navrhnout obnovu tohoto parku pro následujících pět roků. V první části práce je zemědělský podnik představen pro to, aby si čtenář udělal představu o charakteru zemědělské výroby, klimatických a půdních podmínkách a stavu strojového parku. Následující část seznamuje s teorií stanovení technologických linek a stanovení nákladů na jednotlivé stroje. Nejdůležitější částí práce je vlastní analýza využití strojů v podniku získaná z nákladových analýz na pěstované plodiny. Návrh obnovy je stanoven tak, aby došlo ke snížení finančních prostředků vynaložených na provozování strojů.

## 2 CHARAKTERISTIKA ZEMĚDĚLSKÉHO DRUŽSTVA CHYŠKY

Zemědělské družstvo Chyšky hospodaří v severní části jihočeského kraje v okrese Písek (Obrázek 1). Podnik je díky své geografické poloze zaměřen převážně na živočišnou výrobu. Obhospodařovaná výměra činí 1831 ha, z toho 775 ha zaujímá orná půda a 1056 ha trvalé travní porosty.

Obrázek 1 - Poloha ZD Chyšky<sup>1</sup>



### 2.1 Údaje o družstvu

Datum zápisu: 12. října 1990

Obchodní firma: Zemědělské družstvo Chyšky

Sídlo: Chyšky 28, 39853

Identifikační číslo: 001 12 381

Právní forma: Družstvo

Předmět podnikání: Podnikání v zemědělské výrobě a v lesnictví, včetně prodeje nezpracovaných zemědělských a lesních výrobků za účely zpracování a dalšího prodeje, zámečnictví, nástrojařství, silniční motorová doprava nákladní, zednictví, opravy silničních vozidel, opravy ostatních dopravních prostředků a pracovních strojů, prodej kvasného lihu, konzumního lihu a lihovin.

<sup>1</sup> Zdroj: Mapy.cz

V zemědělském družstvu pracuje 50 zaměstnanců, z nichž 5 pracuje ve vedení družstva. Družstvo tak patří k největšímu zaměstnavateli na Chyšecku. V rostlinné výrobě pracuje 24 zaměstnanců, v živočišné výrobě 16 a v ostatních činnostech jako jsou zednictví nebo obsluha čerpací stanice pohonných hmot je zaměstnáno 5 lidí.

## **2.2 Historie zemědělského družstva Chyšky**

Zemědělské družstvo Chyšky vzniklo sloučením několika JZD v roce 1972, tehdy ještě s názvem JZD Rozvoj Chyšky. V tu dobu činila výměra půdy 1726 ha a družstvo zaměstnávalo 256 pracujících členů. V roce 1974 chovalo družstvo 1606 kusů skotu z toho 566 krav, 967 prasat z toho 94 prasnic. V roce 1987 to bylo 572 dojnic, 972 jalovic, 154 telat, 200 prasnic a 1232 prasat. Na začátku roku 1996 byla výměra půdy 1950 ha a družstvo chovalo 1350 ks skotu a 1500 prasat.

Pro nedostatek stájových kapacit docházelo postupně k investicím pro zajištění efektivního hospodaření. Postaveny byly stáje pro skot, porodna prasnic, bramborárna, mechanizační středisko a posklizňová linka na semenné plodiny.

Po roce 1990 došlo ke změně názvu na Zemědělské družstvo Chyšky. Díky slušnému hospodaření vedení družstva dochází k modernizování všech technologických procesů k zajištění chodu podniku. Přebudovány byly všechny stáje pro skot, v roce 2007 zajištěna nová technologie pro chov prasat, v roce 2011 byla postavena nová stáj pro dojnice [2].

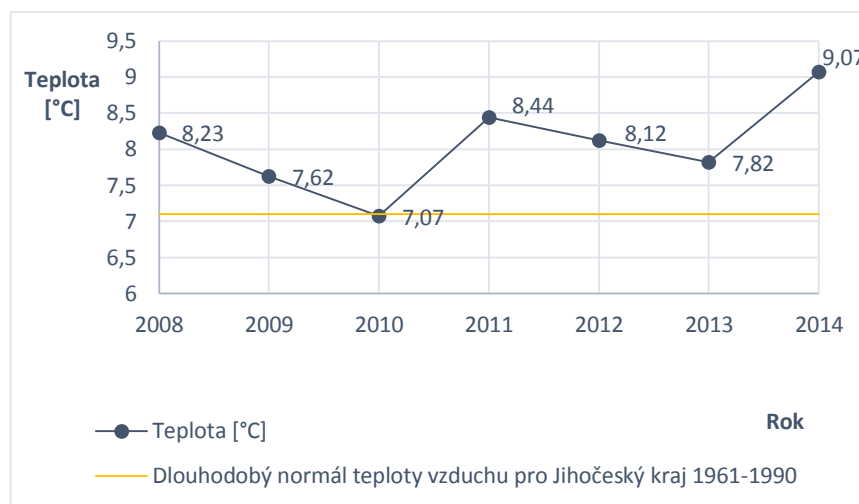
## **2.3 Přírodní, půdní a klimatické poměry**

Družstvo hospodaří v bramborářsko-ovesném podtypu bramborářské výrobní oblasti. Tuto oblast tvoří zvlněná kopcovina a pahorkatina s nadmořskou výškou nad 400 metrů, průměrnou roční teplotou vzduchu 6-7 °C a průměrným ročním úhrnem srážek v rozmezí 700 – 800 milimetrů. Převažují hnědé půdy, hnědé půdy podzolové a hnědé půdy kyselé. Zrnitostní složení je většinou hlinitopísčité až písčitohlinité s nižším podílem mělkých a silně

skeletovitých půd. Bramborářská oblast zaujímá 18,5% zemědělské půdy v České republice [8].

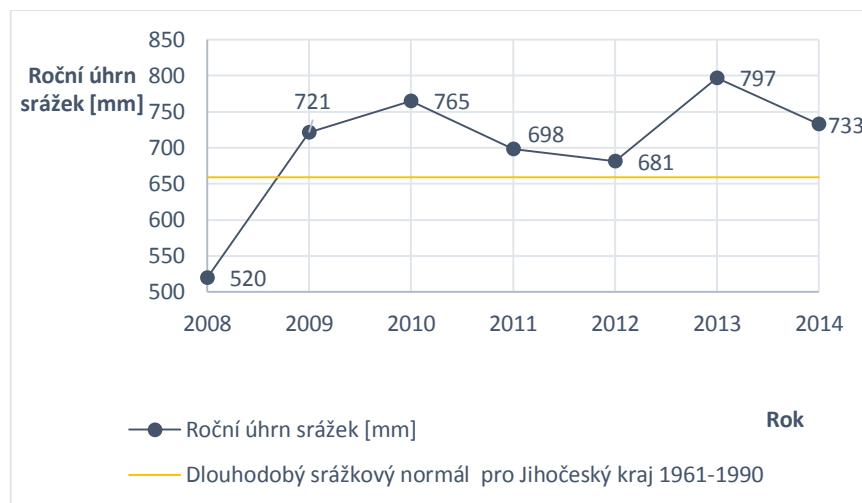
Zemědělská půda družstva Chyšky leží v nadmořské výšce 530 – 680 metrů nad mořem. Obhospodařované území spadá do mírně teplé klimatické oblasti. Průměrná teplota v oblasti hospodaření se pohybuje kolem 8°C, což také ukazuje Graf 1, na kterém jsou průměrné teploty za posledních sedm let. Je to o 1 °C více, než je dlouhodobý normál teploty pro Jihočeský kraj. Graf 2 nastiňuje vývoj ročních úhrnů srážek, které se průměrně pohybují pro oblast ZD Chyšky nad 700 milimetrů.

Graf 1 - Vývoj průměrné roční teploty - Oblast ZD Chyšky<sup>2</sup>



<sup>2</sup> Zdroj: <http://www.pikov.cz/index.php?id=grafy&g=r#grafy>, ČHMÚ

Graf 2 - Vývoj ročního úhrnu srážek - Oblast ZD Chyšky<sup>3</sup>



## 2.4 Rostlinná výroba

Prvotním úkolem rostlinné výroby je zajištění kvalitních krmivové základny pro výrobu živočišnou. V osevním plánu na orné půdě je tedy zařazena pšenice ozimá, ječmen jarní a ozimý, tritikale a oves. Pícniny zastupují kukuřice na siláž a vojtěška. V některých letech se pěstuje také hrách na siláž a kukuřice sklízená metodou vlhkého zrna CCM. Tyto krmné plodiny doplňují porosty řepky ozimé a množitelské porosty jílku a kostřavy. Přehled pěstovaných plodin a jejich výměry ukazují Tabulky 1 a 2.

<sup>3</sup> Zdroj: <http://www.pikov.cz/index.php?id=grafy&g=r#grafy>, ČHMÚ

Tabulka 1 - Přehled výnosů a ploch v ZD Chyšky pro roky 2013 a 2014<sup>4</sup>

Plodina	Výnosy [t.ha <sup>-1</sup> ]			Výměra [ha]			Produkce [t]		
	2013	2014	%	2013	2014	%	2013	2014	%
Pšenice ozimá	4,80	5,00	4,17	106,62	147,17	38,03	511,78	735,85	43,78
Ječmen jarní	4,00	4,10	2,50	106,83	93,77	-12,23	427,32	384,46	-10,03
Ječmen ozimý	3,90	4,50	15,38	62,86	63,60	1,18	245,15	286,20	16,74
Tritikale	4,50	4,70	4,44	90,89	70,03	-22,95	409,01	329,14	-19,53
Oves	3,80	4,10	7,89	47,56	49,72	4,54	180,73	203,85	12,79
<b>Obiloviny celkem</b>	<b>4,16</b>	<b>4,48</b>	<b>7,69</b>	<b>414,76</b>	<b>424,29</b>	<b>2,30</b>	<b>1725,40</b>	<b>1900,82</b>	<b>10,17</b>
Řepka	3,00	3,00	0,00	77,23	77,58	0,45	231,69	232,74	0,45
Kukuřice silážní				114,04	146,90	28,81			
Jílek mnohokvětý				25,54	13,95	-45,38			
Jílek vytrvalý				74,29	40,59	-45,36			
Kostřava červená				15,18	16,29	7,31			
Vojtěška				55,17	49,71	-9,90			
TTP na orné půdě				19,91	19,91	0,00			
<b>Celkem</b>				<b>796,12</b>	<b>789,22</b>	<b>-0,87</b>			

Zemědělské družstvo přešlo v minulosti k bezorebné technologii pěstování plodin z důvodu vysoké pracnosti a vyšších nákladů na orbu, jež byla spojena s nutností odstranění vyoraných kamenů z polí. Mimo ornou půdu jsou plochy trvalých travních porostů v podobě pastvin a luk. Část luk je sklízena na senáž a zbytek na seno. Zpravidla se provádějí tři seče za sezónu v závislosti na klimatických podmínkách. Na podzim dochází vždy k sesečení trvalých travních porostů a následnému sklizení hmoty z ploch.

Průměrná velikost obhospodařovaného honu ZD Chyšky činí 11,9 hektaru. Názornější je prostřední hodnota množiny honů, která je 8,97 hektaru. Nejmenší pole má 0,25 hektaru a největší 59,36 hektarů.

<sup>4</sup> Zdroj: ZD Chyšky

Tabulka 2 - Osevní plán na rok 2014/2015 pro ZD Chyšky<sup>5</sup>

	Plodina	Výměra [ha]
Ozimy	Pšenice ozimá	147,97
	Ječmen ozimý	61,32
	Tritikale	60,19
	Řepka ozimá	66,01
	<b>Celkem</b>	335,49
Jařiny	Ječmen jarní	88,22
	Oves	25,01
	<b>Celkem</b>	113,23
Jednoleté pícniny	Kukuřice	158,94
	Hrách + Vojtěška podesev	26,23
	<b>Celkem</b>	185,17
Víceleté pícniny	Jílek vytrvalý	28,74
	Kostřava červená	16,29
	Kostřava luční	26,35
	Vojtěška	49,71
	<b>Celkem</b>	121,09
TTP	Louky a pastviny	1061,94
	TTP na orné půdě	20,16
	<b>Celkem</b>	1082,1

<b>Celkem obiloviny</b>	382,71
<b>Celkem olejniny</b>	66,01
<b>Celkem jednoleté pícniny</b>	185,17
<b>Celkem víceleté pícniny</b>	121,09

<b>Orná půda celkem</b>	775,14
<b>TTP</b>	1082,1
<b>Zemědělská půda celkem</b>	<b>1857,24</b>

## 2.5 Živočišná výroba

Živočišná výroba ZD Chyšky se zabývá chovem skotu a prasat. Část chovu skotu je zaměřena na výrobu mléka a zbytek na chov skotu bez tržní produkce mléka. Jednotlivé chované kategorie skotu a jejich počty nastiňuje Tabulka 3.

<sup>5</sup> Zdroj: ZD Chyšky

Masný skot plemene Limousine je chován většinou na pastevních areálech s možností ustájení přes zimní období do stájí s volným ustájením. Býci ve výkrmu jsou ustájeni ve stájích s kotcovým ustájením. Celková roční produkce jatečných zvířat dosáhla v roce 2014 271 tun živé hmotnosti.

Tabulka 3 - Kategorie a počet chovaných kusů skotu <sup>6</sup>

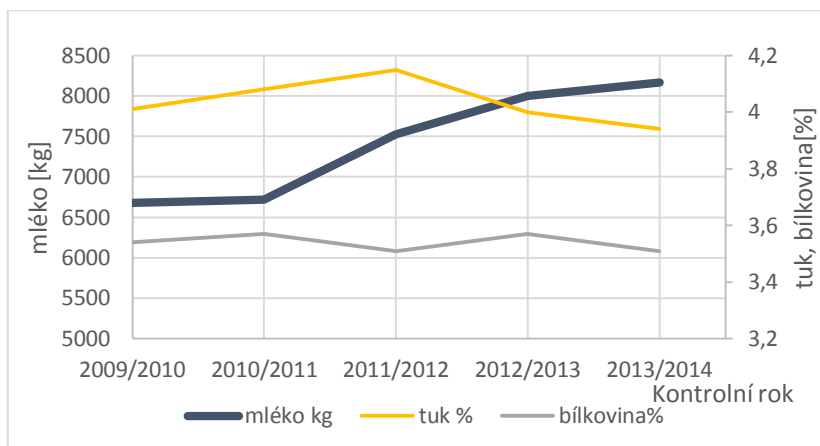
Kategorie zvířat	Dojený skot	Masný skot
	ks	ks
<b>Dojnice (Krávy bez TPM)</b>	349	265
<b>Jalovice nad 24 měsíců</b>	56	24
<b>Jalovice 12-24 měsíců</b>	163	73
<b>Jalovice 8-12 měsíců</b>	53	12
<b>Jalovičky do 8 měsíců</b>	117	28
<b>Býčci do 8 měsíců</b>	100	27
<b>Býci 8 -12 měsíců</b>	53	14
<b>Býci 12 -24 měsíců</b>	152	107
<b>Plemenní býci</b>		6
<b>Užitkovost</b>		
<b>Narozeno telat</b>	338	249
<b>Úhyn telat do 3 měsíců</b>	12	17
<b>Odchov telat</b>	326	232
<b>Úhyn telat v %</b>	3,55	6,83
<b>Narozených telat na 100 krav</b>	96,85	93,96

Dojnice jsou ustájeny v nově vybudované moderní stáji s rybinovou dojrnou pro 2 x 12 kusů ve středisku Ratiboř. Chované dojnice plemene Českého strakatého skotu v roce 2014 dosáhly průměrně podle kontrol užitkovosti produkce 8169 kg mléka ročně, při 3,94 % tuku a 3,51 % bílkovin. Vývoj užitkovosti v posledních pěti letech zobrazuje Graf 3 a Tabulka 4. Celkové roční dodávky do mlékáren se pohybují kolem 2,5 milionů litrů mléka, což při průměrných cenách mléka kolem 9 Kč/litr znamená tržbu 22,5 mil. Kč.

