

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině

Katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Skladování obilovin v ZEMKO Kožlí a.s.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zdeněk Štěrbá, Ph.D.

Autor : Jiří Smejkal

České Budějovice, duben 2011

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 10. 4. 2011

.....

Jiří Smejkal

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou skladování obilovin. Popisuje situaci a řeší skladování obilovin v zemědělském podniku ZEMKO Kožlí a.s. z hlediska ekonomického i ekologického. Práce obsahuje pět hlavních kapitol a je směřována do třech základních etap. První etapa se zabývá charakteristikou podniku a původním stavem skladování obilovin. Druhá etapa je výsledkovou částí s tabulkami a grafy. Ve třetí etapě jsou souhrnně shrnuty výsledky práce.

**Klíčová slova:** skladování obilovin, podnik ZEMKO Kožlí a.s., realizace projektu, výsledky stavby, LTO (lehké topné oleje), koks

## **ABSTRACT**

This bachelor thesis deals with problems of grain storage. It describes the situation and solves the grain storage in agricultural company ZEMKO Kožlí a.s. in light of economy and ecology. This thesis includes five main chapters and it is directed at three basic periods. Contents of the first period, is the part that deals with the characteristics of the company and the previous state of grain storage. The second period is the final section with tables and graphs. In the third period are collectively summarized the results of the work.

**Keywords:** grain storage, company ZEMKO Kožlí a.s., realization of the project, results of the construction, light fuel oil, coke

## Poděkování

Touto cestou bych rád poděkoval vedoucímu své bakalářské práce Ing. Zdeňkovi Štěřbovi, Ph.D. za cenné rady a připomínky, které mi v průběhu vypracování bakalářské práce poskytl a zvláště za ochotu při poskytování odborných konzultací. Dále bych velmi rád touto cestou poděkoval i vedení podniku ZEMKO Kožlí a.s. za vstřícnost a poskytnutí cenných informací.

# Obsah

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| <b>1. Úvod</b>                                        | 7  |
| <b>2. Literární přehled</b>                           | 8  |
| 2.1 Pěstování obilnin v ČR                            | 8  |
| 2.2 Pěstování a skladování pšenice v ČR               | 8  |
| 2.3 Skladování – významný faktor                      | 9  |
| 2.4 Základní definice a pojmy                         | 9  |
| 2.5 Skladování obilovin v ČR                          | 10 |
| 2.6 Současný stav skladovacích kapacit v ČR           | 11 |
| 2.7 Rozdělení skladů                                  | 11 |
| 2.8 Typy skladů podle stavebně technického řešení     | 12 |
| 2.9 Technologie skladování                            | 13 |
| 2.10 Prevence při skladování                          | 14 |
| 2.11 Biochemické pochody u obilovin                   | 14 |
| 2.12 Skladovací teplota a vlhkost                     | 15 |
| 2.13 Doporučení pro ošetřování a skladování           | 16 |
| 2.14 Fyzikální vlastnosti obilné hmoty                | 17 |
| 2.15 Biologické vlastnosti obilné hmoty               | 17 |
| 2.16 Zásady aktivní ventilace                         | 19 |
| 2.17 Definice jakostních parametrů a kontrola jakosti | 19 |
| 2.18 Přeprava obilovin                                | 22 |
| 2.19 Odpady při skladování                            | 22 |
| 2.20 Životní prostředí a skladování obilovin          | 23 |
| <b>3. Metodika</b>                                    | 25 |
| 3.1 Cíl práce                                         | 25 |
| 3.2 Charakteristika pracovního postupu                | 25 |

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 3.3 Charakteristika zemědělského podniku ZEMKO Kožlí a.s. | 25 |
| 3.3.1 Historie podniku                                    | 26 |
| 3.3.2 Obor podnikání                                      | 26 |
| 3.4 Předešlý vs. současný stav skladování                 | 27 |
| <b>4. Výsledková část</b>                                 | 28 |
| 4.1 Zhodnocení předešlého stavu skladování                | 28 |
| 4.2 Důvody ke stavbě obilních sil                         | 28 |
| 4.3 Cíle projektu „Stavba sil a posklizňové linky“        | 29 |
| 4.4 Schvalování projektu                                  | 29 |
| 4.5 Získání dotací z EU                                   | 30 |
| 4.6 Průběh stavby                                         | 30 |
| 4.7 Zhodnocení projektu                                   | 31 |
| 4.8 Spotřeba paliv                                        | 32 |
| 4.9 Spotřeba PHM                                          | 36 |
| 4.10 Pracovníci a mzdy                                    | 37 |
| <b>5. Závěr</b>                                           | 39 |
| <b>6. Seznam literatury</b>                               | 40 |
| <b>7. Přílohy</b>                                         | 42 |

## 1. Úvod

Obiloviny patří mezi hospodářsky, zemědělsky i spotřebitelsky nejvýznamnější skupinu polních plodin. Poskytují jako hlavní produkt suché plody nazývané obilky, s průměrnou vlhkostí 13 až 15 %. Z hlediska významných látek, které obsahují, je označujeme jako škrobnaté zrniny. Jejich vedlejším produktem je sláma. K nejvýznamnějším obilovinám patří pšenice, ječmen, oves, žito, žitovec, kukuřice na zrno, čirok, proso, rýže a pohanka. Pěstování těchto plodin je celosvětově nejrozšířenějším odvětvím rostlinné výroby. Z hlediska výživy lidí jsou nejvýznamnější zemědělskou komoditou. Celosvětově má ve výživě největší význam pšenice a rýže. V roce 2010 bylo ve světě sklizeno 2,263 miliardy tun obilovin. Z toho v České republice bylo sklizeno 6,88 mil. tun. Sklizňová plocha obilovin v České republice v roce 2010 činila 1,46 mil. ha. Za posledních 60 let má vývoj produkce vzestupnou tendenci. Největší podíl na růstu sklizně obilovin má pšenice, rýže a kukuřice.

Obiloviny jsou obecně dobře skladovatelnou plodinou a skladování obilovin je velmi důležitou součástí zemědělské praxe. Obiloviny se skladují v prostorech k tomu určených, které chrání obilí před ztrátami vznikajícími škůdci a před nepříznivými povětrnostními vlivy. V historii měly svoji úlohu obilnice (obilní jámy). Tento způsob uskladňování obilovin je znám téměř od počátků zemědělství. Ve středověku se jednalo o zcela běžné zařízení. Představovaly je válcovité nebo hruškovité jámy o hloubce do 2 metrů. Jáma byla vystlána slámou a naplněna obilím. Horní část byla utěsněna slámou, hlínou a kameny. Konec užívání obilnic je v našich zemích spojen s nástupem industrializace v 19. století. V současné době je skladování obilovin věnována velká pozornost a možností, jak obilovinu uskladnit, je pro současného zemědělce mnoho.

## **2. Literární přehled**

### **2.1 Pěstování obilnin v ČR**

V České republice je od roku 1945 tradičně nejvýznamnější a nejrozšířenější obilninou ozimá pšenice, která je pěstovaná na ploše kolem 800 tis. ha, což představuje cca 50 % plochy obilnin a cca 25% plochy orné půdy. Celková skladovací kapacita pro obiloviny v České republice je odhadována na něco málo přes 1,9 mil. tun. Pro srovnání celková produkce obvykle přesahuje 6,5 mil. tun (KŘEN, 1996).

Samotná produkce obilovin České republiky v roce 2009 činila celkem 7 649 970 tun. Z toho největší podíl připadá na pšenici, která tvořila 4 367 671 tun. Sklizené množství obilovin je dostatečné pro domácí spotřebu, která je u nás dlouhodobě na úrovni 5,5 mil. tun. Významný je však export obilovin, který v roce 2009 představoval téměř 2 mil. tun. Je to důkazem toho, že jsme součástí evropského světového trhu s obilím, a že na Českou republiku bezprostředně působí pozitivně i negativně všechny jeho změny (FILIP, 2010).

### **2.2 Pěstování a skladování pšenice v ČR**

Nejdůležitější obilovinou v České republice i ve světě je pšenice, která je nejvýznamnější obilninou z hlediska výživy lidské populace. Patří mezi nejrozšířenější obilovinu pro pekařské využití. Její roční produkce se pohybuje kolem 580 mil. tun. Skladováním se rozumí ukládání obilovin do předem připravených a ošetřených skladovacích prostor, kde je zabezpečeno udržení jakosti a hmotnosti skladované obiloviny. Samotný sklad musí splňovat některé požadavky. Je nutné, aby byl zkonstruován z trvanlivých materiálů a aby byl chráněn proti ptactvu a hlodavcům. Prostory určené ke skladování by měly být čisté, suché a snadno větratelné. Během celého procesu skladování pšenice se sleduje teplota, případné pachy a výskyt skladištních škůdců. Při zjištění některé závady se ihned musí provést nápravné opatření. Cílem ošetřování zásob při skladování je zabránit znehodnocení nebo poškození zásob, mezi které patří regulace teploty, odvětrávání, asanace, chlazení a čištění.

Všechny tyto operace se provádí podle stanovených technologických a pracovních postupů a řádně se chronologicky evidují (RENSOVÁ, 2008).

Navzdory celosvětově převažujícímu potravinářskému (pekařskému) využití pšenice činí v ČR podíl pšenice pro toto využití pouze asi 35%, i přesto že jsou přednostně vysévané materiály pro pekařské využití s pekařskou jakostí E, A a B. Vlivem kolísavých povětrnostních podmínek či nevhodných agrotechnických zásahů je však řada z nich využita pouze ke krmným účelům, které se tak podílí 60% na celkové produkci pšenice. Zbylý podíl pšenice (5-7%) je využit pro průmyslové zpracování na škrob, vitální lepek a v současnosti i na produkci bioetanolu (DVOŘÁČEK A KOL., 2010).

### **2.3 Skladování - významný faktor**

V celém zemědělském cyklu pečlivě pečujeme o budoucí úrodu. Přemýšlíme, jak nejlépe zpracovat půdu, nejlépe zasít, připravit osivu ty nejlepší podmínky ke vzejití. Následně starostlivě dohlížíme na všechny zásahy do porostu a těšíme se z rovnoměrného a krásného porostu. Jakmile se nachýlí doba sklizně, bedlivě sledujeme počasí a v tu nejpříznivější dobu porost, jemuž jsme věnovali veškerou péči, sklídíme. A tím to pro většinu pěstitelů končí. Dál se už jen řeší doprava a zpeněžení úrody. Jenže, právě po sklizni ještě není vše rozhodnuto a tvorba vyššího zisku se může realizovat teprve teď, kdy máme sklizeno a přemýšlíme, co s tím. Klíč k tomu je možná skrytý v posklizňové lince a kvalitním uskladnění, kde úroda může počkat na vyšší ceny komodit (PAULOVÁ, 2011).

