

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Inovace skladového hospodářství pro škrobárnu Lyckeby Amylex

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce: Ing. Vladimír Doležal, Ph.D.

Studentka: Bc. Zuzana Štěrbová

PRAHA 2011

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Katedra technologických zařízení staveb

Akademický rok 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zuzana Štěřbová

obor Technologická zařízení staveb

Vedoucí katedry Vám ve smyslu Studijního a zkušebního řádu ČZU v Praze
čl. 17 odst. 2 určuje tuto diplomovou práci.

Název práce: **Inovace skladového hospodářství pro škrobárnu
Lyckeby Amylex**

Osnova diplomové práce:

1. Úvod
2. Cíl práce a metodika
3. Literární rešerše
4. Návrh řešení a výsledky
5. Závěr
6. Seznam literatury
7. Přílohy

Rozsah hlavní textové části: 40 - 60 stran

Doporučené zdroje:

Daniels K.: Technika budov, Jaga group Bratislava 2003,3.vydání, 519 s.
Čepička J. a kol.:Obecná potravinářská technologie, VŠCHT Praha 1995,I.vydání,246s., ISBN
80-7080-239-1
Hoffman P., Filková I.: Výrobní linky potravinářské, ČVUT Praha 1999, II.vydání,
225s.,ISBN 80-01-02003-7
website : www.teplovhale.cz, www.tzb-info.cz

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Vladimír Doležal, Ph.D.**

Termín zadání diplomové práce: listopad 2009

Termín odevzdání diplomové práce: duben 2011

L.S.


.....
Vedoucí katedry




.....
Děkan

V Praze dne: 30. 11. 2009

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci na téma: „Inovace skladového hospodářství pro škrobárnu Lyckeby Amylex “ vypracovala samostatně pod vedením Ing. Vladimíra Doležala, Ph.D. a použila jsem jen literaturu a zdroje, které cituji a uvádím v příloženém seznamu.

V Rožmitále pod Třemšínem dne 9. 4. 2011

.....

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala všem, kteří mi pomohli při zpracování této diplomové práce. Předně pak svému vedoucímu diplomové práce panu Ing. Vladimíru Doležalovi, Ph.D. za cenné rady, připomínky a poskytované konzultace. Nemenší dík patří panu Ing. Janu Petříkovi, manažeru logistiky ve škrobárně Lyckeby Amylex, a.s., za rady, připomínky a hodnotný přínos z praxe.

Abstrakt: Cílem této diplomové práce bylo navrzení inovace skladového hospodářství pro škrobárnu LYCKEBY AMYLEX, a.s. v Horažďovicích. V kapitole „Literární rešerše“ je stručně nastíněna historie škrobárenství až po současnost, dále jsou v této kapitole uvedeny výchozích suroviny pro výrobu škrobu, finální produkty výroby a technologie a technika v daném oboru. V kapitole „Výchozí podmínky podniku“ jsou shrnuty základní informace o podniku, je zde charakterizována výroba a stávající uspořádání skladových prostor zvoleného podniku a nedostatky stávajícího uspořádání. Kapitola „Návrh řešení a výsledky projektu“ obsahuje návrh nové stavby pro skladování škrobu (skladu) včetně výběrového řízení a výběru vhodného technologického zařízení a technicko-ekonomické posouzení návrhu.

Klíčová slova: brambory, škrob, výrobky ze škrobu, skladování, sklad, hala

Innovation of warehousing activities for Starch factory Lyckeby Amylex

Summary: The aim of this thesis was to design innovation of stock for starch LYCKEBY Amylex in Horažďovice. In the chapter "Literary research" is briefly outlined the history of Starch to the present, as in this chapter to the source material for the manufacture of starch, production of final products and technologies and techniques in the field. In the chapter "Initial conditions on the farm" summarizes basic information about the company, is characterized by the production and arrangement of existing storage space selected firm and weaknesses of current arrangements. Chapter "The proposed solution and the results of the proposal" includes a new building for the storage of starch (storage), including the tender and selection of appropriate technological equipment and techno-economic assessment of the proposal.

Key words: potatoes, starch, starch products, storage, store, hall

Obsah

1. Úvod	1
2. Literární rešerše	3
2.1 Historie a současnost	3
2.1.1 Historie	3
2.1.2 Současnost	4
2.2 Výchozí suroviny	7
2.2.1 Průmyslové brambory	7
2.3 Finální produkty výroby	8
2.3.1 Charakteristika škrobu	8
2.3.2 Výrobky ze škrobu	9
2.3.3 Použití výrobků ze škrobu	12
2.4 Technologie a technika v daném oboru.....	16
2.5 Logistika skladování	17
2.5.1 Logistika.....	17
2.5.2 Skladovací systémy.....	19
3. Výchozí podmínky podniku	36
3.1 Základní informace o podniku	36
3.2 Charakteristika výroby a stávající uspořádání skladových prostor.....	39
3.2.1 Charakteristika výroby	39
3.2.2 Stávající uspořádání skladovacích prostor	51
3.3 Nedostatky stávajícího uspořádání skladových prostor	55
4. Návrh řešení a výsledky projektu	56
4.1 Návrh nové stavby	56
4.1.1 Navrhovaná změna v uspořádání.....	56
4.1.2 Výběrové řízení.....	56
4.2 Technologické zařízení haly na skladování škrobu	67
4.3 Technicko-ekonomické posouzení návrhu	68
5. Závěr	75
6. Seznam literatury	76
Seznam obrázků a tabulek	80

1. Úvod

Výroba škrobu má velice dlouhou historii. Škrob je člověkem využíván od nepaměti. První surovinou k výrobě škrobu byla pšenice, ze které byl škrob izolován ručně již ve starém Egyptě. Hlavní plodiny poskytující škrob jsou kukuřice, brambory, maniok, pšenice, tritikále a rýže. Tyto plodiny zajišťují 99% světové produkce škrobu. Škrobářenský průmysl produkuje buď nativní škroby, nebo výrobky ze škrobu (deriváty škrobu). Škrob jako výchozí surovina je v současnosti základnou rozsáhlé průmyslové výroby. Využití škrobu je velmi různorodé. Škrob je využíván jak v průmyslu potravinářském, tak v průmyslu nepotravinářském. V současné době vyrábí škrob v České republice celkem 6 společností (4 firmy bramborový a 3 firmy pšeničný). Škrobárna Lyckeby Amylex, a.s., Horažďovice je dnes největším výrobcem bramborového škrobu, dextrinů a kationických škrobů v České republice. Většinu produkce bramborového škrobu firma dále zpracovává na modifikované škroby pro papírenský průmysl (kationické škroby) a na dextrin.

Skladování patří mezi nejdůležitější části každého logistického systému. Je jeho nedílnou a podstatnou součástí, a tím prioritní složkou logistického plánování a řízení. Skladování tvoří spojovací článek mezi výrobcem a zákazníky. Vzhledem k tomu, že sklad je místem udržování zásob (místem přerušování materiálového toku), jeho efektivní fungování má významný podíl na zajišťování potřebné úrovně zákaznického servisu a podpory výroby při co možná nejnižších celkových nákladech.

Cílem mé diplomové práce „Inovace skladového hospodářství pro škrobárnu Lyckeby Amylex“ je seznámit se s problematikou vybraného podniku a navrhnout nové skladovací prostory pro vyrobený škrob včetně zajištění a posouzení výběrového řízení na dodavatele a situaci ekonomicky zhodnotit.

Úvodní kapitola „Literární rešerše“ stručně popisuje historický vývoj škrobářství až po současnost, podrobněji se věnuji současné situaci jak ve světě a v Evropě, tak v České republice. Dále zde uvádím výchozí suroviny pro výrobu škrobu s podrobnější charakteristikou průmyslových brambor. Následně se zaměřuji na finální produkty výroby, kde charakterizuji škrob, uvádím přehled výrobků ze škrobu a jejich použití v potravinářském a nepotravinářském průmyslu. Následuje technologie a technika ve škrobářství. Závěr této

kapitoly je věnován logistice a skladovacím systémům. Kapitola „Výchozí podmínky podniku“ uvádí základní informace o zvoleném podniku, následuje charakteristika výroby (nativního bramborového škrobu, dextrinů a modifikovaného škrobu), stávající uspořádání skladovacích prostor a nedostatky stávajícího uspořádání. „Návrh řešení a výsledky projektu“ obsahuje návrh nové stavby na skladování škrobu, včetně výběrového řízení na dodavatele. Dále výběr vhodného technologického zařízení skladové haly a technicko-ekonomické posouzení návrhu.

2. Literární rešerše

2.1 Historie a současnost

2.1.1 Historie

Škrob byl znám člověku jako potravinu již od pradávna, výroba škrobu má velmi dlouhou historii. Škrob znali již staří Egypťané. Stopy lepidel připravených z pšeničného škrobu byly nalezeny na egyptských papyrech datovaných kolem roku 3 500 př. n. l., v této době byl též škrob vyrobený z pšenice používán v kosmetice a papírenském průmyslu. Také staré čínské písemnosti se dochovaly na materiálech vyrobených s pomocí škrobu. Preparaci škrobu poprvé popsal Cato, žijící v létech 234 – 149 př. n. l. Kolébkou škrobu byl ostrov Chios u Malé Asie. Škrob získávaly ženy rozdrčením pšenice, zaděláním drtě s vodou, kvašením a vypíráním vzniklého těsta. Byl nazýván amyllum (moučka, prášek). Známý byl též škrob rýžový. Škrob se používal v kosmetice a medicíně, při úpravě papýru a po rozvaření jako lepidlo. V Evropě byl škrob používán dlouhou dobu jako základní surovina pro výrobu pudrů, zásypů, úpravu textilií a měl i další technické použití. Počátek průmyslové výroby pšeničného škrobu v Evropě spadá do 16. a 17. století, v 18. století začal být též škrob vyráběn z brambor. Začátkem 19. století se začíná vyrábět škrob z kukuřice, rýže a ze surovin tropického původu. Rozvoj škrobářské technologie nastal po objevu kyselé hydrolýzy škrobu G. S. Kirchoffem počátkem 19. století a rovněž po objevu výroby technických dextrinů (hlavní složky řady lepidel). V 19. století se objevují první práce týkající se škrobů upravených (modifikovaných) a škrobových derivátů. [(Čepička, 1995), (Dudáš a kolektiv, 1981), (Hoffman, Filková, 1999), (Kadlec a kolektiv, 2000)]

První tovární výrobní linku škrobu si nechal patentovat Samuel Newton v roce 1707. V Americe byla hlavní surovinou výroby škrobu kukuřice. Teprve v polovině 18. století se začal vyrábět škrob z brambor. První taková škrobárna byla postavena v Německu v Halle a u nás, kde zavedl výrobu škrobu Bedřich Krupička. První škrobárna na výrobu bramborového škrobu na našem území byla postavena v roce 1810. Největšího rozmachu dosáhla u nás výroba škrobu před první světovou válkou, kdy u nás bylo celkem 190 malých (rolnických škrobáren), které tvořily asi 90% celé výrobní kapacity tehdejšího Rakouska-Uherska. Další

vývoj českého škrobárenství byl negativně poznamenán první a druhou světovou válkou, kdy škrobárny ztratily svá významná odbytíště, což vedlo k prudkému snížení produkce. Po druhé světové válce zaznamenal škrobárenský průmysl vzestup, začala rekonstrukce škrobáren a po znárodnění v roce 1948 bylo v českých zemích 8 škrobárenských závodů a 5 závodů na Slovensku. Po rozdělení ČSFR v roce 1993 proběhla v samotné České republice první vlna privatizace a transformace škrobárenského průmyslu. Většina závodů vyrábí kromě škrobu (vlhkého, suchého) mnoho derivátů. [(Dudáš a kolektiv, 1981), (Hoffman, Filková, 1999), (Kadlec a kolektiv, 2000)]

U nás se vyráběl škrob hlavně z pšenice, která však byla postupně vytlačována a hlavní surovinou se staly brambory. V ČR tradičně převažovala výroba škrobu z brambor, který byl velmi kvalitní. Ještě v 80. letech tohoto století činil podíl bramborového škrobu přes 80 %, zbytek připadl na škrob pšeničný, kukuřičný škrob se nevyráběl. V 90. letech výroba především bramborového škrobu výrazně poklesla, zvýšila se cena brambor, ekologické problémy s odpadními vodami (kampaňové provozy), řada škrobáren byla zrušena a některé škrobárny přešly na výrobu pšeničného škrobu. [(Dudáš a kolektiv, 1981), (Součková, Moudrý, Kalinová, Havlíčková, 2005)]

2.1.2 Současnost

Ve světě převažuje produkce kukuřičného škrobu (83%), hlavním producentem jsou USA. Pšeničný a bramborový škrob zaujímá shodně 6%, tyto škroby produkují zejména země EU a ostatní země. Další škroby se vyrábějí především v zemích jako je Nigérie, Brazílie, Zair a Thajsko (*tab. 1*). (Moudrý, 2006a)

Tab. 1 Objem výroby škrobu dle surovin ve světě (mil. tun)

	Kukuřice	Brambory	Pšenice	Ostatní	Celkem
EU	3,9	1,8	2,8	0,0	8,4
USA	24,6	0,0	0,3	0,0	24,8
Ostatní země	10,9	0,8	1,1	2,5	15,2
Svět	39,4	2,6	4,1	2,5	48,5

Zdroj: (Moudrý, 2006a)

V Evropě se v současné době vyrábí asi 9 mil. tun škrobu. Poměr spotřeby škrobů se ustálil na 50% kukuřičného, 25% pšeničného a 25% bramborového. V zemích EU je výroba bramborového škrobu kvótována (tab. 2), pšeničný škrob kvótován není. [(Kadlec, Melzoch, Voldřich a kolektiv, 2009), (Moudrý, 2006a)]

Tab. 2 Kvóty producentům státům v EU pro výrobu bramborového škrobu na roky 2007/08 až 2011/12 v tunách

Členská země	Kvóta	Členská země	Kvóta
Německo	656 298	Rakousko	47 691
Nizozemsko	507 403	Česká republika	33 660
Francie	265 354	Lotyšsko	5 778
Dánsko	168 215	Španělsko	1 943
Polsko	144 985	Litva	1 211
Švédsko	62 066	Slovensko	729
Finsko	53 178	Estonsko	250
Celkem EU 27			1 948 761

Zdroj: Ministerstvo zemědělství, 2010

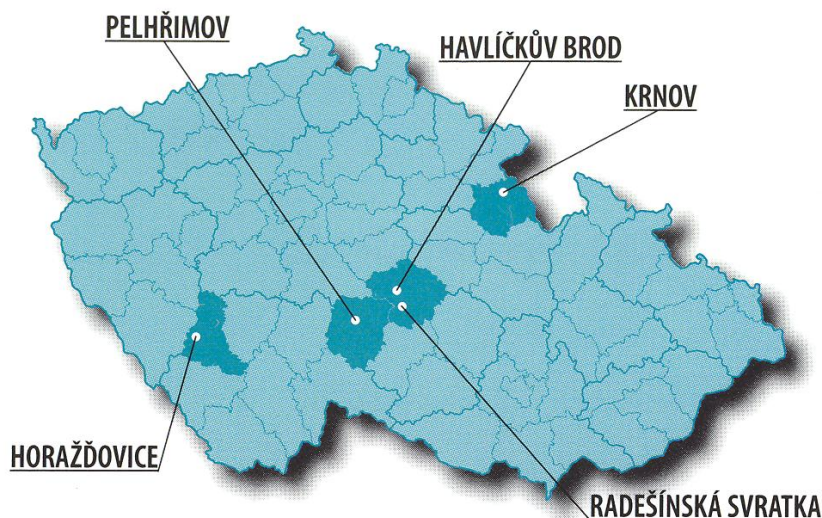
V České republice se tradičně vyrábí škrob bramborový (cca 70%) a škrob pšeničný (cca 30%), kukuřičný ani jiný škrob zatím nevyrábí. V současnosti probíhá šlechtění amyložního hrachu jako perspektivní plodiny pro získávání škrobu. (Moudrý, 2006a)

Výše národní kvóty přidělená České republice pro hospodářské roky 2007/2008 až 2011/2012 činí 33 660t bramborového škrobu. (Ministerstvo zemědělství, 2010)

V současné době se v ČR vyrobí 33 – 34 tis. t/rok škrobu bramborového a 25 tis. t/rok škrobu pšeničného. Většina produkce škrobu je škrobárenským průmyslem dále zpracovávána na výrobky. Hlavními odběrateli škrobu a výrobků ze škrobu jsou potravinářský průmysl, výrobci papíru a textilní průmysl. [(Čepička, 1995), (Kadlec, Melzoch, Voldřich a kolektiv, 2009)]

V současné době vyrábí škrob v ČR celkem 6 společností – 4 firmy bramborový a 3 firmy pšeničný. Z mapy je patrné (obr. 1), že všechny zpracovatelské závody jsou situovány v kraji Vysočina a v Jihočeském a Moravskoslezském kraji, tedy v oblastech s dlouhou tradicí pěstování brambor. (Moudrý, 2006a)

Obr. 1 Mapa producentů pšeničného a bramborového škrobu v České republice (Rozmístění výrobců škrobu v České republice)



Zdroj: (Moudrý, 2006b)

Bramborový škrob se vyrábí v závodech Lyckeby Amylex, a.s., Horažďovice; Škrobárny Pelhřimov, a.s. (provoz Chýnov a Pelhřimov); Natura, a.s. (provoz Havlíčkův Brod) a Amylex Radešínská Svatka s r.o. (tab. 3). (Kadlec, Melzoch, Voldřich a kolektiv, 2009)

Tab. 3 Zpracovatelské závody na výrobu bramborového škrobu v ČR

Název a sídlo firmy	Výrobní závody	Kapacita zpracování brambor v t	Kapacita výroby škrobu v t	Přidělená kvóta v t
LYCKEBY AMYLEX, a.s. Horažďovice	Horažďovice	150 000	30 000	17 887
Škrobárny Pelhřimov, a.s.	Pelhřimov, Chýnov	75 000	15 000	12 173
NATURA, a.s. Hamry	Hamry	20 000	4 000	2 213
Amylex Radešínská Svatka s.r.o.	Hodíškov	10 000	2 000	1 387
Celkem		255 000	51 000	33 660

Zdroj: Ministerstvo zemědělství, 2010

Pšeničný škrob se vyrábí ve společnostech Amylon, a.s., Havlíčkův Brod; Krnovská škrobárna spol. s r.o. a Škrobárny Pelhřimov, a.s. (provoz Batelov). (Kadlec, Melzoch, Voldřich a kolektiv, 2009)