<sup>6</sup> Zdroj: ZD Chyšky



Graf 3 - Užítkovost dojnic v letech 2010 - 2014<sup>7</sup>



Tabulka 4 - Objemy produkce mléka v roce 2010 až 2014<sup>8</sup>

Rok	Mléko [litry]	Meziroční změna [litry]
2010	1 962 319	-
2011	2 304 525	342 206
2012	2 555 293	250 768
2013	2 583 926	28 633
2014	2 497 611	-86 315

Druhým odvětvím živočišné výroby je chov a výkrm jatečných prasat. Struktura chovaných kategorií zvířat je znázorněna v Tabulce 5. Pro produkci se využívá genetická linie PIC. Roční výroba jatečných prasat dosahuje 303,5 tun v živé hmotnosti. Chov probíhá ve stáji využívající systémy automatického krmení v jednotlivých odděleních. V chovu březích prasnic dokonce individuálního krmení jednotlivých zvířat po jejich automatické identifikaci. Užítkovost prasnic dosahuje kolem 26 selat na prasnici a rok.

<sup>7</sup> Zdroj: <http://www.cmsch.cz/rocenky-skot-kontrola-uzitkovosti/>

<sup>8</sup> Zdroj: ZD Chyšky

Tabulka 5 – Kategorie a počty zvířat v chovu prasat<sup>9</sup>

Prasata	ks
narozeno selat	3182
prasnice	96
prasničky	14
kanec prubíř	1
selata	455
prasata ve výkrmu	887
prasata celkem	1453

## 2.6 Současný stav vybavení podniku zemědělskou technikou

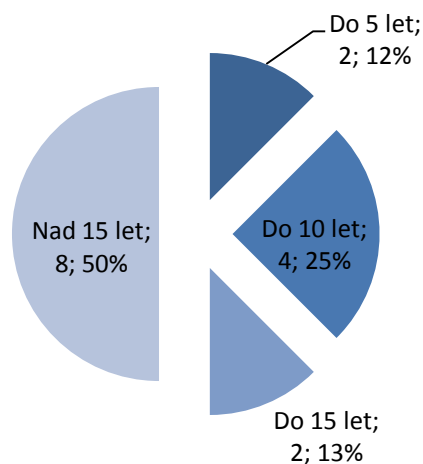
V ZD Chyšky jsou všechny technologické operace při pěstování plodin zajišťovány vlastní technikou s výjimkou zakládání porostů kukuřice. Na tuto činnost je najímána souprava ve formě služby. Současný traktorový park tvoří třináct aktivně využívaných traktorů v rostlinné výrobě o výkonech od 46 do 155 kW. Nejstarší modely, pracující už jen v omezené míře, dosahují stáří přes 20 let. Modely, jež jsou stěžejní pro chod zemědělské výroby, jsou průměrně staré 10 roků a jsou průběžně doplňovány nebo nahrazovány modely novými, jež dosahují vyšších výkonností, nižší spotřeby paliva a vyššího komfortu pro obsluhu. V podniku se uplatňují dva výrobci traktorů. Značky Zetor a John Deere. Přehled kolových traktorů v ZD Chyšky udává Tabulka 6. Graf 4 znázorňuje zastoupení strojů podle stáří.

<sup>9</sup> Zdroj: ZD Chyšky

Tabulka 6 - Traktory používané v rostlinné výrobě<sup>10</sup>

Značka	Typ	Rok výroby	Výkon [kW]
Zetor	7211	1985	46
Zetor	7745	1988	54
Zetor	7340	1997	57
John Deere	5720	2004	59
Zetor	9541	2007	66
Belarus	923.3	2009	70
Zetor	12145	1988	76
Zetor	11441	2005	81
John Deere	6820	2002	100
John Deere	6930	2012	115
Zetor	16245	1999	117
LIAZ	ŠT 180N	1981	132
LIAZ	ŠT 180	1981	132
John Deere	7820	2005	138
John Deere	7830	2011	153
John Deere	8200	1996	155

Graf 4 - Spektrum traktorů používaných v rostlinné výrobě ZD Chyšky podle stáří<sup>11</sup>



Samojízdné stroje pro sklizeň obilovin a pícnin zastupují stroje uvedené v Tabulce 7. U těchto strojů je nutno počítat s využíváním o několik let více vzhledem k jejich vyšší pořizovací ceně a rozsahu práce v tomto podniku.

<sup>10</sup> Zdroj: ZD Chyšky

<sup>11</sup> Zdroj: Autor

Sklízecí mlátička má před sebou šestou sezónu a sklízecí řezačka sezónu čtvrtou, jelikož byla pořízena jako použitá.

Tabulka 7 - Samojízdné stroje<sup>12</sup>

Druh stroje	Značka	Typ	Rok výroby	Poznámka
Samojízdná sklízecí řezačka	Krone	Big X500	2010	
Sklízecí mlátička	Claas	Lexion 560	2009	7,5m
Teleskopický nakladač	Manitou	MLT 845 120 LSU TURBO	2007	

Soupis nákladních automobilů, dopravní techniky a přípojných strojů je zobrazen v Tabulkách 8, 9 a 10. Tento strojový park se také průběžně modernizoval zatím s výjimkou automobilové dopravy.

Tabulka 8 - Nákladní automobily a jejich nástavby<sup>13</sup>

Druh stroje	Značka	Typ	Rok výroby	Poznámka
Nákladní automobil	LIAZ	111	1988	hákový nosič kontejnerů
	LIAZ	111	1989	hákový nosič kontejnerů
Nástavby	Kontejner	vana, senážní nástavba		11ks

Tabulka 9 - Přívěsná a návěsná dopravní technika<sup>14</sup>

Druh stroje	Značka	Typ	Rok výroby	Poznámka
Přívěs	PRONAR	T-023	2013	
	BSS	5,7,9 tun		4 ks
	Fortschritt	HW 60.11		senážní nástavba
Nosič nástaveb	ZDT	Grand Super	2002	
	ZDT	Mega 20	2013	
	WTC	Portýr 8	2012	kontejnery pro nákladní automobily

<sup>12</sup> Zdroj: ZD Chyšky

<sup>13</sup> Zdroj: ZD Chyšky

<sup>14</sup> Zdroj: ZD Chyšky

Tabulka 10 - Nesené a závěsné stroje<sup>15</sup>

Druh stroje	Značka	Typ	Rok výroby	Poznámka
Pluh	Kverneland	PB 100	1993	6 těles
	Kverneland	150	2001	4 tělesa
Kypřič	Lemken	Rubin 9	2008	5m
	Pottinger	Terradisc 5001 T	2014	5m
Smyk		PB3	1984	luční
		PB3	1989	
Válec	SMS Rokycany	CV 600	2005	6m - cambridge
Secí stroj	Vaderstad	Rapid 300	2003	3m
Žací stroj	Kuhn	Alterna 500	2003	5m
	Pottinger	Novadisc 400	2007	4m
	Pottinger	Novadisc 400	2011	4m
	Pottinger	Novadisc 400	2012	4m
	Pottinger	Novacat V10 ED	2014	10m
Obraceč píce	Pottinger	HIT 810 N	2012	8m
	Pottinger	HIT 8.81	2014	8m
Shrnovač píce	Pottinger	TOP 1252	2010	12,5m
	Pottinger	EUROTOP 651	2011	6,4m
Mulčovač	Maschio	Giraffa 210	2013	
Sběrací vůz	Pottinger	EUROPROFI 3	1998	
	Pottinger	Jumbo 6600	2004	
	STS	MV 3 - 047	1996	
Sběrací lis	John Deere	960	2014	
Balička píce	Temak	T-02	2014	
Čelní nakladač	Trac-lift	TL 220 SL	2010	
	Trac-lift	TL 220 SL	2012	
Rozmetadlo minerálních hnojiv	Amazone	ZA-M	2009	36m
Rozmetadlo statkových hnojiv	Agrostroj	RMA 8	1998	
	ZDT	RM 20	2013	
	Agrostroj	RUR 5	1999	
Cisterna	Zunhammer	SK 18,5	2010	18500l
Postřikovač	AKP	2500/18	2006	

<sup>15</sup> Zdroj: ZD Chyšky

### **3 CÍL PRÁCE**

Cílem diplomové práce je rozbor současného stavu strojového vybavení podniku ZD Chyšky pro rostlinnou výrobu. Zhodnocení současně používané techniky, její počet a návrh obnovy strojového parku. Kritériem je zachování stávajících minimalizačních pěstebních technologií daných těžkými klimatickými podmínkami pro hospodaření podniku v oblasti Chyšcka a způsobem hospodaření podniku zaměřeného převážně na živočišnou výrobu.

Výsledkem bude ekonomické zhodnocení momentálně používaných strojů, tak i předpokládané náklady na stroje pořízené v následujících letech a také přehled o potřebném počtu jednotlivých strojů.

#### **3.1 Metodika práce**

Metodika práce zohledňuje způsoby výpočtu potřeby strojního vybavení podniku, zohledňuje náklady na provoz strojů a ekonomiku pěstovaných plodin.

#### **3.2 Způsoby výpočtu potřeby strojně traktorového parku**

Pro výpočet potřeby strojně traktorového parku (STP) lze použít dvě metody. Metodu podrobného výpočtu, při které se využívají vlastní podklady daného zemědělského podniku, nebo metodu normativní, jež používá také podklady získané z jiných zemědělských podniků [1].

##### **Metoda podrobného výpočtu**

Výpočet zdůvodněné potřeby STP pro komplexní zajištění výroby zemědělského podniku není možné provést jednotně. Počet strojů potřebných pro živočišnou výrobu a ve zpracovatelských střediscích se odvíjí od projektování výstavby objektů a použitým technologiím. Tato část STP lze poměrně snadno určit z několika hlavních údajů, jimiž jsou: Celkový úkol na jedné straně, hodinová výkonnost a možný počet hodin práce denně nebo možný počet dnů práce na straně druhé. Odlišná je situace u techniky pro rostlinnou výrobu a navazující části vnitropodnikové výroby. Existuje řada metod s uplatněním nejrůznějších možností výpočtů, ovšem za objektivní bereme pouze ty, které respektují vztah mezi celkovým úkolem, hodinovou

výkonností a počtem pracovních hodin za den. Daná metoda výpočtu by měla odpovídat těmto požadavkům:

- Metoda vhodná hlavně pro velké zemědělské podniky
- Potřebná úroveň mechanizace musí být prokázána reálnými ekonomickými ukazateli
- Respektování biologického charakteru zemědělských materiálů
- Respektování vývoje pracovní síly (snižování počtu zaměstnanců, zvyšování nákladů na zaměstnance, změny v kvalifikaci)
- Respektování zvláštností komplexní mechanizace. Volit nejvýhodnější z několika použitelných pracovních postupů a nasazení komplexní strojní linky
- Snižování počtu strojů
- Snižování nákladů na provozování STP
- Zvyšování hospodářských výsledků podniku [1]

### **Normativní metoda výpočtu**

Základem každé normativní metody je číselně vyjádřený vztah potřeby konkrétního druhu mechanizačního prostředku k některému faktoru (např. vztah mezi počtem mechanizačních prostředků k výměře plodiny). Tento vztah se nazývá normativní ukazatel potřeby strojové techniky. Metoda podrobného výpočtu obsáhne pouze 60 – 75% sortimentu používaných zemědělských strojů. Pro doplnění zbytku byla vyvinuta normativní metoda. Použití této metody, popřípadě využití normativu, slouží hlavně ke stanovení zdůvodněného počtu těch mechanizačních prostředků, jejichž potřeba nebyla odvozena pomocí podrobné metody výpočtu, nebo těch mechanizačních prostředků, jejichž počet je ovlivněn speciálními podmínkami, které není možno při podrobné metodě zohlednit [1].