### **2.4 Základní definice a pojmy**

V první řadě je nutné si ozřejmit termín samotného skladování obilovin. Jedná se o ukládání zboží do určených, předem k tomuto účelu připravených a ošetřených prostor, kde je zabezpečeno udržení jakosti zboží a jeho hmotnosti. Dle časového rozmezí jde skladování obilovin rozdělit na krátkodobé a dlouhodobé. V praxi se používá pro rozdělení krátkodobého a dlouhodobého skladování lhůta 6 měsíců.

Skladování obilovin podléhá skladovému řádu. Ten určuje základní postupy pro provoz a činnost skladu. Stanovuje ho provozovatel skladu. Dalším termínem je asanace. Jde o ošetření a řádné vyčištění skladových prostor povoleným přípravkem, který zamezí výskytu skladištních škůdců. Následujícím názvem je dezinfekce a deratizace. Jedná se o aplikaci povolených přípravků, které zamezují výskytu hlodavců, plísni a dalších škodlivých organismů ve skladovaném materiálu. Dalším pojmenováním je předčištění, kdy se odstraní hrubé nečistoty a organické zbytky u rostlinných výrobků. Aktivním větráním se rozumí technologické vybavení skladovacích prostor, které umožňuje u rostlinných výrobků odvádět vzduch z mezizrných prostor, čímž dochází k vysušování a zchlazování skladovaného zboží. Při skladování ve zchlazeném stavu se skladuje zboží s teplotou do 10 °C. Této teploty se docílí buď chladicími systémy, nebo chladným vzduchem s použitím aktivního větrání. Obiloviny lze i skladovat za použití chemických prostředků. Tímto způsobem se skladují pouze obiloviny pro krmné účely za použití chemických konzervačních prostředků. Musí být povolené ve smyslu platných předpisů ČR a EU, aby kvalita zboží pro krmné účely odpovídala veterinárním, zootechnickým a krmivářským předpisům. Samotná skladovatelnost je maximální doba, po kterou lze určitý druh skladovat beze změny základních jakostních znaků, a to při dodržení všech zásad pro skladování daného druhu (KOLOMAZNÍK A KOL., 2006).

## **2.5 Skladování obilovin v ČR**

V současnosti je v České republice více než polovina ze všech odpovídajících skladovacích prostor tvořena tzv. silovými sklady. Ostatní sklady jsou hangárového typu a kombinované. Celková kapacita v ČR činí cca 10 mil. tun. Přibližně jednu třetinu skladovací kapacity tvoří halové provizorní sklady v zemědělské prvovýrobě, vhodné jen pro krátkodobé skladování. V současné době probíhá s podporou finančních prostředků EU výstavba nových skladovacích kapacit v zemědělské prvovýrobě (KOLOMAZNÍK A KOL., 2006).

## **2.6 Současný stav skladovacích kapacit v ČR**

V současné době se v České republice sklízí asi 6500 až 8500 tis. tun obilovin, bez kukuřice na zrna. Z toho připadá na potravinářské účely asi 2000 až 2500 tis. tun. Na krmné účely připadá asi 4000 až 5000 tis. tun, na osiva cca 350 až 400 tis. tun. Celkové požadavky na skladovací kapacitu tedy činí 6812 tis. tun pro obiloviny včetně kukuřice na zrna. Dále 520,5 tis. tun pro řepku a 103,6 tis. tun luskovin pro potravinářské účely. Potřebná orientační celková skladovací kapacita je tedy asi 7500 až 8500 tis. tun. Z toho celková skladovací kapacita činí asi 4500 až 5000 tis. tun, která by mohla splňovat požadavky EU pro vytvoření např. intervenčních středisek pro obiloviny (SKALICKÝ A KOL., 2011).

## **2.7 Rozdělení skladů**

Z detailnějšího pohledu lze skladovací prostory pro obiloviny rozdělit do následujících čtyř typů, jde o sila, hangárové sklady, kombinované sklady a podlahové sklady. Samotné skladování musí splňovat základní požadavky. Skladování je možné provádět pouze ve skladech k tomu určených a zařízených. Sklad musí být zkonstruován z trvanlivých materiálů a chráněn proti ptactvu a hlodavcům. Samotné prostory určené ke skladování musí být čisté, suché, snadno větratelné, prosté plísní, škůdců a cizích pachů. Obiloviny nelze skladovat společně s látkami a předměty, jejichž přítomnost může zhoršit jejich jakost (např. aromatické či páchnoucí látky apod.). Zásoby musí být dostatečně chráněny před nepříznivými atmosférickými vlivy. Střechy musí být v bezvadném stavu. Okna zasklená a vždy vybavena ochrannými sítěmi. Přímé sluneční paprsky nesmí dopadat na skladované zásoby. V případech, kdy nejsou stěny s dostatečnou tepelnou a vlhkostní izolací, musí být skladovací prostor oddělen od stěn. Skladové prostory musí být vybaveny pro oddělené uložení partií různých jakostí a účelů použití. Ve skladech se nesmí vyskytovat místa nedostupná a nepřehledná, která mohou vést k rozšiřování škůdců. Konstrukce skladů musí umožňovat pravidelné odstraňování prachu, dezinsekcí, dezinfekcí, deratizací a pravidelnou kontrolu jakosti.

Při provedení deratizace musí být stanoven plánek nástrah, uložený u silomistra a označená místa nástrahy, která by měla být krytá a prokazatelné vyhodnocení účinnosti. Sklad musí být vybaven odpovídající technologií k uchování jakosti a k zabránění ztrátám (KOLOMAZNÍK A KOL., 2006).

## **2.8 Typy skladů podle stavebně technického řešení**

Prvním typem jsou nemechanizované sklady. Naskladňování, manipulace i vyskladňování v těchto skladech je prováděno různými mechanizačními prostředky, např. jde o pásové dopravníky, zrnometry, traktorové nakladače a další. Nevýhodou této mechanizace je omezená výška naskladnění (2–3 m), takže v častých případech není možné plně využít stávající kapacitu skladu. Další nevýhodou těchto skladů je nutnost ponechávat značný volný manipulační prostor pro ošetřování zrna přehazováním. Při dlouhodobém skladování je nutné provádět minimálně dvojí přehazování za účelem provzdušnění a zchlazení zrna, aby se zabránilo jeho samozahřívání a rozvoji skladištních škůdců. Vzhledem k tomu, že při tomto způsobu skladování je pokles vlhkosti zrna minimální nebo vůbec žádný, je nutno skladovat zásoby s vlhkostí, která je vhodná pro konečné zpracování, tj. do 15 %. Jde většinou o zrniny, určené ke krmným účelům, nebo takové, které budou před expedicí upraveny na odbytovou jakost, pokud se tak již nestalo před jejich naskladněním. Druhým typem jsou mechanizované sklady. Výhodnější je skladování ve skladech halových, tak i podlahových, kde je již vestavěná mechanizace umožňující naskladnění, přepouštění a případně i vyskladňování zrna. Tyto sklady jsou vhodné hlavně pro sladovnické ječmeny a pšenice pro mlýnské zpracování. Hlavní výhodou je v tom, že jednotlivé partie je možné bez velkých obtíží oddělovat a případnou manipulaci udržet ve velmi dobré jakosti. Třetím typem jsou věžové sklady. Největší výhody poskytují věžové sklady, které umožňují libovolné přemísťování zrna z jedné buňky do druhé. Přestože tato manipulace je maximálně mechanizovaná, lze do těchto skladů ukládat bez nebezpečí narušení jakosti jen suché zrna s vlhkostí do 14 %. V těchto skladech je nutné provádět pravidelné přepouštění zrna za účelem provzdušnění a hlavně snížení teploty, aby se zabránilo nežádoucímu samozahřívání a případnému výskytu skladištních škůdců.

Jedním přepouštěním zrna dojde ke snížení teploty asi o 2–4 °C. Při dlouhodobém skladování se provádí 2–4 násobné přepouštění, které se uskutečňuje od naskladnění v době sklizně do jarních měsíců, pokud teplota vnějšího vzduchu je nižší než teplota skladovaného zrna. Skladování sladovnických ječmenů bez aktivního provětrávání v těchto skladech není vhodné. Dalším typem je skladování bez aktivního větrání. Podstatou skladování je zajistit snížení teploty zrna a odstranění nežádoucích zplodin dýchání z mezizrnových prostorů. Protože technické vybavení těchto skladů dovoluje pouze přehazování nebo přepouštění zrna, je výměna vzduchu minimální a často nedostatečná. Proto je nutné tento úkon opakovat i za cenu vysokých nákladů na přehazování a u mechanizovaných skladů i značně zvýšeného poškození zrna (zlomky, otěr). U suchého zrna s vlhkostí do 15 % se manipulace provádí 2–4 krát. U vlhkých partií je nutno zajistit provětrávání i několikrát za týden až do poklesu vlhkosti na potřebnou hranici asi 15 % nebo do doby přesušení. Přestože pokles teploty bývá znakem dostatečné manipulace, v některých případech u vyšších vlhkostí a nižších násypných výšek není věrohodným znakem. Dobré výsledky zajišťuje jen pravidelné a účinné provětrávání manipulací podle stupně vybavenosti skladu. Lze skladovat obiloviny pomocí aktivního větrání. Nejúčinnější a nejekonomičtější je obměna vzduchu v mezizrnových prostorech skladovaných partií pomocí aktivního větrání. Hlavní výhoda tohoto způsobu spočívá v tom, že při něm odpadá další manipulace se zrnem nebo je značně omezena. Mimoto je možné zvýšit skladovací kapacitu asi o 30–100 %, protože není nutné ponechávat volný manipulační prostor a je možné zvýšit násypnou výšku proti dosavadnímu způsobu skladování. Aktivní větrání zrna je v podstatě nucená výměna vzduchu v mezizrnových prostorech pomocí ventilátorů. Do obilí se vhání nebo nasává venkovní vzduch buď uměle zchlazený pomocí chladicích zařízení, nebo neupravený, zpravidla v závislosti na jeho relativní vlhkosti a teplotě vůči skladovanému zrně (SKALICKÝ A KOL., 2011).

## **2.9 Technologie skladování**

Dle technologie skladování se dělí skladování obilovin na skladování v suchém stavu.

Takto lze skladovat obiloviny, luštěniny do 14 % vlhkosti a olejninu do 8 % vlhkosti min. Dalším způsobem je skladování s použitím aktivního větrání. To lze u obilovin do 17 % vlhkosti zrna. Třetím způsobem je skladování ve zchlazeném stavu. Posledním typem je skladování za použití chemických prostředků. (KOLOMAZNÍK A KOL., 2006).