2.2 Výchozí suroviny

Hlavní plodiny poskytující škrob jsou kukuřice, brambory, maniok, pšenice, tritikále a rýže. Tyto plodiny zajišťují 99% světové produkce škrobu. Naše potřeba škrobu je převážně kryta pěstováním obilnin, kukuřice a brambor. Škrob z ječmene, hrachu nebo ovsu není dosud ve větší míře využíván. Další plodiny pěstované pro získávání škrobu jsou dnes méně významné. Patří mezi ně palma ságová, batáty, čirok, lotosové kořeny, taro, dosna a čočka. Potenciálně by mohly sloužit jako zdroj škrobu i proso, amarant, orobinec, žito, sója. Celosvětově se škrob vyrábí nejvíce z kukuřice, pšenice, rýže a brambor. [(Čopíková, 1997), (Moudrý, Kalinová, 2004), (Součková et.al., 2005)]

2.2.1 Průmyslové brambory

Bramborové hlízy mají v průměru následující složení: voda 75%, škrob 19%, bílkoviny 3%, vláknina 1,5%, popel 1,3%, rozpustné sacharidy 1,1%, tuky (lipidy) 0,2%. Zpracovávají se mají být brambory čisté, zdravé (mechanicky nepoškozené), dobře vyzrálé, střední velikosti, bez hnilob, poškození mrazem, nesmí vykazovat změnu přirozené barvy, cizí pach, mají mít dobře vyvinutou slupku, velikost v průměru nejméně 30 mm. Obsah škrobu (škrobnatost) nejméně 15%, optimálně $19\pm 1\%$. Průmysl vyžaduje brambory v dobrém zdravotním stavu, suché, nečistoty do 2%, slupka má být pevná, hladká a pružná, s malým počtem oček (mají být mělká). Mají se vyznačovat dobrou strouhatelností, skladovatelností a průměrnou velikostí. Takové hlízy se snadněji perou, lépe zpracovávají a dávají kvalitnější výrobek. Důležitá je i vyzrálost hlíz, nejdůležitější je škrobnatost. Jejich nákup od zemědělců je prováděn na základě předem sjednaných smluvních cen, nakupují se podle čisté hmotnosti a obsahu škrobu. [(Čepička, 1995), (Ingr, 2001), (Kadlec, 2002), (Pelikán, Hřivna, Humpola, 1999), (Pelikán, Sáková, 2001)]

Do škrobárenských odrůd patří odrůdy rané (Tomensa), polorané (Vladan) i polopozdní až pozdní (Javor, Krumlov, Kuras, Merkur, Ornella, Saturna, Sibů, Tábor). (Moudrý, 2006b)

Škrobárenské brambory se pěstují hlavně v kraji Vysočina a v okrajových oblastech Středočeského a Jihočeského kraje. Největší podíl na jejich výměře má kraj Vysočina. Sázejí se především polopozdní a pozdní odrůdy. [(Moudrý, 2006), (Konvalina, Holcová, 2006)]

2.3 Finální produkty výroby

Škrobárenský průmysl produkuje buď nativní škroby (bez úprav fyzikálně-chemických vlastností), nebo výrobky ze škrobu - deriváty škrobu (s úpravami fyzikálně-chemických vlastností). (Moudrý, 2006a)

2.3.1 Charakteristika škrobu

Škrob je zásobní (rezervní) polysacharid. Fyziologicky, technologicky i ekonomicky patří mezi nejvýznamnější polysacharidy. Vytváří se fotosyntézou v rostlinách. Vyskytuje se v přírodě v rostlinném materiálu jako rezervní látka v podobě zrn různé velikosti a struktury, která jsou charakteristická pro jednotlivé rostliny. Zrna se vyskytují vždy volná, nejsou chemicky nebo fyzikálně vázaná na jinou složku, což umožňuje jejich poměrně snadné získávání. Představuje zásobu energie, ukládá se v různých částech rostlin, zejména v semenech (cereálie, luskoviny), hlízách (brambory), kořenech (tapioka, maniok), listech, oddencích a v nejrůznějších plodech. Tyto části rostlin se využívají jako surovina pro výrobu škrobu. Škrob se vyskytuje u většiny rostlin, ale jen z malého počtu rostlin se dá získat. Netvoří jednotnou látku, ale je směsí dvou polysacharidů – lineární amylozy (15 – 25%) a větveného amylopektinu (75 – 85%) a malého množství esterově vázané kyseliny trihydrogenfosforečné a lipidů. Poměrné zastoupení obou polysacharidů může u různých druhů rostlin značně kolísat. [(Čepička, 1995), (Konvalina, Holcová, 2006), (Pelikán, Hřivna, Humpola, 1999), (Součková et.al.,2005), (Šicho, Vodrážka, Králová, 1981)]

Škrob se vyskytuje v různých částech rostlin, technologicky zajímavé jsou však hlízy nebo semena. Mezi škrobem hlízovým a škrobem ze semen je zásadní rozdíl. Škrob uložený v hlízách se nachází v prostředí s převahou vody, proto jsou jeho zrna velká, polydisperzní, nakypřená, a je tak možné, aby voda vstupovala dovnitř a ven jakoby velkou smotanou molekulární sítí. Naopak škrob v zrnech je uložen na opačném místě rostliny, kde obsah vody činí nejvýše 20%. Tento škrob je většinou monodisperzní, drobný, vstup vody dovnitř zrna jde velmi obtížně. (Pelikán, Sáková, 2001)

Škroby se liší podle chemického složení (*tab. 4*), zejména podle podílu makromolekul amylozy a amylopektinu. Z poměru těchto dvou složek se odvozují jejich odlišné vlastnosti chemické, fyzikálně chemické a koloidně chemické. (Moudrý, Kalinová, 2004)

Tab. 4 Složení a charakteristika škrobů různých plodin

Ukazatel	Kukuřice	Vosková kukuřice	Amylózni kukuřice	Pšenice	Ječmen	Brambory	Dřeňový hrách
Obsah škrobu (%)	75-86	-	-	62-70	54-60	17	12-31
Velikost zrn (μm)	3-26	3-26	různě velká zrna	2-45	-	5-100	3-33
Průměr zrn (μm)	15	15	-	12	-	33	-
Obsah amylozy (% sušiny)	21	-	50-80	24	-	22	až 84

Zdroj: (Moudrý, Kalinová, 2004)

Podle druhu suroviny rozeznáváme škrob bramborový, pšeničný, kukuřičný, které jsou obvyklé v našich klimatických podmínkách. Ve světě se též vyrábí škrob rýžový, tapiokový, maniokový, ječný a další. Ve světě je nejrozšířenější výroba kukuřičného škrobu, v České republice se škrob získává ze dvou surovin - brambor a pšeničné mouky, kukuřičný ani jiný škrob se zatím nevyrábí. [(Hoffman, Filková, 1999), (Kadlec, Melzoch, Voldřich a kolektiv, 2009), (Moudrý, 2006a)]

2.3.2 Výrobky ze škrobu

Škrob jako výchozí surovina je základnou rozsáhlé průmyslové výroby. V České republice se každoročně použije v průmyslu asi 40% z vyrobeného škrobu. (Konvalina, Holcová, 2006)

Ve škrobárenském průmyslu je důležitá nejen výroba škrobu, ale i jeho další zpracování na konečné výrobky, které se používají v mnoha různých průmyslových odvětvích, od potravinářské výroby až po výrobu stavebních hmot. Škrob (suchý i tekutý) je výbornou surovinou pro další zpracování. (Hoffman, Filková, 1999)

Škrob jako takový je dnes využíván velmi málo, nativní škroby jsou převážně jako výchozí surovinou pro produkci výrobků ze škrobu. V současné době je v celosvětovém měřítku

vyráběno pod různými firemními názvy několik set, ne-li tisíc, druhů výrobků ze škrobu. Je možno je rozdělit do tří hlavních skupin: sladidla (pro cukrovinky, džemy a marmelády, pivo, nealko nápoje, zmrzliny, pekařské výrobky), výrobky ze škrobu pro potravinářský průmysl (mléčný průmysl, masné výrobky, polévky, omáčky, cukrovinky, salátové dresinky, zmrzliny, kojenecká výživa) a výrobky ze škrobu pro průmysl. [(Hrabě, Rop, Hoza, 2005), (Kadlec a kolektiv, 2000), (Kadlec, 2002)]

Výrobky ze škrobu (deriváty škrobu) dělíme na [(Kadlec, 2002), (Pelikán, Sáková, 2001)]:

Produkty frakcionace škrobu

Jedná se o postupy, kterými je škrob rozdělován na své základní složky – amylozu a amylopektin. Ke hrubé frakcionaci lze použít postup, kdy je amyloza při teplotě 60 - 70°C extrahována z nabobtnalých škrobových zrn. Nejvíce průmyslově využívanou technikou je srážení amylozy na základě tvorby nerozpustných komplexů s polárními látkami. Použit lze i vysolování (srážení amylozy řadou vhodných elektrolytů). Amylozu a amylopektin lze také získávat izolací ze speciálně vyšlechtěných plodin. [(Kadlec a kolektiv, 2000), (Kadlec, 2002)]

Technické dextriny

Vyrábějí se zahříváním (pražením) suchého škrobu za přítomnosti katalyzátorů (kyselin, solí). Výroba dextrinů má společné schéma technologických operací. Výsledné vlastnosti jsou ovlivněny kvalitou nativního škrobu, množstvím a druhem přidaného katalyzátoru, teplotou a dobou pražení. Teploty pražení se pohybují kolem 125 – 180°C, uplatňuje se doba pražení a katalyzátor. Při 130°C vzniká bílý dextrin, při 155°C světle žlutý dextrin, při 165 °C žlutý a při 180 °C žlutohnědý dextrin. Doba pražení se řídí dosažením požadovaných vlastností dextrinu. [(Kadlec, 2002), (Součková et.al.,2005)]

Technické dextriny lze rozdělit do čtyř základních druhů (liší se především rozpustností ve vodě a viskozitou). Patří do skupiny vznětlivých a výbušných prachů - důležité dodržování bezpečnosti práce. (Kadlec, 2002)

Používají se k výrobě nejrůznějších lepidel (knihařských, kartonážních), k lepení cigaret, kůže, v textilním a obuvnickém průmyslu. (Konvalina, Holcová, 2006)

Modifikované škroby

Výrobky ze škrobu, které mají zachovánu alespoň jednu původní charakteristickou vlastnost škrobu, a jejichž vlastnosti jsou biochemickým, chemickým, fyzikálním nebo kombinovaným vlivem přizpůsobeny určitému účelu. Modifikační proces si klade za úkol některou původní vlastnost zvýraznit (viskozita, schopnost vázat vodu, želírující schopnost, tvorba filmu, iontovýměnná schopnost), jinou potlačit nebo vytvořit vlastnost novou. Modifikace škrobů lze provádět chemickou cestou, kdy získáme degradované (odbourané) škroby nebo škroby oxidované, pomocí enzymů za vzniku tzv. maltodextrinů a fyzikální cestou, kterou získáme termicky upravené a extrudované škroby [(Kadlec, 2002), (Pelikán, Sáková, 2001)]

Termicky modifikované škroby - patří sem takové úpravy škrobů, kde je hlavní modifikační účinek vyvolán působením tepla nebo kombinací záhřevu a mechanického namáhání. Vznikají narušením vodíkových můstků mezi škrobovými molekulami. Termicky lze modifikovat jak škroby nativní, tak předem upravené. Termicky modifikované škroby lze připravit i extruzí (extrudované škroby). Mají široké uplatnění v potravinářském průmyslu (zahušťovadla), v průmyslu textilním a papírenském. [(Kadlec, 2002), (Konvalina, Holcová, 2006), (Součková et.al., 2005)]

Hydrolyzované (odbourané) škroby - připravují se mírnou hydrolýzou škrobu. Mají zvýšenou rozpustnost a sníženou viskozitu mazu. Umožňují přípravu homogenních past, které ochlazením tuhnou v pevné gely. Využití především v potravinářství (např. pudinkové prášky). Skupinou s širokým uplatněním v potravinářství jsou škroby hydrolyzované α -amylasou - maltodextriny. [(Čepička, 1995), (Konvalina, Holcová, 2006), (Pelikán, Sáková, 2001)]

Oxidované škroby - vznikají působením oxidačních činidel (nejvýznamnější chlornan sodný, peroxid vodíku). Používají se v textilním průmyslu (šlichtovací, apretační prostředky), v papírenství (povrchové klížení papíru) a v potravinářství (výroba cukrovinek). (Čepička, 1995)

Substituované škroby - mají v hydroxylové skupině nahrazen vodík alkylem nebo acylem. Uplatňují se především v textilním průmyslu, farmacii, potravinářství, mají výbornou sorpční i flokulační schopnost. Škrobovou molekulu možno éterifikovat (ethery) i ésterifikovat

(estery). Substitucí lze upravit hydratační vlastnosti (rozpustnost), disperzní stabilitu (retrogradaci), rheologické vlastnosti disperzí a chemické vlastnosti. [(Kadlec, 2002), (Pelikán, Sáková, 2001), (Součková et.al., 2005)]

Zesíťené škroby - vznikají reakcí škrobových makromolekul s vícefunkčními činidly. Používají se zejména v potravinářství a farmacii. (Pelikán, Sáková, 2001)

Hydrolyzáty škrobu (škrobová sladidla)

Jsou jednou z nejvýznamnějších skupin výrobků ze škrobu z hlediska největšího objemu své produkce. Jsou to výrobky ze škrobu s hlubokou až úplnou hydrolyzou škrobové molekuly. K hydrolyze škrobu se používají všechny základní druhy nativních škrobů. Patří sem všechny druhy sirupů, které obsahují nižší dextriny, maltózu a glukózu. Základním kritériem pro jejich rozdělení je hloubka rozštěpení, vyjádřená hodnotou glukózového ekvivalentu DE, tzv. stupeň zcukření. Hydrolyzu škrobu provádíme buď kyselinami (kyselá hydrolyza škrobu) nebo enzymy (enzymová hydrolyza škrobu), popř. jejich kombinací. [(Kadlec, 2002), (Pelikán, Sáková, 2001)]

Škrobový sirup - se hydrolyzuje působením kyselin, enzymů nebo jejich kombinací. Je důležitou surovinou pro výrobu cukrovinek, nápojů a dalších potravinářských výrobků. Nejčastěji se používá při výrobě bonbónů. [(Čepička, 1995), (Konvalina, Holcová, 2006)]

Glukóza - je produktem úplné hydrolyzy škrobu. Používá se v potravinářském průmyslu, ve farmacii a jako surovina pro výrobu sorbitu, kyseliny askorbové, citrónové a dalších látek. Vyrábí se jako sirup nebo krystalická glukóza hlavně pro farmaceutické účely. [(Čepička, 1995), (Konvalina, Holcová, 2006)]

Fruktózové sirupy - se vyrábějí z glukózových hydrolyzátů působením enzymu glukoisomerázy. Používají se pro výrobu nealkonápojů. (Konvalina, Holcová, 2006)

2.3.3 Použití výrobků ze škrobu

Současné použití škrobu se odhaduje na 50% v potravinářství, 30% v papírenství, 10% v chemickém průmyslu a 10% ostatní spotřeba. (Kadlec, Melzoch, Voldřich a kolektiv, 2009)

1. Potravinářské využití škrobu

V potravinách mají největší použití hydrolyzáty škrobu, modifikované škroby a škroby substituované. Z amylozy se vyrábějí jedlé obaly potravin, dextry se uplatňují převážně mimo potravinářský průmysl. (Kadlec, 2002)

Mlékárenský průmysl - jako zahušťovadla a stabilizátory suchých instantních polotovarů se vyrábějí kombinace termicky modifikovaných (případně současně zesíťovaných) a enzymově odbouraných škrobů. Jako stabilizátory a vodovazné prostředky kysaných mléčných výrobků se používají enzymově modifikované škroby, podobnou funkci plní tepelně a mechanicky odolné termicky modifikované škroby nebo směs zesíťovaného a enzymově odbouraného škrobu u termizovaných specialit (termixů). Jako mrazuvzdorné stabilizátory do mražených smetanových krémů se používají oxidované škroby (popř. v kombinaci s karboxymethylesterem škrobu). Maltodextriny a škrobové sirupy se používají jako antikrytalizační prostředky a stabilizátory konzistence mražených výrobků a zmrzlin. (Kadlec, 2002)

Pekárenský průmysl - termicky modifikované škroby se používají jako regulátory distribuce vody při výrobě chleba a pečiva s dlouhou trvanlivostí. Oxidované škroby se zvýšeným obsahem aldehydických skupin našly uplatnění jako zlepšovací přísada do pekařsky slabých mouk. Pro zahušťování náplní koláčů a buchet se používá termicky modifikovaný pšeničný škrob ve směsi s nativním nebo mírně odbouraným škrobem kukuřičným. (Kadlec, 2002)

Cukrovinky - při výrobě želé lze nahradit oxidovaným škrobem asi 30% želatiny, hydrolyzovaný kukuřičný škrob se používá k výrobě čistě škrobového želé. Škrobové sirupy jsou využívány k výrobě fondánu a kandytů. (Kadlec, 2002)

Konzervářský průmysl - škroby amylopektinového typu nebo škroby zesíťené mají tepelnou odolnost a chemickou stabilitu se používají u škrobových aditiv (zejména zahušťovadel do kečupů a marmelád). Pro mrazírenské účely se jako vodovazné prostředky používají škroby amylopektinového typu po předchozí termické úpravě, karboxymethylether škrobu, monofosforečný ester škrobu nebo mírně enzymově odbouraný zesíťený škrob, které nevykazují retrogradace ani při několikanásobném zmrazení pod -20°C. Nízkorozpustné dextry upravují texturu před smažených zmrazených výrobků. (Kadlec, 2002)

Ostatní - v cukrovarnictví se termicky modifikovaný škrob a karboxymethylether škrobu používá jako flokulanty při čištění cukerných šťáv, k zamezení tvrdnutí cukerné moučky se přidává termicky modifikovaný škrob. Pro výrobu nízkoenergetických majonéz se jako náhrada oleje používají termicky a enzymově modifikované škroby (popř. škroby zesítené). Pro výrobu instantních a dehydratovaných potravin jsou jako zahušťovadla a vodovazné prostředky používány termicky a enzymově modifikované škroby, popř. odbourané, termicky modifikované zesítené škroby. Při výrobě nealko nápojů, ovocných sirupů, džemů a dalších výrobků se jako náhrada sacharosy používají škrobové sirupy. Škrobové sirupy a maltodextriny nahrazují tuky v nízkoenergetických potravinách. Cyklodextriny jsou používány jako nosiče aromatických látek. (Kadlec, 2002)

2. Nepotravinářské využití škrobu

Škroby představují zajímavý surovinový zdroj pro chemický nebo jiný průmysl, pouze malá část z celkové produkce škrobů je pro průmysl určena. V původním stavu je škrob v zemích EU využíván méně než z 1/3 celkové produkce v průmyslu, a to hlavně v papírenství a výrobě lepenky. (Moudrý, Kalinová, 2004)

Škrob nachází uplatnění ve více než 500 produktech, a to v mnoha průmyslových odvětvích. (Moudrý, Kalinová, 2004). Použití škrobu v nepotravinářské oblasti je shrnuto v *tab. 5*.