### **3.3 Stanovení nákladů na provoz stroje**

Provozní náklady jsou významným ukazatelem provozu strojů a souprav a také kritériem pro porovnávání při nákupu nové techniky. Má-li být teoreticky vlastnění mechanizačního prostředku výhodné, měly by být náklady na provoz

nižší, než je cena práce těchto prostředků na trhu. Náklady na provoz se skládají ze dvou základních složek, fixní a variabilní. Fixní náklady jsou vztaheny na roční časový horizont, přičemž náklady variabilní jsou vztaheny k jednotce zpracované plochy, množství nebo k hodině práce. Pro přepočítání ročních nákladů fixních  $rN_f(t)$  na jednotkové fixní náklady  $jN_f(t)$  a jednotkových nákladů variabilních  $jN_v(t)$  na roční náklady variabilní  $rN_v(t)$  je nezbytné počítat s ročním využitím stroje (výkonností  $rW(t)$ ) [5].

$$rN_s(t) = rN_f(t) + jN_v(t) * rW(t) \quad [\text{Kč.rok}^{-1}] \quad (1)$$

$rN_s(t)$  = celkové roční náklady

$rN_f(t)$  = roční fixní náklady  $[\text{Kč.rok}^{-1}]$

$jN_v(t)$  = jednotkové variabilní náklady  $[\text{Kč.ha; t; h}^{-1}]$

$rW(t)$  = roční využití stroje  $[\text{ha; t; h.rok}^{-1}]$

### 3.3.1 Výkonnost strojního zařízení

– jedná se o množství práce s definovanou kvalitou za jednotku času (obvykle hodinu, den, rok). Výkonnost vyplývá z typové skladby a počtu strojního zařízení a je ovlivněna způsobem organizace práce. Odlišujeme dva typy:

- Teoretická výkonnost **Wt**
  - nastává v ideálním případě, nelze ve skutečných podmínkách dosáhnout
- Skutečná výkonnost

$$W_s = W_t \cdot \tau \quad [\text{měr. j. /h}] \quad (2)$$

- upravená teoretická výkonnost o součinitel využití času  $\tau$ . [3]



Tabulka 11 - Hodnoty součinitele využití času pro vybrané pracovní operace [4]

Druh práce	$\tau$
smykování, vláčení, válení	0,8 - 0,92
podmítka	0,8 - 0,9
orba	0,75 - 0,82
setí	0,58 - 0,7
rozmetání průmyslových hnojiv	0,6 - 0,75
rozmetání chlévské mrvy	0,1 - 0,35
sečení pícnin	0,65 - 0,8
sklizeň obilovin sklízecí mlátičkou	0,6 - 0,75

### 3.3.2 Výpočet výkonnosti soupravy:

- Mobilní stroj na poli:

- Plošná hodinová výkonnost: [ha.h<sup>-1</sup>]

$$hWs = 0,1 \cdot v_p \cdot B_p \cdot \tau \quad (3)$$

$v_p$  = střední pracovní rychlost [km.h<sup>-1</sup>]

$B_p$  = pracovní záběr soupravy [m]

- Denní výkonnost: [ha.den<sup>-1</sup>]

$$dW = hWs \cdot T_s \cdot k_s \quad (4)$$

$T_s$  = čas pracovní směny [h]

$k_s$  = součinitel směnnosti

- Sezónní výkonnost: [ha.sez<sup>-1</sup>]

$$sezW = dW \cdot D_p \quad (5)$$

$D_p$  = počet pracovních dnů v agrotechnické lhůtě [4]

- Dopravní prostředek nebo cyklicky pracující stroj:

- Hodinová výkonnost skutečná:

$$hWs = G \cdot x \quad [t.h^{-1}] \quad (6)$$

$G$  = množství naloženého materiálu [t]

$x$  = počet dopravních cyklů za jednotku času

$$x = 1/T_{dc} \quad [h^{-1}] \quad (7)$$

$T_{dc}$  = čas pracovního cyklu [h]

$$T_{dc} = T_n + T_j + T_v + T_z \quad (8)$$

$T_n, T_j, T_v, T_z$  = doba nakládání, jízdy, vykládání, ztrátová

$$T_j = \frac{2 \cdot d_v}{v_s} \quad [h] \quad (9)$$

$d_v$  = dopravní vzdálenost [km]

$v_s$  = střední dopravní rychlost [km.h<sup>-1</sup>]

$$hWs = G \cdot x \cdot S \quad [tkm.h^{-1}] \quad (10)$$

$S$  = vzdálenost ujetá s nákladem [km] [3]

### 3.3.3 Fixní náklady

Fixní náklady jsou nezávislé na ročním využití stroje. Skládají se z nákladů na amortizaci, zúročení vlastního kapitálu v kombinaci s úroky z půjček nebo marži finančního leasingu, nákladů na garážování, pojištění a daně [5].

- a) Náklady na amortizaci** – znamenají základní finanční zdroj na obnovu stroje. Ke kalkulacím tohoto finančního zdroje lze využít buď daňových nebo účetních odpisů, u nichž je nutné znát úbytek hodnoty stroje v závislosti na čase. Náklady na amortizaci se vypočítají podle vztahu:

$$rNa(t) = C_m \cdot \frac{a(t)}{100} \quad [Kč.rok^{-1}] \quad (11)$$

$C_m$  = pořizovací cena [Kč]

a = roční odpisová sazba v procentech, dána odpisovou skupinou pro daný typ stroje [5]

**b) Náklady na zúročení vlastního kapitálu** – jsou fiktivní náklady způsobené ušlými příležitostmi. Při výpočtu těchto nákladů se vychází z úvahy, že peněžní prostředky vynaložené na pořízení stroje by měly zajistit přínos odpovídající úrokům při uložení peněžních prostředků v bance. Za základ výpočtu zúročení se bere střední hodnota mezi pořizovací a zůstatkovou cenou stroje. Náklady na zúročení nejsou daňově uznatelnou položkou, ale jsou součástí zisku [5,6].

$$rN_{zu}(t) = \frac{C_m + C_{zb}(t)}{2} * \frac{zu}{100} \quad [Kč.rok^{-1}] \quad (12)$$

zu = zúročení vlastního kapitálu [%]

**c) Náklady odrážející úroky bankovního úvěru nebo marži finančního leasingu** – vyjadřují zisk věřitelů při nákupu stroje použitím cizího kapitálu. Velikost ročních splátek se odvíjí od podmínek bankovního úvěru nebo leasingovém koeficientu [5].

$$rN_u = \frac{rS * n - VC}{t} \quad ; \text{ platí pro } t > n \quad [Kč.rok^{-1}] \quad (13)$$

rS = velikost roční splátky [Kč]

n = doba splácení v letech

VC = vypůjčená částka [Kč]

t = doba používání v letech

**d) Náklady na pojištění a silniční daň** – se skládají z nákladů na zákonné pojištění (povinné ručení) pro dopravní prostředky, traktory a samojízdné stroje, dobrovolné havarijní pojištění a ze silniční daně, která platí pro nákladní automobily. Sazby povinného ručení rNzp a silniční daně rNsd jsou dány příslušnými zákonnými předpisy. Hodnota havarijního pojištění rNhp se obvykle určí podle sazeb jako procentuální podíl z pořizovací ceny stroje [5].

$$rN_{hp} = \frac{C_m * p}{100} \quad [K\check{c}.rok^{-1}] \quad (14)$$

**e) Náklady na garážování stroje** – vyjadřují odpovídající část nákladů na pořízení a provoz garáží nebo ploch pro uskladnění strojů. Velikost nákladů se stanoví z rozměrů samotného stroje a nákladů na jednotku skladovací plochy  $rNm^2$ . Pro různé druhy uskladňovacích ploch se náklad na 1 čtvereční metr pohybuje od 60 Kč do 300 Kč ročně [5].

$$rN_g = (D+1) * (S+1) * rNm^2 \quad [K\check{c}.rok^{-1}] \quad (15)$$

D = délka stroje [m]

S = šířka stroje [m]

$rNm^2$  = roční náklady na jednotku skladovací plochy [ $K\check{c}.rok^{-1}.m^{-2}$ ]

**Celkové fixní náklady** se stanoví jako součet dílčích složek fixních nákladů.

$$rN_f = rN_{a(t)} + rN_{zu(t)} + rN_u + rN_{zp} + rN_{sd} + rN_{hp} + rN_g \quad [K\check{c}.rok^{-1}] \quad (16)$$

### 3.3.4 Variabilní náklady

Variabilní náklady se skládají z nákladů na pohonné hmoty a maziva, nákladů na opravy a udržování, nákladů na mzdu obsluhy a nákladů na pomocný materiál. Z toho je parné, že velikost variabilních nákladů se odvíjí od pracovního nasazení daného stroje [4].

**a) Náklady na pohonné hmoty a maziva** – spotřeba paliva se odvíjí od mnoha faktorů. Ať už jsou to přírodní podmínky, mezi něž patří půdní podmínky, tvar pozemku a jeho svahovitost, organizační podmínky, jako je druh práce, velikost honů, organizace práce a přejezdů nebo je to technický stav energetického prostředku (seřízení, opotřebenění apod.) [5].

$$jN_{phm} = Q_{ph} * C_{kp} \quad [K\check{c}.ha; t; h^{-1}] \quad (17)$$

$Q_{ph}$  = spotřeba pohonných hmot na jednotku plochy  $[K\check{c}.ha^{-1}]$ , množství  $[K\check{c}.t^{-1}]$  nebo na hodinu provozu  $[K\check{c}.h^{-1}]$

$C_{kp}$  = komplexní cena paliva  $[K\check{c}.l^{-1}]$

$$C_{kp} = C_n * (1+k_{maz}) \quad [K\check{c}.l^{-1}] \quad (18)$$

$C_n$  = cena nafty

$K_{maz}$  = korekční součinitel na spotřebu maziv, rozmezí 0,1 – 0,2

Průměrná hodinová spotřeba paliva  $Q \quad [l.h^{-1}]$

$$Q = \frac{P_e * m_g * 0,5}{830} \quad (19)$$

$P_e$  = výkon motoru  $[kW]$

$m_g$  = měrná spotřeba paliva  $[g.kW^{-1}.h^{-1}]$  [4]

**b) Náklady na opravy a udržování** – hrají významnou roli na výši celkových variabilních nákladů. Jejich stanovení u konkrétního stroje je však poměrně složité, a tak se pro výpočet používají koeficienty oprav, které se získají z reálných nákladů na opravy a udržování různých zemědělských podniků. Koeficienty oprav jsou průměrné hodnoty, které se podle typů strojů liší. Vycházejí z technické úrovně stroje, ze které vyplývá primární provozní spolehlivost. Ta spolu s kvalitní obsluhou zaručuje apriorně nízké náklady na opravy a minimální prostoje stroje [5].

$$jNo(t) = \frac{rNa(t_n) * k_o(t)}{rW_n} \quad [K\check{c}.ha; t; h^{-1}] \quad (20)$$

$rNa(t_n)$  = roční náklady na amortizaci při normované době používání a lineárním způsobu odepisování stroje  $[K\check{c}.rok^{-1}]$

$k_o$  = koeficient oprav

$rW_n$  = normované roční využití (průměrné roční využití, při kterém byly zjištěny roční náklady na opravy a údržbu) [ha;t;h]

**c) Náklady na mzdu obsluhy** – jelikož stroj nebo souprava nemůže vykonávat užitečnou práci bez obsluhy, je nutné započítat do nákladů na stroj náklady na mzdu obsluhy. Koeficient 1,34 zohledňuje náklady zaměstnavatele na zdravotní a sociální pojištění zaměstnance [5].

$$jNm = \frac{hNm \cdot 1,34}{hW_s} \quad [\text{Kč.ha; t; h}^{-1}] \quad (21)$$

$hNm$  = hodinová mzda [Kč.h<sup>-1</sup>]

$hW_s$  = skutečná hodinová výkonnost stroje v soupravě [ha.h<sup>-1</sup>]

**d) Náklady na pomocný materiál** – charakterizují náklady na materiál, který bezprostředně souvisí s principem a činností stroje, například síťovina do svinovacích lisů atp. [5]

$$jNpm = C_{pm} \cdot Q_{pm} \quad [\text{Kč.ha; t; h}^{-1}] \quad (22)$$

$C_{pm}$  = cena jednotky pomocného materiálu [Kč.kg<sup>-1</sup>]

$Q_{pm}$  = spotřeba pomocného materiálu na jednotku výkonnosti stroje [kg.ha<sup>-1</sup>]

**Celkové jednotkové variabilní náklady** jsou součtem dílčích složek variabilních nákladů.

$$jNv = jNphm + jNo(t) + jNm + jNpm \quad [\text{Kč.ha; t; h}^{-1}] \quad (23)$$

### 3.3.5 Minimální roční využití stroje

Minimální roční využití stroje v soupravě je z ekonomického hlediska bodem zvratu, který určuje výhodnost pořízení stroje oproti zajištění prací například službami nebo pronájmem [5].

$$rW_{\min}(t) = \frac{rN_f(t)}{C_p - jN_v(t)} \quad [\text{ha; t; h.rok}^{-1}] \quad (24)$$

$C_p$  = cena práce na trhu [Kč.ha<sup>-1</sup>]

### 3.3.6 Postup při nákupu nových strojů

Pořízení zemědělských strojů a celkově rozhodování o investicích do zemědělské techniky je nutno považovat za součást koncepčního řízení celého zemědělského podniku. Metodický postup uvažování při pořízení zemědělských strojů je možno rozdělit do čtyř fází [5].

Zjištění výchozích podmínek – Výchozími podmínkami pro nákup zemědělské techniky je stávající a perspektivní struktura výroby opřená o marketingovou studii prodeje výrobků a mechanizovaných služeb, používané výrobní postupy, vybavenost podniku stávající strojovou technikou a pracovními silami a výrobní výsledky podniku. Analýzou výchozích výrobních činitelů lze dospět k stanovení predikovaného rozsahu využití zemědělské mechanizace v průběhu roku a zjištění realizačních cen mechanizovaných prací v okruhu zemědělského podniku. Je také vhodné posoudit technologickou a technickou úroveň stávajícího strojového parku v kontextu s trendy v oblasti technologie a techniky [5].

Volba vhodné technologie výroby a výrobního postupu – Vhodnou volbou technologie výroby podnik vždy rozhoduje o úrovni zajištění výrobních postupů v delším časovém horizontu. Protože volba technologie a výrobního postupu se zpravidla kryje s typovou řadou strojů, je již v této fázi žádoucí rozhodovat o typových reprezentantech strojů připadajících v úvahu k zajištění výrobního postupu. Budoucí časový horizont využívání strojů vyplývá potom z celkové strategie podniku. Tato strategie se zaměřuje buď na využívání strojů po kratší dobu (3 - 4 roky) a jejich následný odprodej nebo provozování strojů po dobu delší než je doba odepisování (8 a více let). Kratší doba používání požaduje o 20 až 30 % vyšší roční využití než je využití minimální s menšími nároky na opravy a delší doba používání znamená opak [5].

Volba vhodných typů strojů v soupravách, jejich počtu a výpočet ekonomické efektivnosti souprav pro různé formy vlastnictví a financování nákupu - Pro posouzení vhodnosti různých variant vlastnictví a financování je možno využít metod multikriteriálního porovnání variant. Za kritéria lze obecně

považovat: Náklady na provoz soupravy o váze přibližně 70 %, rozdílové náklady nebo výnosy způsobené technologickou výhodností (nižší ztráty, minimalizace práce atd.) – rozdílové náklady nutno započítat do nákladů na provoz soupravy, měrné investiční náklady (pořizovací cena stroje dělená prognózovanou výkonností za dobu používání) – váha cca 10 %, potřeba lidské práce (potřeba pracovníků obsluhy dělený skutečnou hodinovou výkonností soupravy) cca 10 %, subjektivní kritérium vhodnosti (výbava, servis atd.) – váha cca 10% [5].

Prognózování ekonomických účinků nové investice v rámci celého podniku- V ideálním případě je ekonomická efektivnost nové investice nebo splácení bankovního úvěru zajištěna investicí samotnou. Někdy je ovšem nutné pořídit stroj, který nevykazuje samostatně požadovanou ekonomickou efektivnost, ovšem v kontextu celého výrobního postupu je žádoucí a má odpovídající výsledný ekonomický efekt. Proto je nutné provést vyhodnocení účinků pořízení nové investice z pohledu celého výrobního postupu včetně realizační fáze na úrovni podniku [5].