## **2.10 Prevence při skladování**

Nejdůležitějšími kritérii při skladování obilí jsou vlhkost a teplota v zrna. Vysoká vlhkost zrna a vzduchu, případně dlouhá skladovací doba mohou mít negativní následky na kvalitu zrna. Pokud se něco nepodnikne proti takovým negativním změnám, jako jsou změny klimatu, může dojít ke kolísání teploty. Potom dochází například u žita s vlhkostí 18 % o teplotě 20 °C již po deseti dnech k patřičnému znehodnocení. Jsou popsány doporučené postupy a zásady před skladováním a během skladování obilí při různých stupních vlhkostí zrna a různých teplotách. Dále pak různá technologická řešení provětrávání, chlazení a sušení obilí v podlahových skladech včetně technických parametrů (MICHAL, 2002).

## **2.11 Biochemické pochody u obilovin**

Skladování zrnin je nedílnou a nezbytnou součástí hospodaření s obilním fondem. Zrniny jako sezónní produkt jsou spotřebovávány průběžně. Musí proto být skladovány od sklizně až po použití ke zpracování na finální výrobky, případně k přímé spotřebě. Sklizené zrniny jsou živou hmotou. Jejich životní pochody je třeba posklizňovou úpravou, vhodnými skladovacími podmínkami a správným ošetřováním omezit, aby byla zajištěna požadovaná skladovatelnost zrnin s minimálními skladovacími ztrátami. V obilném zrna, jako v každém živém organismu, probíhají stále složité biochemické pochody, jimž souhrnně říkáme dýchání. Při tomto procesu se zásobní látky pomocí enzymatické činnosti mění na cukry a ty jsou přeměňovány na oxid uhličitý, vodu a teplo. Tyto uvedené pochody probíhají intenzivněji při vyšších teplotách a vlhkostech, a naopak jsou minimální při nízkých vlhkostech a teplotách.

Proto je při každém posklizňovém ošetřování a skladování zrnin cílem snížit jejich teplotu a vlhkost a odvádět zplodiny dýchán z mezizrnových prostorů. Současně je nutno odvádět i zplodiny dýchání mikroorganismů, tj. plísní, kvasinek a případně i skladištních škůdců. Tyto nežádoucí zplodiny se nejčastěji odvádějí z mezizrnových prostorů pomocí přehazování nebo přepouštění. Technologie skladování jednotlivých druhů obilovin je závislá především na typu skladovacího prostoru a na jeho technickém vybavení. Zrniny se skladují převážně po dobu několika měsíců až jednoho roku, stálé zásoby i několik let. Podmínky skladování musejí odpovídat vlastnostem uložených produktů i jejich následnému účelovému použití, aby nedošlo ke snížení užitných hodnot skladovaných zrnin (SYCHRA, 2001).

## **2.12 Skladovací teplota a vlhkost**

Vlhkost obilí na hromadách je nutno považovat za nejdůležitější faktor průběhu biochemických procesů v zru a jeho mikroflóry, protože určuje velmi trvale nejen užitečnou a zpracovatelskou hodnotu zrna, ale i biologické chování zrna v hromadě během skladování. Při určitých vlhkostních poměrech se zru, jako živý organismus a mikroflóra na něm, stávají biologicky aktivní. Vycházíme-li z toho, že uskladněné zru bylo sklizeno ve zralém stavu, potom bylo usušeno a odborně vyčištěno a uskladněno do čistých, hygienicky bezvadných hal nebo sil při normální teplotě zrna, potom je možné bezrizikové a bezztrátové dlouhodobější skladování při vlhkosti zrna kolem 13,5 %. Požadované předpoklady pro bezrizikové skladování zrna představují ideální stav, o který je nutno se v každém případě snažit, ale který není vždy realizovatelný. Proto jsou pro uskladněné partie zrna nutná pečovatelská opatření, aby se na únosnou míru omezily životní projevy zrna a jeho mikroflóry. K tomu patří bezpodmínečně pravidelná senzorická prověrka. V praxi se osvědčila vlhkost 14 %, jako optimum bezrizikového a dlouhodobého skladování obilí. Stupeň zralosti nám určuje enzymatickou aktivitu v zru, což se může projevit v samozahřívání obilní hmoty. U teploty zrna existuje přímý vliv na rychlost průběhu procesů výměny látkové mikroorganismů a zrn. Teploty 25 až 35 °C jsou optimální pro tento proces. Při teplotách pod 20 °C probíhají procesy látkové výměny 4 až 10 x pomaleji než při 25 až 35 °C.

Vysoce efektivní je odvod tepla a pokles teploty provzdušňováním. Příměsi, jako části rostlin, semena plevelů, hrudky hlíny a jiné vedou ke zhutnění násypu obilí, ztěžují výměnu plynů a umožňují vytvářet zóny s vnitřním klimatem. Takto často vzniklá ohniska tepla se nedají provzdušňovat. Optimální hodnota příměsí je kolem 1 % a nižší. Klíčením se velmi ovlivní skladovatelnost. Přijatelné pro skladování jsou zrna poškozená klíčením do max. podílu 3% (SYCHRA, 2001).

### **2.13 Doporučení pro ošetřování a skladování**

Uchování zdravého obilí je závislé na mnoha faktorech, které se netýkají jen stavu zrna a podmínek okolního prostředí. Existuje několik doporučení pro ošetření a skladování obilní hmoty. Nejprve si ozřejmíme samotný pojem obilní hmoty. Obilní hmotu tvoří semena určitého botanického druhu, podle nichž se obilná hmota nazývá (pšenice, žito, apod.). Obilky nejsou stejné, ale liší se velikostí, plností, tvarem, apod. podle podmínek, v nichž se vyvíjely. Při sklizni a následné manipulaci s obilní hmotou se její nesourodost zvýší, protože část obilek se více či méně poškodí. Kromě toho obsahuje obilní hmota další složky, v první řadě jsou to zrna jiných druhů obilovin, dále semena plevelů, organické a anorganické nečistoty, např. části rostlin, hrudky hlíny, organický a minerální prach. Tyto příměsi a nečistoty snižují kvalitu zrna, zvyšují nejednotnost obilní hmoty a mají nepříznivý vliv na skladovatelnost. Semena plevelů, která jsou zpravidla vlhčí, dýchají intenzivněji a mohou způsobit zvlhčení obilné hmoty s případným následným samozahříváním. Další složkou obilné hmoty jsou mikroorganismy, které jsou velmi početně zastoupeny a za určitých, pro ně vhodných podmínek, se mohou rozmnožit a zhoršovat kvalitu zrna. Mikroorganismy se nachází především na povrchu obilek, kdežto vnitřní část zrna je téměř sterilní, mikroflóra je zastoupena hlavně bakteriemi, plísněmi, kvasinkami a kvasinkovými mikroorganismy. Mikroorganismy jsou schopny překonat nepříznivé období pro jejich rozvoj v latentním stavu. Významnou složkou obilní hmoty je mezi zrnový vzduch, jehož složení a fyzikální parametry se mohou podstatně měnit vlivem působení okolí, což se projevuje na intenzitě biochemických a fyzikálních procesů, probíhajících v obilné hmotě.

Mezizrnový vzduch může mít odlišné složení než atmosférický vzduch, což může kladným nebo záporným způsobem ovlivnit skladovatelnost zrna (SYCHRA, 2001).

## **2.14 Fyzikální vlastnosti obilné hmoty**

Obilní hmota se vyznačuje několika fyzikálními vlastnostmi. Za prvé jde o tepelnou vodivost. Je to schopnost obilí sdílet teplo v obilné hmotě bez jejich přemísťování. Součinitel tepelné vodivosti obilné hmoty kolísá v rozmezí od 0,14 do 0,23 W. m<sup>-1</sup> . K<sup>-1</sup>. Má kladný význam v létě a záporný význam v zimě. Další fyzikální vlastností je sorpční schopnost. Je to schopnost poutat plyny a páry různých látek. Následuje sypkost. Ta je charakterizována úhlem přirozeného sklonu, který svírá povrchová plocha obilné hmoty s vodorovnou podložkou a úhlem tření, což je nejmenší úhel, při němž začne zrna klouzat po nakloněné rovině. Ovlivňuje dokonalost zaplnění komor obilné síla (OS), způsob jejich gravitačního vyprazdňování i průběhu horizontálního tlaku na stěny OS. Dále je to plnost a kyprost, která souvisí s tím, že obilní hmota není kompaktní, ale obsahuje větší množství vzduchu. Poslední vlastností je samotřídění. Je způsobeno sypkostí a nestejnorodostí pevných částic obilné hmoty. Jde o proces rozvrstvení jednotlivých částic obilné hmoty podle hmotnosti, velikosti a tvarových znaků. Velká, plná, těžká zrna a příměsi padají svisle a rychle klesnou na dno nebo povrch násypu. Malá zrna a lehké příměsi naopak vířivými proudy vzduchu jsou vrhána ke stěnám komory, kde se hromadí hlavně zadina, lehké příměsi, prach a mikroorganismy (SYCHRA, 2001).

## **2.15 Biologické vlastnosti obilné hmoty**

Obilní hmota je živý organizmus, jehož nutnou podmínkou existence je neustálá látková výměna. Charakter a intenzita fyziologických procesů, probíhajících v obilní hmotě během skladování, závisí na složkách, ze kterých se obilní hmota skládá a na parametrech okolního prostředí. V období posklizňového dozrávání (1,5 až 2 měsíce) biochemickými procesy dochází k úbytku rozpustných látek (cukrů, aminokyselin) a k postupnému snižování intenzity dýchání.