Díky obnovitelného charakteru suroviny může škrob najít své použití i v řadě dalších výrobků [(Konvalina, Holcová, 2006), (Moudrý, 2006a)]:

- Plasty - uplatnění jako kompostovatelný obalový materiál (kompostovatelné biopytlíky, nákupní tašky, sáčky na psí exkrementy atd.), po použití se rozloží na skládce nebo kompostu. Ověřují se možnosti výroby biologicky odbouratelných mulčovacích fólií z kukuřičného škrobu, takové plasty po upotřebení nezatěžují přírodu, ale vracejí se do koloběhu živin v půdě.
- Obaly na potraviny - z přírodního škrobu v práškové formě lze lisováním vyrábět obaly na potraviny. Zkoumají se i možnosti náhrady tzv. „PET lahví“ obaly ze škrobu.
- Termoplasty - škrob se dá použít jako kopolymer přidávaný do termoplastů. Některé směsi ze škrobu a kopolymerů jsou uváděny na trh, známý je škrobový kopolymerát polyakrylonitril.

- Škrobové pěny - pokud je pro výrobu použit škrob o obsahu vody kolem 10 %, potom po jejím odpaření vznikají dutiny. Tyto zkušenosti byly využity při výrobě škrobových pěn, které mají podobné vlastnosti jako polystyren, proto mohou být využity v obalové technice nebo jako tepelná izolace. Jsou vodorozpustné a zcela biologicky odbouratelné.

Tab. 5 Použití škrobu v nepotravinářském průmyslu (průmyslové výrobky ze škrobu)

Přírodní škrob	Modifikovaný škrob
Papírenský průmysl: <ul style="list-style-type: none"> ▪ obalový papír, papír a lepenka 	Farmaceutický průmysl: <ul style="list-style-type: none"> ▪ vitamín C, antibiotika (penicilin), sorbit
Textilní průmysl: <ul style="list-style-type: none"> ▪ tekutý škrob ke škrobení prádla ▪ koncentrované prostředky na výrobu aviváží ▪ avivážní prostředky s obsahem škrobu ▪ šlichtování osnov (úprava povrchu nití před vlastním tkaním) ▪ apretace (konečná úprava textilií) 	Chemický průmysl: <ul style="list-style-type: none"> ▪ plasty, polyuretany, polyethery, změkčovadla, tenzidy ▪ polyfenolické pryskyřice, organické kyseliny, emulgátory
Výroba lepidel: <ul style="list-style-type: none"> ▪ lepidla ▪ vazná látka pro lepidla ▪ škrobová lepidla pro denní použití ▪ škrobová lepidla pro papírenský a polygrafický průmysl 	Doplňky výživy: <ul style="list-style-type: none"> ▪ maltodextriny pro výrobu tekuté a sportovní výživy a nápoje ▪ výživové doplňky (acetylovaný škrob E 1420)
Stavebnictví: <ul style="list-style-type: none"> ▪ sádrokartonové desky ▪ omítky 	Ostatní: <ul style="list-style-type: none"> ▪ škrob jako součást flokulantu při čištění vod ▪ minerální vláknité desky ▪ pryžové výrobky ▪ obaly ▪ malířský klíž ▪ rozpustný škrob, dextriny a nosiče účinných látek
Ostatní: <ul style="list-style-type: none"> ▪ zubní pasty, pudry, suché šampony, tablety, prací prostředky ▪ fólie, plastické hmoty ▪ pomocné látky ve slévárenství, při těžbě ropy a geologii, ve sklářství, při výrobě keramiky 	

Zdroj: [(Kadlec, 2002), (Konvalina, Holcová, 2006), (Moudrý, Kalinová, 2004), (Moudrý, 2006a), (Součková et.al., 2005)]

2.4 Technologie a technika v daném oboru

Mluvíme-li o technologii výroby škrobu, myslíme tím pouze jeho izolaci z různých, na škrob bohatých částí průmyslových plodin. Škrob tedy v pravém slova smyslu nevyrábíme, rostliny si jej vytvářejí samy bez lidského zásahu. Při výrobě škrobu hraje velkou úlohu surovina, ze které se škrob vyrábí, protože významně ovlivňuje jeho vlastnosti. [(Hoffman, Filková, 1999), (Kadlec, 2002)]

Technologický postup výroby škrobu z jakékoli suroviny lze rozdělit do pěti základních částí (Kadlec, 2002):

- přejímka, ukládání a čištění suroviny,
- úprava suroviny do stavu, ze kterého je možné škrob izolovat,
- vlastní izolace škrobu (= vypírání),
- rafinace škrobu,
- předsoušení, sušení a finální úprava suchého škrobu.

Technologie získávání (izolace) škrobu z jednotlivých surovin se liší vzájemně ve fázi uvolňování škrobu ze hmoty, další technologické postupy vykazují společné rysy. (Hrabě, Rop, Hoza, 2005)

Rozdíl mezi naší a světovou výrobou škrobu je forma výrobku. U nás se vyrábí asi 80% škrobu ve formě prášku, ve světě je to naopak. Hlavní a stále rostoucí podíl na celkové produkci mají tekuté výrobky. (Hoffman, Filková, 1999)

Problémem při výrobě škrobu jsou odpadní vody. Škrobárenské závody patří mezi velké znečišťovatele vod. Nejlepším způsobem jak tomuto problému předejít je upravit a zmodernizovat technologický postup tak, aby odpadní vody vznikaly jen v minimálním množství. (Hoffman, Filková, 1999)

2.5 Logistika skladování

2.5.1 Logistika

Logistiku je třeba chápat komplexně, jako řetězec činností, které počínají od dodavatele surovin, transformují surovinu ve výrobním podniku na konečné výrobky, které jsou vhodným způsobem dodávány zákazníkům. Řízení řetězce vykazuje v současné době mnoho nedostatků, hlavně proto, že se řeší pouze dílčí části a k řešení problému se nepřistupuje jako k celku. (Vaněček, Kaláb, 2003)

Historie a vývoj logistiky:

Logistika je vědní obor, který se zabývá plánováním, realizací, řízením a kontrolou integrovaných toků hmot, energií a informací v systémech. Původně se tento pojem používal ve vojenské terminologii při řešení otázek způsobu vojenského zásobování a pohybu vojenských jednotek. V polovině šedesátých let dvacátého století převzala tento pojem i různá civilní odvětví. Ekonomický rozvoj dvacátého století, který se vyznačuje prudkým růstem podniků a jejich expanzí na různé trhy, vyvolal silný tlak na koordinovaný a sledovaný pohyb všech hmotných a hodnotových toků. Tím se otevřel vstup logistických úvah do podniků, které rozšířily své činnosti na komplexní řetězce základních funkcí od nákupu přes výrobu až po odbyty. Logistika se pak ve druhé polovině osmdesátých let postupně stala stále více oblíbeným a mnohovýrazovým termínem. (Kic, 2008)

Definice logistiky a její cíle, úkol logistiky:

Logistika znamená systematické plánování, organizování, řízení a kontrolu všech toků fyzických objektů a s nimi spojených informací do podniku a logistického systému, skrze něj až k zákazníkům a až k finálním uživatelům a spotřebitelům. (Stehlík, Kapoun, 2008)

Logistika je proces plánování, realizace a kontroly účinného hmotného toku a skladování surovin, polotovarů a s tím souvisejících informací od místa odbytu (vzniku informace) až k místu příjmu (spotřeby), a to podle požadavků zákazníka. (Štůsek, 2005)

Podle „Evropské logistické asociace“ je definice logistiky následující – logistika představuje organizaci, plánování, řízení a realizaci toků zboží vývojem a nákupem počínaje, výrobou a distribucí podle objednávky finálního zákazníka konče tak, aby byly splněny všechny požadavky trhu při minimálních nákladech a kapitálových výdajích. (Štůsek, 2005)

Definice logistiky není v češtině dosud sjednocena. Shrňeme-li různé definice, lze logistiku charakterizovat jako usměrňování materiálového a s ním souvisejícího informačního toku od dodavatele surovin přes výrobce až ke konečnému spotřebiteli s cílem maximálně uspokojit zákazníka při vynaložení přiměřených nákladů. Logistika zahrnuje dopravu, manipulaci, skladování a balení a všechny s tím spojené informační a řídicí procesy. [(Svoboda, Latýn, 2003), (Vaněček, Kaláb, 2003)]

Z většiny definic vyplývá (Vaněček, Kaláb, 2003):

- že logistika se zabývá nejen materiálovým tokem, ale i návazným informačním tokem a jejich řízením, koordinací a synchronizací,
- že se neomezuje pouze na hranice podniku, ale zabývá se uvedenými procesy již od dodavatele surovin, nebo součástí do podniku a jejich cestou z podniku k odběrateli,
- že posuzuje tyto procesy z hlediska místa, času, prostoru,
- že chce dosáhnout především uspokojení zákazníků,
- že chce dosáhnout optimálních, nikoliv jednostranně minimálních nákladů na tuto činnost (optimum se hledá jako kompromis mezi určitým stupněm uspokojení požadavků zákazníků a mezi logistickými náklady podniku).

Pro technické pojetí je výstižná definice, která uvádí, že logistika jsou netechnologické výrobní oběhové procesy (činnosti veřejné i závodní dopravy, činnosti zásobovací, odbytové a obchodní, realizovaný pohyb surovin, materiálů, výrobků apod., včetně manipulace, balení a skladování ve sféře výroby, oběhu a jiných spotřeb s příslušnou informatikou). (Kic, 2008)

Věcným obsahem logistiky je realizace a řízení všech činností na přepravních řetězcích s cílem optimalizovat jejich sled a rozsah, aby náklady na jejich realizaci byly minimální. (Svoboda, Latýn, 2003)

Cíle logistiky by měli vycházet z podnikových cílů a priorit a být podřízeny požadavkům zákazníka. Cílem logistiky je umístit správné objekty ve správném čase na správné místo při optimálních nákladech, příjmech a spokojenosti partnerů a zákazníků. [(Stehlík, Kapoun, 2008), (Vaněček, Kaláb, 2003)]

Cílem každé logistické činnosti je optimalizace logistických výkonů s jejími komponentami – logistickými službami (dodací čas, spolehlivost, pružnost a kvalita) a logistickými náklady

(náklady na řízení a systém, na zásoby, na skladování, na dopravu a na manipulaci). (Schulte, 2004)

Úkolem logistiky je shromažďovat, zpracovávat a řídit tok informací z odbytového trhu, transformovat obsah informací do prostředí zdrojového, pořizovacího a optimálním způsobem je integrovat s tokem hmotnostním, tj. surovin, polotovarů, výrobků a odpadů. (Kic, 2008)

Mezi hlavní logistické činnosti patří: zákaznický servis, prognózování poptávky, řízení stavu zásob, logistická komunikace, manipulace s materiálem, vyřizování objednávek, balení, podpora servisu a náhradní díly, stanovení místa výroby a skladování. (Stodola, Marek, Furch, 2007)

2.5.2 Skladovací systémy

Skladování patří mezi nejdůležitější části logistického systému, protože tvoří spojovací článek mezi výrobcí a zákazníky. Zabezpečuje uskladnění produktů (surovin, dílů, hotových výrobků) od místa jejich vzniku až po místo spotřeby a poskytuje managementu informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaného materiálu. (Stodola, Marek, Furch, 2007)

Skladování je důležitou součástí logistického řetězce jak v průběhu výroby, tak při distribuci hotových výrobků. Ve skladovaných zásobách jsou velké finanční prostředky, které by mohly jinde přinášet zisk. Cílem řízení skladových zásob je tyto zásoby snižovat a zvyšovat tak jejich obrat. Ideální by bylo nemít žádné zásoby a žádný sklad, jak to vyžaduje metoda Just-In-Time. K tomuto stavu se lze jen přiblížit, proto musíme se skladováním na různých místech logistického řetězce počítat. Záleží, zda pro skladování vybudujeme vlastní objekty nebo si najmeme prostor ve veřejných skladech. Při budování vlastního skladu řešíme otázku jeho umístění vzhledem k výrobě i spotřebitelům, v existujících skladech je nutné řešit použití vhodné mechanizace, systému umístování zásob, zvyšování výkonu skladu a podobně. (Vaněček, Kaláb, 2003)

Základní funkce skladování a skladu:

Skladování zabezpečuje uskladnění produktů v průběhu všech fází logistického procesu. Existují dva základní typy zásob, které je potřeba uskladnit. Jsou to suroviny, součástky a díly

(fáze zásobování – vstup materiálu do podniku) a hotové výrobky (fáze distribuce – výstup materiálu z podniku). Kromě těchto dvou typů zásob má většinou podnik ještě zásoby zboží ve výrobě a zásoby materiálů určených k likvidaci nebo recyklaci. (Stodola, Marek, Furch, 2007)

Skladování má tři základní funkce – přesun zboží (produktů), jejich uskladnění a přenos informací. (Stodola, Marek, Furch, 2007)

1. *Přesun produktů* (Stodola, Marek, Furch, 2007):

- příjem zboží – vyložení, vybalení, kontrola stavu zboží, překontrolování průvodní dokumentace, aktualizace záznamů,
- ukládání zboží – přesun produktů do skladu a uskladnění,
- kompletace zboží podle objednávky – přeskupování podle požadavků,
- překládka zboží (cross – docking) – z příjmu rovnou do expedice, uskladnění vynecháno,
- expedice zboží – zabalení a přesun zásilek do dopravního prostředku, kontrola zboží podle objednávek, úpravy skladových záznamů.

2. *Uskladnění produktů* (Stodola, Marek, Furch, 2007):

- přechodné uskladnění – nezbytné pro doplňování základních zásob,
- časově omezené uskladnění – jedná se o nadměrné zásoby (důvody pro jejich uskladnění – sezónnost, kolísavá poptávka, úprava výrobků, spekulativní nákupy).

3. *Přenos informací* – týká se stavu zásob, stavu zboží v pohybu, umístění zásob, vstupních a výstupních dodávek, zákazníků, personálu a využití skladových prostor. (Stodola, Marek, Furch, 2007)

Skladování se nachází v různých místech dodavatelského řetězce a umožňuje soustředit dodávky od několika výrobců do jednoho místa a odtud dodávat zákazníkům ucelené zásilky (nižší pracovní náklady, několik individuálních dodávek je nahrazenou dodávkou jedinou). Skladováním se mohou také soustřeďovat drobné objednávky zboží od několika zákazníků pro určité výrobce a ten potom dodá skladu hromadnou zásilku pro další distribuci. (Stehlík, Kapoun, 2008)

Skladování lze chápat jako cílevědomé přerušení materiálového (zbožového) toku na stanoveném místě po určitou dobu, kdy materiál (zboží) existuje ve formě zásoby a je chráněn před nežádoucími vlivy. Při jednostupňovém skladování materiál (zboží) prochází jedním skladem, při vícestupňovém prochází postupně několika sklady. (Stodola, Marek, Furch, 2007)

Skladování členíme na skladování předvýrobní (skladování materiálů a komponent, které vstupují do další fáze výrobního procesu), skladování distribuční (skladování produktů vystupujících z některé fáze výroby), skladování obchodní (skladování uvnitř sféry obchodu). (Svoboda, Latýn, 2003)

Sklad je objekt (prostor) používaný ke skladování, vybavený skladovací technikou, zařízením a technologiemi, které zajišťují vhodné uložení zásob s možností pohotovité expedice materiálu v požadovaném sortimentu a kvalitě. (Stodola, Marek, Furch, 2007)

Technickou základnu skladu tvoří budovy a úložné plochy a rampy, dopravní komunikace včetně napojení na veřejnou dopravní síť, regály a úložníky, skladové komunikace upravené pro pohyb mobilních manipulačních prostředků, manipulační skladové prostředky (akumulátorové nebo motorové plošinové vozíky, nízkozdvíhací a vysokozdvíhací vozíky a zakladače, skladové jeřáby kolejové a na pneumatikách, portálové a ramenové), výpočetní, řídicí a sdělovací technika. (Svoboda, Latýn, 2003)

Sklady se stále více používají jako průtokové body, ne jako místa úschovy (někdy se funkce úschovy úplně obcházejí). Sklad je většinou definován jako místo udržování zásob, z kterého jsou uspokojováni odběratelé formou skladových dodávek. Z technologického hlediska je sklad článkem logistického řetězce, který hospodárně slaďuje rozdílně dimenzované dílčí, na sebe navazující materiálové toky. (Stodola, Marek, Furch, 2007)

Sklady pracují zpravidla cyklicky, ve fázích – přejímky, uskladnění, vyskladnění a expedice (případně včetně kompletace, balení nebo konsolidace). (Stodola, Marek, Furch, 2007)

Sklad má následující funkce - vyrovnávací (množstevně, časově), zabezpečovací (při výkyvech v poptávce nebo ve výrobě, v dodávkách, s ohledem na další nepředvídatelná rizika), kompletační (přeměna sortimentu z dodávaného dodavatele na požadovaný odběrateli),

spekulační (v souvislosti s očekávaným růstem cen), zušlechťovací (ve spojitosti s technologickými procesy – sušení, zrání aj.) a další. (Stodola, Marek, Furch, 2007)

Funkce skladu je schopnost přijímat zásoby, uchovávat je, popřípadě vytvářet nebo dotvářet jejich užité hodnoty, vydávat požadované zásoby a provádět potřebné skladové manipulace. Primární funkcí skladu je uspokojení potřeby odběratelů - expedice objednaného materiálu (zboží) v množství, sortimentní skladbě, kvalitě, balení atd. a ve lhůtě (frekvenci, pořadí) podle požadavků odběratelů, sekundární funkcí je tvorba zásob. [(Stehlík, Kapoun, 2008), (Stodola, Marek, Furch, 2007)]

Kategorie skladů:

Velký rozsah skladové činnosti odpovídá i velkému počtu různých druhů a typů skladů. (Stehlík, Kapoun, 2008)

Podle toho, zda se ze skladu odebírají suroviny, materiály nebo komponenty nebo zda se hotové produkty distribuují (expedují), rozeznáváme (Svoboda, Latýn, 2003):

- *sklady předvýrobní* – uskladnění surovin, materiálů nebo komponent pro následnou výrobu,
- *sklady distribuční, či expediční* – pro skladování a distribuci (expedici) hotové produkce pro další fázi výroby, obchod a spotřebu.