### **3.3.7 Optimalizace sezónního a ročního využití zemědělských strojů s ohledem na faktor včasnosti**

Faktor včasnosti při pěstování a sklizni polních plodin výrazně ovlivňuje dosažené výnosy, kvalitu a celkovou efektivnost, resp. finanční výnos z rostlinné výroby. Pro dosažení maximálního finančního výnosu je nutné znát průběh jednak předsklizňových, tak i sklizňových ztrát u jednotlivých plodin v závislosti na době trvání pracovních operací (hlavně době trvání sklizně, ale také přípravy půdy a ošetření během vegetace) a s těmito ztrátami počítat při optimalizaci sezónního a ročního využití strojů v zemědělském podniku. Ztráty lze charakterizovat jako úbytek produkce daný prodloužením doby provedení pracovní operace od doby, kdy plodina dosahuje při sklizni maximálního projektovaného výnosu a kvality [5].

### **3.3.8 Sestavování mobilních souprav**

Výsledkem vhodně sestavené soupravy je co nejvyšší míra využití výkonosti dostupných mechanizačních prostředků a z toho plynoucí minimalizace nákladů. Toho je možno dosáhnout pouze vhodným sladěním



výkonu energetického prostředku a potřebným výkonem pro připojené stroje. Jinak řečeno sladění tahové síly traktoru a odporu nářadí. Odpor nářadí je dán z funkčního odporu (odpor půdy a plodiny) a případného odporu valení. Pro nářadí, které pracuje v malé hloubce (secí stroj, brány atd.) je odpor dán především funkcí záběru nářadí a rychlostí, kterou je taženo. Pro nářadí, které pracuje ve větších hloubkách, je odpor dán mimo předešlé také strukturou půdy, hloubkou a geometrií nářadí [4].

Zjednodušený výpočet **odporu pluhu  $R_p$** :

$$R_p = k_0 \cdot a \cdot b \cdot n \quad [\text{N}] \quad (25)$$

$$k_0 = \text{měrný odpor orby v závislosti na typu půdy} \quad [\text{N} \cdot \text{cm}^{-2}]$$

$$a = \text{hloubka orby} \quad [\text{m}]$$

$$b = \text{záběr orebního tělesa} \quad [\text{m}]$$

$$n = \text{počet orebních těles}$$

Pro orební soupravu platí, že by se měl koeficient využití tahové síly traktoru  $\eta_v$ , který je dán podílem odporem nářadí  $R_p$  a tahovou silou traktoru  $F_t$ , pohybovat v rozmezí 0,8 - 0,9, což znamená 10 -20 % rezervy tahové síly traktoru. [4]

Výpočet **odporu nářadí pracujícího v malé hloubce:**

**Odpor stroje (funkční odpor)  $R_s$ :**

$$R_s = k \cdot b + G_s \cdot \sin \alpha \quad [\text{N}] \quad (26)$$

$$k = \text{měrný odpor stroje} \quad [\text{N} \cdot \text{m}^{-1}]$$

$$b = \text{záběr stroje} \quad [\text{m}]$$

$$G_s = \text{tíha stroje} \quad [\text{N}]$$

$$\alpha = \text{úhel stoupání}$$

**Odpor závěsu  $R_z$  (odpor valení; pokud se nejedná o nesený stroj):**

$$R_z = G_z \cdot (f_z \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) \quad [\text{N}] \quad (27)$$

$f_z$  = koeficient valivého odporu závěsu

$$G_z = \text{tíha závěsu} \quad [\text{N}]$$

**Celkový odpor  $R_{\text{sou}}$ :**

$$R_{\text{sou}} = R_s \cdot n + R_z \quad [\text{N}] \quad (28)$$

$n$  = počet strojů v soupravě

Pro soupravu pracující v malé hloubce by se měl koeficient využití tahové síly pohybovat na úrovni 0,85 – 0,95, to je 5 – 15 % rezervy [4].

## **4 VLASTNÍ PRÁCE**

Analýza strojového parku ZD Chyšky bude provedena metodou podrobného výpočtu. Základem bude provedení analýzy současných pěstebních technologií, což bude základem pro stanovení využití jednotlivých používaných strojů v rostlinné výrobě a nalezení možných rezerv v jejich využití. Řešením bude návrh na obnovu strojového parku, který povede k úspoře finančních nákladů na provoz techniky.

### **4.1 Analýza nákladů současných pěstebních technologií**

Pro stanovení nákladů na pěstované plodiny a určení využití strojně traktorového parku je vhodné provést analýzu pěstebních technologií. Analýza rostlinné výroby ZD Chyšky je zobrazena v Tabulce 12. Z využívaných agrotechnických zásahů, zemědělské techniky a rozlohy pěstovaných kultur je možné stanovit hodinové, denní a sezónní výkonnosti, spotřeby pohonných hmot, pomocného materiálu a lidské práce a v neposlední řadě také celkové náklady pracovní operace vztažené na jeden hektar obdělávané půdy. Podrobný výpočet nákladů na pracovní soupravu je zobrazen v Příloze 1 této práce.

Tabulka 12 - Nákladová analýza pěstovaných plodin ZD Chyšky <sup>17</sup>

Zvolený pracovní postup	Rozsah (ha)	Souprava		ATL		Výkonnost			Spotřeba			Náklady			Potřeba souprav	Poznámky
		Traktor	Stroj	Začátek	Dp	[ha.hod <sup>-1</sup> ]	[ha.den <sup>-1</sup> ]	[ha.sez. <sup>-1</sup> ]	paliva [L.ha <sup>-1</sup> ]	materiál [MJ.ha <sup>-1</sup> ]	práce [Lh.ha <sup>-1</sup> ]	materiál [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	přímé [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	celkové [Kč.ha <sup>-1</sup> ]		
Podmítka	80,38	JD 7830	Pottinger Terradisc 5001T	1.VIII.	1,67	4,8	48,0	80,38	5,10	0	0,21	0	577	577	1	řepka + jilek
Aplikace kejdy	66,01	JD 7820	Zunhammer SK 18,5	17.VIII.	3,14	1,5	21,0	66,01	14,72	30	0,33	5000	2182	7182	1	pod řepku
Předseťová příprava půdy	80,38	JD 7830	Pottinger Terradisc 5001T	18.VIII.	1,44	5,6	56,0	80,38	4,37	0	0,18	0	523	523	1	řepka + jilek
Podmítka	428,2	JD 7830	Pottinger Terradisc 5001T	20.VIII.	8,92	4,8	48,0	428,2	5,10	0	0,21	0	577	577	1	ozimy + kukuřice
Setí	80,38	JD 6820	Vaderstad Rapid 300	20.VIII.	2,62	3,1	30,7	80,38	5,21	0,004	0,33	1600	1130	2730	1	řepka + jilek
Válení	66,01	Zetor 7211	CV 600	21.VIII.	0,81	8,1	81,0	66,01	0,91	0	0,12	0	122	122	1	řepka
Plošný postřik	401,5	JD 5720	AKP 2500/18	24.VIII.	2,12	18,9	189,0	401,5	0,39	2	0,05	700	145	845	1	řepka + ozimy
Aplikace kejdy	70	JD 7820	Zunhammer SK 18,5	10.IX.	3,33	1,5	21,0	70	14,72	30	0,33	5000	2182	7182	1	ozimy
Hnojení TMH	56,37	JD 5720	Amazone ZA-M	10.IX.	0,22	25,2	252,0	56,37	0,29	0,03	0,04	210	81	291	1	jilek + kostřava
Předseťová příprava půdy	269,48	JD 7830	Pottinger Terradisc 5001T	10.IX.	4,81	5,6	56,0	269,48	4,37	0	0,18	0	523	523	1	ozimy
Setí	269,48	JD 6820	Vaderstad Rapid 300	15.IX.	8,77	3,1	30,7	269,48	5,21	0,2	0,33	2000	1130	3130	1	ozimy
Válení	269,48	Zetor 7211	CV 600	15.IX.	3,33	8,1	81,0	269,48	0,91	0	0,12	0	122	122	1	ozimy
Plošný postřik	56,37	JD 5720	AKP 2500/18	15.IX.	0,30	18,9	189,0	56,37	0,39	1,5	0,05	750	145	895	1	jilek + kostřava
Aplikace statkových hnojiv	218,94	JD 6930	RM 20	13.X.	10,95	2,0	20,0	218,94	9,20	30	0,50	5000	1166	6166	2	jařiny + kukuřice
Nakládání statkových hnojiv	218,94	Manitou MLT 845		13.X.	5,47	4,0	40,0	218,94	3,60	30	0,25	0	656	656	1	jařiny + kukuřice
Podmítka	312,17	JD 7830	Pottinger Terradisc 5001T	14.X.	6,50	4,8	48,0	312,17	5,10	0	0,21	0	577	577	1	jařiny + kostřava + kukuřice
Plošný postřik	540	JD 5720	AKP 2500/18	15.X.	2,86	18,9	189,0	540	0,39	2	0,05	700	145	845	1	ozimy
Regenerační hnojení TMH	66,01	JD 5720	Amazone ZA-M	15.III.	0,26	25,2	252,0	66,01	0,29	0,2	0,04	1000	81	1081	1	řepka
Plošný postřik	66,01	JD 5720	AKP 2500/18	20.III.	0,35	18,9	189,0	66,01	0,39	0,2	0,05	340	145	485	1	řepka
Vláčení TTP	1082	Zetor 16245	PB 3	20.III.	13,36	8,1	81	1082	2,31	0	0,12	0	148	148	1	TTP
Předseťová příprava půdy	153,23	JD 7830	Pottinger Terradisc 5001T	30.III.	2,74	5,6	56,0	153,23	4,37	0	0,18	0	523	523	1	jařiny + kostřava
Hnojení TMH	391,56	JD 5720	Amazone ZA-M	1.IV.	1,55	25,2	252,0	391,56	0,29	0,15	0,04	750	81	831	1	ozimy + řepka + jilek + kostřava
Setí	153,23	JD 6820	Vaderstad Rapid 300	2.IV.	4,99	3,1	30,7	153,23	5,21	0,19	0,33	1900	1130	3030	1	jařiny + kostřava
Válení	113,23	Zetor 7211	CV 600	2.IV.	1,40	8,1	81,0	113,23	0,91	0	0,12	0	122	122	1	jařiny
Plošný postřik	269,48	JD 5720	AKP 2500/18	10.IV.	1,43	18,9	189,0	269,48	0,39	0,2	0,05	700	145	845	1	ozimy

Nákladová analýza pěstovaných plodin ZD Chyšky – pokračování <sup>17</sup>

Zvolený pracovní postup	Rozsah (ha)	Souprava		ATL		Výkonnost			Spotřeba			Náklady			Potřeba souprav	Poznámky
		Traktor	Stroj	Začátek	Dp	[ha.hod <sup>-1</sup> ]	[ha.den <sup>-1</sup> ]	[ha.sez. <sup>-1</sup> ]	paliva [L.ha <sup>-1</sup> ]	materiál [MJ.ha <sup>-1</sup> ]	práce [Lh.ha <sup>-1</sup> ]	materiál [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	přímé [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	celkové [Kč.ha <sup>-1</sup> ]		
Aplikace kejdy	158,94	JD 7820	Zunhammer SK 18,5	20.IV.	7,57	1,5	21,0	158,94	14,72	30	0,33	5000	2182	7182	1	kukuřice
Předseťová příprava půdy	158,94	JD 7830	Pottinger Terradisc 5001T	20.IV.	2,84	5,6	56,0	158,94	4,37	0	0,18	0	523	523	1	kukuřice
Seť + hnojení pod patu	158,94	JD 7930	JOHN DEERE 1750 8ř	25.IV.	4,42	3,6	36,0	158,94	7,29	0,03	0,28	2500	700	3200	1	kukuřice SLUŽBA
Válení	158,94	Zetor 7211	CV 600	30.IV.	1,96	8,1	81,0	158,94	0,91	0	0,12	0	122	122	1	kukuřice
Hnojení TMH	382,71	JD 5720	Amazone ZA-M	1.V.	1,52	25,2	252,0	382,71	0,29	0,15	0,04	800	81	881	1	ozimy + jařiny
Plošný postřik	272,17	JD 5720	AKP 2500/18	5.V.	1,44	18,9	189,0	272,17	0,39	0,2	0,05	700	145	845	1	kukuřice + jařiny
Hnojení TMH	272,17	JD 5720	Amazone ZA-M	15.V.	1,08	25,2	252,0	272,17	0,29	0,15	0,04	800	81	881	1	kukuřice + jařiny
Plošný postřik + Kapalná hnojiva	633,78	JD 5720	AKP 2500/18	20.V.	3,35	18,9	189,0	633,78	0,39	0,2	0,05	1200	145	1345	1	ozimy + řepka + jařiny
Sečení píce	400	JD 7830	Pottinger Novacat V10	24.V.	8,21	11,2	28,0	230	2,19	0	0,09	0	587	587	1	TTP
		Zetor 9541	Pottinger Novadisc 400	24.V.	7,59	4,5	11,2	85	2,36	0	0,22	0	309	309	1	TTP
		Zetor 11441	Pottinger Novadisc 400	24.V.	7,59	4,5	11,2	85	2,89	0	0,22	0	336	336	1	TTP
Shrnování píce	400	Zetor 16245	Pottinger TOP 1252	25.V.	9,54	7,0	28,0	267	2,67	0	0,14	0	311	311	1	TTP
		Belarus 923,3	Eurotop 652	25.V.	9,28	3,6	14,3	133	3,13	0	0,28	0	306	306	1	TTP
Sklizeň řezačkou	400	Krone Big X500		25.V.	10,0	4,0	40,0	400	14,68	0	0,25	0	1264	1264	1	TTP
Odvoz píce	400	JD 6930	Mega 20	25.V.	10,0	1,2	11,5	115	8,00	0	0,87	0	1067	1067	1	TTP
		Liaz		25.V.	10,0	0,8	8,0	80	15,00	0	1,25	0	960	960	1	TTP
		JD 7820	Jumbo 6600	25.V.	10,0	1,2	11,5	115	9,60	0	0,87	0	1047	1047	1	TTP
		JD 6820	Europrofi 3	25.V.	10,0	0,9	9,0	90	8,89	0	1,11	0	1839	1839	1	TTP
Dusání píce na žlabu	400	JD 8200	Válec	25.V.	10,0	4,0	40,0	400	5,36	0	0,25	0	309	309	1	TTP
Rozhrnování na žlabu	400	Manitou MLT 845		25.V.	10,0	4,0	40,0	400	3,60	0	0,25	0	328	328	1	TTP
Sečení píce	300	JD 7830	Pottinger Novacat V10	10.VI.	3,57	11,2	44,8	160	2,19	0	0,09	0	587	587	1	TTP
		Zetor 9541	Pottinger Novadisc 400	10.VI.	3,91	4,5	17,9	70	2,36	0	0,22	0	309	309	1	TTP
		Zetor 11441	Pottinger Novadisc 400	10.VI.	3,91	4,5	17,9	70	2,89	0	0,22	0	336	336	1	TTP
Obracení píce	300	JD 5720	HIT 8.81	11.VI.	4,17	7,2	36,0	150	1,31	0	0,14	0	154	154	1	TTP
		Belarus 923,3	HIT 810	11.VI.	4,17	7,2	36,0	150	1,56	0	0,14	0	163	163	1	TTP