V tomto období dochází k syntetickým procesům, např. k snižování aktivity enzymů, k tvorbě složitějších chemických látek, které jsou provázeny uvolněním určitého množství vody, která buď zůstává v zrna, nebo se vypařuje do okolí. Může docházet k povrchovému zvlhnutí zrna, tzv. “pocení”, které je ve skladovací praxi naprosto nežádoucí, neboť vede ke zvlhnutí vzduchu v mezizrnových prostorách a napomáhá rozvoji mikroorganismů. Dalšími následky dýchání jsou ztráta sušiny, změny ve složení mezizrnového vzduchu a tvorba tepla v obilí. Dýchání je složitý komplex biochemických přeměn, pomocí nichž si buňky opatřují nezbytnou energii oxidací organických látek a je jedním z nejdůležitějších fyziologických procesů živých organismů. Silné aerobní dýchání je nežádoucí, protože množstvím uvolněného tepla může dojít k silnému samozahřívání. Neméně významné pro dýchání je i přístup vzduchu k obilí. Při skladování ubývá v mezizrnových prostorách kyslík a hromadí se oxid uhličitý, který u suchého zrna působí autokonzervačně, ale u vlhkého obilí snižuje jeho životaschopnost. Klíčení je provázeno intenzivním dýcháním, značným uvolňováním energie, ztrátou sušiny a změnami v chemickém složení zrna, což zhoršuje mlynářsko - pekařskou jakost a výtěžek mlýnských výrobků. Ve skladovací praxi je klíčení nepřipustné a je třeba mu zabránit (snížením vlhkosti, ochlazováním). Samozahřívání je složitý komplex životních pochodů zrna, mikroorganismů, skladištních škůdců. Je doprovázeno zvýšením teploty obilní hmoty v místě vzniku, kde se teplo kumuluje a teplota tu může dosáhnout hodnoty až po teplotu samovznícení. K samozahřívání je náchylné obilí čerstvě sklizené, obilí nedozrálé, poškozené mrazem, porostlé, s množstvím příměsí plevelů a obilí vlhké nebo mokré popř. zvlhlé. Dále přítomnost značného množství plísní a aktinomycet přispívá ke vzniku a rozvoji zahřívání. Partie obilí, u kterých jednou proběhl proces samozahřívání, nejsou vhodné pro dlouhodobější skladování ani po likvidaci tohoto procesu. Slehávání obilí bývá spojeno se samozahříváním, obilí má sklon ke zhutnění až s částečnou nebo úplnou ztrátou sypkosti. Slehávání je způsobeno tlakem obilí na spodní vrstvy násypu, zmrznutím mokrého a vlhkého obilí, samozahříváním a fyziologickými procesy obilí. Při slehávání přichází zrna mezi sebou do velmi těsného styku, což může vést k stlačení spodní vrstvy natolik, že se jednotlivá zrna značně deformují (SYCHRA, 2001).

## **2.16 Zásady aktivní ventilace (AV)**

Vzduch použitý k aktivní ventilaci musí mít takovou teplotu a relativní vlhkost, aby teplota rosného bodu byla nižší než teplota obilní hmoty. U předběžné konzervace je cílem stabilizovat zrno AV ochlazením do doby, než bude usušeno. Následného ošetření představuje větrání a ochlazování zrna s vlhkostí vhodnou pro jeho skladování s cílem dosažení požadované nízké teploty. Rozlišujeme tři stupně intenzity AV podle množství vzduchu dodávaného ošetřovaným zásobám. Málo intenzivní AV- do 5 m<sup>3</sup> vzduchu na 1 m<sup>3</sup> zrna za 1 hodinu s rychlostí vzduchu při výstupu nad hladinou zrna v obilní komoře nedosahující hodnoty 0,02 m.s-1. Intenzivní AV- 5 až 10 m<sup>3</sup> vzduchu na 1 m<sup>3</sup> zrna za 1 hodinu s rychlostí vzduchu při výstupu nad hladinou zrna v obilní komoře vyšší než 0,02 m.s-1. Zajišťuje bezpečné skladování obilí s vlhkostí do 18 %. Velmi intenzivní AV- pro ošetření čerstvě sklizeného a uskladněného zrna především intenzivním ochlazením nebo dosoušením zrna s vlhkostí nad 18 %. Rozlišujeme tři etapy AV podle teploty zrna. Při první etapě dochází ke snížení a udržení teploty zrna na 20 až 22 °C po dobu několika týdnů za intenzivní AV, dochází k max. snížení vlhkosti. Při druhé etapě dochází ke snížení teploty pod 15 °C, dochází ke snižování vlhkosti, omezení dýchání zrna a činnosti mikroorganismů. Při poslední etapě se snižuje teplota pod 10 °C, tím je dosaženo požadované skladovací vlhkosti. Z uvedeného je zřejmé, že pro AV je rozhodujícím sledovaným parametrem jeho teplota, jež by měla být nižší, než teplota zrna. Naopak při následném ošetření zrna AV je rozhodujícím parametrem relativní vlhkost vzduchu, která rozhoduje o efektivnosti procesu AV. Shrnutím lze říci, že při aktivní ventilaci se musí dodržet pravidlo, aby rozdíl teplot mezi zrnem a použitým vzduchem byl větší než 5°C. Tzn., že vzduch, kterým ventilaci provádíme, je o více jak 5 °C chladnější než teplota zrna (HŘIVNA, 1998).

## **2.17 Definice jakostních parametrů a kontrola jakosti**

Obiloviny, luštěniny, olejnatá semena a další produkty zemědělské výroby je třeba pro potřebu nákupu, odbytu, skladování a technologickou úpravu definovat z hlediska kvality.

Stanovení jakostních parametrů je důležité pro stanovení ceny, včetně hmotnostních nebo cenových srážek, popřípadě přírážek a také pro dosažení skladovatelnosti těchto produktů – výrobků a uchování jejich obchodovatelné kvality. Z těchto důvodů, v souladu s právními předpisy a ve spolupráci s orgány a organizacemi v ČR jsou zavedeny české technické normy (ČSN), popřípadě podnikové normy (PN). Normy lze rozdělit na předpisové a předmětové. Pšenice potravinářská podle ČSN 46 1100-2 musí být bez živých škůdců v jakémkoli stadiu vývoje a bez cizích pachů. Nesmí obsahovat naplesnivělá nebo plesnivá zrna (růst plísní nesmí být viditelný prostým okem) a zrna poškozená sáním ploštic. Nesmí být nakažena mazlavou snětí. Pšenice potravinářská se podle využití rozděluje na pšenici pekářenskou a pšenici pečivářenskou, přičemž každá z těchto pšenic má stanoveny samostatné hodnoty jakostních parametrů. Tyto dva typy se od sebe liší především v hodnotách jakostních ukazatelů, a to obsahem dusíkatých látek (N-látek) a hodnotou sedimentačního indexu – Zelenyho testem. U sladovnického ječmene od 1. ledna 2006 platí revidovaná norma na sladovnický ječmen ČSN 46 1100-5. Proti předchozí normě dochází k doplnění jakostních ukazatelů o odrůdovou čistotu a ke změně způsobu posuzování jakosti zrna ječmene sladovnického. Nyní je pro určení kvality rozhodující pouze přepad zrna nad sítem s podlouhlými zakulacenými otvory širokými 2,5 mm. Byl zaveden termín příměsí, které se rozdělují na zrnové příměsí sladařsky nevyužitelné a zrnové příměsí částečně sladařsky využitelné. Ječmen sladovnický musí mít obsah N-látek nejméně 10,0 % hmotnostních a nejvýše 12 % hmotnostních, klíčivost nejméně 96,0 % a přepad zrna nad sítem 2,5 mm nejméně 85,0 % hmotnostních. Nově byly definovány nečistoty, cizí semena a cizí látky. Rovněž došlo ke změně způsobu stanovení N-látek, klíčivost a energie klíčení. Obiloviny, dříve nazývané krmné, které jsou určeny především k průmyslovému zpracování jako krmivo, by neměly mít při skladování vlhkost vyšší než 14,5 % hmotnostních. Kromě ustanovení uvedených v části společná ustanovení pro potravinářské obiloviny se v této normě nově definuje druhová čistota. Vyjadřuje hmotnostní procento zrn příslušného (deklarovaného) druhu obilovin, zjištěné po odstranění nečistot a dále semen jiných botanických druhů rostlin, která nebyla posouzena a zařazena mezi nečistoty.

Druhov čistota je stanovena na 95,0 % hmotnostních, obsah prms a nestot celkem nejvyše 12,0 % hmotnostních, prčemž pro dodávání jsou stanoveny hodnoty porostlých zrn na 2,5 % hmotnostních a nestoty 1,0 % hmotnostních. U obilovin dodávaných pro krmn uel stanoví další požadavky na jakost vyhláška Ministerstva zemědělství č.451/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů, kterou se provádí zákon č. 91/1996 Sb., o krmivech, ve znění pozdějších předpisů (KOLOMAZNÍK A KOL., 2006).

Velmi důležitým zjištnm jsou rozdíly jakosti obilovin pěstované v konvenčním či v ekologickm zemědělství. Zvláště obsah N-látek a mokrého lepku, kter nsledn zhoršují mořnosti potravinářského, zvláště pekárenského zpracování. Odrůdy z konvenčního systému pěstování se vyznačovaly ař dvojnsobnm zastoupenm HMW (High Molecular Weight) gluteinn oproti pšencm ekologickm. Předpokládá se, ře tento rozdíl je způsoben absencí minerálních N hnojiv v ekologickm systému pěstování (KREJČÍŘOVÁ A KOL., 2010).

U rostlinných produktů se v období poskliznovho dozrávání teplota sleduje denn (min. 2 týdny), poté min. 2x týdně. Zpravidla je třeba zabezpečit, aby teplota skladovaného materiálu nepřekročila 25 °C. V ppadech náhlého zvyšení teploty musí být provedena opatření a po těchto opatench se musí provádět po prmřenou dobu denn kontrola teplot. V období skladování se dle zpracovaných pln kontroly jakosti provádí tzv. mezioperační kontrola, která musí stanovit pesn rozsah a periodu kontroly skladovaného materiálu Stanoven jakostn znaky s evidencí v jednotlivchstech procesu skladování musí být prkazn a vysledovateln. Jakostní znaky a jejich hodnoty jsou zpravidla stanoveny dle smluvních podmínek a uelu uřit, s prhldnutm k platnm technickm normám. Mřen a monitorování v prbhu procesu skladování, zejména stanoven jednotlivch znaků jakosti, se provádí na zarzench k tomu urench a schválených, pravideln ověřovaných, kalibrovnch a kontrolovaných (KOLOMAZNÍK A KOL., 2006).

Pro uel obchodování rozlišujeme o obilovin dva smř pouřit. V prvním ppd jde o potravinřsk průmysl a v druhm ppd o vřivu hospodářských zvířat. Základem pro hodnocen kvality jsou České normy (ČSN), kter jsou ovšem pouze doporučující (PAZDERA A KOL., 2005).

Existují normy pro potravinářské obiloviny ČSN 461100-1 až 7 a pro obiloviny ČSN 46 1200-1 až 10 stanovující požadavky na zrna jako zemědělského výrobku určeného buď k potravinářskému zpracování (př. k mlýnskému zpracování, k výrobě pivovarského sladu, k výrobě ovesných vloček) a nebo k průmyslovému zpracování (př. výroba krmiv, krmných směsí) (MEZULIÁNÍK, 2004).