Podle postavení v logistickém řetězci se sklady rozlišují na (Stodola, Marek, Furch, 2007):

- *sklady ve výrobě* – zásobovací sklady surovin, materiálů a dílů, výrobní a montážní mezisklady, sklady hotových výrobků,
- *distribuční sklady,*
- *velkoobchodní sklady,*
- *sklady zasílatelů,*
- *dopravní sklady.*

Z hlediska času se sklady rozlišují (Stodola, Marek, Furch, 2007):

- *sklady k dlouhodobému skladování* (sklady hmotných rezerv),
- *sklady k běžnému provoznímu skladování*
- *sklady ke krátkodobému vyrovnávání* (držení pojistné zásoby).

Podle skladové technologie (Stodola, Marek, Furch, 2007):

- skládky (nekryté),
- zásobníky (sypké materiály: nízké (bunkry), vysoké (sila), podzemní (jímky), kapalné materiály – tanky),
- sklady kusového materiálu,
- sklady s vozíkovou nebo zakládačovou technologií,
- sklady se stohovacími jeřáby,
- sklady s běžnou teplotou,
- sklady chladírenské a mrazírenské,
- sklady širokosortimentní,
- sklady specializované atd.

Členění skladů z hlediska vlastnictví je na sklady veřejné a soukromé. (Vaněček, Kaláb, 2003)

Členění skladů podle konstrukce – stavebního provedení (Stodola, Marek, Furch, 2007):

- uzavřené sklady – uzavřené ze čtyř stran,
- kryté sklady – mají střechu (zastřešení) a jednu až tři stěny (nikoliv všechny čtyři), skladuje se zde takové zboží, které nevyžaduje oddělení od vnější teploty,
- otevřené sklady (tzv. složiště) – volné skladování zboží na vyhrazené ploše,
- výškové sklady – uzavřené sklady od výšky 8m až do 45m,
- halové sklady – jednopodlažní sklady o výšce 5-8m,
- etážové sklady – skladová kapacita rozložena do dvou či více podlaží,
- přízemní sklady – obvyklá výška nepřesahuje 4m.

Dle stupně mechanizace vnitroskladové technologie (Stodola, Marek, Furch, 2007):

- ruční sklady – převažuje ruční manipulace,
- částečně automatizované sklady – část pohybu zboží je zajištěna automaticky,
- plně automatizované sklady – automatizovány téměř všechny manipulační procesy (málo rozšířené, pořízení a provoz značně nákladné),
- vysoce mechanizované sklady – uplatňují se zde jednotlivé mechanizační prostředky, netvoří celek ale pouze část pohybu, mohou zde být i prvky automatizovaného pohybu zboží.

Členění skladů dle průtoku zboží (Vaněček, Kaláb, 2003):

- průtokový sklad – zboží prochází od příjmu až po vyskladnění přímo ve směru přejímky nebo odbočuje ve směru do pravého úhlu, zboží má jednosměrný pohyb, neruší se vzájemné činnosti příjmu a vyskladnění,

- *hlavový sklad* – příjem i vyskladnění jsou na jedné straně, vzniká zde určitý problém křížení cest zboží (nejčastěji se používá u malých skladů).

Druhy skladů dle jejich funkce [(Stehlík, Kapoun, 2008),(Vaněček, Kaláb, 2003)]:

Obchodní sklady – charakteristický velký počet dodavatelů i odběratelů, základní funkcí kromě skladování je změna sortimentu.

Odbytové sklady – jedná se o určitou formu obchodního skladu, charakterizovanou jedním výrobcem, velmi malým počtem výrobků a větším počtem odběratelů (někdy se nazývají výrobně odbytovými sklady).

Veřejné a nájemné sklady – zajišťují pro zákazníky skladování zboží (sklad vykonává skladové funkce podle objednávky zákazníka – zboží přijímá, skladuje a vydává podle pokynů) nebo propůjčení skladové kapacity (část skladu se pronajímá včetně manipulačního zařízení a další činnosti se zbožím zajišťuje zákazník).

Tranzitní sklady – umístěny v místech nakládky a vykládky velkého množství zboží (přístavy, železniční uzly aj.), hlavní funkcí je příjem zboží, jeho rozdělení podle zákazníků, naložení na vhodné dopravní prostředky a odeslání k zákazníkům

Konsignační sklady – tyto sklady si zřizuje odběratel u dodavatele, zboží je skladováno na účet a riziko dodavatele, odběratel má právo si zboží odebírat podle potřeby a v určitém časovém odstupu zboží platí, případně upozorňuje na potřebu sklad doplnit.

Zásobovací sklady – patří do oblasti průmyslové logistiky (budovány ve výrobě, v továrnách).

Systém Cross – docking – systém okamžitého předávání zboží, při kterém se sklady využívají hlavně jako distribuční směšovací centrum, produkty se sem přivážejí ve velkém, hned se rozdělí a v potřebném množství se spojí s jinými výrobky do zásilky určené pro zákazníka, zboží nezůstává ve skladu déle jak 24 hodin

Celní sklady – uskladňuje je zde například dovezené tabákové a alkoholické výrobky, stát má nad tímto zbožím kontrolu, dokud není zboží distribuováno na trh, v tom okamžiku pak dovozce musí zaplatit příslušnému orgánu celní poplatky, výhodou je, že dovozní cla se neplatí, doku se zboží neprodá (dovozce má v době jejich placení již k dispozici finanční prostředky z jejich prodeje), odběr zboží ze skladu je postupný.

Sklad a distribuční centrum:

Ve skladech probíhá manipulace s většinou produktů ve čtyřech cyklech – přejímka, uskladnění, expedice a nakládka. V distribučních centrech většinou chybí uskladnění. Sklady

poskytují minimum činností, které přidávají hodnotu výrobkům, distribuční centra poskytují relativně velký podíl na přidané hodnotě. (Vaněček, Kaláb, 2003)

Nejčastěji používané ukazatele charakterizující sklad:

Plocha skladu se rozděluje na plochy provozní a neprovozní. (Stodola, Marek, Furch, 2007)

Rozsah neprovozních ploch ukazuje na stupeň využití skladu pro vlastní provoz. Kapacita a výkon skladu se poměřují k provozním plochám. Manipulační uličky se používají pouze při ukládání nebo odběru materiálu, dopravní uličky slouží pro převážení materiálu a mohou plnit i funkci manipulačních uliček. (Stodola, Marek, Furch, 2007)

Výkon skladu je průtok zboží měřený v úrovni expedice. Lze ho vyjadřovat v jednotkách množství, hmotnostních jednotkách nebo ve finančním vyjádření. Uvádí se většinou výkon skladu za rok (možno i za měsíc, průměrný den, za hodinu). (Stodola, Marek, Furch, 2007)

Kapacita skladu je schopnost pojmout určitý rozsah zásob. Vyjadřuje se buď v jednotkách množství (tuny) nebo objemu zásob v m³ zboží, další možností je finanční vyjádření. Nejpoužívanější pro vyjádření kapacity je plocha skladu v m² nebo objem skladu v m³. (Stodola, Marek, Furch, 2007)

Základním úkolem skladu je ekonomické sladění rozdílně rozsáhlých toků. Mezi hlavní důvody skladování patří (Vaněček, Kaláb, 2003):

- *vyrovnávací funkce* – při vzájemně odchylném materiálovém toku a materiálové potřebě z hlediska množství, kvality nebo z hlediska času,
- *zabezpečovací funkce* – nepředvídatelná rizika během výrobního procesu, kolísání potřeb na odbytových trzích, časové posuny dodávek na zásobovacích trzích,
- *kompletační funkce* – tvorba sortimentu pro obchod nebo pro výrobu dle požadavků jednotlivých prodejen nebo dílen,
- *spekulační funkce* – očekávaná cenová zvýšení na zásobovacích a odbytových trzích,
- *zušlechťovací funkce* – v jakostní změně uskladněných druhů sortimentu (stárnutí, kvašení, zrání, sušení),
- *racionalizační funkce* – sklad umožňuje dosáhnout za určitých podmínek úspor ve výrobě nebo v přepravě,
- *informační funkce* – sklad umožňuje nejen uskladnit zboží, ale skladové informace slouží dále k doplňování zboží a k vyřízení došlých objednávek,
- *ekologická funkce* – dočasné uskladnění materiálů, které mají být zlikvidovány nebo recyklovány.

Velikost a počet skladů:

Mezi velikostí a počtem skladů existuje většinou nepřímá úměra – s rostoucím počtem skladů se velikost skladu zmenšuje a naopak. Velikost skladu se definuje buď podle skladové plochy, nebo prostoru (skladový prostor lze posuzovat různě, protože zboží lze uskladňovat též vertikálně). (Vaněček, Kaláb, 2003)

Obecně platí, že sklad je třeba zvětšovat při zvyšování úrovně zákaznického servisu, pro větší počet druhů zboží je třeba větší skladový prostor, sklad se zvětšuje, pokud mají výrobky velké rozměry, doba výroby je dlouhá, používá se ruční způsob manipulace s materiálem a poptávka je kolísavá nebo nepředvídatelná, velikost skladu souvisí s typem použitého manipulačního zařízení, náklady na zásoby se s počtem skladových zařízení zvyšují, protože podnik v každém místě skladuje minimální objem zásob, skladovací náklady se s počtem skladů rovněž zvyšují, pokud se nejedná o nájemní sklady, přepravní náklady zpočátku s počtem skladů klesají, později mohou vzrůst. (Vaněček, Kaláb, 2003)

Rozmístění skladů:

Aby sklady přispívaly ke zvýšení úrovně logistických služeb, byly co nejefektivněji využívány a zároveň pomáhaly zvyšovat tržby podniku, musí být co nejvýhodněji rozmístěny. Průměrná přepravní vzdálenost skladu k odběratelům by se měla pohybovat kolem 50 km, maximální by neměla přesáhnout 100 – 150 km. [(Stehlík, Kapoun, 2008), (Vaněček, Kaláb, 2003)]

Ve skladovém hospodářství dochází ke koncentraci a centralizaci skladů. Centralizace je soustředování skladů se stejným nebo různým sortimentem do jednoho nebo několika málo míst bez jakýchkoliv dalších organizačních opatření. Je i možné, že sklady zůstanou na různých místech, ale budou mít společné, centralizované řízení. Koncentrace je vyšším stupněm centralizace, při kterém se využívá výhod centralizace k dalším organizačním opatřením. (Stodola, Marek, Furch, 2007)

Skladové základny představují koncentraci skladů v jednom místě, kde vzniká skladový areál. Jedná se o soustředění většího počtu skladových objektů a služeb pro skladování, které slouží většímu počtu uživatelů. Výhodou jsou nižší náklady na výstavbu a provoz (společné technické vybavení – vytápění, trafostanice, komunikace, ostraha, jídelna atd.). (Stodola, Marek, Furch, 2007)

Důležitými faktory rozhodující o umístění skladu jsou: kvalita dopravců, kvalita a množství pracovních sil, cena pozemků pro průmyslovou výstavbu, potenciál pro rozšíření skladu, stavební zákony, charakter občanského prostředí, stavební náklady, náklady na dostupnost infrastruktury, daňové úlevy. (Vaněček, Kaláb, 2003)

V rozmístování skladů existují tři základní strategie (Vaněček, Kaláb, 2003):

- *strategie orientované na trh* – umísťují sklady co nejbližší k zákazníkům, umožňují dosáhnout vysoké úrovně zákaznického servisu, podnik může dosahovat úspor při dopravě zboží v celokamionových dodávkách,
- *strategie orientované na výrobu* – umísťují sklady do bezprostřední blízkosti zdroje dodávek (výrobních zařízení), neposkytují takovou úroveň zákaznického servisu, tyto sklady slouží hlavně jako místo kompletace výrobků z různých dodavatelských nebo výrobních zdrojů,
- *strategie středového umístění* – tato strategie se volí, pokud podniky potřebují zajistit vyšší úroveň zákaznického servisu a pokud mají různorodý sortiment, vyráběný v několika výrobních lokalitách.

Pokud chceme budovat vlastní sklad místo používání nájemných skladů, je nutno určitě dodržet zásady (Stodola, Marek, Furch, 2007):

- provést analýzu toku zboží skladem,
- počet druhů skladovaného zboží,
- obrátkovost jednotlivých skladových položek,
- odhad průměrného stavu zásob jednotlivých položek,
- požadavky na skladování (teplota, vlhkost, bezpečnost),
- způsob balení zboží.

Dále je nutno specifikovat požadavky na funkci skladu (Stodola, Marek, Furch, 2007):

- typ dopravního prostředku na dopravu zboží,
- způsob vykládky,
- požadavky na kvalitní přejímku,
- požadavky na třídění před uskladněním,
- způsob ukládání zboží,
- nároky na expedici,
- požadavky na systém řízení skladu.

Na základě všech těchto skutečností lze přistoupit k výběru místa pro sklad a k jeho technologickému vybavení. (Stodola, Marek, Furch, 2007)

Způsoby uskladnění materiálu:

Uskladnění materiálu působí na uchování jeho kvality a ovlivňuje rychlost odběru a tím celkovou produktivitu práce ve skladu. (Stodola, Marek, Furch, 2007)

Způsob uskladnění je ovlivněn zejména druhem skladu a jeho provozní organizací, vlastnostmi materiálu (určují délku skladování, možnosti paletizace a stohování, balení a způsob ukládání do regálů), hmotností a objemem materiálu (rozhodují o uložení v prostoru a o možnosti vrstvení), objemné a těžké materiály (skladují se ve spodních regálových příčkách, aby jejich odběr byl co nejméně namáhavý), četností odběru materiálu (nejžádanější materiály ukládat nejbližší k expedici), způsobem manipulace s materiálem. (Stodola, Marek, Furch, 2007)

Rozmístění a uspořádání materiálu ve skladu (Stodola, Marek, Furch, 2007):

- *pevné uložení materiálu* – položky mají vždy stejné místo v zóně skladu i v buňce,
- *záměnné uložení materiálu* – ukládání do volných buněk zóny skladu buď v celé zóně, nebo v její části,
- *kombinované uložení materiálu* – rozložení materiálu na aktivní část, která je uložena na pevném místě zóny skladu a na rezervní část, která je uložena záměnným systémem,
- *alternativní řešení* – spojení aktivních částí materiálu jednotlivých zón a jejich umístění v expedičním prostoru s propojením na kompletování ucelených zásilek, včetně balení, vážení, kontroly a soustředění v expedici na dopravních linkách.

Způsoby uskladnění materiálu z hlediska prostorového (Stodola, Marek, Furch, 2007):

- ***volné uskladnění,***
- ***stohování*** (technologie skladování materiálu – zboží – ve stozích),
- ***skladování v regálech.***

➤ **Volné uskladnění**

Vhodné pro materiály bez obalu (uhlí, písek, brambory) nebo pro které by byl jiný způsob uložení příliš nákladný (těžké a rozměrné kusy, výkovky, odlitky). Možno uskladňovat na volném prostranství, nebo v boxech. Způsob volného uskladnění sypkého materiálu je náročný na manipulaci při jeho expedici. Kusový materiál se může ukládat do různě

tvarovaných vrstev, bloků, pyramid, palet nebo přímo na zem. Manipuluje se ručními vozíky, plošinovými vozíky nebo jeřáby. (Vaněček, Kaláb, 2003)

➤ **Stohování**

Systém založený na manipulaci paletizovaného materiálu vysokozdvížnými vozíky. Volně ložený materiál se vrství do výše, palety se ukládají na sebe. Výhodou je větší využití skladové plochy a prostoru, dokonalý přehled o uloženém materiálu a nízké provozní náklady. Nevýhoda je nemožnost přístupu ke spodním vrstvám. (Vaněček, Kaláb, 2003)

Tato technologie spočívá ve vytváření stohů vrstvením palet. Způsob stohování závisí na stabilitě palety (nejlépe vyhovuje ohradová paleta), objemu sortimentu skladovaného materiálu a rychlosti obratu, způsobu, velikosti a četnosti odběru. (Vaněček, Kaláb, 2003)

Stohy palet se tvoří volně na podlaze skladu, jejich uspořádání na skladové ploše se řeší s ohledem na potřebu minimálního počtu manipulačních uliček a co největšího využití skladové plochy a prostoru. Uličky je nutno řešit tak, aby umožnily snadnou manipulovatelnost s paletami. Uspořádání může být blokové, blokové šikmé, řadové, řadové šikmé. (Vaněček, Kaláb, 2003)

Stohování vyžaduje dodržení následujících zásad (Vaněček, Kaláb, 2003):

- stohovat pouze ty palety, kde je materiál dostatečně upevněn a paleta unese bez rizika na době další palety,
- rovnoměrně rozložit materiál ve stohované paletě,
- vrstvit palety tak, aby se dosáhla výška, která odpovídá možnému zatížení spodní palety,
- ukládat palety do stohu opatrně,
- zabezpečit pro stohování pevnou a rovnou plochu.

➤ **Skladování v regálech**

Používá se tam, kde se materiál nedá vrstvit ani stohovat, případně jde o křehký materiál nebo o materiál, u kterého se mění objem manipulační jednotky. Cílem je lehká dostupnost materiálu. Manipuluje se ručně, vysokozdvížnými vozíky nebo zakladači. Regály jsou v každém skladu základním vybavením, které umožňuje zavádět mechanizaci skladových prací. S ohledem na velikost, rozměry, druh břemene a obrátkovost zásob se volí druh, konstrukce a výše regálů. Do regálu lze umísťovat jednotlivé kusy zboží, krabice nebo palety.