Nákladová analýza pěstovaných plodin ZD Chyšky – pokračování <sup>17</sup>

Zvolený pracovní postup	Rozsah (ha)	Souprava		ATL		Výkonnost			Spotřeba			Náklady			Potřeba souprav	Poznámky
		Traktor	Stroj	Začátek	Dp	[ha.hod <sup>-1</sup> ]	[ha.den <sup>-1</sup> ]	[ha.sez. <sup>-1</sup> ]	paliva [l.ha <sup>-1</sup> ]	materiál [MJ.ha <sup>-1</sup> ]	práce [Lh.ha <sup>-1</sup> ]	materiál [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	přímé [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	celkové [Kč.ha <sup>-1</sup> ]		
Shrnování píce	300	Zetor 16245	Pottinger TOP 1252	12.VI.	4,76	7,0	42,0	200	2,67	0	0,14	0	311	311	1	TTP
		Belarus 923.3	Eurotop 652	12.VI.	4,65	3,6	21,5	100	3,13	0	0,28	0	306	306	1	TTP
Lisování píce	300	JD 6930	JD 960	12.VI.	3,64	7,5	82,5	300	2,45	0,15	0,13	500	448	948	1	TTP
Nakládání sena	300	Zetor	Čelní nakladač	12.VI.	10,00	3,0	30,0	300	2,88	0	0,33	0	251	251	2	TTP
Odvoz balíků	300	JD 8200	Pronar T-023	12.VI.	5,00	6,0	60,0	300	3,57	0	0,17	0	254	254	1	TTP
Desikace	249,24	JD 5720	AKP 2500/18	5.VII.	1,32	18,9	189,0	249,24	0,39	2,5	0,05	1700	145	1845		ozimy
Skližeň	335,49	Claas Lexion 560		15.VII.	12,43	2,3	27,0	335,49	17,78	0	0,44	0	4046	4046	1	řepka + ozimy
Odvoz zrna	335,49	Liaz		20.VII.	12,43	2,3	27,0	335,49	4,00	0	0,44	0	308	308	2	řepka + ozimy
Lisování slámy	269,48	JD 6930	JD 960	20.VII.	2,99	7,5	90,0	269,48	2,45	0,15	0,13	500	448	948	1	ozimy
Nakládání slámy	269,48	Zetor	Čelní nakladač	20.VII.	3,74	3,0	36,0	269,48	2,88	0	0,33	0	174	174	2	ozimy
Odvoz slámy	269,48	JD 8200	Pronar T 023	20.VII.	3,74	6,0	72,0	269,48	3,57	0	0,17	0	254	254	1	ozimy
Sečení píce	400	JD 7830	Pottinger Novacat V10	24.VII.	8,21	11,2	28,0	230	2,19	0	0,09	0	587	587	1	TTP
		Zetor 9541	Pottinger Novadisc 400	24.VII.	7,59	4,5	11,2	85	2,36	0	0,22	0	309	309	1	TTP
		Zetor 11441	Pottinger Novadisc 400	24.VII.	7,59	4,5	11,2	85	2,89	0	0,22	0	336	336	1	TTP
Shrnování píce	400	Zetor 16245	Pottinger TOP 1252	25.VII.	9,54	7,0	28,0	267	2,67	0	0,14	0	311	311	1	TTP
		Belarus 923.3	Eurotop 652	25.VII.	9,28	3,6	14,3	133	3,13	0	0,28	0	306	306	1	TTP
Skližeň řezačkou	400	Krone Big X500		25.VII.	10,00	4,0	40,0	400	14,68	0	0,25	0	1264	1264	1	TTP
Odvoz píce	400	JD 6930	Mega 20	25.VII.	10,00	1,2	11,5	115	8,00	0	0,87	0	1067	1067	1	TTP
		Liaz		25.VII.	10,00	0,8	8,0	80	15,00	0	1,25	0	960	960	1	TTP
		JD 7820	Jumbo 6600	25.VII.	10,00	1,2	11,5	115	9,60	0	0,87	0	1047	1047	1	TTP
		JD 6820	Europrofi 3	25.VII.	10,00	0,9	9,0	90	8,89	0	1,11	0	1839	1839	1	TTP
Dusání píce na žlabu	400	JD 8200	Válec	25.VII.	10,00	4,0	40,0	400	5,36	0	0,25	0	309	309	1	TTP
Rozhrnování na žlabu	400	Manitou MLT 845		25.VII.	10,00	4,0	40,0	400	3,60	0	0,25	0	328	328	1	TTP
Skližeň	169,6	Claas Lexion 560		25.VII.	6,28	2,3	27,0	169,6	17,78	0	0,44	0	4046	4046	1	jařiny + jilek + kostřava
Odvoz zrna	169,6	Liaz		25.VII.	6,28	2,3	27,0	169,6	4,00	0	0,44	0	308	308	1	jařiny + jilek + kostřava

Nákladová analýza pěstovaných plodin ZD Chyšky – pokračování <sup>17</sup>

Zvolený pracovní postup	Rozsah (ha)	Souprava		ATL		Výkonnost			Spotřeba			Náklady			Potřeba souprav	Poznámky
		Traktor	Stroj	Začátek	Dp	[ha.hod <sup>-1</sup> ]	[ha.den <sup>-1</sup> ]	[ha.sez. <sup>-1</sup> ]	paliva [L.ha <sup>-1</sup> ]	materiál [MJ.ha <sup>-1</sup> ]	práce [Lh.ha <sup>-1</sup> ]	materiál [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	přímé [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	celkové [Kč.ha <sup>-1</sup> ]		
Lisování slámy	113,23	JD 6930	JD 960	25.VII.	1,26	7,5	90,0	113,23	2,45	0,15	0,13	500	448	948	1	jařiny
Nakládání slámy	113,23	Zetor	Čelní nakladač	25.VII.	1,57	3,0	36,0	113,23	2,88	0	0,33	0	174	174	2	jařiny
Odvoz slámy	113,23	JD 8200	Pronar T 023	25.VII.	1,57	6,0	72,0	113,23	3,57	0	0,17	0	254	254	1	jařiny
Lisování slámy	56,37	JD 6930	JD 960	30.VII.	0,63	7,5	90,0	56,37	2,45	0,15	0,13	500	448	948	1	jílek + kostřava
Nakládání slámy	56,37	Zetor	Čelní nakladač	30.VII.	0,94	3,0	30,0	56,37	2,88	0	0,33	0	174	174	2	jílek + kostřava
Odvoz slámy	56,37	JD 8200	Pronar T 023	30.VII.	0,94	6,0	60,0	56,37	3,57	0	0,17	0	254	254	1	jílek + kostřava
Sečení píce	300	JD 7830	Pottinger Novacat V10	10.VIII.	3,57	11,2	44,8	160	2,19	0	0,09	0	587	587	1	TTP
		Zetor 9541	Pottinger Novadisc 400	10.VIII.	3,91	4,5	17,9	70	2,36	0	0,22	0	309	309	1	TTP
		Zetor 11441	Pottinger Novadisc 400	10.VIII.	3,91	4,5	17,9	70	2,89	0	0,22	0	336	336	1	TTP
Obracení píce	150	JD 5720	HIT 8.81	11.VIII.	4,17	7,2	36,0	150	1,31	0	0,14	0	154	154	1	TTP
		Belarus 923.3	HIT 810	11.VIII.	4,17	7,2	36,0	150	1,56	0	0,14	0	163	163	1	TTP
Shrnování píce	300	Zetor 16245	Pottinger TOP 1252	12.VIII.	4,76	7,0	42,0	200	2,67	0	0,14	0	311	311	1	TTP
		Belarus 923.3	Eurotop 652	12.VIII.	4,65	3,6	21,5	100	3,13	0	0,28	0	306	306	1	TTP
Lisování píce	300	JD 6930	JD 960	12.VIII.	3,64	7,5	82,5	300	2,45	0,15	0,13	500	448	948	1	TTP
Nakládání sena	300	Zetor 7340	Čelní nakladač	12.VIII.	10,00	3,0	30,0	300	2,88	0	0,33	0	251	251	2	TTP
Odvoz balíků	300	JD 8200	Pronar T-023	12.VIII.	5,00	6,0	60,0	300	3,57	0	0,17	0	254	254	1	TTP
Sečení píce	400	JD 7830	Pottinger Novacat V10	1.IX.	8,21	11,2	28,0	230	2,19	0	0,09	0	587	587	1	TTP
		Zetor 9541	Pottinger Novadisc 400	1.IX.	7,59	4,5	11,2	85	2,36	0	0,22	0	309	309	1	TTP
		Zetor 11441	Pottinger Novadisc 400	1.IX.	7,59	4,5	11,2	85	2,89	0	0,22	0	336	336	1	TTP
Shrnování píce	400	Zetor 16245	Pottinger TOP 1252	2.IX.	9,54	7,0	28,0	267	2,67	0	0,14	0	311	311	1	TTP
		Belarus 923.3	Eurotop 652	2.IX.	9,28	3,6	14,3	133	3,13	0	0,28	0	306	306	1	TTP
Sklizeň řezačkou	400	Krone Big X500		2.IX.	10,00	4,0	40,0	400	14,68	0	0,25	0	1264	1264	1	TTP

Nákladová analýza pěstovaných plodin ZD Chyšky – pokračování<sup>16</sup>

Zvolný pracovní postup	Rozsah (ha)	Souprava		ATL		Výkonnost			Spotřeba			Náklady			Potřeba souprav	Poznámky
		Traktor	Stroj	Začátek	Dp	[ha.hod <sup>-1</sup> ]	[ha.den <sup>-1</sup> ]	[ha.sez. <sup>-1</sup> ]	paliva [l.ha <sup>-1</sup> ]	materiál [MJ.ha <sup>-1</sup> ]	práce [Lh.ha <sup>-1</sup> ]	materiál [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	přímé [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	celkové [Kč.ha <sup>-1</sup> ]		
Odvoz píce	400	JD 6930	Mega 20	2.IX.	10,0	1,2	11,5	115	8,00	0	0,87	0	1067	1067	1	TTP
		Liaz		2.IX.	10,0	0,8	8,0	80	15,00	0	1,25	0	960	960	1	TTP
		JD 7820	Jumbo 6600	2.IX.	10,0	1,2	11,5	115	9,60	0	0,87	0	1297	1297	1	TTP
		JD 6820	Europrofi 3	2.IX.	10,0	0,9	9,0	90	8,89	0	1,11	0	1839	1839	1	TTP
Dusání píce na žlabu	400	JD 8200	Válec	2.IX.	10,0	4,0	40,0	400	5,36	0	0,25	0	309	309	1	TTP
Rozhrnování na žlabu	400	Manitou MLT 845		2.IX.	10,0	4,0	40,0	400	3,60	0	0,25	0	328	328	1	TTP
Sklizeň řezačkou	158,94	Krone Big X500		25.IX.	9,20	1,4	17,3	158,94	24,47	0	0,69	0	3163	3163	1	kukuřice
Odvoz píce	25	Liaz		25.IX.	9,20	0,31	3,7	34	15,59	0	2,71	0	1902	1902	2	kukuřice
	40	JD 6930	Mega 20	25.IX.	9,20	0,41	4,9	45	9,03	0	2,04	0	2212	2212	1	kukuřice
	25	JD 5720	Grand Super	25.IX.	9,20	0,31	3,7	34	4,78	0	2,71	0	2093	2093	1	kukuřice
	40	JD 7820	Jumbo 6600	25.IX.	9,20	0,41	4,9	45	10,83	0	2,04	0	3492	3492	1	kukuřice
Dusání píce na žlabu	158,94	JD 8200	Válec	25.IX.	9,20	1,4	17,3	158,94	14,90	0	0,69	0	871	871	1	kukuřice
Rozhrnování na žlabu	158,94	Manitou MLT 845		25.IX.	9,20	1,4	17,3	158,94	10,29	0	0,71	0	938	938	1	kukuřice
Sečení píce	300	Zetor 9541	Pottinger Novadisc 400	1.X.	4,19	4,5	35,8	150	2,36	0	0,22	0	309	309	1	TTP
		Zetor 11441	Pottinger Novadisc 400	1.X.	4,19	4,5	35,8	150	2,89	0	0,22	0	336	336	1	TTP
Shrnování píce	300	Zetor 16245	Pottinger TOP 1252	1.X.	4,29	7,0	70,0	300	2,67	0	0,14	0	322	322	1	TTP
Odvoz píce	300	JD 7820	Jumbo 6600	1.X.	4,86	3,5	35,0	170	6,31	0	0,29	0	845	845	1	TTP
		JD 6820	Europrofi 3	1.X.	5	2,6	26,0	130	6,15	0	0,38	0	957	957	1	TTP

<sup>16</sup> Zdroj: Autor



Roční využití zemědělské techniky v ZD Chyšky je poměrně nízké. Představu o nasazení traktorů v jednotlivých pentádách roku udělá Tabulka 13. Z ní je patrné, že díky tomu, že je družstvo orientované na živočišnou výrobu, vznikají špičky ve využití většiny strojů při výrobě konzervovaných krmiv. Pro chod technologické linky jsou tyto stroje nezbytné, ovšem během roku větší uplatnění nenajdou. Optimální roční využití pro traktory nad 80 kW by mělo dosahovat nad 1000 hodin ročně. V Chyškách dosahují nejvytíženější traktory kolem 600 pracovních hodin ročně. To se nepříznivě odráží v nákladech na provoz těchto traktorů, což si vynucuje jejich používání o několik let déle, než by bylo optimální. Využití sklízecí mlátičky se pohybuje kolem 230 hodin ročně, což je také pod hranicí ekonomičnosti. Sklízecí řezačka pracuje 410 hodin za rok.

Tabulka 13 - Nasazení traktorů ZD Chyšky v roce<sup>17</sup>

Měsíc	Pentáda	Značka a typ traktoru												
		JD 5720	Zetor 16245	JD 7830	JD 6820	Zetor 7211	JD 7820	Zetor 9541	Zetor 11441	Belarus 923.3	JD 6930	JD 8200	Zetor 7745	Zetor 7340
březen	1													
	2													
	3													
	4													
	5													
	6													
duben	7													
	8													
	9													
	10													
	11													
	12													
květen	13													
	14													
	15													
	16													
	17													
	18													
červen	19													
	20													
	21													
	22													
	23													
	24													
červenec	25													
	26													
	27													
	28													
	29													
	30													
srpen	31													
	32													
	33													
	34													
	35													
	36													
září	37													
	38													
	39													
	40													
	41													
	42													
říjen	43													
	44													
	45													
	46													
	47													
	48													
<b>Roční využití [hod]</b>		<b>311</b>	<b>303</b>	<b>380</b>	<b>513</b>	<b>-</b>	<b>637</b>	<b>121</b>	<b>121</b>	<b>180</b>	<b>600</b>	<b>565</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

<sup>17</sup> Zdroj: Autor

## 4.2 Popis technologických operací a strojů v ZD Chyšky

### Podmítka a předset'ová příprava půdy

Ohned po sklizni předplodiny je nutné co nejrychleji provést podmítku strniště. Důvodem k tomu je nutnost přerušení kapilárního vzlínání a následné ztrátě vláhy z půdy, zapravení posklizňových zbytků a výdrolu do půdy, čímž dojde ke vzklíčení semen plevelů a předplodiny, usnadnění následného zpracování půdy a k lepšímu vsakování vody. Pro podmítku je možné používat radličné, talířové nebo kombinované kypřiče [7].