## **2.18 Přeprava obilovin**

Obiloviny se zpravidla přepravují nákladními auty nebo železničními vagóny. Dopravní prostředky musí splňovat základní požadavky na přepravu dle účelu užití. Obiloviny od dodavatelů musí být přepravovány čistými, přikrytými vozidly, kde lze prokazatelně zjistit i předchozí náklady. Nesmí se jimi přepravovat, pokud by mohly znehodnotit přepravovaný produkt a musí být řádně vyčištěny. V případě kontaminace plísněmi a mikroorganismy se provede dezinfekce povolenými přípravky. Při přepravě musí být zaručeno, že během přepravy nedojde vlivem počasí k poškození přepravovaného produktu na jakosti a zdravotní nezávadnosti, nebo u volně loženého zboží špatným utěsněním k vypadávání nebo vytékání přepravovaného zboží, a tím ke snížení hmotnosti zboží. Evidence týkající se přepravy musí být přesná, vedená chronologicky a musí zabezpečit sledovatelnost přeprav jednotlivých dodávek. Vzhledem k důležitosti této oblasti standardy pro přepravu zboží stanovují samostatná „Pravidla správné praxe pro přepravu“ (KOLOMAZNÍK A KOL., 2006).

Souhrnně lze říci, že nákladové prostory musí být před nakládkou prázdné, suché, způsobilé pro přepravu volně ložených produktů, chráněny před kontaminací (př.: čistá, nepromokavá plachta) a zbavené všech zbytků a pachů z předchozího nákladu. Musí být prováděno pravidelné čištění podle předchozího nákladu suchým nebo mokřím způsobem, tedy vodou s čistícími a dezinfekčními prostředky (MUCHA, 2006).

## **2.19 Odpady při skladování**

Při skladování obilovin mohou vznikat odpady v průběhu procesu skladování, činností a provozem skladu. Odpady jsou rozděleny na nebezpečné odpady a ostatní odpady.

Každý provozovatel skladů musí mít zpracovanou směrnici nebo jiný odpovídající předpis pro nakládání s odpady ve smyslu platné legislativy. Cílem těchto opatření je především aktivní ochrana životního prostředí. Nakládáním s odpady rozumíme jejich shromažďování, soustřeďování, sběr, výkup, třídění, přepravu a dopravu, skladování, úpravu, využívání a v neposlední řadě odstraňování. Existují obecná pravidla při nakládání s jednotlivými druhy odpadů. Jedno z prvních opatření je, že všechny odpady musí být důsledně tříděny podle druhů a kategorií již při jejich vzniku. Dále musí být zabezpečeny před znehodnocením, odcizením nebo nežádoucím únikem do okolního prostředí. Druhé opatření hovoří o tom, že se odpady mohou shromažďovat pouze ve shromažďovacích prostředcích tak, aby bylo zabráněno jejich vzájemnému smísení a úniku do okolního prostředí. Další snahou je, aby samotné využití odpadů bylo upřednostňováno před jejich zneškodněním. Všichni pracovníci na jednotlivých skladech a pracovištích musí být poučeni o způsobu nakládání s odpady vznikajícími při jejich činnosti. I provozovatel skladu vede přesnou a úplnou evidenci o odpadech (KOLOMAZNÍK A KOL., 2006).

Likvidaci odpadů smí provádět jen osoba, která pro tuto činnost má oprávnění. Ostatní odpady se zpravidla likvidují kompostováním nebo jsou používány po úpravě k výrobě biopaliv. Nebezpečné odpady se likvidují podle druhu nebezpečí a zpravidla se spalují ve specializovaných spalovnách nebo ukládají na speciálních skládkách (PILÁT, 2007).

## **2.20 Životní prostředí a skladování obilovin**

Provozovatelé skladů musí mít aplikována zákonná opatření v oblasti ochrany ovzduší do vlastních předpisů. Zdroje znečišťování musí být kategorizovány dle příslušných právních předpisů. Provozovatel skladu musí zabezpečit nepřekročení emisních limitů (dle vyhlášky č. 356/2002 Sb.) musí zabezpečit provozovatel skladu (KOLOMAZNÍK A KOL., 2006).

Povinností každého skladovatele je i vedení evidence. Měla by zahrnovat doklady o příjmu a výdeji obilovin. Je důležitým podkladem pro inventarizaci zásob a také pro nový požadavek vyplývající z předpisů EU tzv. dohledatelnost.

V evidenci by měly být zaznamenány také váhové úbytky (tzv. manka), které vznikají v důsledku skladování. Na nich se podílí dosoušení obilí, posklizňové dozrávání (dýchání), odstranění příměsí a nečistot a rozprach (LAURENČÍK , 1992).

### **3. Metodika**

#### **3.1 Cíl práce**

Cílem práce bylo zhodnocení skladování obilovin u zemědělského podniku ZEMKO Kožlí a.s. z hlediska ekonomického a ekologického. Dílčím cílem bylo zhodnocení stavu skladování obilovin do roku 2005 a popis projektu stavby obilných sil s posklizňovou linkou v tomto zemědělském podniku. Následně bylo provedeno zhodnocení skladování obilovin po realizaci stavby obilných sil (2006).

#### **3.2 Charakteristika pracovního postupu**

Pro naplnění cílů práce byly zvoleny následující metodické postupy:

1. Seznámení s odbornou literaturou. Tato část byla využita k všeobecnému pochopení problematiky skladování a následnému zhodnocení situace.
2. Podrobné seznámení se zemědělským podnikem ZEMKO Kožlí a.s. Pro splnění tohoto bodu bylo třeba pravidelně navštěvovat tento zemědělský podnik. Účelem návštěv bylo především poznání skladovacích prostor a také komunikace s vedením společnosti, od níž bylo získáno velké množství informací.
3. Získané informace byly rozděleny do několika částí a rozpracovány. První částí byla spotřeba paliv potřebných při posklizňovém procesu. Druhou byla spotřeba pohonných hmot na převozy obilovin a třetí byly počty pracovníků při posklizňové úpravě a skladování (porovnání roku 2005 a 2010).

### **3.3 Charakteristika zemědělského podniku ZEMKO Kožlí a.s.**

Zemědělský podnik ZEMKO Kožlí a.s., hospodařící nedaleko Havlíčkova Brodu, provozuje intenzivní živočišnou i rostlinnou výrobu. Na svých 1650 hektarech orné půdy pěstují vedle běžných krmných plodin také potravinářskou pšenici a sladovnický ječmen. Právě kvůli těmto komoditám se podnik rozhodl investovat do výstavby posklizňové linky, kterou mu dodala společnost Siagra, s.r.o. (TATARČÍKOVÁ, 2008).

Zemědělský podnik ZEMKO Kožlí a.s. sídlí v obci Kožlí, která leží na pomezí kraje Vysočina a Středočeského kraje. Rozprostírá se v západní části bývalého okresu Havlíčkův Brod. Z hlediska současného členění ČR, leží obec ve správním obvodu města Světlá nad Sázavou (obec III. stupně). Obec se nachází 3 km jihozápadně od města Ledeč nad Sázavou (obec II. stupně). Terén území je členitý se zastoupením lesních porostů a zemědělsky obdělávané půdy.

#### **3.3.1 Historie podniku**

Na území, na kterém podniká ZEMKO Kožlí a.s. byli v dřívějších dobách drobné rodinné farmy. V roce 1949 bylo v Kožlí založeno první zemědělské družstvo. Od roku 1955 vznikala v okolních obcích další družstva, která se postupně spojovala do větších celků. Poslední spojení samostatných družstev bylo v roce 1976. Od této doby je provozována zemědělská výroba na stejném území jako dnes. ZEMKO Kožlí a.s. byla zapsána do obchodního rejstříku dne 11. 6. 1996. Dnem 1. 1. 1997 akciová společnost převzala veškerou hospodářskou činnost tehdejšího ZOD Kožlí. Společnost řídí sedmičlenné představenstvo. Kontrolní činnost vykonává tříčlenná dozorčí rada. Běžnou hospodářskou činnost zajišťuje šestičlenné vedení společnosti.

#### **3.3.2 Obor podnikání**

Hlavním předmětem podnikání je zemědělská výroba (produkce mléka, vepřového masa, obilovin, řepky, brambor, lnu, maku a krmných plodin (tabulka č. 3, 4, příloha).

Mezi další předměty podnikání patří kovářství, hostinská činnost (závodní kuchyně), lesnictví, práce speciální mechanizací, silniční motorová doprava nákladní, podnikání v oblasti nakládání s odpady (vyjma nebezpečných), provozování vodovodů a kanalizací, silniční motorová doprava osobní, opravy silničních vozidel, opravy pracovních strojů, specializovaný maloobchod (prodej uhlí), poskytování služeb v zemědělství a zahradnictví.

Zemědělský podnik chová 691 kusů krav. Prodává telata - býčky do 2 měsíců věku. Dále chová 143 kusů prasnic, kde veškerou produkci selat realizuje ve vlastním chovu do tržní hmotnosti zvířat.

### **3.4 Předešlý vs. současný stav skladování**

Předešlý stav skladování obilovin v ZEMKO Kožlí a.s., je stav do roku 2005, kdy byla zahájena stavba obilných sil s novou posklizňovou linkou. Do roku 2005 se ve společnosti využívaly zastaralé technologie posklizňových úprav a skladování, které byly rozděleny do 3 středisek. V hlavním středisku Kožlí se k sušení obilovin používala technologie lehkých topných olejů, halové a půdní sklady (foto č. 1, příloha). Ve středisku Hněvkovice bylo využíváno sušky obilí s využitím koksu a opět halových a půdních skladů. Ve středisku Bojiště se využívala obdobná technologie jako v Kožlí, tedy technologie sušení obilovin na bázi lehkých topných olejů a opět halové a půdní sklady. Skladovací kapacita v každém středisku činila 1000 tun = 3000 tun celkem.

Při současném skladování (2010) je využíváno šesti obilných sil s kapacitou 3000 tun a nové posklizňové linky.

## **4. Výsledková část**

### **4.1 Zhodnocení předešlého stavu skladování obilovin**

Předešlý stav byl nevyhovující organizačně, výkonově, hygienicky, ekonomicky i ekologicky.

Hlavní nedostatky:

- posklizňová linka bez skladovacích kapacit 3x (sklady pouze halové a půdní)
- malý výkon, poruchovost
- sušení obilovin spaliny hoření (LTO, koks)
- vysoká spotřeba paliv, osob, mezd, techniky, náhradních dílů, přejezdů
- emise do ovzduší, úkapy paliv, přejezdy, prašnost, hluchost

V těchto nevyhovujících podmínkách nebylo možné dlouhodobé skladování obilovin.

### **4.2 Důvody ke stavbě obilných sil**

Projekt „Stavba sil a posklizňové linky“ nákupem zařízení na posklizňovou úpravu zrnin a výstavbou skladovacích prostor řešil náhradu již zastaralých, málo výkonných, poruchových zařízení a nahrazení nevyhovujících provizorních skladů (foto č. 1, příloha).