Mají být umístěny na pevném základu pro zajištění jejich stability. Výhodou skladování je přehlednost a možnost přístupu ke každé paletě. Regál bývá upravený tak, aby vytvářel regálové buňky (velikost regálové buňky je přizpůsobena velikosti manipulační jednotky nebo materiálu uskladněného v regálu). Prostor mezi regály tvoří manipulační uličky (šířka závisí na objemu manipulovatelné jednotky a použité mechanizace). (Vaněček, Kaláb, 2003)

Uskladnění materiálu v regálech umožňuje využívat patrové sklady, stacionární i dynamické skladování. *Patrové sklady*: z policových regálů, z paletových regálů, z válcovaných profilů, s vestavbou. *Stacionární skladování*: paletové regály, konzolové regály - policové regály, vjezdové regály (Drive in), zásuvkové regály. *Dynamické skladování*: pojízdné paletové regály, pojízdné konzolové regály, pojízdné policové regály, gravitační regály, zvláštní technologie. (Stodola, Marek, Furch, 2007)

Sklady s příhradovými regály (policemi)

Skladování na uzavřených příhradových podlažích se provádí ve více rovinách nad sebou. Výška regálu u manuální obsluhy maximálně 2m, hloubka by neměla při vyšší rychlosti obratu převyšovat 0,4m (možno volit až do 0,8m). Šířka uliček by měla být při manuální obsluze 0,75 - 0,85 m, při mechanizované obsluze větší. Tento systém je vhodný zejména pro široký sortiment součástí, které jsou v menších až středních množstvích nebo pro skladování drobných součástí. (Vaněček, Kaláb, 2003) Výhody a nevýhody skladů s příhradovými regály shrnuje *tab. 6*.

Tab. 6 Posouzení skladů s příhradovými regály (policemi)

Výhody	Nevýhody
možnost přímého přístupu ke každému druhu sortimentu	částečně nepříznivé úchopové pozice pro obslužný personál
téměř bezporuchový systém	vysoké pracovní náklady při manuální obsluze a při větší přepravní vzdálenosti
dobré možnosti uspořádání a kontroly zásob	vyšší potřeba ploch a nižší využití prostoru při manuální obsluze regálů
možnost jednoduché skladové organizace	mechanizace pouze v omezeném rozsahu
střední investiční náklady	FIFO lze zavádět jen obtížně

Zdroj: (Vaněček, Kaláb, 2003)

Variantou příhradových regálů jsou stroměčkové regály. *Jednoramenný stroměčkový regál* – nosníky jsou pouze v jedné řadě, směrem do uličky jsou upevněny jednotlivé příhrady. V těchto regálech lze skladovat i dlouhé tyče a podobné materiály. Aby nepadaly, je na

každém rameni sklopná lišta, která se po naskladnění otočí a vytvoří po celé délce podlažky nízkou ohrádku. Nutné kotvit, zatěžovány pouze na jedné straně. *Dvouramenný stromečkový regál* – nosná konstrukce je uprostřed a do obou stran do uliček směřují jednotlivé příhrady, dole širší, v horních patrech užší. (Vaněček, Kaláb, 2003)

Paletové regálové sklady

Určeny pro skladování paletového zboží. Podle průjezdnosti buď neobsahují, nebo obsahují regálová podlaží. Pokud nejsou podlažky, existují pouze nositele uložení, na které se osazují ložné jednotky. V závislosti na konstrukci skladových regálů je možno do jedné paletové příhrady ukládat jednu nebo více ložných jednotek. (Vaněček, Kaláb, 2003)

Rozlišují se podle výšky skladu na sklady [(Schulte, 2004), (Vaněček, Kaláb, 2003)]:

- do 7 m výšky (sklady s paletovými plochými regály),
- 7 – 15 m výšky (středně vysoké paletové regálové sklady),
- 15 – 45 m výšky (sklady se zakládacími regály): výhody – dobré využití plochy a prostoru, možnost dosáhnout vysokého stupně automatizace, možnost přímého přístupu, nižší potřeba personálu, nevýhody – vyšší investiční náklady, tvorba ložných jednotek s optimálním využitím prostoru. Tyto sklady se u nás zatím nevyskytují.

Nižší typy skladů mají mnohostranné využití. Pro naskladňování a vyskladňování se používají většinou konvenční vidlicové zvedací vozíky a ruční zdvižné vozíky, u vyšších skladů regálové zakladače, stohovací jeřáby a různá regálová dopravní zařízení. (Vaněček, Kaláb, 2003)

Výhody a nevýhody paletových regálových skladů ukazuje *tab. 7*.

Tab. 7 Posouzení paletových regálových skladů

Výhody	Nevýhody
střední využití plochy a prostoru	možnost poruch při vyšším stupni automatizace
vysoká schopnost přizpůsobení se měnící se struktuře sortimentu	
možnost mechanizace a automatizace	
přímý přístup ke všem druhům skladovaného sortimentu	tvorba ložných jednotek s optimálním využitím prostoru.
dobrá kontrola stavu zásob	
střední rozsah investic	

Zdroj: (Vaněček, Kaláb, 2003)

Składy s paletovými vjezdovými a průjezdovými regály

Speciální konstrukce paletových regálových systémů, které spojují výhody blokového stohování a regálového skladování. (Vaněček, Kaláb, 2003) Tab. 8 shrnuje výhody a nevýhody skladů s paletovými a vjezdovými regály.

Tab. 8 Posouzení skladů s paletovými vjezdovými a průjezdovými regály

Výhody	Nevýhody
nízký až střední objem investic	nemožný žádný přímý přístup, jen na krajní místa
	omezená možnost automatizace
střední využití plochy skladu	vhodné spíše pro nízkoobrátkové zásoby
	rozměry ložných jednotek musí být jednotné
v průjezdných regálech možnost systému FIFO	sklady s vjezdovými regály mohou používat pouze systém LIFO

Zdroj: (Vaněček, Kaláb, 2003)

Vjezdové regály – uskladňuje se více palet za sebou podle regálové hloubky. Pracovní průjezdy lze uskutečňovat pouze z jedné strany, naskladňování a vyskladňování se provádí odzadu dopředu – systém LIFO = poslední dovnitř, první ven (zpravidla se zakládá maximálně 8 jednotek za sebou). Používají se pro větší množství skladovaného substrátu s vysokými hmotnostmi při omezeném sortimentu a nízké míře obrátkovosti, kromě toho vhodné pro skladování substrátů citlivých na tlak. (Vaněček, Kaláb, 2003)

Průjezdné regály – možnost projíždět celé regálové pole. Realizace systému FIFO = první dovnitř, první ven. (Vaněček, Kaláb, 2003)

Speciální podstavce/regály (stojanové speciální regály)

U předmětů a materiálů, které s ohledem na rozměry nejsou vhodné pro skladování v příhradových a paletových regálech, je možné použít celou řadu speciálních podstavců/regálů. Zejména pro skladování deskových, tyčových a trubkových předmětů. (Schulte, 2004)

Speciální stojanové regály: A – stojany (název podle průřezu ve tvaru A), *krakorcové regály* (s přečnivajícím koncem, skládají se z nosníků s jednostranně nebo dvoustranně přečnivajícími rameny, na převislém konci lze deskové, tyčové a trubkové substráty vázat, spojovat, shlukovat, stahovat nebo ukládat do speciálních kontejnerů), *stromečkovité regály* (speciální forma krakorcových regálů, přečnivající ramena se zkracují směrem nahoru), *voštinový regál*

(převážně pro skladování nepořezaných hmot, základní konstrukce se podobá paletových regálům). (Schulte, 2004)

Sklady se spádovými regály

Vhodné pro separátní uskladňování a vyskladňování za sebou umístěných manipulačních jednotek, které se pohybují samospádem nebo pomocí pohonu od místa nakládání k místu odběru. Lze používat různé dopravní principy (často válečkové dráhy). Pokud má pohyb ložných jednotek probíhat pomocí samospádu, musí spád být alespoň 2 – 8 stupňů. Pokud se z kanálu odebere jedna ložná jednotka, zadržovaná kolona začne rolovat dopředu. Aby se předešlo škodám, předpokládá se zavedení brzdových systémů. Lze zajistit princip FIFO. Tento systém není vhodný pro ložné jednotky uskladňované do vrstev z důvodu pohybu ložných jednotek během skladování. I přes vyšší pořizovací náročnost se dává přednost rovinným systémům (nutnost pohonu) před systémy se skloněnou dráhou. (Vaněček, Kaláb, 2003) Posouzení skladů se spádovými regály ukazuje *tab. 9*

Tab. 9 Posouzení skladů se spádovými regály

Výhody	Nevýhody
lze uplatnit princip FIFO	přímý přístup jen v čelní zóně regálu
není třeba vytvářet manipulační uličky (naskladňuje se a vyskladňuje z čelních stran)	možnost poškození zboží při nárazech způsobených přesuny
střední až vysoké využití plochy skladu	možnost poruch
možná automatizace	

Zdroj: (Vaněček, Kaláb, 2003)

Sklady s posuvnými regály

Posuvné regály se montují na podvozky, které jsou pojízdné po vodících kolejnicích položených na podlaží. U malých zařízení a u zařízení s menším zatížením probíhá pohyb manuálně, u větších pomocí elektrického pohonu. Posunováním několika regálových řádků bez spojovacích chodeb se dosahuje vysokého vytížení ploch (oproti pevně instalovaným regálovým prostředkům přibližně dvojnásobné využití plochy). Doporučuje se instalovat maximálně 8 regálových bloků na jednu chodbu. (Vaněček, Kaláb, 2003) Výhody a nevýhody skladů s posuvnými regály uvádí *tab. 10*.

Tab. 10 Posouzení skladů s posuvnými regály

Výhody	Nevýhody
vysoké vytížení plochy a prostoru	nelze automatizovat
možný princip FIFO	přímý přístup pouze do vzájemně se rozvírajících regálových řádků
skladované zboží možno uchovávat „pod zámkem“	

Zdroj: (Vaněček, Kaláb, 2003)

Sklady s oběhovými regály

Skládají se většinou ze dvou skladovacích bloků uspořádaných nad sebou (vertikální princip) nebo vedle sebe (horizontální princip), které jsou opět složeny vždy z jednotlivých regálů, instalovaných za sebou. Jednotlivé regály jsou vedeny na kolejnicích. Aby se požadovaný regál dostal do polohy na pevně stanoveném místě přístupu, musí se regály posunovat a přemísťovat. Přitom je třeba u regálových zařízení pohybovat se všemi regály působením dvou skladových bloků. U zařízení s oběhovými regály, která pracují na vertikálním principu, je třeba instalovat na čelní straně elevátory pro přemísťování. Naskladňování a vyskladňování může probíhat manuálně, pomocí zdvižných vidlicových vozíků nebo vidlicových zvedacích vozíků. (Schulte, 2004)

Regálové sklady typu páternoster (s oběžnými výtahy)

Ložná nákladová zařízení se montují mezi paralelně, vertikálně obíhajícími řetězy. Větve řetězu jsou poháněny prostřednictvím elektromotoru s pohybem dopředu nebo dozadu. Páternostery jsou až na vstupní a výstupní místa uskladňování a vyskladňování obloženy plechovými stěnami a zpravila vybaveny příhradovými plošinami. Nejčastěji se setkáváme se skříňovými páternostery a etážovými páternostery. [(Schulte, 2004), (Vaněček, Kaláb, 2003)]
Výhody a nevýhody skladů s posuvnými regály shrnuje tab. 11.

Tab. 11 Posouzení skladů s posuvnými regály

Výhody	Nevýhody
vysoké vytížení plochy a prostoru	střední až vysoké investiční náklady
možné FIFO	
možnost mechanizace a automatizace	
výšku přístupu ke vstupu a výstupu lze ergonomicky optimalizovat	

Zdroj: (Vaněček, Kaláb, 2003)

Skladování na kontinuálních dopravnících

Relevantní výlučně pro okruh meziskladování ve výrobním procesu. Rozlišují se tři hlavní skupiny: kontinuální dopravníky se statickými skladovacími možnostmi, kontinuální dopravníky s kvazistatickými možnostmi skladování a kontinuální dopravníky s dynamickými možnostmi skladování. (Schulte, 2004)

3. Výchozí podmínky podniku

3.1 Základní informace o podniku

Na jihozápadě České republiky, asi 60 km od krajského města Plzně, v malém městečku Horažďovice se nachází škrobárenský podnik LYCKEBY AMYLEX, a.s. (obr. 2) Pěstování a zpracování brambor má ve zdejším regionu více než stoletou tradici.

Kontaktní údaje: LYCKEBY AMYLEX, a.s., Strakonická 946, 341 01 Horažďovice

Obr. 2 Horažďovice na mapě České republiky



Historie horažďovické škrobárny v datech:

Historie výroby škrobu v Horažďovicích začíná v době, kdy do Horažďovic vtrhla průmyslová revoluce.

- **1889** založena papírna vystavěná na východním okraji města
- **1897** papírna vyhořela,
- **1906** na místě papírny vznikl nový podnik na výrobu škrobu, dextrinu a sirupu – První jihozápadočeská továrna na škrob,
- **1. 11. 1906 – 30. 3. 1907** první kampaň,
- **1908** založení Škrobárenského a nákupního družstva pro české Pošumaví,
- **1912** škrobárenské a nákupní družstvo pro české Pošumaví využilo nabídky První jihozápadočeské továrny na škrob a celou ji koupilo,

- **1912 – 1946** škrobárnu vlastní zemědělci,
- **1946** škrobárna prostřednictvím Českomoravského svazu pro brambory a škrob pronajata panu Josefu Smeykalovi (přední škrobárenský odborník),
- **1947** začátek procesu modernizace, během dvou let škrobárna změnila tvář,
- **1948** vyhláškou ministerstva výživy škrobárna znárodněna a téhož roku začleněna do národního podniku Amylon Praha,
- **1950** škrobárna je začleněna jako výrobní závod do národního podniku Amylon Havlíčkův Brod,
- **1952** škrobárna je jedním z provozů podniku Jihočeské škrobárny,
- **1958** škrobárna je součástí národního podniku Západočeské lihovary a konzervárny v Plzni – Božkově,
- **1960** škrobárna se stává jedním ze závodů oborového podniku Škrobárny Havlíčkův Brod
- **1968** zprovozněna je výroby dextrinu,
- **1986** zprovozněna je nová výrobní škrobu s polskou technologií,
- **1992** výrobní závod je v rámci kuponové privatizace přeměněn na Škrobárny Horažďovice, a.s.,
- **1994** Škrobárnami Horažďovice, a.s. a švédskou firmou Lyckeby Stärkelsen je založena firma LYCKEBY AMYLEX, a.s.,
- **1994 - 1996** rekonstrukce výrobní škrobu,
- **2002** znásobení kapacity výrobní bramborového škrobu a zprovoznění výrobní kationických škrobů,
- **2003** z LYCKEBY AMYLEX, a.s. je vydělena firma LYCKEBY CULINAR a.s. operující v potravinářském průmyslu,
- **2006** od první výroby škrobu v Horažďovicích uběhlo 100 let,
- **2009** došlo k fúzi společností Škrobárny Horažďovice a.s. a LYCKEBY AMYLEX, a.s. Tímto sloučením zaniká společnost Škrobárny Horažďovice a.s. a veškeré aktivity přechází na společnost LYCKEBY AMYLEX, a.s.

Horáždovická škrobárna dnes:

Dnes je společnost LYCKEBY AMYLEX největším výrobcem bramborového škrobu v České republice (*obr. 3*). Firma je schopna vyrábět a vyrábí vysoce kvalitní bramborový škrob. Podstatnou část bramborového škrobu firma dále zpracovává na modifikované škroby pro papírenský průmysl (kationické škroby) a na dextrin.

Základní kapitál společnosti činí 167 100 000 Kč rozvrženo do 167 100 ks akcií ve jmenovité hodnotě 1 000 Kč.

Majetková struktura společnosti: 68,6 % vlastní Sverige Stärkelseproducenter förening u.p.a. Karlshamn, Švédsko a 31,4 % vlastní Česká Škrobárenská, a.s.

Obr. 3 Administrativní budova Lyckeby Amylex, a.s.



Výrobní technologie jsou plně automatizované a na špičkové úrovni. Firma má již po mnoho let zaveden funkční systém řízení jakosti dle normy ISO 9001 a před několika lety zavedla systém managementu životního prostředí dle normy ISO 14001. LYCKEBY AMYLEX, a.s. vlastní na své výrobky Kosher certifikát. Firma je zapojena do systému využití obalového odpadu u společnosti EKO-KOM, a. s.

Obchodní oddělení zajišťuje prodej škrobu, modifikovaných škrobů a dextrinů hlavně do nepotravinářských průmyslových odvětví. Prodej je realizován prostřednictvím mateřské firmy, nebo samostatně vlastním obchodním oddělením, a to podle geografického umístění obchodního teritoria. V rámci obchodní strategie skupiny Lyckeby Industrial je společnost LYCKEBY AMYLEX zodpovědná za prodej na tuzemském trhu a v přiděleném teritoriu Střední Evropy (Slovensko, Polsko, Maďarsko, Srbsko a Černá Hora, Chorvatsko, Bosna a Hercegovina, Makedonie, Bulharsko, Rumunsko, Řecko, Ukrajina, Bělorusko, Moldávie, atd.).

3.2 Charakteristika výroby a stávající uspořádání skladových prostor

3.2.1 Charakteristika výroby

Horažďovická škrobárna Lyckeby Amylex, a.s. vyrábí nativní bramborový škrob, dextriny a modifikované škroby.

1. Nativní bramborový škrob

Přestože se velký podíl nativního bramborového škrobu dále zpracovává na škrobové deriváty, stále se nezanedbatelná část uplatňuje ve své nativní formě jak v potravinářství, tak v technickém průmyslu. Populární je i ve všech domácnostech (*obr. 4*).

Obr. 4 Příklady použití bramborového škrobu



V potravinářství je významnou součástí mnoha komodit (ovlivňuje texturu a funkční vlastnosti). Škrob slouží jako zahušťovadlo a plnidlo, náhrada tuků, nosič vonných látek, stabilizátor emulzí a látka poutající vodu. Lze se s ním setkat ve výrobcích studené kuchyně (majonézy, dressingy), při výrobě kečupů a tomatových omáček, marmelád, v instantních

směsích (omáčky, polévky, náplně, krémy) či ve výrobcích zdravé výživy (extrudované výrobky). V mlékárenství se využívá při výrobě zakysaných smetan, pomazánkových másel, jogurtů, omáček, tvarohových krémů, pudingů, tavených sýrů a pomazánek. Uplatnění má též v masném průmyslu, a to při výrobě jemně mletých výrobků, šunkových výrobků, uzených mas a obalových výrobků. V pekárenském průmyslu se využívá zejména do pekařských náplní, krémů, slaných tyčinek a crackerů.