V zemědělském družstvu Chyšky se pro podmítku orných ploch a předset'ovou přípravu využívá poměrně vyvážená souprava traktoru John Deere 7830 o jmenovitém výkonu 153 kW v agregaci s krátkým talířovým podmítačem Pottinger Terradisc 5001 v polonesené verzi o záběru 5 metrů. Tento podmítač má dvě řady talířů o průměru 580 mm a je schopen pracovat v hloubce 5 – 12 cm. První podmítka se provádí po sklizni předplodiny do hloubky 8 cm. Druhé podmítání následuje před setím plodiny následné.

Použití pouze talířového podmítače ovšem vede ke každoročnímu zpracování půdy do stejné hloubky a to se projevuje utužováním ornice a zhoršeným vsakováním vody do půdy. Proto by bylo vhodné provádět druhou podmítku radličkovým kypřičem, který je schopen zpracovat půdu až do hloubky 35 centimetrů.

### Setí

O uložení osiva do půdy se stará secí kombinace skládající se z traktoru John Deere 6820 o výkonu 100 kW a secího stroje Vaderstad Rapid 300 Super XL s mechanickým výsevním ústrojím a záběrem 3 metry. Secí stroj je vybaven dvěma řadami talířů pro přípravu půdy a dvěma řadami kotoučových secích botek.

Setí kukuřice je zajišťováno formou služby. Pořízení přesného secího stroje na výsev kukuřice by bylo podmíněno prováděním setí v určitém rozsahu pro jiné zemědělské podniky.

O dovoz velkoobjemových vaků s osivy a hnojivy na místo setí se stará Zetor 7340 s čelním nakladačem a přívěsem BSS P93.

### **Chemická ochrana rostlin**

Pesticidy a kapalná minerální hnojiva jsou aplikována pomocí soupravy traktoru John Deere 5720 a postřikovače AKP 2500 o pracovním záběru 18 metrů. Tato souprava ročně ošetří přes 2500 ha, což činí za dobu používání postřikovače již přes 22 tisíc ošetřených hektarů. Takto výkonný traktor má v členitém terénu místních podmínek problémy s udržení konstantní pracovní rychlosti a tím dochází k negativnímu ovlivnění aplikované dávky.

Tato souprava by mohla být nahrazena novým taženým postřikovačem o záběru 24 metrů s větší kapacitou nádrže, což by mělo vliv na zvýšení výkonnosti soupravy vlivem úspory času potřebného k plnění postřikovače. Velmi vhodné je doplnění soupravy o satelitní navigaci pro minimalizaci překrytí záběrů a kontrolu ovládání sekcí postřikových ramen, pro úsporu postřikových látek. Nový postřikovač by znamenal agregaci s traktorem o výkonu alespoň 100 kW.

Dovoz vody k postřikovači zajišťují Liaz 111 s cisternovou nástavbou o objemu 8 m<sup>3</sup> nebo traktor s návěsnou cisternou rovněž o objemu 8 m<sup>3</sup>.

### **Aplikace minerálních a statkových hnojiv**

Pro aplikaci tuhých minerálních hnojiv se využívá souprava traktoru JD 5720 s rozmetadlem Amazone ZA-M s pracovním záběrem 10 až 36 metrů. Tato souprava je schopna dosáhnout výkonnosti kolem 25 hektarů za hodinu. Dovoz minerálních hnojiv zabezpečuje nákladní automobil Liaz s kontejnerovou nástavbou a šnekovým dopravníkem.

Nakládání statkových hnojiv obstarává teleskopický nakladač Manitou MLT 845 120 LSU Turbo vybavený velkoobjemovou lopatou nebo vidlemi s příklopem. Tento manipulátor má výkon motoru 90 kW, dosahuje zdvihu 8 metrů a maximální nosnosti 4 500 kilogramů.

Rozmetání statkových hnojiv je zajištěno třemi soupravami. První z nich je John Deere 6930 o výkonu 115 kW a nosič nástaveb ZDT Mega 20 s nástavbou rozmetadla RM 20 o objemu 14 m<sup>3</sup> a nosnosti 12,5 tuny. Šířka rozmetání dosahuje 20 metrů. Druhá souprava je tvořena Zetorem 11441 a nosičem nástaveb ZDT Grand Super s nástavbou rozmetadla RM 8. Nosnost rozmetadla dosahuje 7 tun statkových hnojiv. Dvojici doplňuje Belarus 923.3 s rozmetadlem RUR 5 o nosnosti 5 tun.

Dovoz a aplikaci kejdy obstarává John Deere 7820 s cisternou Zunhammer SK 18,5 o objemu 18 500 litrů. Cisterna je pro aplikaci kejdy na zemědělskou půdu vybavena hadicovým aplikátorem o pracovním záběru 15 metrů. Celkový manipulovaný objem prasečí kejdy a kejdy skotu činí 8600 m<sup>3</sup> ročně, což znamená 460 plných cisteren.

### **Vláčení a válení zemědělských ploch**

Pro zkrácení doby nutné ke slehnutí půdy, podpoření kapilárního vzestupu vláhy k povrchu půdy a urovnání povrchu se provádí válení. V Zemědělském družstvu Chyšky pro tento účel využívají Cambridge válce CV 600 od výrobce SMS Rokycany o záběru 6 metrů v agregaci s traktorem Zetor 7211.

Každé jaro je nutné provést provzdušnění trvalých travních porostů, odstranění stařiny a urovnání povrchu. K tomu se používá Zetor 16245 s lučním smykem PB 3 o záběru 6 metrů, tvořený několika smykovými deskami a řadou hřbových bran.

### **Pícninářská linka**

Jelikož je podnik zaměřen na chov skotu je nutné sklídit ročně přes 2500 hektarů trvalých travních porostů a vojtěšky. Větší část produkce se konzervuje v silážních žlabech, zbytek se sklízí ve formě sena.

Pro sečení travních porostů se používá velice výkonná souprava traktoru John Deere 7830, který v zadním tříbodovém závěsu nese diskovou žací kombinaci Pottinger Novacat V10 ED o záběru 10 metrů a vpředu čelně nesený diskový žací stroj Pottinger Novacat Alpha Motion ED. Tato kombinace je

vybavena prstovým lamačem, který pomáhá k lepšímu rozprostření píce na povrch a díky narušení rostliny také k rychlejšímu zavadnutí píce. Doplněna je dvojicí traktorů Zetor, konkrétně typy 9541 a 11441, které agregují shodně diskový žací stroj Pottinger Novadisc 400 o záběru 4 metry. Tato linka na sečení je schopna při vhodných podmínkách posekat 20 hektarů píce za hodinu.

Obracení píce zajišťuje John Deere 5720 s obracečem Pottinger HIT 8.81 a Belarus 923.3 s obracečem Pottinger HIT 810. Oba obraceče mají shodný pracovní záběr 8 metrů. Následující operací je shrnování, které je v ZD Chyšky poměrně výkonné díky soupravě traktoru Zetor 16245 a čtyřrotorového shrnovače Pottinger Top 1252 o záběru 12,5 metru. Druhou shrnovací soupravou je traktor Belarus 923.3 s dvourotorovým shrnovačem Eurotop 651 se stranovým ukládáním řádku a záběrem 6,4 metru.

Pro lisování sena a slámy je využíván John Deere 6930 v kombinaci s lisem na válcové balíky s variabilní komorou John Deere 960 s možností vytvářet balíky o průměru od 80 do 160 centimetrů. Lis je vybaven řezacím ústrojím pro sběr a lisování zavadlé píce na senáž. Odvoz balíků ze sklizených ploch zajišťuje John Deere 8200 s přívěsem Pronar T 023, který dokáže pojmout 34 balíků o průměru 150 cm. Dalším odvozním prostředkem je nákladní automobil Liaz s nástavbou pro svoz balíků. O nakládání balíků se stará dvojice traktorů Zetor s čelními nakladači. Skládání a stohování zajišťuje teleskopický manipulátor Manitou.

Při sklizni hmoty na senáž se uplatňuje sklízecí řezačka Krone Big X500 se sběracím adaptérem EasyFlow. Pro sklizeň kukuřice využívá 8 řádkový kukuřičný adaptér EasyCollect. Dopravu řezanky na místo konzervace zajišťují tři traktorové soupravy a nákladní automobil. Na žlabu rozhrnuje píci teleskopický manipulátor Manitou a udusává traktor John Deere 8200 se silážním válcem z vagonových kol.

## **Sklizeň semenných plodin**

Pro sklizeň obilnin, olejnin a trav na semeno slouží sklízecí mlátička Claas Lexion 560 o výkonu 265 kW. Sklízecí mlátička je osazena tangenciálním systémem výmlatu. Pro separaci slouží šest klávesových vytrásadel. Žací vál má pracovní šířku 7,5 metru. Sláma obilnin a trav se ukládá na řádek a slouží po slisování jako podestýlka pro skot. Sláma řepky se drtí a následně zapravuje do půdy při podmítce. O dopravu sklizeného zrna na čističku nebo do skladovací haly se starají nákladní automobily Liaz.

### **4.3 Plán obnovy strojně traktorového parku ZD Chyšky**

Plán obnovy je stanoven na pět let dopředu a zohledňuje potřebu strojů pro vykonávání technologických operací v rostlinné výrobě. Snahou je zvýšení výkonností souprav, snížení potřeby lidských sil, nákladů a také změnu agrotechnických zásahů, jež by měly přinést zvýšení výnosů plodin. Dalším faktorem pro obnovu je nahrazení starších strojů novými. Staré stroje se stávají čím dál více náročnějšími na opravy a udržování. Roste spotřeba pohonných hmot, provozních náplní a nedosahují požadované provozní spolehlivosti.

Roční objem investovaných prostředků do obnovy vychází z předpokladu investice 3 mil. Kč na 1000 hektarů obdělávané půdy. Proto je tento objem stanoven na přibližně 6 mil. Kč investovaných do modernizace strojového parku ročně. Tato částka by neměla být pro poměry řešeného zemědělského podniku vzhledem k jeho finanční situaci přehnaná.

Předpokladem pro pořízení nové techniky je navýšení stávajícího využití strojně traktorového parku. Toho lze dosáhnout dvěma způsoby. Prvním způsobem je vyšší využití kolových traktorů nad 130 kW výkonu, jež nahradí činnosti traktorů nižších výkonnostních tříd. Vzhledem ke kolizi agrotechnických termínů by tento způsob vyžadoval zavedení směnného provozu. To by ovšem znamenalo mnohé komplikace z tohoto provozu vycházející. Nižší kvalita údržbářských zásahů ze strany obsluh atd. Druhým způsobem je využití strojů

v podobě poskytování služeb pro ostatní zemědělské podniky v obdobích nevyužití stroje v domácím podniku. To však také přináší negativa v podobě nemožnosti rychle a operativně plánovat agrotechnické zásahy podle aktuálních podmínek jak klimatických, tak technologických, z důvodu nepřítomnosti stroje na „dvoře“ podniku. Následující plán obnovy vychází z kombinace obou způsobů. Pokud si to aktuální situace vyžádá, budou některé trakční prostředky pracovat na směnný provoz s tím, že se bude střídat jejich obsluha a také počítá s využitím některých nově pořízených strojů ve službách.

Přehled o plánovaných investicích pro roky 2015 až 2019 je zobrazen v Tabulkách 18 a 19.



Tabulka 14 - Plán obnovy mechanizačních prostředků ZD Chyšky<sup>18</sup> (Legenda: V - vyřazeno, N – nových strojů, I – Inventář)

Současný stav - rok 2015				Obnova mechanizačních prostředků v letech															Potřeba investic [v tis. Kč]					Celkem	
Druh strojů	Stroj	Počet strojů	Cena (tis. Kč.)	2015			2016			2017			2018			2019			2015	2016	2017	2018	2019	nových strojů	investic (tis. Kč.)
				V	N	I	V	N	I	V	N	I	V	N	I	V	N	I							
Traktory	do 50 kW	1	122							1		0													
	do 80 kW	6	3637	1		5	4		1																
	do 100 kW	2	2933							1	3								1300			1	1300		
	do 140 kW	5	6174	2		3	1	1	3									1800				1	1800		
	od 140 kW	2	2575		1	3							1	4				2500			3500	2	6000		
Nákladní auta	nákladní automobil 8t	2	870	1		1						1		0											
Nakladače	teleskopický manipulátor	1	2220				1	2										2000				1	2000		
Samojízdné stroje	sklízecí mlátička	1	5417						1	1	1								6000			1	6000		
	sklízecí řezačka	1	4630											1	1	1					5000	1	5000		
Závěsné nebo nesené stroje	pluh orební	2	903																						
	podmítač (kypřič)	2	1500	1	1	2												1000				1	1000		
	smyk	2	32				1	1	2										150			1	150		
	válce	1	150				1	1	1										250			1	250		
	secí stroj	1	1033	1	1	1		1	1									1500	1200			2	2700		
	roz. min. hnojiv	1	307							1	1	1								400		1	400		
	rozm. org. hnojiv	2	92																						
	postřikovač	1	560				1	1	1										1000			1	1000		
	cisternový návěs	1	1340																						
	žací stroj	5	2836										3	1	3	1	1	3			200	400	2	600	
	obraceč píce	2	482												1	1	2					250	1	250	
	shrnovač píce	2	1160										1	1	2	1	1	2			800	500	2	1300	
	sběrací vůz	3	2386	2	1	2													1200				1	1200	
svinovací lis	1	1335																							
Návěsy a přívěsy	přívěs 5-9 t	5	130																						
	vůz na přepravu balíků	1	258																						
Staveb. systém	nosič návěsný	3	912										1	4							700	1	700		
	rozmetadlo	1	505										1	2							600	1	600		
	vana	1	200										1	2							250	1	250		
<b>Celkem</b>																		<b>6200</b>	<b>6400</b>	<b>7700</b>	<b>6050</b>	<b>6150</b>	<b>22</b>	<b>32500</b>	

<sup>18</sup> Zdroj: Autor

Tabulka 15 - Návrh pořízení strojů a jejich využití<sup>19</sup>

Rok	Název stroje	Počet (ks)	Jednotková cena (tis. Kč)	Celková cena (tis. Kč)	Roční využití (MJ/rok)	Využití (%)		Výnos ze služeb (tis. Kč)
						vlastní	službou	
2015	Traktor kolový 155 kW	1	2500	2500	700	75	25	-
	Kypřič radličkový 4 m	1	1000	1000	700	100		
	Řádkový secí stroj 6 m	1	1500	1500	600	80	20	84
	Sběrací návěs	1	1200	1200	500	100		
	<b>Celkem</b>			<b>6200</b>				
2016	Traktor kolový 110 kW	1	1800	1800	500	100		
	Nakladač teleskopický	1	2000	2000	600	100		
	Smyk luční	1	150	150	1100	100		
	Cambridge válce	1	250	250	700	100		
	Postřikovač návěsný	1	1000	1000	2500	100		
	Přesný secí stroj 8 ř	1	1200	1200	1000	15	85	595
<b>Celkem</b>			<b>6400</b>					
2017	Traktor kolový 96 kW	1	1300	1300	400	100		
	Sklízecí mlátička	1	6000	6000	400	50	50	960
	Rozmetadlo min. hnojiv	1	400	400	1400	90	10	35
	<b>Celkem</b>			<b>7700</b>				
2018	Traktor kolový 210 kW	1	3500	3500	650	90	10	-
	Žací stroj 4m	1	200	200	900	100		
	Shrnovač píce	1	800	800	1500	100		
	Nosič nástaveb 27 t	1	700	700	750	90	10	-
	Rometadlo nástavba	1	600	600	200	90	10	40
	Vana nástavba	1	250	250	550	90	10	53
<b>Celkem</b>			<b>6050</b>					
2019	Sklízecí řezačka	1	5000	5000	500	80	20	600
	Čelní žací stroj	1	400	400	900	100		
	Obraceč píce	1	250	250	300	100		
	Shrnovač píce	1	500	500	900	100		
	<b>Celkem</b>			<b>6150</b>				
<b>Celková investice v ZD Chyšky</b>				<b>32500</b>				<b>1774</b>

### Návrh pořízení nových strojů

Na rok 2015 je navrženo pořízení traktoru John Deere 6210R (Obr. 2) o výkonu 210 koní s plynulou převodovkou AutoPowr, která přizpůsobí otáčky motoru podle aktuálních podmínek a tím dojde k úspoře pohonných hmot.