Dále řešil výrazné zvýšení kvality produktu, což je pro podnik zásadní při prodeji úrody. Zvýšení produktivity práce, snížení nákladů na jednotku produkce (mzdy, PHM, náhradní díly, vyloučení neefektivních přejezdů), zkvalitnění pracovních podmínek obsluhy (nižší prašnost a hluchost, nižší potřeba manuální práce).

Projekt nepřispíval k navyšování výrobních kapacit a produkce podniku!

### **4.3 Cíle projektu „Stavba sil a posklizňové linky“**

Cílem projektu byla modernizace technologického vybavení firmy, snížení výrobních nákladů a zlepšení pracovních podmínek zaměstnanců, dále zvýšení konkurenceschopnosti firmy a minimalizace negativních vlivů na životní prostředí. Nová linka splňuje nejpřísnější imisní limity. Nahrazením třech zastaralých linek společně s omezením přejezdů dojde ke snížení množství vypouštěných imisních látek do ovzduší. Zároveň dojde ke snížení nebezpečí úniku olejů do přírody.

### **4.4 Schvalování projektu**

Vedení společnosti dlouhodobě obstarávalo informace a připravovalo záměr na výstavbu zařízení na úpravu a skladování obilovin. V roce 2004 představenstvo společnosti ZEMKO Kožlí a.s. rozhodlo o realizaci záměru výstavby posklizňové linky a skladu na 3.000 tun obilovin.

Z důvodu nižších investičních nákladů a snadnější obsluhy byla zvolena technologie smaltovaných repasovaných sil na výsypkách. Před ukončením projektových prací bylo oznámeno Ministerstvem zemědělství vyhlášení dotačního titulu na „Posklizňovou úpravu a skladování obilovin“. Z tohoto důvodu byla realizace záměru rozdělena na dvě části. Na každou etapu bylo vydáno samostatné stavební povolení. Vzhledem k výšce sil 28 m a objemu jednoho sila 500 tun byl nutný geologický průzkum a výstavba pilotů do hloubky min. 8 m, dále byl nutný souhlas letectva armády České republiky.

Do první etapy byl zařazen příjem obilí, dopravní cesty, čistička, dvě sila na 2x 500 tun a podjezdové vyskladňovací zásobníky. V druhé etapě byla zbývající čtyři sila na 2.000 tun, dopravní cesty a suška na obilí. Příjmový koš, čistička obilí a velín byly umístěny do stávající ocelové haly ve středisku Kožlí. Ostatní části, tj. šest smaltovaných sil na výsypkách, suška a podjezdové vyskladňovací zásobníky jsou umístěny v těsné blízkosti této stavby a navazují na vnitřní technologii (foto č. 4, 5, příloha).

## **4.5 Získání dotací z EU**

Po vyhlášení OPZ 1.1.1.f, byl zpracován projekt a podána žádost na Státní zemědělský intervenční fond o finanční pomoc z OP zemědělství. Po důkladném posouzení Monitorovacím výborem a bodovém ohodnocení byl tento projekt schválen a zařazen mezi projekty, které budou financovány ze strukturálních fondů EU a ze zdrojů České republiky.

Pro splnění podmínek Pravidel OPZ byly osloveny firmy SIAGRA s.r.o., MONTICOM spol. s.r.o. a ATRANA inženýring s.r.o. Tyto firmy byly vybrány na základě vyhledání na internetu a po ověření možnosti dodání stejné technologie, která byla použita v 1. etapě výstavby projektu. Výše uvedené společnosti přijali návrh na podání nabídek, byla jim předána „Výzva k podání nabídek” a „Zadávací dokumentace”. Všechny tři společnosti nabídky podali. Představenstvo společnosti stanovilo pětičlennou hodnotící komisi, která následně nabídky vyhodnotila a vybrala firmu, která se stala vítězem. S vítěznou firmou byla uzavřena smlouva na realizaci projektu. Po kolaudaci bylo provedeno vyúčtování a byla podána žádost na SZIF o proplacení části nákladů projektu.

## **4.6 Průběh stavby**

V březnu 2005 byly zahájeny stavební práce na první etapě tohoto projektu. Jednalo se o vybudování příjmového koše, patek na dvě sila včetně pilotů a velínu pro umístění rozvaděčů a ovládací elektroniky. Výstavba příjmového koše byla zadána firmě, která měla potřebnou techniku a zkušenosti s podobným druhem staveb.

Složitější situace byla při výstavbě patek včetně pilotů. Tuto činnost provádí v ČR jen několik málo firem. Na první etapu byla využita technologie mikropilotů. To je technologie vrtu o průměru cca 160 mm do hloubky 8m, zasunutí silnostěnné ocelové trubky s tryskami ve spodní části a vtlačení betonu tlakem 140 atmosfér přes tuto trubku a trysky do rostlého terénu v hloubce 5 – 8 m. Každé silo je na čtyřech patkách, každá patka se skládá ze 4 mikropilotů. Místnost velínu byla vybudována vlastními silami.

Nesrovnatelně větším objemem prací byla montáž technologie. Prvním krokem byla montáž příjmového koše, potom navazovali jednotlivé dopravníky, redlery a elevátory. Souběžně probíhala příprava a montáž sil. Po usazení ocelových nosných podpěr byla prováděna montáž sil způsobem, kdy byl pod vrchní díl sila namontován jeden prstenec pláště a poté byla celá část sila vyzvednuta speciálním zařízením o 1,5 m do výše dalšího prstence. Tímto způsobem bylo smontováno 15 prstenců na každém silu. Tyto práce se realizovaly do poloviny srpna 2005, kdy byl na této technologii příjmu a skladování obilovin zahájen zkušební provoz.

Na podzim roku 2005 a v průběhu roku 2006 probíhali práce na druhé etapě. Změnou proti první etapě byl systém pilotů. Zde byla využita technologie dvou vrtů o průměru 700 mm do hloubky 8 m na jednu patku a zabetonování. Celkem byly takto vybudovány patky pro čtyři sila (foto č. 2, příloha). Poté byla stejným způsobem smontována a vyzdvižena sila, byly prodlouženy naskladňovací a vyskladňovací redlery. Nakonec byla nainstalována suška obilí. Topným médiem je zemní plyn. V druhé polovině roku 2006 byla provedena kolaudace.

#### **4.7 Zhodnocení projektu**

Výstavbou posklizňové linky a skladu zrnin společnost vykazuje úsporu nákladů na všech činnostech spojených s úpravou a skladováním obilovin, tj. při přepravě, čištění, sušení, manipulaci a skladování (PHM, mzdy, potřeba pracovníků a techniky, náhradní díly a ztráty). Největší přínos tohoto projektu však není v úsporách nákladů, ale ve výrazném zvýšení kvality produktu a v možnosti realizace prodeje v ekonomicky nejvýhodnější době – např. termínované prodeje sjednané vždy s předstihem a realizované v nejvhodnější dobu.

Přechodem topného media z LTO a koksu na třech pracovištích na zemní plyn na jednom místě podnik výrazně snížil emise škodlivých látek v ovzduší a zároveň snížil prašnost při převozech a při posklizňové úpravě obilovin.

Kladem tohoto projektu je výrazné zlepšení ekonomiky skladování a prodeje obilovin, možnost vytvoření druhově i odrůdově jednotných partií, které se vzhledem k velikosti lépe uplatní na trhu. Dalším kladem je podstatné zlepšení pracovních podmínek zaměstnanců. Největším kladem je ekonomická stabilita společnosti, ke které tento projekt přispěl.

Nevýhodou takovýchto projektů je velká finanční náročnost na realizaci. Záporně by mohl být vznik nepředvídatelné události jako například požár, vichřice obrovských rozměrů, zemětřesení, pád letadla atd. V takovém případě by došlo k velkým škodám. Pro takové případy je ale společnost pojištěna.

#### 4.8 Spotřeba paliv

V roce 2005 byla spotřeba lehkých topných olejů na sušení obilí ve středisku Kožlí a Bojiště 10,509 tuny. V tomtéž roce byla spotřeba na sušce obilovin v Hněvkovicích 10,83 tuny koku (tabulka č. 1).

**Tabulka č. 1, Spotřeba paliv v ZEMKO Kožlí a.s. v roce 2005**

| <b>Ident. č.<br/>zdroje</b> | <b>Zdroj znečišťování</b>        | <b>ZP<br/>(m³)</b> | <b>LTO<br/>(t)</b> | <b>KOKS<br/>(t)</b> |
|-----------------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| <b>1</b>                    | <b>Suška obilí Kožlí – nová</b>  | <b>0</b>           | <b>0</b>           | <b>0</b>            |
| <b>2</b>                    | <b>Suška obilí Kožlí – stará</b> | <b>0</b>           | <b>7,024</b>       | <b>0</b>            |
| <b>3</b>                    | <b>Suška obilí Hněvkovice</b>    | <b>0</b>           | <b>0</b>           | <b>10,83</b>        |
| <b>4</b>                    | <b>Suška obilí Bojiště</b>       | <b>0</b>           | <b>3,485</b>       | <b>0</b>            |
|                             | <b>CELKEM</b>                    | <b>0</b>           | <b>10,509</b>      | <b>10,83</b>        |

Po přechodu na novou technologii skladování a sušení obilovin, s využitím zemního plynu, nastaly podstatné změny. Jako porovnávací rok byl zvolen rok 2010, kdy byla spotřeba LTO a koksu nulová a spotřeba zemního plynu 1692 m<sup>3</sup> (tabulka č. 2).

**Tabulka č. 2, Spotřeba paliv v ZEMKO Kožlí a.s. v roce 2010**

| <b>Ident. č.<br/>zdroje</b> | <b>Zdroj znečišťování</b>        | <b>ZP<br/>(m<sup>3</sup>)</b> | <b>LTO<br/>(t)</b> | <b>KOKS<br/>(t)</b> |
|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------|---------------------|
| <b>1</b>                    | <b>Suška obilí Kožlí - nová</b>  | <b>1692</b>                   | <b>0</b>           | <b>0</b>            |
| <b>2</b>                    | <b>Suška obilí Kožlí - stará</b> | <b>0</b>                      | <b>0</b>           | <b>0</b>            |
| <b>3</b>                    | <b>Suška obilí Hněvkovice</b>    | <b>0</b>                      | <b>0</b>           | <b>0</b>            |
| <b>4</b>                    | <b>Suška obilí Bojiště</b>       | <b>0</b>                      | <b>0</b>           | <b>0</b>            |
|                             | <b>CELKEM</b>                    | <b>1692</b>                   | <b>0</b>           | <b>0</b>            |

U hlavního energetika společnosti ZEMKO Kožlí a.s. byla zjištěna výhřevnost jednotlivých paliv. Ta činí u LTO 41,31 MJ/Kg u koksu 29,6 MJ/Kg a u zemního plynu 33,48 MJ/m<sup>3</sup>. K dalšímu porovnání se spotřebou elektřiny jsem převedl megajouly (MJ) na jednotky, ve kterých je možné měřit spotřebu elektrické energie tj. kilowatthodiny (kWh).