V technických odvětvích se používá jako základní pojící složka tekutých škrobových lepidel. V textilním průmyslu se využívá pro šlichtování osnov ke zvýšení pevnosti osnovních nití před tkaním. V papírenské výrobě se využívá pro povrchové nanášení klíživým lisem. Slouží jako zahušťovadlo či pojící přísada různých směsí na vodní bázi. V neposlední řadě je vhodný ke škrobení (tužení prádla v prádelnách).

Bramborový škrob lze dále zpracovávat (modifikovat) na různé škrobové deriváty. Toto zpracování dodává škrobu různé funkční vlastnosti, které odpovídají specifickým technologickým požadavkům.

Od brambor ke škrobu – výroba nativního bramborového škrobu (obr. 5)

Obr. 5 Výroba bramborového škrobu



Výkony výrobní linky na výrobu bramborového škrobu od roku 2006 do roku 2010 ukazuje tab. 12.

Tab. 12 Výkony výrobní linky - škrobárna

Výkony		2006	2007	2008	2009	2010	% 10/09
Zpracováno brambor	t	55 675	78 949	68 114	77 138	71 145	-7,77
Škrobnatost brambor	%	19,9	18,6	19,1	18,7	18,2	-2,67
Příměsí brambor	%	6,4	7,3	6,1	5,7	7,8	36,84
Vyrobena škrobu	t	13 648	17 912	15 830	17 086	15 702	-8,10
Neshodný výrobek	t	15	0	0	0	0	0
Zabaleno do pytlů	t	2 903	3 636	356	1 376	2 658	93,20
Zabaleno do vaků	t	7 828	10 228	13 269	12 640	9 677	-23,44
Přefoukáno na dextrinku	t	1 712	2 436	1 243	1 764	1 868	5,88
Přefoukáno na PK-CZ	t	1 204	1 613	962	1 307	1 470	12,48
Sušina škrobu	%	80,52	80,19	80,26	80,38	80,39	0,01
pH škrobu	-	7,57	7,36	7,49	7,45	7,49	0,54
Výtěžnost - technická	%	98,17	98,33	97,88	98,13	98,28	0,26
Prostoje	%	2,33	8,91	3,29	3,4	7,62	124,12
Výkon linky vč.techn. prostoje - škrob	t/hod	10,98	10,94	11,84	11,38	11,15	-2,02
- brambory	t/hod	44,79	48,2	50,95	51,36	50,5	0,80
Výkon linky bez prostoje - škrob	t/hod	11,24	12,01	12,24	11,78	12,07	-3,76
-brambory	t/hod	45,86	52,91	52,68	53,16	54,7	2,90
Vyrobena zdrtek	t	12 372	12 632	10 898	12 342	11 383	-7,77
Sušina zdrtek	%	14,37	15,04	15,85	13,98	14,7	5,15
Vyrobena hlízové šťávy	m ³	41 756	59 211	51 085	57 853	53 359	-7,77
pH plavící vody	-	9,93	9,52	10,08	9,04	7,99	-11,62
Veškerý škrob ve zdrtcích	%	10,53	9,43	12,05	10,92	9,79	-10,35
Volný škrob ve zdrtcích	%	0,44	0,46	0,48	0,67	0,35	-47,76
Vázaný škrob ve zdrtcích	%	9,99	8,98	11,56	10,28	9,47	-7,88
Škrob v hlízové šťávě	g/l	0,26	0,23	0,3	0,32	0,21	-34,38
Škrob v technolog. vodě	g/l	0,17	0,12	0,07	0,09	0,06	-33,33

Dodávka brambor - brambory jsou dodávány pěstiteli brambor podle přesného harmonogramu (obr. 6).

Obr. 6 Nakupování a skladování brambor



Odhlíňovač - v odhlíňovači se odstraní část hlíny, která je na hlíze nabalena (obr. 7).

Obr. 7 Separace hlíny a kamene od brambor



Vážení a vzorkování - dodávka brambor od jednotlivých dodavatelů je zvážena, je stanoven obsah škrobu a stupeň znečištění. Tyto faktory jsou určující pro stanovení ceny, která má být dodavateli zaplácena. (obr. 8).

Obr. 8 Vážení a vzorkování brambor



Separování kamene a lehkých částic - brambory jsou unášeny proudem vody do sekce praní. Nejprve se na separátoru kamene odstraní všechny částice těžší než brambory (např. kameny).

Praní brambor - hlína se odstraňuje v pracích bubnech umístěných v nádržích s vodou (obr. 9).

Obr. 9 Prání brambor



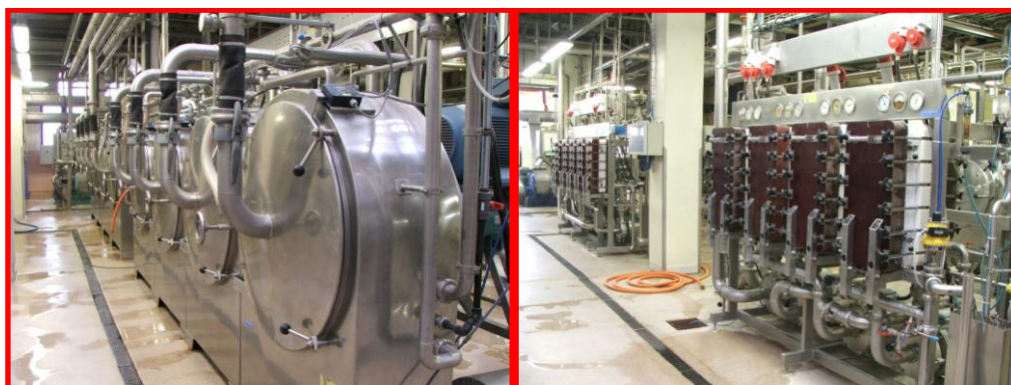
Struháky - čisté brambory jsou skladovány v násypkách nad struháky, odtud dávkovány do struháků a rozstrouhány noži, umístěnými na rotačním válci. Po rozstrouhání bramborové hlízy je škrob oddělován od buněčných brambor (obr. 10).

Obr. 10 Strouhání brambor



Odštědivá síta, separace zdrtek - rozstrouhané brambory jsou čerpány do zařízení s rotačními sítí, která jsou zapojeny do série a nazývají se vypěrače vlákniny. V nich se separuje vláknina od hlízové šťávy a škrobu. Škrob je vymýván z vláknité suspenze pomocí hlízové šťávy z brambor (obr. 11).

Obr. 11 Separace vlákniny a hlízové šťávy od škrobu



Cyklony (separátory hlízové šťávy) - hlízová šťáva je odstraňována ve dvou krocích. První probíhá v hydrocyklonech, škrob se zahušťuje a vytváří viskózní suspenzi.

Pásové filtry - druhý krok probíhá na pásových filtrech, kde se z viskózní suspenze vytváří filtrační koláč. Voda je odsávána přes filtrační koláč, tím se ze škrobu odstraní hlavní podíl (97 - 98%) hlízové šťávy.

Hydrocyklony - poslední rafinace škrobu probíhá v hydrocyklonech, škrob se separuje od zbývajících hlízové šťávy a vlákniny pomocí opakovaní dvou kroků: zahušťování a promývání. Voda použitá na rafinaci proudí proti směru linky. (obr. 12).

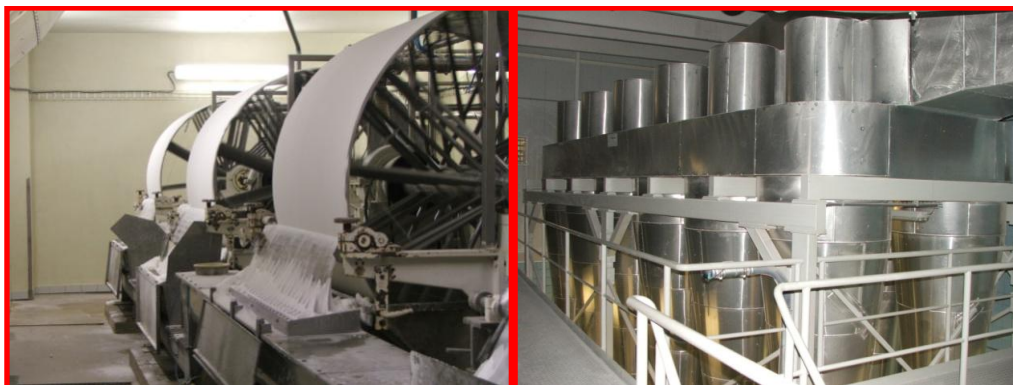
Obr. 12 Rafinace škrobu



Vakuové filtry - škrobová suspenze se nejprve suší na rotujících válcích, pokrytých sítím. Voda se odstraňuje pomocí vakua, získaný produkt má obsah vody kolem 36%.

Sušení a cyklony - sušení škrobu probíhá v horkovzdušné sušárně při teplotě asi 160°C, odcházející škrob obsahuje 20% vody. Vzduch a pára jsou separovány od škrobu. Před transportem do skladovacích sil je škrob chlazen (obr. 13).

Obr. 13 Sušení škrobu



Balení – škrob musí být ihned zabalen do papírových pytlů nebo velkoobjemových vaků a skladován v čistých skladech (obr. 14).

Obr. 14 Balení škrobu do pytlů a vaků



Prací voda

Voda použitá při praní je přečištěna a za účelem zvýšení pH je do ní přidáváno vápno. V sedimentační nádrži je z prací vody odstraněna zemina a voda se vrací do prací sekce.

Zdrtky (vláknina)

Jedním z vedlejších produktů (obr.) výroby bramborového škrobu jsou zdrtky, které obsahují 20% hlízové šťávy z brambor a 15% sušiny. Zdrtky jsou bohaté na vlákninu a bílkoviny, mohou být využity jako krmivo pro dobytek.

Hlízová šťáva, technologická voda

Dalším vedlejším produktem je hlízová šťáva z brambor, která obsahuje množství různých nutričních látek. Vrací se zpět k pěstitelům, kteří ji využívají jako hnojivo na polích, kde pěstují brambory. Vedlejším produktem je i technologická voda, která vzniká při rafinaci škrobu na hydrocyklonech (obr. 15).

Obr. 15 Vedlejší produkty



2. Dextriny

Dextrin je produktem tepelně-chemického zpracování škrobu. Roztok dextrinu ve vodě vykazuje pojivě a lepicí chování, což předurčuje jeho použití. Surovinou pro výrobu dextrinu je škrob. Své široké uplatnění nachází škrob jak v technickém průmyslu, tak v průmyslu potravinářském (obr. 16). Dextriny se rozdělují podle barvy - na bílé (méně degradované, rozlišovacím znakem je rozpustnost ve vodě za studena) a žluté (vysoká, obvykle až stoprocentní rozpustnost, charakterizují se podle viskozity roztoku). Samozřejmě zásadní je též druh škrobu, který byl použit pro výrobu dextrinu.

Obr. 16 Příklad použití dextrinů



V technickém průmyslu má velké uplatnění v lepidlářství. Dextrin se může používat samostatně (jako roztok), často se však kombinuje s jinými pomocnými prostředky či adhesivy. Ve slévárenském průmyslu je žlutý dextrin využíván jako pomocné pojivo bentonitových formovacích směsí pro zlepšení plastičnosti a spěchovatelnosti směsi, resp. zvýšení otěruvzdornosti forem. Jako pojivo se dextrin používá při výrobě žáruvzdorné keramiky, brusných kotoučů, zápalek, prskavek apod. Slouží též jako zahušťovací prostředek barev a nátěrových směsí na vodní bázi. Finální úprava tkanin, tužení stuh aj. textilních výrobků jsou příklady aplikace dextrinu v odvětví textilním.

V potravinářství lze aplikovat do potahovaných výrobků nebo polotovarů, do směsí pro náhradu tuků, jako přísady do pekařských výrobků, zmrazených potravin, přísady do polev a náplní. Dextriny nacházejí využití v různých směsích k výrobě polotovarů. Známé jsou také aplikace dextrinů jako náhrada tuku. Specialitami v použití dextrinů je příprava sprejově sušené dobře smáčitelné sójové bílkoviny.

Od škrobu k dextrinu

Transport a skladování škrobu - škrob je transportován pomocí pseudopravy. Zásobní silo zajišťuje provozní zásobu na jeden den.

Nakyselování - v nakyselovacím tanku je škrob zvlhčen roztokem kyseliny (množství a druh závisí na typu vyráběného dextrinu), zařízení pracuje diskontinuálně.

Odležení - nakyselený škrob se nechá odležet v sílech 8 - 12 hodin.

Dextrinace - škrob se nejdříve v jednom rotačním bubnu vysuší, následně se v dalších dvou bubnech praží - působením tepla a kyseliny tak dochází k dextrinaci. Proces je kontinuální.

Chlazení - chlazením se ukončí dextrinační reakce.

Aspirace - ze vzduchu se separuje zbytkový škrob a dextrin a vracejí se zpět do dextrinační věže.

Homogenizace - vyrobený dextrin se homogenizuje, aby se dosáhlo vyrovnání parametrů.

Prosévání - proséváním přes síta se odstraní cizorodé částice.

Balení - dextrin se balí do papírových ventilových pytlů, případně do velkoobjemových vaků, a podle výsledků laboratorních rozborů se označí příslušným názvem s označením kvality.

Spotřebu materiálů na dextringe letech 2006 – 2010 shrnuje *tab. 13*.

Tab. 13 Spotřeba materiálů: dextringa (dextringy)

Vstupy		2006	2007	2008	2009	2010	% 10/09
Vyrobena dextringu celkem	t	6 476,29	6 513,51	6 926,40	6 392,92	7 700,90	21,66
Zabaleno do pytlů	t	4 609,56	4 503,91	5 074,85	5 225,75	5 484,65	6,00
Zabaleno do vaků	t	1 866,73	2 009,60	1 851,55	1 232,17	2 216,25	81,66
Spotřeba siloxidu	kg	1 695,2	1 360,9	642,9	1 328,2	1 616,0	-
Spotřeba siloxidu	kg/1t	0,262	0,209	0,093	0,208	0,210	2,01
Spotřeba kys. chlorovodíkové	l	14 897,8	19 565,8	21 812,2	16 051,2	23 889,3	-
Spotřeba kys. chlorovodíkové	l/1t	2,30	3,00	3,15	2,51	3,10	24,79
Spotřeba ventilových pytlů	ks	185 957	181,435	205 200	202 746	223,216	-
Spotřeba ventilových pytlů	ks/1t	40,3	40,3	40,4	38,8	40,7	5,95
Spotřeba otevřených pytlů	ks	355	0	0	0	0	0
Spotřeba otevřených pytlů	ks/1t	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spotřeba papírových prokladů	ks	25 929	26 291	28 630	29 973	30 110	-
Spotřeba papírových prokladů	ks/1t	5,6	5,8	5,6	5,7	5,5	-3,33
Spotř. ovinovací fólie	kg	5 009,0	2 895,0	3 018,9	2 863,0	2 797,0	-
Spotř. ovinovací fólie	kg/1t	0,94	0,56	0,50	0,49	0,36	-25,14
Spotřeba kartonů (+Durofolu)	ks	2 393	2 305	2 790	2 816	3 028	-
Spotřeba kartonů (+Durofolu)	ks/1t	0,91	0,82	0,99	1,01	1,00	0,00
Spotřeba krycí fólie	ks	5 353	5 177	6 127	6 001	6 192	-
Spotřeba krycí fólie	ks/1t	1,00	1,00	1,00	1,02	0,80	-20,38
Spotřeba textil. vaků	ks	1 903	2 154	1 879	1 226	2 214	-
Spotřeba textil. vaků	ks/1t	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00
Spotřeba palet	ks	6 518	6 412	6 797	6 357	7 967	-
Spotřeba palet	ks/1t	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,08

Poznámka:

Spotřeba siloxidu: dávkování siloxidu je závislé na homogenitě vstupní suroviny – sušina, což souvisí se sypností materiálu.

Spotřeba kyseliny chlorovodíkové: dávkování kyseliny chlorovodíkové je závislé na homogenitě vstupní suroviny – pH, což souvisí s množstvím kyseliny.

3. Modifikovaný škrob

Pro získání požadovaných vlastností je škrob třeba dále upravit – modifikovat. Modifikaci lze uskutečnit fyzikálně (tepelným nebo mechanickým zpracováním), enzymaticky (působením enzymů) a chemicky (působením chemikálií na suchý škrob, suspenzi nebo roztok). Modifikace se mohou vzájemně kombinovat. Kationický škrob patří ke skupině škrobů chemicky modifikovaných. Uplatnění těchto škrobů je v papírenském průmyslu (*obr. 17*) – dávkování do hmoty (dávkování roztoku kationického škrobu do suspenze papírenské vlákniny při výrobě papíru nebo lepenky) nebo pro povrchové aplikace (povrchové klížení). V textilním průmyslu se modifikované škroby používají pro šlichtování a pro úpravu (apreturu) textilních výrobků.

Obr. 17 Příklady použití modifikovaných škrobů



Od škrobu k modifikovanému škrobu

Výroba meziprojektu:

Dávkování škrobu - dávkování nativního bramborového škrobu do linky.

Předehtívání škrobu a dávkování tekutých chemikálií - zahřátí škrobu na reakční teplotu, dávkování tekuté chemikálie s vodou a katalyzátorem (poměr dávkování chemikálií a škrobu je dán recepturou).

Reakce škrobu s chemikálií - v reaktorech probíhá řízená chemická reakce, trvá několik hodin až dní podle receptury.

Výroba a expedice produktu:

Dávkování sypkých chemikálií - po uplynutí reakční doby jsou dávkovány další sypké chemikálie dle receptury.

Mletí a prosévání produktu - konečný výrobek je proséván na danou granulaci, větší granulky jsou rozemlety a vráceny zpět do procesu. Jedná se o bezodpadovou technologii šetrnou vůči životnímu prostředí.

Skladování a expedice - v autocisternách, ve vacích.

Spotřebu materiálů na při výrobě modifikovaných škrobů letech 2006 – 2010 shrnuje *tab. 14*.