<sup>19</sup> Zdroj: Autor

Traktory John Deere mají v ZD Chyšky dobré jméno díky jejich provozní spolehlivosti a dostupnému servisu. Pro agregaci s tímto traktorem je doporučeno pořízení řádkové secí kombinace Horsch Pronto 6 DC. Secí stroj o záběru 6 metrů je osazen 40 diskovými botkami pro ukládání osiva a 20 botkami pro tuhá minerální hnojiva. Před secí sekcí připravují set'ové lůžko dvě řady talířů. O opětovné utužení půdy se stará pneumatikový pěch o průměru 78 centimetrů. Ukládáním tuhých minerálních hnojiv pod patu ušetří minimálně jednu aplikaci soupravy traktoru s rozmetadlem TMH.

Obrázek 2 - Traktor John Deere 6210R<sup>20</sup>



Dalším nově pořízeným strojem pro agregaci s traktorem JD 6210R je kombinovaný senážní návěs Pottinger Jumbo 7210 Combiline. Tento vůz je charakteristický tím, že je možné ho využívat jako dopravní prostředek při svozu materiálu od sklízecí řezačky při sklizni kukuřice nebo travních porostů, nebo ho využít jako sběrací vůz při sklizni píce z řádku. Tento model dosahuje objemu při středním stlačení 72 m<sup>3</sup> a má celkovou přípustnou hmotnost 31 000 kg. Vhodné je doplnění tohoto vozu o systém automatického broušení řezacích nožů Autocut, které zkrátí prostoje stroje. Pro správnou činnost řezání je nutností alespoň dvakrát denně nože nabrousit. Teoretická délka řezanky je na úrovni 34 milimetrů. Tyto nové soupravy nahradí dosluhující secí stroj Vaderstad a senážní návěs Europrofi 3, které byly agregovány s traktorem

<sup>20</sup> Zdroj: <http://www.strompraha.cz/produkty/zemedelska-technika/traktory-john-deere/rada-6r/#fotogalerie>

JD 6820. Díky větší přepravní kapacitě návěsu dojde k vyřazení nákladního automobilu z linky pro sklizeň píce.

Dalším strojem vhodným pro doplnění stávajícího strojového parku je hloubkový kypřič půdy s pracovní hloubkou 5 až 35 cm Bednar Fenix FO 4000 o pracovním záběru 4 metry. Tento stroj zobrazený na Obr. 3 je možné vybavit dlátovými nebo šípovými radličkami, a tak může sloužit jednak pro hloubkové zpracování půdy nebo pro mělkou podmítku. Stroj lze doplnit jednotkou pro výsev travin nebo meziplodin. Díky hlubšímu zpracování půdy dojde ke zlepšení půdní struktury, což pomůže lepšímu vsakování vody, odstranění utužených vrstev a tím pádem k navýšení výnosu plodin. Tento kypřič je možno agregovat s jedním z dvojice traktorů JD 7830 nebo JD 6210R.

Obrázek 3 – Radličkový kypřič Bednar Atlas FO<sup>21</sup>



V roce 2016 dojde k nahrazení traktoru JD 5720 traktorem JD 6150R o výkonu 150 koňských sil. Doporučuji osazení traktoru přední hydraulikou s vývodovým hřídelem pro budoucí využití se žací kombinací při sečení píce. Traktor bude pracovat s nově pořízeným návěsným postřikovačem Hardi Navigator o pracovním záběru 24 metrů a nádrží o objemu 4000 litrů. Souprava bude vybavena satelitní navigací s automatickým ovládním jednotlivých sekcí postřikovače. To se využije v členitém terénu místních podmínek. Díky většímu

<sup>21</sup> Zdroj: <http://www.bednar-machinery.com/zpracovani-pudy/univerzalni-kypric/fenix-fo.html>

záběru a větší kapacitě nádrže na postřikovou jíchu se zvýší hodinová výkonnost stroje. Velikost nádrže 4 000 litrů je volena s ohledem na objem cisterny dovážející vodu.

Pořízen bude také teleskopický manipulátor Manitou MLT 845 120 LSU. Jedná se o totožný model, který je v podniku provozován nyní. Starý model nebude vyřazen, ale bude nadále využíván pro manipulaci s balíky píce při sezónních špičkách. Zaseté plochy upraví souprava s modernizovaným Cambridge válcem CV 920 P od výrobce SMS Rokycany. Pracovní záběr se navýší z šesti na devět metrů, čímž vzroste výkonnost na 8 ha za hodinu. Agregován bude s traktorem JD 6150R.

Navrhuji pořídit přesný secí stroj Vaderstad Tempo F o záběru osmi řádků s přihnojením do řádku nebo na povrch. Model využívá přetlakové výsevní ústrojí a umožňuje nastavení meziřádkové vzdálenosti na 70, 75 nebo 76,2 centimetru. Secí stroj bude z valné většiny využit ve službách, jelikož pořízení pouze pro práci v domácím podniku by bylo zcela neekonomické a díky tomu, že se na Chyšecku seje kukuřice poměrně pozdě, je prostor pro využití secího stroje v agregaci s traktorem JD 6210R mimo něj.

V následujícím roce doporučuji pořídit traktor John Deere 6130R o výkonu 96 kW. Tento traktor bude využit při shrnování píce a dalších méně náročných činnostech, kdy nahradí Zetor 16245. Dalším nově pořízeným strojem by mělo být nesené rozmetadlo minerálních hnojiv Amazone ZA-TS o pracovním záběru až 54 metrů a kapacitě 4200 litrů hnojiva. Využit bude převážně na záběr 48 metrů s ohledem na kolejové řádky pro postřikovač. Hodinová výkonnost dosáhne až 50 ha/hod. Rozmetadlo bude využito v soupravě s traktorem JD 6150R.

Pořízena bude také nová sklízecí mlátička Claas Tucano 570 (Obr. 4) o výkonu motoru na hranici 260 kW. Tento model hybridní mlátičky využívá k mlácení osvědčený systém příčných rotorů APS a pro separaci axiální rotor ROTO Plus. Tento systém výmlatu a separace zajistí nižší sklizňové ztráty při vyšší průchodnosti hmoty mlátičkou. Mlátička bude vybavena žacím válem

o záběru 7,5 metru, který je optimální pro malá pole podniku. Sklízecí mlátičku je nutno využívat ve službách, a protože během hlavní sezóny sklizně obilovin to bude obtížné, bude vhodné mlátičku vybavit adaptérem pro sklizeň kukuřičného zrna, čímž se rozšíří využitelnost během roku.

Obrázek 4 - Sklízecí mlátička Claas Tucano 570<sup>22</sup>



Rok 2018 bude ve znamení pořízení výkonného kolového traktoru John Deere 7280R o výkonu 210 kW s mechanickou převodovkou e23, jež řadí všech 23 rychlostních stupňů pod zatížením. K tomuto traktoru bude pořízen třínápravový nosič nástaveb ZDT Mega 33 o celkové hmotnosti 33 tun. Nápravy jsou odpruženy hydraulickým systémem, který též slouží při výměně nástaveb. První a poslední náprava je říditelná. Na nosič bude pořízena vanová korba o objemu 30,5 m<sup>3</sup> a rozmetadlo statkových hnojiv RM 33 o objemu 18 m<sup>3</sup>. Vanová korba bude využita pro dopravu materiálů při sklizni semenných plodin a při odvozu řezanky od sklízecí rezačky.

Linka na sklizeň píce bude obměněna pásovým shrnovačem ROC RT 1000 o záběru 10 metrů (Obr. 5). Tento shrnovač je šetrnější ke shrnovanému materiálu než shrnovač rotorový, což se zcela jistě pozitivně projeví na užitkovosti dojnic. Nespornou výhodou tohoto typu shrnovače je variabilita ukládání řádku a šířky záběru stroje. Dle aktuálního výnosu píce je možno volit

<sup>22</sup> Zdroj: <http://www.claas.de/produkte/maehdrescher/tucano-570>

libovolnou šířku záběru a tím vytvořit optimální řádek pro následný efektivní sběr sklízecí řezačkou. Nově bude pořízen diskový žací stroj Pottinger Novadisc 400 o záběru 4 metry.

Obrázek 5 – Pásový shrnovač ROC RT 1000 při práci<sup>23</sup>



V roce 2019 doporučuji pořízení čelně neseného žacího stroje Pottinger Novacat 301 Alpha Motion o záběru 3 metry. Ten vytvoří žací kombinaci se vzadu neseným žacím strojem Novadisc 400. Kombinace bude agregována s traktorem JD 6150R. Tato jedna souprava nahradí dva traktory Zetor s žacími stroji. Dalšími novými stroji bude deseti rotorový obraceč píce Pottinger HIT 10.11 s pracovním záběrem 11 metrů. Ten nahradí starší osmimetrový obraceč, čímž se zvýší hodinová výkonnost. Nahrazen bude také čtyř rotorový shrnovač píce se středovým ukládáním řádku shodným modelem Pottinger TOP 1252 se záběrem 8 – 12 metrů.

Největší investicí tohoto roku bude pořízení nové sklízecí mlátičky Krone Big X 580 o výkonu 585 koňských sil. Tato řezačka může být vybavena 630 mm širokým řezacím bubnem o 20, 28 nebo 40 noži uspořádanými do tvaru písmene V. Řezačka bude využita ve službách společně se soupravou pro dopravu materiálu traktoru 7280R a tridemu ZDT Mega 33.

V průběhu obnovy dojde k úplnému vyřazení obou nákladních automobilů. Pro dopravu materiálů uvnitř podniku budou využity traktory s velkoobjemovými

---

<sup>23</sup> Zdroj: <http://roc.ag/de/prodotti/andanatori/rt-1000-2/>

návěsy. Při nutnosti dopravy některých materiálů z větších vzdáleností doporučuji najmout externího dopravce.

#### 4.4 Ekonomické hodnocení obnovy STP

Vhodnost navrhované obnovy strojně traktorového parku ZD Chyšky se musí pozitivně promítnout v nákladech na pěstování kulturních plodin. Novými modernějšími, technicky dokonalejšími stroji, dojde ke zvýšení hodinových výkonností, což přinese úsporu lidské práce. Zkrácením a zkvalitněním agrotechnických zásahů přispějeme k vyšší produkci plodin o vyšší kvalitě. Vzrůst výnosů budou dán také nižšími sklizňovými ztrátami nových sklizňových strojů, využívajících nejmodernější elektronické systémy, které napomůžou eliminovat chyby obsluhy v nastavení stroje. Použitím větších pracovních záběrů strojů dojde v kombinaci s využitím systémů navádění strojů k úsporám ve spotřebě osiv, hnojiv a pesticidů, rovněž také ve snížení spotřeby pohonných hmot lepším využitím celého záběru pracovního stroje. V Tabulce 20 jsou zobrazeny celkové náklady na hlavní tržní plodiny a výnosy jednotlivých plodin při použití současných technologických linek a linek po navrhované obnově. U obilovin jsou náklady na jednu tunu vyšší, než jsou tržní ceny jednotlivých plodin a dochází tak ke ztrátovému hospodaření rostlinné výroby. Tuto ztrátovost kompenzují zemědělské intervence na plochu a rovněž také dotace pro méně příznivé oblasti LFA.

Tabulka 16 - Náklady na tržní plodiny v roce 2014 a po obnově v roce 2019<sup>24</sup>

Rok	2014			2019		
	Celkové náklady [Kč/ha]	Výnos [t/ha]	Celkové náklady na tunu produkce [Kč/t]	Celkové náklady [Kč/ha]	Výnos [t/ha]	Celkové náklady na tunu produkce [Kč/t]
Řepka	20075	3	6692	18331	3,3	5555
Ozimy	24701	4,8	5146	24675	5	4935
Jařiny	26700	4,1	6512	27266	4,3	6341
Kukuřice na siláž	41600	38	1095	40888	42	974

<sup>24</sup> Zdroj: Autor



Z tabulky jsou patrné úspory v nákladech na produkci. V produkci řepky dojde k 17 procentní úspoře nákladů, u obilovin je tato úspora kolem 4 procent a u produkce kukuřice 10 procent. Rozdíl v celkových nákladech není nijak výrazný. Příčinou je to, že v podniku jsou využívány starší stroje, a jelikož budou nahrazeny stroji novými, musí se to projevit ve výsledných nákladech.

Tabulka 21 nám dává přehled o spotřebách pohonných hmot a spotřebách lidské práce. Po realizaci obnovy dojde k poklesu spotřeby pohonných hmot v řádu jednotek procent. Rovněž se sníží spotřeba lidské práce. Nejrazantnější pokles je u silážní kukuřice, u které tento pokles činí celou jednu třetinu, je to dáno zvýšením výkonnosti celé technologické linky.