### Postup výpočtu

**LTO:**  $1\text{Kg} = 41,31\text{MJ} = 11,48\text{kWh}$

**Koks:**  $1\text{Kg} = 29,6\text{ MJ} = 8,22\text{kWh}$

**Zemní plyn:**  $1\text{m}^3 = 33,48\text{MJ} = 9,3\text{kWh}$

Spotřeba elektrické energie při posklizňovém procesu byla zjištěna dle kvalifikovaného odhadu hlavního energetika a ve výpisech z prvotní evidence ZEMKO Kožlí a.s. za roky 2005 a 2010. Tyto hodnoty činily v roce 2005 20,4MWh a v roce 2010 9,2MWh.

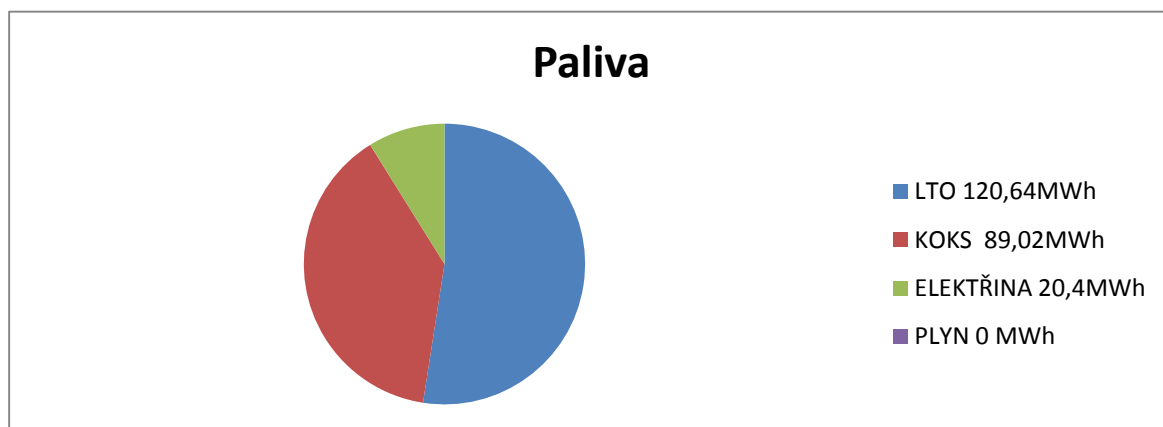
**Rok 2005:** • spotřeba LTO  $10,509\text{t} = 10509\text{kg} \times 11,48\text{kWh} = 120643,32\text{kWh}$   
= 120,64 MWh

• spotřeba koksů  $10,83\text{t} = 10830\text{kg} \times 8,22\text{kWh} = 89022,6\text{kWh} = 89,02\text{MWh}$

• spotřeba elektrické energie: 20,4MWh (Příkon staré linky 17 kW x průměrně 8hodin denně x 50 dnů za rok /25 dnů sklizeň a 25 dnů příprava obilovin a vyskladnění/ x 3 střediska = 20 400kWh = 20,4MWh)

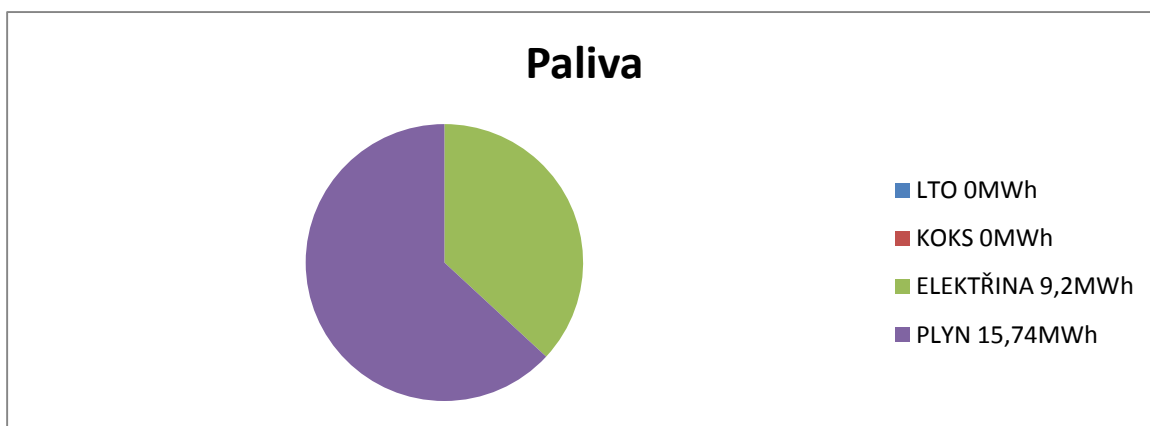
• spotřeba zemního plynu byla v roce 2005 nulová (graf č. 1)

**Graf č. 1, Spotřeba paliv v roce 2005 v MWh (bez PHM)**



- Rok 2010:**
- spotřeba zemního plynu:  $1692\text{m}^3 \times 9,3\text{kWh} = 15735,6\text{kWh} = 15,74\text{MWh}$
  - spotřeba elektrické energie:  $9,2\text{MWh}$  (Příkon nové linky  $23\text{kW} \times 8$  hodin denně  $\times 50$  dnů /  $25$  dnů sklizeň a  $25$  dnů příprava obilovin a vyskladnění/  $= 9\,200\text{kWh} = 9,2\text{MWh}$ )
  - spotřeba LTO a koksu při posklizňovém procesu byla nulová (graf č. 2)

**Graf č. 2, Spotřeba paliv v roce 2010 v MWh (bez PHM)**



Spotřeba paliv v roce 2005 byla 10,509 tun LTO a 10,83 tun koksu. Z těchto hodnot byla vypočítána spotřebovaná energie, která byla z LTO 120,64 MWh a z koksu 89,02 MWh. Spotřeba elektrické energie byla v roce 2005 20,4 MWh.

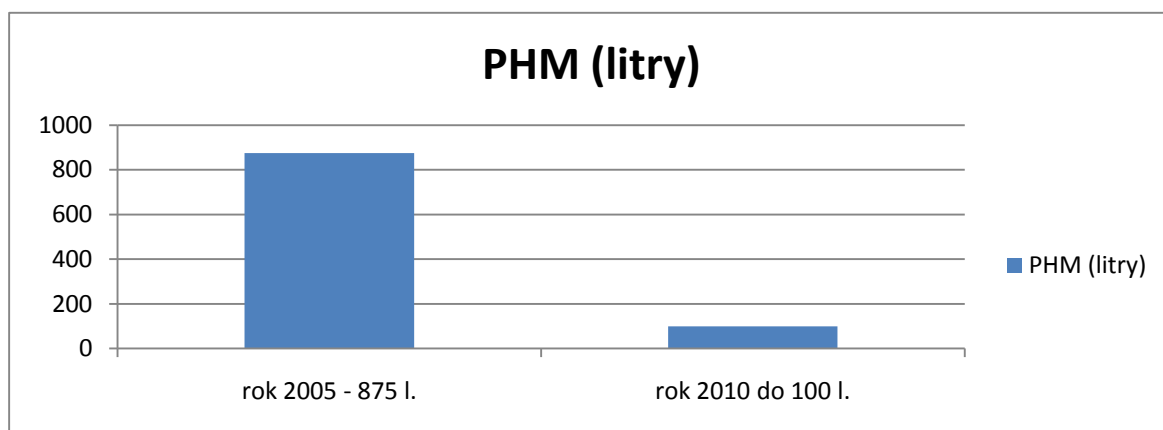
V roce 2010 bylo využíváno pouze zemního plynu se spotřebou  $1692\text{ m}^3$ , což bylo 15,74 MWh a elektrické energie, kde byla spotřeba 9,2 MWh. Jiné zdroje energií nebyly v roce 2010 využívány. Po realizaci projektu „Stavba sil a posklizňové linky“ se podstatně změnil způsob využívání a druh používaných paliv v ZEMKO Kožlí a.s.

## 4.9 Spotřeba PHM

V letech před stavbou byly průměrné výroby celého podniku okolo 4500 tun obilovin. Množství 1500 tun se prodalo při sklizni, 3000 tun se přechodně uskladnilo ve třech uvedených střediscích, mezi kterými byly nutné další převozy obilovin. Hlavním místem zpracování a výdeje krmiv bylo středisko Kožlí, kam se muselo obilí převážet. Na každém z vedlejších středisek (Bojiště, Hněvkovice) bylo uskladněno 1000 tun, celkem se 2000 tun převáželo do střediska Kožlí (2005). Průměrná hmotnost jednoho nákladu byla 8 tun obilí. Proto k přepravě zbývajících 2000 tun bylo nutno vynaložit 250 přeprav. Délka jedné přepravy činila 10 km (cesta tam i zpět). Celkový počet 250 přeprav znamenal, že bylo při přepravách najeto navíc 2500 km.

Průměrná spotřeba nafty na 100 km používaných traktorů a nákladních automobilů činí 35 l. (zdroj: hlavní mechanizátor ZEMKO Kožlí a.s.) Při ujetí 2500 km činila celková spotřeba nafty 875 l (graf č. 3). Průměrná cena nafty bez DPH je 25 Kč. Náklady na pohonné hmoty při převozu obilovin mezi jednotlivými středisky jsou vyčísleny na 21 875 Kč bez DPH.

**Graf č. 3, Spotřeba PHM na převozy obilnin k posklizňové úpravě za sezonu (12 měsíců)**



Náklady na převozy obilovin činily v roce 2005 21 875 Kč bez DPH. Další náklady byly na opotřebení používaných pracovních strojů. Za nových podmínek (2010) se převoz obilovin snížil téměř na nulu. Jediná potřeba převozu se týká uskladnění osiva v rámci areálu střediska Kožlí, ale není to vždy pravidlem. Maximální spotřeba nafty na tuto přepravu činí do 100 l nafty za sezonu (graf č. 3).