Tab. 14 Spotřeba materiálů: PK – CZ (modifikované škroby)

Vstupy		2006	2007	2008	2009	2010	% 10/09
Vyrobena kation. škrobů celkem	t	7 489,68	7 939,42	6 621,94	5 449,81	7 720,92	41,67
Vyrobena do vaků	t	2 272,90	3 127,10	3 371,90	4 235,21	4 774,38	12,73
Vyrobena do pytlů	t	61,00	306,40	216,00	361,50	357,30	-1,16
Vyrobena do cisteren	t	5 155,78	4 507,92	3 034,04	853,10	2 594,24	204,1
Spotřeba brambor. škrobu	t	6 897,61	7 080,40	6 103,20	4 786,06	7 118,08	48,73
Výtěžnost	-	0,92	0,89	0,92	0,88	0,92	4,76
Spotřeba aktivátoru	kg/1t	3,28	3,37	3,33	3,33	3,63	9,01
Spotřeba epoxidu	kg/1t	57,42	57,16	56,05	50,72	51,49	1,52
Spotřeba kyseliny fumarové	kg/1t	4,36	4,40	4,53	5,27	5,52	4,74
Spotřeba síranu	kg/1t	11,89	11,89	12,17	9,81	10,34	5,40
Spotřeba palet	ks	2 168	3 332	3 431	4 787	4 740	-0,98
Spotřeba palet	ks/1t	0,93	0,97	0,96	1,04	0,99	-4,54
Spotřeba pytlů otevřených	ks	0	0	0	0	0	0
Spotřeba pytlů otevřených	ks/1t	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Spotřeba pytlů ventilových	ks	2 440	11 280	8 640	14 920	15 486	3,79
Spotřeba pytlů ventilových	ks/1t	40,00	36,81	40,00	41,30	43,34	4,94
Spotřeba vaků textilních	ks	2 092	3 020	3 223	4 051	4 808	18,69
Spotřeba vaků textilních	ks/1t	0,92	0,97	0,96	0,96	1,01	4,90
Spotřeba prokladů	ks	2 156	3 332	3 431	5 304	4 602	-13,24
Spotřeba prokladů	ks/1t	0,92	0,97	0,96	1,15	0,90	-22,02

Poznámka:

Spotřeba chemikálií se odvíjí od množství jednotlivých druhů vyráběných výrobků, protože u každého výrobku je specifické dávkované množství chemikálií.

3.2.2 Stávající uspořádání skladovacích prostor

Vzhledem k tomu, že výroba škrobu je koncentrována do krátkého období na podzim (3-4 měsíců) – období kampaně a škrob je pak distribuován během celého roku, musí být škrob ihned zabalen do papírových pytlů nebo velkoobjemových vaků a skladován v čistých skladech.

Škrobárna disponuje několika sklady pro skladování jak nativního bramborového škrobu, tak pro skladování dextrinů a modifikovaných škrobů. Některé sklady se nacházejí přímo v areálu škrobárny, ostatní jsou sklady externí, tzn. mimo areál škrobárny. Tab. 15 uvádí souhrn všech skladovacích prostor, které má škrobárna nyní k dispozici.

Tab. 15 Seznam skladů škrobárny Lyckeby Amylex, a.s.

Sklady v areálu škrobárny:				
Označení	Název skladu	m²	Kapacita (t)	Vzdálenost od škrobárny
S 2	Expediční sklad	325	600	-
S 21	Agromaštal	1364	2870	-
S 22	Maštal východ	1364	1800	-
S 26	Nový sklad	960	1700	-
S 27	Sklad u silnice – západ	239	288	-
S 27	Sklad u silnice – východ	496	800	-
S 28	Suška	324	800	-
Externí sklady:				
Označení	Název skladu	m²	Kapacita (t)	Vzdálenost od škrobárny
S 50	Četrans I	374	784	5 km
S 51	Četrans II	490	995	5 km
S 52	Seník Chroust	1054	2080	5 km
S 53	U krechtu I	720	1300	1 km
S 54	U krechtu II	384	750	1 km
S 60	Pracejovice	600	1500	15 km

Na obr. 18 je schematicky znázorněn celý areál škrobárny. Červeně vyznačeny jsou vyznačeny sklady, které se v areálu nacházejí.

Obr. 18 Sklady v areálu škrobárny



Za skladovací prostory platí škrobárna nájem. *Tab. 16* ukazuje výši nájmů placených škrobárnou za jednotlivé skladovací prostory od roku 2005 do roku 2009.

Tab. 16 Pronájem skladovacích prostor

	2005	2006	2007	2008	2009
Chroust	297 999,-	298 004,-	298 004,-	298 004,-	298 004,-
Četrans	246 000,-	246 000,-	246 000,-	246 000,-	246 000,-
B-DAS	526 500,-	526 501,-	170 042,-	-	-
AGRA GROUP	-	-	14 000,-	8 000,-	-
Pracejovice	-	-	-	-	30 600,-
Škrobárny Horažďovice, a.s.	1 320 000,-	1 320 000,-	1 320 000,-	1 320 000,-	990 000,-
Celkem	2 390 499,-	2 390 505,-	2 048 046,-	1 872 004,-	1 564 604,-

Z důvodu existence externích skladů, které se nacházejí mimo areál škrobárny, je nutné vyrobený a zabalený škrob do těchto skladů převážet. Převoz z výroby je realizován pomocí kamionové dopravy. Naskladnění se provádí pomocí vysokozdvizného vozíku, který je pro externí sklady vždy při kampani pronajímán. Náklady spojené s převozem škrobu jsou v *tab. 17*, náklady spojené se zapůjčením vysokozdvizného vozíku prezentuje *tab. 18*.

Tab. 17 Náklady na převoz (kamionová doprava)

	2005	2006	2007	2008	2009
celkem	508 150,-	541 400,-	344 030,-	249 100,-	242 630,-

Náklady na převoz (kamionová doprava):

2005	4 600 Kč/den
2006	4 700 Kč/den
2007	4 700 Kč/den
2008	5 000 Kč/den
2009	4900 Kč/den

Tab. 18 Náklady na pronájem vozíku

	2005	2006	2007	2008	2009
celkem	52 200,-	50 970,-	74 070,-	81 770,-	70 092,-

V současnosti je škrob skladován buď v papírových pytlích (obr. 19), nebo ve velkoobjemových vacích (obr. 20). Velikost pytle je standardně 50 kg, na přání zákazníka je možné škrob balit do pytlů různých velikostí. Do velkoobjemového vaku se vejde 1 tuna škrobu. Jak pytle, tak velkoobjemové vaky se umísťují na palety, které se ukládají na sebe – technologie skladování materiálu ve stozích = stohování. Palety jsou ukládány do jedné, dvou nebo tří vrstev. Vrstvením palet se vytvářejí stohy. Stohy palet jsou tvořeny volně na podlaze skladu. Podlaha musí být pevná a rovná. Uspořádání stohů palet na skladované ploše je řešeno s ohledem na potřebu minimálního počtu manipulačních uliček a co největšího využití skladové plochy a prostoru. Manipulační uličky jsou nutné pro možnou manipulaci s paletami. Manipulace s paletizovaným materiálem, naskladnění a vyskladnění je prováděno vysokozdvížnými vozíky.

Obr. 19 Skladování škrobu v papírových pytlích



Obr. 20 Skladování škrobu ve velkoobjemových vacích



Výhodou tohoto systému skladování je velké využití skladové plochy a prostoru, dokonalý přehled o uloženém materiálu a hlavně nízké provozní náklady. Nevýhodou je nemožný přístup ke spodním vrstvám skladovaného materiálu.

3.3 Nedostatky stávajícího uspořádání skladových prostor

- mnohdy velké vzdálenosti převozu vyrobeného škrobu do externích skladů,
- nevhodné rozmístění externích skladů,
- nájem placený za externí sklady,
- náklady spojené s převozem škrobu z výroby do externího skladu pomocí kamionové dopravy,
- náklady spojené s pronájmem vysokozdvizného vozíku pro externí sklady,
- časová náročnost převozů a přejezdů.

4. Návrh řešení a výsledky projektu

4.1 Návrh nové stavby

Škrob lze skladovat v zásobnících (silech) nebo ve skladech pomocí pytlů a velkoobjemových vaků. Pořizovací cena sila je velmi vysoká, 20-30 krát vyšší než pořizovací cena skladu. Z tohoto důvodu jsme se zástupci společnosti Lyckeby Amylex, a.s. došli k závěru, že pro inovaci skladového hospodářství v horažďovické škrobárně zvolíme výstavbu nového skladovacího prostoru. Kapacita haly je požadována 10 000 t škrobu.

Existuje mnoho druhů a typů konstrukcí skladovacích hal. Z důvodu nízké pořizovací ceny, rychlosti výstavby a možnosti upravovat veškeré parametry haly, jsme zvolili lehkou ocelovou montovanou halu se svislými bočními stěnami a sedlovou střechou opláštěnou technickou textilií. Tento typ haly je plně rozebíratelný, snadno přemístitelný a není pro něj třeba budovat speciální základy. Halu lze úpravami za provozu zkrátit nebo prodloužit demontáží nebo přidáním nosných rámu a příslušné části opláštění.

4.1.1 Navrhovaná změna v uspořádání

Na *obr. 21* je znázorněno navrhované umístění nového skladu v areálu škrobárny.

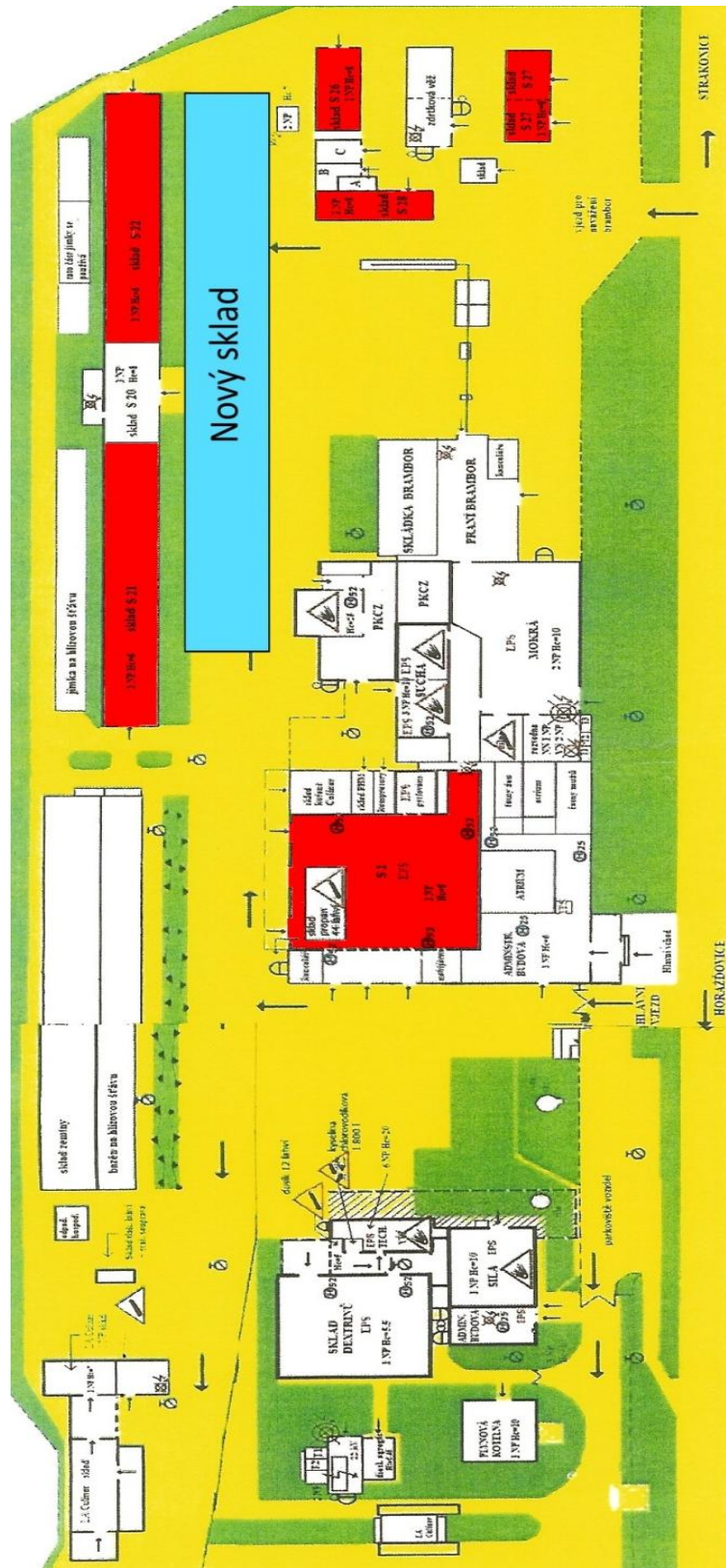
4.1.2 Výběrové řízení

Na trhu se vyskytuje mnoho firem, které se zabývají výstavbou lehkých ocelových montovaných hal a jejich technologickým zařízením. Po domluvě se zástupci horažďovické škrobárny jsem oslovila dva výrobce lehkých montovaných hal a navázala s nimi spolupráci. Jedná se o firmy Haly HWT s.r.o. a HALY. biz s.r.o.

Haly HWT s.r.o.

Firma se specializuje na výrobu a vývoj všech typů lehkých montovaných hal, halových systémů a hangárů (ocelové haly, montované haly, skladové haly, výrobní haly a další typy hal). Kromě prodeje nabízí také pronájem halových prostor, poradenství a rekonstrukce halových objektů. Nabízí celou řadu variant ocelových hal (Haly HWT, 2011c)

Obr. 21 Umístění nového skladu v areálu škrobárny



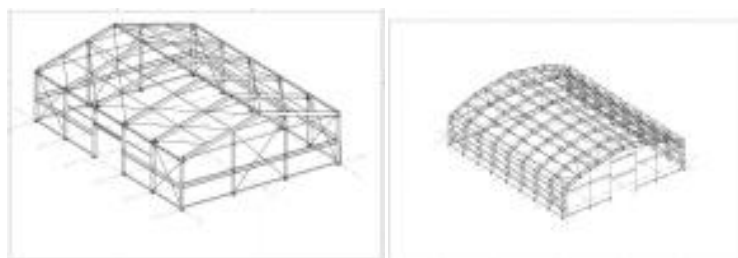
Firma navrhne a zrealizuje různá atypická řešení konstrukcí i zastřešení hal. Firma nabízí možnost realizace haly tzv. generální dodávkou (stavba na klíč). Klade důraz na technologický vývoj, maximální využitelnost hal a jejich bezúdržbovost. Haly HWT odolávají klimatickým podmínkám a jsou vysocezatěžové. Kvalita je garantována získanými certifikáty. Sídlo firmy je: Průmyslová 1, Svitavy 568 02. (Haly HWT, 2011c)

Firma Haly HWT s. r. o. nám zpracovala dvě možné varianty nabídky lehké montované haly: typ HW-LP a typ TA (*obr. 22*). Jedná se o technologicky vyspělé a ekologické stavby s minimální investiční zátěží a rychlou návratností.

Hala typ HW-LP a typ TA - vývojově nejnovější řada lehkých montovaných hal

Ocelová hala se svislými bočními stěnami a sedlovou střechou je vhodná pro opláštění technickou textilií, nebo pevnou krytinou. Konstrukční systém (u typu HW-LP plnostěnný, u typu TA příhradový nebo plnostěnný) a lehké opláštění ob stojí v jakýchkoliv podmínkách. Plášť z technické textilie velmi dobře propouští světlo, nikoliv vodu. Plášť je možno dodat v zateplené nebo nezateplené variantě. Haly lze jednoduchými úpravami za provozu prodloužit nebo zkrátit přidáním nebo demontáží nosných rámců a příslušné části opláštění. Hala je plně rozebíratelná přemístitelná. Lze je použít pro skladování surovin a výrobků, zastřešení prodejních ploch, jevišť, letních parketů a sportovišť, často též využívány jako mobilní stavby a sklady pro zařízení stavenišť, parkování stavebních strojů atd. Tento typ hal je ideální pro paletové skladování. Pro halu není potřeba budovat základy, jako podklad postačí rovná zpevněná plocha (ideální je asfaltová plocha, betonové panely, betonová deska apod.). Doporučuje se osazení na zvýšenou plochu o přibližně 100 mm oproti okolnímu terénu nebo vybudovat odvodňovací kanály. V současné době se jedná o nejlevnější způsob stavby skladovacích objektů.

Obr. 22 Konstrukční řešení hal - typ HW-LP a typ TA



Zdroj: (Haly HWT, 2011d)

V tab. 19 je uvedena cenová nabídka na dodávku a montáž haly HW-LP 20x150x7,5. Celková cena činí 6 615 029,- Kč. Na obr. 23 jsou příklady haly typu HW-LP.

Tab. 19 **Cenová kalkulace na dodávku a montáž lehké montované haly: HW-LP 20x150x7,5**

1. Konstrukce nosná		
Rozpětí	20,00 m	3 738 819,- Kč
Délka haly	150,00 m	
Boční výška	7,50 m	
2. Plášť krycí		
PLASTEL TE 85 FR-Haly – technická textilie PES nános PVC, lakovaná, acryllak, 850g/m ² , životnost cca 15 let		1 338 240,- Kč
3. Zateplovací vložka pod krycí plášť		
PE/MIRALON		nepožadováno,- Kč
4. Dveře včetně montáže		40 000,- Kč
5. Vrata		41 800,- Kč
6. Střešní ventilační hlavice		105 000,- Kč
7. Lano na uchycení zaměstnanců při manipulaci		30 000,- Kč
8. Montáž		
konstrukce		1 155 420,- Kč
krycího pláště		
zateplovací vložky		nepožadováno,- Kč
9. Jeřáb pro montáž ocelové konstrukce		
cca 30 dní, 8 hodin		zajistí zákazník
10. Doprava		165 750,- Kč
Celková cena		6 615 029,- Kč

Možnost zajištění projektu pro ohlášení stavby: 30 000,- Kč bez DPH.

Cena obsahuje:

- konstrukci typové haly včetně finální povrchové úpravy,
- opláštění,
- 2 x dvoukřídlá posuvná nezateplená vrata 3,5 x 3,5 m v čele haly,
- 4 x dveře nezateplené 0,9 x 2 m,
- zalištování dveří a vrat,
- 15 x střešní ventilační hlavice,
- 3 x lano na uchycení zaměstnanců při manipulaci 150 m,
- technickou dokumentaci (zahrnuje statický výpočet, výkresovou část a technickou zprávu),
- celkovou montáž haly,
- osazení haly kotevními šrouby,
- ventilační průduchy,
- dopravu,

- kompletní záruční servis (pozáruční servis dle platného sazebníku).

Cena neobsahuje:

- daň,
- vnitřní příčky, spodní stavbu, podlahu, vytýčení stavby,
- tepelnou izolaci střechy a stěn (zateplovací pláště),
- jeřáb pro montáž ocelové konstrukce a pláště.

Doplňky:

- výběr z několika barevných odstínů pláště,
- možnost reklamního potisku (foto-tisk cca 600,- Kč/m²),
- vzduchotechnika pro minimalizaci kondenzace.