Tabulka 17 - Spotřeby pohonných hmot a lidské práce v roce 2014 a 2019<sup>25</sup>

Ukazatel	Spotřeba paliva [l/ha]			Spotřeba lidské práce [lh/ha]		
	2014	2019	Změna	2014	2019	Změna
Řepka	53,84	51,34	-4,64%	2,63	2,31	-12,17 %
Ozimy	63,52	59,88	-5,73%	3,32	2,95	-11,14 %
Jařiny	55,23	53,92	-2,37%	3,79	2,9	-23,48 %
Kukuřice na siláž	135,75	130,25	-4,05%	16,01	8,31	-35,60 %
<b>Celkem</b>	<b>308,3</b>	<b>295,39</b>	<b>-4,18 %</b>	<b>25,75</b>	<b>18,47</b>	<b>-28,27 %</b>

Navržená optimalizace strojového parku přinese úsporu na pohonných hmotách kolem 200 000 Kč a na lidské práci dojde k úspoře 590 000 Kč ročně.

---

<sup>25</sup> Zdroj: Autor

## 5 ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo analyzovat strojový park Zemědělského družstva Chyšky a následně stanovit plán pro modernizaci, zefektivnění a obnovu tohoto parku pro následujících pět let s přínosem ve snížení nákladů a úspoře lidských sil. Ke stanovení základních údajů nutných pro konkrétní návrh strojového parku bylo nutné sestavit nákladovou analýzu pěstování nejdůležitějších plodin, které budou stěžejní i pro následující období. Tímto rozbohem jsme získaly přehled o skutečné potřebě mechanizačních prostředků a jejich využití.

Strojový park ZD Chyšky je pravidelně modernizován a je tak na poměrně dobré úrovni, ovšem stále jsou využívány stroje zastaralé, neefektivní. Klíčové operace v rostlinné výrobě jsou zajišťovány spolehlivými traktory John Deere, které doplňují modely značky Zetor. Palčivým problémem je nízké roční využití strojů v současném mechanizačním parku. Podnik vyrábí velké množství objemných krmiv a to vyžaduje nasazení určitého minimálního počtu strojů, které nejsou následně efektivně využity. Vznikají špičky v potřebě strojů pro zachování optimálního technologického postupu. Nízké využití strojů zvyšuje náklady na pěstování plodin do takové míry, že spolu s průměrnými výnosy hlavních plodin, jež jsou dány drsnými klimatickými podmínkami zdejšího kraje, se dostávají ekonomické výsledky pěstování hlavně obilovin do ztrátových hodnot.

Management podniku by se měl rozhodnout nad možnostmi vyřadit některé optimálně nevyužité části technologické linky a využívat na tyto činnosti službu. Vhodným strojem na tento návrh by byla sklízecí mlátička, jejíž provozní náklady jsou v podniku ZD Chyšky více než dvojnásobné, než je cena sklizně mlátičkou na trhu. Vhodnějším řešením, které navrhuji, je vybavit podnik výkonnými stroji a využívat je pro práce i mimo vlastní podnik. Vysoká výkonnost technologických linek zaručí optimální agrotechnické lhůty a díky úspoře času vzniká prostor pro poskytování služeb, jež se stanou dalším příjmem podniku.

Navržená obnova popsaná v této práci sníží výsledný počet traktorů v podniku z šestnácti na jedenáct, kdy jeden starší traktor bude k dispozici v záloze při nenadálých situacích. Samozřejmě vznikne nutnost některé operace provádět i v nočních hodinách a využívat směnového provozu. Navrhují průběžnou obnovu parku s ohledem na optimalizaci pracovních linek. Roční investice plynoucí do obnovy parku pro zajištění její efektivity jsem stanovil na úrovni šesti milionů korun. Nové stroje a moderní postupy hospodaření přispějí ke zvýšení výnosů zemědělských plodin. Na konci sledovaného období obnovy strojového parku dojde ke snížení spotřeby pohonných hmot o 13 litrů na hektar obdělávané půdy. Rovněž dojde ke snížení času potřebného k zajištění požadovaných operací o 7 hodin lidské práce na hektar. Doporučuji vybavit zemědělskou techniku ZD Chyšky moderními systémy satelitního navádění a zaměřit se na tvorbu výnosových a aplikačních map, které přispějí k dalšímu snižování nákladů na tunu pěstovaných plodin a tím snižovat výslednou ztrátovost produkce. To vše díky cílené aplikaci hnojiv a pesticidů.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY:

- [1] ŠPELINA, Miroslav a kol. *Vybavení zemědělského podniku strojovou technikou*. 1. vyd. Praha: SZN, 1980. 354, [5] s. Mechanizace, výstavba a meliorace.
- [2] JAROLÍMEK, Augustin, ed. *Chyšecko v historii více jak osmi století*. Vyd. 1. Chyšky: Obec Chyšky, 2009. 190 s., [16] s. barev. obr. příl. ISBN 978-80-254-5964-5.
- [3] KAVKA, M.: *Řízení a organizace výrobních procesů*. Sylaby k přednáškám, Praha, ČZU
- [4] ŠAŘEC, Petr, ŠAŘEC, Ondřej. *Využití mobilních strojů: podklady k přednáškám a cvičením*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2007. 1 CD-ROM. ISBN 978-80-213-1681-2.
- [5] KAVKA, Miroslav. *Využití zemědělské techniky v podmínkách tržního hospodářství*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1997. 39 s. Metodiky pro zemědělskou praxi. ISBN 80-861-5317-7.
- [6] ABRHAM, Zdeněk. *Využití zemědělské techniky v podmínkách tržního hospodářství: traktory a samojízdné stroje*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1997. 39 s. Metodiky pro zemědělskou praxi. ISBN 80-710-5116-0.
- [7] PULKRÁBEK, J. , ŠVACHULA, V. a kol.: *Rádce hospodáře*, Praha: Sdružení soukromých zemědělců ČR, 1995. 172 s.
- [8] TYŠER, Luděk. *Kategorizace zemědělského území České republiky*[online]. [cit. 2015-03-20]. Dostupné z: <http://www.zemedelske-systemy.cz/rajonizace.pdf>
- [9] ABRHAM, Zdeněk et al. *Technické a technologické normativy pro zemědělskou výrobu: [příručka pro praxi a poradenství]*. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2007. [60] s. ISBN 978-80-86884-26-4.. Dostupné také online z: <http://www.vuzt.cz/svt/vuzt/publ/P2007/083.PDF>

- [10] Normativy pro zemědělskou a potravinářskou výrobu AGroConsult [online]. AGroConsult, 31.12.2014 [cit. 2015-03-20]. Dostupné z: <http://www.agronormativy.cz>
- [11] KAVKA, Miroslav. *Normativy pro zemědělskou a potravinářskou výrobu: technologické, technické a ekonomické normativní ukazatele*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2006. 400 s. ISBN 80-7271-163-6.
- [12] KUMHÁLA, František. *Zemědělská technika: stroje a technologie pro rostlinnou výrobu*. Vyd. 1. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2007. 426 s. ISBN 978-80-213-1701-7.
- [13] BAUER, František, SEDLÁK, Pavel a ŠMERDA, Tomáš. *Traktory*. 1. vyd. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2006. 192 s. ISBN 80-86726-15-0.

## **SEZNAM POUŽITÝCH VZORCŮ:**

- (1) Celkové roční náklady
- (2) Skutečná výkonnost
- (3) Plošná hodinová výkonnost
- (4) Denní výkonnost
- (5) Sezónní výkonnost
- (6) Hodinová výkonnost dopravního prostředku
- (7) Počet dopravních cyklů
- (8) Čas pracovního cyklu
- (9) Doba jízdy
- (10) Hodinová výkonnost dopravního prostředku
- (11) Náklady na amortizaci
- (12) Náklady na zúročení vlastního kapitálu

- (13) Náklady odrážející úroky bankovního úvěru
- (14) Náklady na pojištění
- (15) Náklady na garážování
- (16) Celkové fixní náklady
- (17) Náklady na pohonné hmoty
- (18) Komplexní cena paliva
- (19) Průměrná hodinová spotřeba
- (20) Náklady na opravy
- (21) Náklady na mzdu
- (22) Náklady na pomocný materiál
- (23) Celkové variabilní náklady
- (24) Minimální roční využití stroje
- (25) Výpočet odporu pluhu
- (26) Odpor stroje v malé hloubce
- (27) Odpor závěsu
- (28) Celkový odpor soupravy

## **SEZNAM TABULEK:**

- Tabulka 1 - Přehled výnosů a ploch v ZD Chyšky pro roky 2013 a 2014
- Tabulka 2 - Osevní plán na rok 2014/2015 pro ZD Chyšky
- Tabulka 3 - Kategorie a počet chovaných kusů skotu
- Tabulka 4 - Objemy produkce mléka v roce 2010 až 2014
- Tabulka 5 – Kategorie a počty zvířat v chovu prasat
- Tabulka 6 - Traktory používané v rostlinné výrobě
- Tabulka 7 - Samojízdné stroje
- Tabulka 8 - Nákladní automobily a jejich nástavby
- Tabulka 9 - Přívěsná a návěsná dopravní technika
- Tabulka 10 - Nesené a závěsné stroje
- Tabulka 11 - Hodnoty součinitele využití času pro vybrané pracovní operace

- Tabulka 12 - Nákladová analýza pěstovaných plodin ZD Chyšky  
Tabulka 13 - Nasazení traktorů ZD Chyšky v roce  
Tabulka 14 - Plán obnovy mechanizačních prostředků ZD Chyšky  
Tabulka 15 - Návrh pořízení strojů a jejich využití  
Tabulka 16 - Náklady na tržní plodiny v roce 2014 a po obnově v roce 2019  
Tabulka 17 - Spotřeby pohonných hmot a lidské práce v roce 2014 a 2019

### **SEZNAM GRAFŮ:**

- Graf 1 - Vývoj průměrné roční teploty - Oblast ZD Chyšky  
Graf 2 - Vývoj ročního úhrnu srážek - Oblast ZD Chyšky  
Graf 3 - Užítkovost dojnic v letech 2010 - 2014  
Graf 4 - Spektrum traktorů používaných v rostlinné výrobě ZD Chyšky podle stáří

### **SEZNAM OBRÁZKŮ:**

- Obrázek 1 - Poloha ZD Chyšky  
Obrázek 2 - Traktor John Deere 6210R  
Obrázek 3 – Radličkový kypřič Bednar Atlas FO  
Obrázek 4 - Sklízecí mlátička Claas Tucano 570  
Obrázek 5 – Pásový shrnovač ROC RT 1000 při práci

### **SEZNAM PŘÍLOH:**

- Příloha 1 – Výpočet nákladů pracovní soupravy

## PŘÍLOHY:

### Příloha 1 – Výpočet nákladů pracovní soupravy

Výpočet nákladů pracovní soupravy				
Vstupní údaje				Poznámka
Energetický zdroj	JD 7830			
Katalogová cena	Ct	2573036	Kč	
Doba odepisování	Tot	8	let	Pojištění je závislé na množství pojištěných strojů. Při hromadném pojištění jsou tyto sazby traktory 0,3% pracovní stroje 0,8% nákl. automobily 0,35%
Doba provozu za rok	rTt	600	hod.(Mth)	
Výkonnost soupravy	hW <sub>08</sub>	4,8	ha/h	
Úročení vstupního kapitálu	ut	6	%	
Pojištění	pt	0,3	%	
Plocha na uskladnění	Smt	25	m <sup>2</sup>	
Způsob uskladnění				
Roční náklady na uskladnění	rNmt	200	Kč/m <sup>2</sup> .rok	Garáž 200Kč
				Kolna 100Kč
				Přístřešek 50Kč
Koeficient oprav	kot	1		Zpevněná plocha 10Kč
Spotřeba paliva	haQ	5,1	l/ha	
Komplexní cena nafty	Ckn	25	Kč/l	
Pracovní stroj	Pottinger Terradisc 5001 T			
Katalogová cena	Cs	800000	Kč	
Doba odepisování	Tos	8	let	
Roční výkonost soupravy	rW	1400	ha/rok	
Úročení vstupního kapitálu	us	6	%	
Pojištění	ps	0,8	%	
Plocha na uskladnění	Sms	25	m <sup>2</sup>	
Způsob uskladnění				
Roční náklady na uskladnění	rNms	100	Kč/m <sup>2</sup> .rok	Garáž 200Kč
				Kolna 100Kč
				Přístřešek 50Kč
				Zpevněná plocha 10Kč
Koeficient oprav	kos	1		
Mzdové náklady				
Hodinová mzda traktoristy	hNzpt	100	Kč/h	
Hodinová mzda obsluhy	hNzpo	0	Kč/h	
Počet pracovníků obsluhy	n	0		



Výpočet dílčích složek jednotkových nákladů				
<b>Energetický zdroj</b>				
Jednotkové náklady na...				
...amortizaci traktoru	$jNat=Ct/(Tot.rTt.hW_{08})$		111,63	Kč/ha
...zúročení traktoru	$jNut=Ct.ut/(2.100.rTt.hW_{08})$		26,8	Kč/ha
...garážování traktoru	$jNgt=Smt.rNmt/(rTt.hW_{08})$		1,74	Kč/ha
...poplatky a pojištění traktoru	$jNspt=Ct.pt/(rTt.hW_{08}.100)$		2,68	Kč/ha
...údržbu a opravy traktoru	$jNot=jNat.kot$		111,68	Kč/ha
...energii traktoru	$jNe=haQ.Ckn$		127,50	Kč/ha
<b>Jednotkové náklady traktoru</b>	$jE=jNat+jNut+jNspt+jNgt+jNot+jNe$		382,07	Kč/ha
<b>Pracovní stroj</b>				
Jednotkové náklady na...				
...amortizaci stroje	$jNas=Cs/(Tos.rW)$		71,43	Kč/ha
...zúročení stroje	$jNus=Cs.us/(2.100.rW)$		17,14	Kč/ha
...garážování stroje	$jNgs=Sms.rNms/rW$		1,79	Kč/ha
...poplatky a pojištění stroje	$jNsps=Cs.ps/(rW.100)$		4,57	Kč/ha
...údržbu a opravy stroje	$jNos=jNas.kos$		71,43	Kč/ha
<b>Jednotkové náklady stroje</b>	$jS=jNas+jNus+jNsps+jNgs+jNos$		166,36	Kč/ha
<b>Živá práce</b>				
<b>Jedn.náklady na živou práci</b>	$jNzp=(1+0,34).(hNzpt+n.hNzpo)/hW_{08}$		27,92	Kč/ha
<b>Jednotkové náklady soupravy</b>	$jNp=jE+jS+jNzp+jNzm+jNpm$		576,35	Kč/ha
<b>Přehled výsledků výpočtu nákladů:</b>				
<b>Jednotkové náklady traktoru</b>			382,07	
<b>Jednotkové náklady stroje</b>			166,36	
<b>Jedn.náklady na živou práci</b>			27,92	
<b>Celkové jednotkové náklady soupravy</b>			576,35	Kč/ha