#### 4.10 Pracovníci a mzdy

Další byla úspora v počtech pracovníků a s tím spjatá úspora mezd. Před realizací projektu činnost posklizňových linek zajišťovali 2 pracovníci na každém středisku (Kožlí, Hněvkovice, Bojiště) tj. 6 pracovníků. Dále 3 zaměstnanci zajišťovali převozy obilí a hlavní skladník, který tuto činnost organizoval. Z těchto údajů je patrná potřeba 10 pracovníků při posklizňových úpravách před realizací projektu. Za nových podmínek obsluhu linky zajišťují dva pracovníci (graf č. 4).

**Graf č. 4, Počet pracovníků obsluhujících posklizňové linky v době sklizně (25 dnů)**



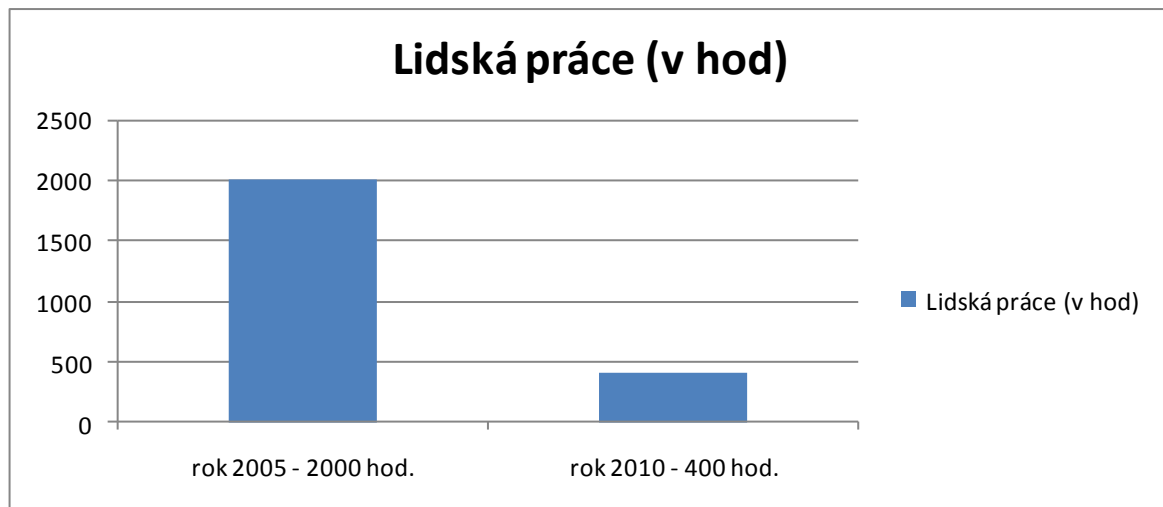
Při osmihodinové směně všech pracovníků bylo roku 2005 v období sklizně (25dnů) zapotřebí 2000 hodin práce. Průměrné náklady na hodinu práce pro podnik v roce 2005 činily 140 Kč = 280000 Kč (náklady na mzdy zaměstnanců obsluhujících posklizňové linky v roce 2005).

V roce 2010 náklady na hodinovou mzdu vzrostly na 160Kč. Náklady na mzdy v roce 2010 byly:

$2 \text{ pracovníci} \times 8 \text{ hod} \times 25 \text{ dnů} = 400 \text{ hodin} \times 160 \text{ Kč} = 64000 \text{ Kč}$  (graf č. 5).

Rozdíl nákladů na mzdy mezi roky 2005 a 2010 byl 216000Kč

**Graf č. 5, Spotřeba lidské práce (v hod) v době sklizně (25 dnů)**



Počty pracovníků se po změně technologie snížily o 80%. Při výpočtu mezd těchto zaměstnanců byla zjištěna úspora finančních prostředků ve výši 216 000 Kč za sezónu. Tato úspora je pro podnik velmi významná.

## 5. Závěr

Změna technologie skladování u zemědělského podniku ZEMKO Kožlí a.s. přinesla z ekonomického hlediska úsporu finančních prostředků. Úspora je především na mzdách zaměstnanců. Oproti původnímu stavu je k posklizňové úpravě obilovin potřeba o 80 % zaměstnanců méně. Další úspora je u spotřeby pohonných hmot při převozech obilí, která je takřka 100 %. Díky novým skladovacím kapacitám je nejvýznamnějším ekonomickým přínosem pro podnik po realizaci stavby možnost prodávat úrodu v nejvýhodnější době a ve výborné kvalitě.

Z ekologického hlediska je kladem projektu „Stavba sil a posklizňové linky“ spotřeba paliv potřebných k sušení obilovin a s ním spojené vypouštění škodlivých látek do ovzduší. Za původního stavu skladování se používalo pouze neekologických paliv, koksu a lehkých topných olejů. Paliva byla v nové technologii nahrazena zemním plynem a jejich spotřeba je v současnosti nulová. Energie potřebná k provozu nové linky je nyní získávána pouze ze zemního plynu a elektřiny. Dalším ekologickým přínosem je omezení přejezdů zemědělských strojů a s tím spjaté vypouštění výfukových plynů do ovzduší.

Podstatnou nevýhodou nového projektu „Stavba sil a posklizňové linky“ je jeho finanční nákladnost. Nevýhodu společnost vyřešila podáním žádosti o proplacení části finančních prostředků ze strukturálních fondů EU. Žádost i realizace projektu byla úspěšná, pokryla 35% nákladů. Dotace byla vyplacena zpětně.

V ostatních zemědělských podnicích bude realizace podobného projektu většinou přínosem, ale vedoucí představitelé daného podniku musí zhodnotit, zda náklady na stavbu jsou pro podnik z ekonomického hlediska zvládnutelné. Pokud bude tato otázka kladně zodpovězena, lze realizaci podobného projektu doporučit.

## 6. Seznam literatury

DVOŘÁČEK Václav a kol. (2010): Efektivní postupy pěstování pšenice pro produkci pšeničného škrobu a bioetanolu, Listy cukrovarnické a řepařské, Praha, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 146 s.

FILIP Pavel (2011): Aktuální situace na trhu s obilovinami, Obilnářské listy, Kroměříž, Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s. 6-8.

HŘIVNA Luděk (1998): Cesty k dosažení kvalitní produkce obilovin, Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 10 s.

KOLOMAZNÍK Jiří a kol. (2006): Správná výrobní praxe pro skladování zrnin a olejnin, Praha, Ministerstvo zemědělství ČR, s. 5-27.

KREJČÍŘOVÁ Lucie a kol. (2010): Rozdíly ve skladbě zásobních bílkovin u pšenice ozimé vypěstované ekologicky a konvenčně, Obilnářské listy, Kroměříž, Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s. 35-39.

KŘEN Jan (1996): Zamyšlení nad rostlinnou výrobou, Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 46 s.

LAURENČÍK Marek (1992): Skladování a úpravy obilovin, Nové metody a postupy při sklizni a zpracování obilovin, Praha, Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova, 20 s.

MEZULIÁNÍK Miloslav (2004): České technické normy pro zemědělské produkty – komodity, Praha, Zemědělské středisko technické normalizace AGROFERT HOLDING, a.s., 10 s.

MICHAL Petr (2002): Prevence při skladování obilí, Agronavigátor, Praha, 44 s.

MUCHA Miroslav (2006): Správné postupy při skladování, Praha, Soufflet agro, 10 s.

PAULOVÁ Martina (2011): Výnos už nezvýšíme, kvalitu ano, Zemědělec, Praha, s. 18-19.

PAZDERA Jiří a kol. (2006): Cvičení ze speciální fytotechniky, Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze, 70 s.

PILÁT Tomáš (2007): Posklizňová úprava obilovin, Metodický pokyn pro správnou praxi při posklizňové úpravě obilovin, luštěnin a semen olejnin v prvovýrobě, Praha, 12 s.

- RENSOVÁ Petra (2008): Skladování potravinářské pšenice v síle, Bakalářská práce, Česká zemědělská univerzita 2008, 44 s.
- SKALICKÝ Jaroslav a kol. (2011): Typy a vybavení skladovacích prostor, Zemědělec, Praha, 40 s.
- SYCHRA Luboš (2001): Doporučení pro ošetřování a skladování zrna obilnin Zemědělec, Praha, 20 s.
- TATARČÍKOVÁ Lenka (2008): Na prohlídce posklizňové linky, Úroda, Praha, 15 s.
- ZEDNÍK Jiří (2008): Správná výrobní praxe, Zemědělec, Praha, 30 s.
- ZEMKO Kožlí a.s. (2006): Projekt k žádosti o dotace, Kožlí, 58 s.
- ZEMKO Kožlí a.s. (2005): Projektová dokumentace stavební, Kožlí, 42 s.
- ZEMKO Kožlí a.s. (2005): Prvotní evidence spotřeby energií, Kožlí
- ZEMKO Kožlí a.s. (2010): Prvotní evidence spotřeby energií, Kožlí

## 7. Přílohy

**Foto č. 1, Původní skladovací prostory v ZEMKO Kožlí a.s. v roce 2005  
(SMEJKAL, 2005)**



**Foto č. 2, Stavba nových skladovacích prostor v ZEMKO Kožlí a.s. v roce 2006  
(RAJDL, 2006)**



**Foto č. 3, Stavba nových skladovacích priestorov v ZEMKO Kožlí a.s. v roce 2006  
(RAJDL, 2006)**



**Foto č. 4, Nová sila v ZEMKO Kožlí a.s. (SMEJKAL, 2011)**



**Foto č. 5, Nová čistička zrnin MAROT v ZEMKO Kožlí a.s. (SMEJKAL, 2011)**



**Tabulka č. 3, Množství hlavních živočišných produktů v ZEMKO Kožlí a.s. v roce 2005**

| <b>VÝROBEK</b> | <b>MNOŽSTVÍ ZA ROK 2005</b> |
|----------------|-----------------------------|
| Mléko          | 5.266.703,00 litrů          |
| Vepřové maso   | 130,82 tun                  |
| Hovězí maso    | 164,86 tun                  |

**Tabulka č. 4, Množství hlavních rostlinných produktů v ZEMKO Kožlí a.s. v roce 2005**

| <b>PLODINA</b>            | <b>VÝMĚRA ha</b> | <b>VÝNOS/t/ha</b> |
|---------------------------|------------------|-------------------|
| Pšenice                   | 399              | 6,82              |
| Ječmen ozimý              | 98               | 5,46              |
| Ječmen jarní              | 288              | 5,19              |
| Oves                      | 34               | 5,03              |
| Řepka                     | 148              | 4,25              |
| Brambory                  | 34               | 21,41             |
| Len                       | 106              | 4,24              |
| Kukuřice na siláž         | 198              | 29,49             |
| Ostatní jednoleté píceiny | 133              | 15,77             |
| Jetel                     | 171              | 51,74             |
| Louky                     | 225              | 25,34             |
| Jetelotrávy               | 45               | 31,00             |