Garanční a dodavatelské podmínky:

- záruka za dílo: 60 měsíců až 10 let podle zvoleného druhu opláštění,
- životnost konstrukce: 40 a více let,
- doba dodání haly: dle dohody,
- Doba trvání montáže: cca 45 dní.

Platební podmínky:

- dle dohody,
- leasing.

Obr. 23 Příklady haly typu HW-LP



Zdroj: (Haly HWT, 2011a)

V tab. 20 je uvedena cenová nabídka na dodávku a montáž haly TA 25x100x4. Celková cena činí 4 343 912,- Kč. Na obr. 24 jsou příklady haly typu TA.

Tab. 20 **Cenová kalkulace na dodávku a montáž lehké montované haly: TA 25x100x4**

1. Konstrukce nosná		
rozpětí	25,00 m	2 423 200,- Kč
délka haly	100,00 m	
boční výška	4,00 m	
2. Plášť krycí		
PLASTEL TE 85 FR-Haly – technická textilie PES nános PVC, lakovaná, acryllak, 850g/m ² , životnost cca 15 let		972 192,- Kč
3. Zateplovací vložka pod krycí plášť		
PE/MIRALON		nepožadováno,- Kč
4. Dveře včetně montáže		20 000,- Kč
5. Vrata		44 000,- Kč
6. Montáž		
konstrukce		782 520,- Kč
krycího pláště		
zateplovací vložky		nepožadováno,- Kč
7. Jeřáb pro montáž ocelové konstrukce		
cca 20 dní, 8 hodin		zajistí zákazník
8. Doprava		102 000,- Kč
Celková cena		4 343 912,- Kč

Možnost zajištění projektu pro ohlášení stavby: 30 000,- Kč bez DPH.

Střešní ventilační hlavice vč. násavných otvorů po obvodu haly pro minimalizaci kondenzace: 7 000,- Kč bez DPH/ks.

Cena obsahuje:

- konstrukci typové haly včetně finální povrchové úpravy,
- opláštění,
- 2 x dvoukřídlá posuvná nezateplená vrata 3,8 x 3,4 m v čele haly,
- 2 x dveře nezateplené 0,9 x 2 m,
- zalištování dveří a vrat,
- technickou dokumentaci (zahrnuje statický výpočet, výkresovou část a technickou zprávu),
- celkovou montáž haly,
- osazení haly kotevními šrouby,
- ventilační průduchy,
- dopravu,
- kompletní záruční servis (pozáruční servis dle platného sazebníku).

Cena neobsahuje:

- daň,
- vnitřní příčky, spodní stavbu, podlahu, vytýčení stavby,
- tepelnou izolaci střechy a stěn (zateplovací pláště),
- jeřáb pro montáž ocelové konstrukce a pláště.

Doplňky:

- výběr z několika barevných odstínů pláště,
- možnost reklamního potisku (foto-tisk cca 600,- Kč/m²),
- vzduchotechnika pro minimalizaci kondenzace.

Garanční a dodavatelské podmínky:

- záruka za dílo: 60 měsíců až 10 let podle zvoleného druhu opláštění,
- životnost konstrukce: 40 a více let,
- doba dodání haly: dle dohody,
- Doba trvání montáže: cca 30 dní.

Platební podmínky:

- dle dohody,
- leasing.

Obr. 24 Příklady haly typu TA



Zdroj: (Haly HWT, 2011b)

HALY. biz s.r.o.

Specialisté na montované haly (mobilní haly, samonosné ocelové haly a ocelové haly). Jedná se o českou stavební společnost, založenou partnery s více než dvacetiletými zkušenostmi s výrobou a montážemi hal všech typů (obloukové haly, sedlové haly, pultové haly, architektonicky atypické haly, haly s příhradovou konstrukcí, haly s pozinkovanou plnostěnnou konstrukcí a další). Haly lze využívat nejen jako skladovací a výrobní haly, ale i jako sportovní haly, hangáry a jízdárny. Firma realizovala přes 350 hal na území ČR i v zahraničí, působí i v oblasti pozemního stavitelství. Společnost dodává projekty pro montované haly, provádí stavební práce a instalace do haly, vyrábí a montuje haly, pronajímá haly a velkoplošné stany a zajišťuje financování hal. Lehké montované haly (hangáry, mobilní haly i ocelové haly) jsou projektovány podle nejnovějších návrhových metod, jsou aplikovány nové výrobní technologie a je reagováno na poslední trendy ve výrobě hal. Produkce hal je plně certifikována a podléhá systému managementu jakosti. Sídlo firmy je: Akademika Heyrovského 1178, Hradec Králové 500 03. (HALY.biz, 2009a)

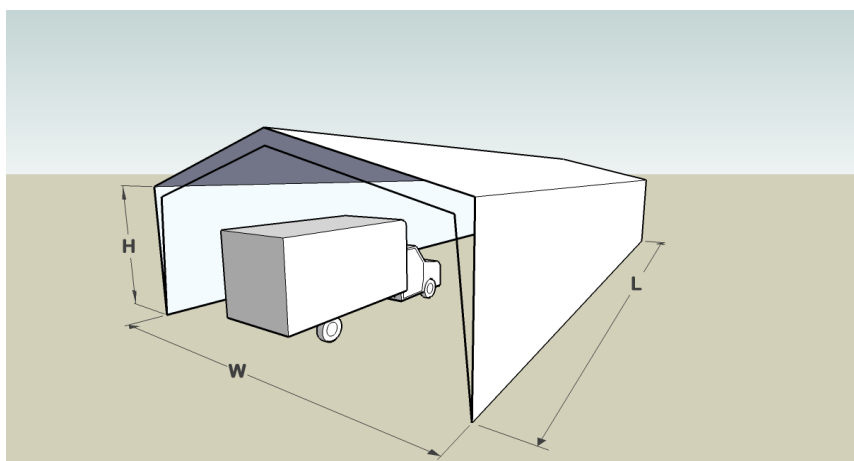
Firma HALY. biz s.r.o. nám zpracovala dvě nabídky lehké montované haly typu A (rozdíl v nabídkách je pouze velikost haly) (obr. 25). Jedná se o mobilní haly se sedlovou střechou a příhradovou konstrukcí. (obr.).

Lehké montované haly

Lehké ocelové montované haly s bočními stěnami a membránovým opláštěním (oboustranně PVC nánosovou polyesterovou tkaninou) nebo trapézovým plechem může být v provedení s obloukovou i sedlovou střechou. Je vysoce odolná vůči extrémnímu počasí, velice dobře propouští denní světlo, má důmyslný systém opláštění a vypínání (zvyšuje životnost haly). Pro halu nejsou potřeba základy, vhodná je stávající plocha (asfaltové parkoviště, betonové panely, apod.). Halu lze podle přání zákazníka vybavit dodatečným vybavením – odsávání, osvětlení, vytápění, klimatizace. Haly jsou navrhovány od šíře 5m do 100m, délka není omezena. Modulární konstrukce umožňuje úpravy všech parametrů (šířky, délky, výšky, tvaru střechy, zateplení, provedení vnitřních instalací – ventilace, klimatizace, vytápění, osvětlení). Dveře, vrata, prostupy a další otvory mohou být umístěny kdekoliv ve štítových a bočních stěnách. Systém umožňuje snadnou demontáž a přesunutí na nové místo, prodloužení nebo zkrácení. Haly do 1000 m² půdorysné plochy a jednoho nadzemního podlaží spadají pod nutnost ohlášení stavby. Výroba a montáž haly o rozloze 1000 m² (včetně

příslušenství) může trvat přibližně 30 pracovních dní. Ocelová konstrukce haly je povrchově upravena zinkováním nebo nátěrovým systémem a opláštění je opatřeno speciálním PVDF lakem. Životnost konstrukce je minimálně 40 let, opláštění 20 let (záruka na kompletní dílo může činit až 10 let). Haly lze využít jako sklady, sportoviště, zastřešení nebo hangáry.

Obr. 25 Konstrukční řešení haly typu A



Zdroj: (HALY.biz, 2009b)

V tab. 21 je uvedena cenová nabídka na dodávku a montáž lehké montované haly A 25x100x5. Celková cena činí 4 895 197,- Kč. Na obr. 26 jsou příklady haly typu A.

Tab. 21 Kalkulace ceny na dodávku a montáž lehké montované haly A 25x100x5

1. Konstrukce nosná - tvar sedlový	
šířka (rozpon)	25,00
délka	100,00
vnitřní výška boční stěny	5,00
celková výška haly	10,70
2. Opláštění	
gramáž 850g/m ² – krycí plášť, technická textilie s oboustranným nánosem PVC, lakovaná, požární odolnost B, životnost cca 15 let	doporučeno
3. Zateplovací vložka ke krycímu opláštění	neobsahuje
4. Vrata	
ocelová dvoukřídlá posuvná 2x – šířka 3,6 x výška 4,2m	je v ceně
5. Montáž	je v ceně
6. Jeřáb a mechanizace pro montáž	dle dohody
7. Doprava	dle dohody
Celková cena	4 895 197,- Kč

Cena obsahuje:

- technickou dokumentaci včetně statického výpočtu,
- konstrukci haly včetně povrchové úpravy, spojovací materiál,
- kompletní systém opláštění,
- 2x vrata,
- osazení podkladní plochy kotevními šrouby,
- ventilační průduchy,
- celkovou montáž haly,
- záruční servis.

Cena neobsahuje:

- DPH,
- vnitřní příčky, spodní stavbu, podlahu, vytýčení stavby,
- doprava,
- jeřáb a montážní mechanizace.

Doplňky:

- výběr ze 35 barevných odstínů pláště,
- možnost reklamního potisku,
- elektroinstalace – osvětlení, vytápění, ventilace.

Garanční a dodavatelské podmínky:

- záruka za dílo: 48 měsíců,
- doba dodání haly: dle dohody
- doba trvání montáže: cca 15 dní.

Platební podmínky:

- dle dohody.

Obr. 26 Příklady haly typu A



Zdroj: (HALY.biz, 2009c)

V tab. 22 je uvedena cenová nabídka na dodávku a montáž lehké montované haly A 22x150x4. Celková cena činí 5 199 528,- Kč.

Tab. 22 Kalkulace ceny na dodávku a montáž lehké montované haly A 22x150x4

1. Konstrukce nosná - tvar sedlový	
šířka (rozpon)	22,00
délka	150,00
vnitřní výška boční stěny	4,00
celková výška haly	9,00
2. Opláštění	
gramáž 850g/m ² – krycí plášť, technická textilie s oboustranným nánosem PVC, lakovaná, požární odolnost B, životnost cca 15 let	doporučeno
3. Bezpečnostní lana	je v ceně
4. Vrata	
ocelová dvoukřídlá posuvná 2x – šířka 3,6 x výška 4,2m	je v ceně
5. Montáž	je v ceně
6. Jeřáb a mechanizace pro montáž	dle dohody
7. Doprava	dle dohody
Celková cena	5 199 528,- Kč

Cena obsahuje:

- technickou dokumentaci včetně statického výpočtu,
- konstrukci haly včetně povrchové úpravy, spojovací materiál,
- kompletní systém opláštění,
- bezpečnostní lana
- 2x vrata,
- osazení podkladní plochy kotevními šrouby,
- ventilační průduchy,
- celkovou montáž haly,
- záruční servis.

Cena neobsahuje:

- DPH,
- vnitřní příčky, spodní stavbu, podlahu, vytýčení stavby,
- doprava,
- jeřáb a montážní mechanizace.

Doplňky:

- výběr ze 35 barevných odstínů pláště,
- možnost reklamního potisku,
- elektroinstalace – osvětlení, vytápění, ventilace.

Garanční a dodavatelské podmínky:

- záruka za dílo: 48 měsíců,
- doba dodání haly: dle dohody
- doba trvání montáže: cca 17 dní.

Platební podmínky:

- dle dohody.

Vyhodnocení výběrového řízení

Hlavním a v podstatě jediným kritériem výběrového řízení byla výše pořizovací ceny. Půdorysná plocha haly byla po konzultaci se zástupci Lyckeby Amylex určena minimálně 3 000 m². Z tohoto hlediska byly cenové nabídky na dodávku a montáž lehké montované haly od firmy Haly HWT s.r.o. typ TA 25x100x4 (pořizovací cena: 4 343 912,-Kč, půdorysná plocha: 2 500 m²) a cenová nabídka od firmy HALY. biz s.r.o. typ A 25x100x5 (pořizovací cena: 4 895 197,-Kč, půdorysná plocha: 2 500 m²) vyřazeny pro nedostačující půdorysnou plochu. Ze zbylých dvou nabídek od firmy Haly HWT s.r.o typ HW-LP 20x150x7,5 (pořizovací cena: 6 615 029,-, půdorysná plocha: 3 000 m²) a firmy HALY. biz s.r.o. typ A 22x150x4 (pořizovací cena: 5 199 528,- Kč, půdorysná plocha: 3 300 m²) byla vybrána druhá jmenovaná z důvodu nižší pořizovací ceny. S ohledem na kritéria výběrového řízení byla tedy vybrána lehká ocelová montovaná hala od firmy HALY. biz s.r.o. typ A 22x150x4 za pořizovací cenu 5 199 528,-Kč s půdorysnou plochou 3 300 m².

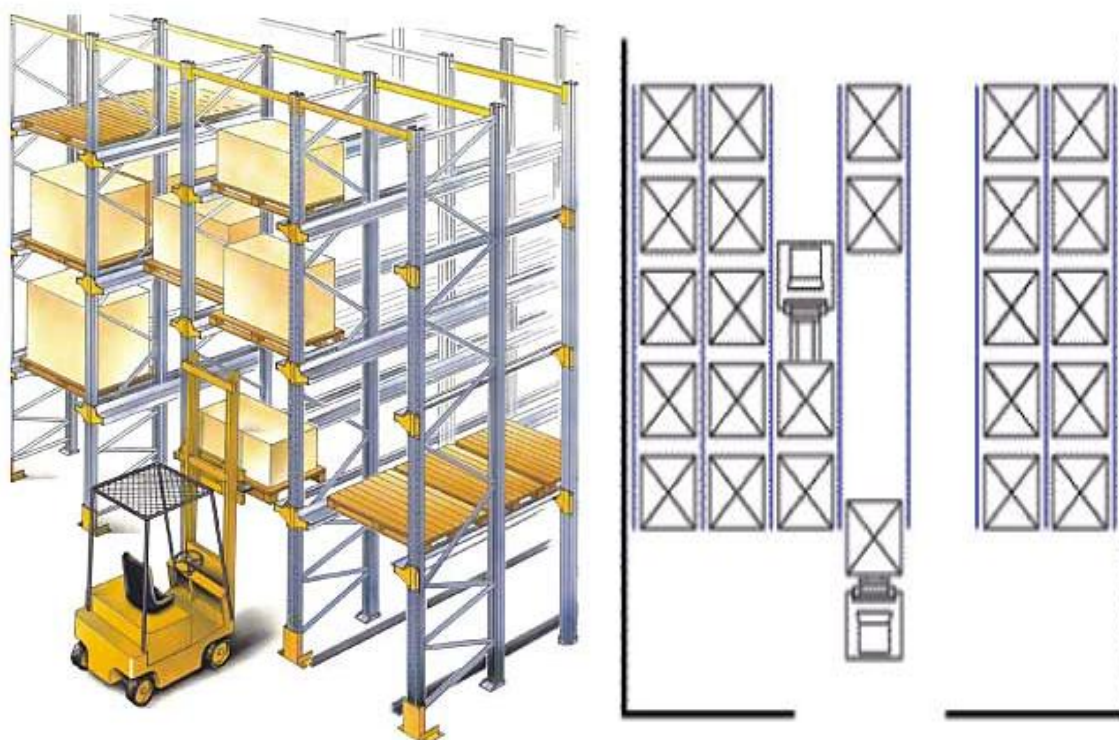
4.2 Technologické zařízení haly na skladování škrubu

Hala pro skladování škrubu bude obsahovat několik ventilačních průduchů, které jsou součástí cenové nabídky na lehkou montovanou halu. Ventilační průduchy se umísťují do nejvyššího místa střešního pláště haly a zcela zamezí kondenzaci. Žádná další vybavení jako odsávání, osvětlení, vytápění, ventilace nebo klimatizace není potřeba.

V části haly budou v budoucnu pravděpodobně instalovány regály. Jako neoptimálnější řešení byly vybrány Drive – In regály. Drive – In regál neboli vjezdový regál (*obr. 27*) je vhodný pro materiál s omezeným množstvím druhů zboží. Výhodou je eliminace uliček a tím

vysoce efektivní uložení na m². Možné naskladnění až 80% z celkového prostoru skladu. Nevýhodou je nemožný žádný přímý přístup (jen na krajní místa). Skladuje se více palet za sebou (podle regálové hloubky). Naskladňování a vyskladňování je prováděno odzadu dopředu (systém LIFO = poslední dovnitř, první ven).

Obr. 27 Drive – In regál (vjezdový regál)



Zdroj: [(29), (33)]

4.3 Technicko-ekonomické posouzení návrhu

Ekonomická situace ve společnosti LYCKEBY AMYLEX, a.s. v roce 2010

Lyceby Amylex, a.s. je akciová společnost zapsaná v obchodním rejstříku, vedeném Krajským soudem v Plzni, oddíl B, vložka 387. Předmětem činnosti jsou: opravy ostatních dopravních prostředků a pracovních stojů; výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona; činnost účetních poradců, vedení účetnictví, vedení daňové evidence.

Rok 2010 pokračoval pro společnost Lyckeby Amylex, a.s. jako rok velkých výzev. Po organizačních změnách zejména v oblasti výroby přijatých v roce 2009, společnost pokračovala v činnosti vnitřní restrukturalizace. Důraz byl kladen na finanční restrukturalizaci. V průběhu roku společnost zavedla nový fiskální rok, který byl zahájen 1. září 2010. S touto změnou sjednotila společnost Lyckeby Amylex systém podávání ekonomických zpráv a výkazů se systémem mateřské společnosti.

Jeden z hlavních problémů v prvních 6 měsících roku 2010 byla velmi nízká úroveň cen přírodního škrobu a jeho derivátů, zvláště kationických škrobů. Za účelem generování cash-flow společnost byla nucená prodávat za nízké tržní ceny a to negativně ovlivnilo finanční výsledek. Cenová situace se začala zlepšovat v červenci, ale to bylo příliš pozdě, aby to mělo pozitivní dopad na výsledek hospodaření leden-srpen.

Vzhledem k nízké cenové hladině, společnost ztratila přibližně 17,23 mil. Kč ve srovnání s průměrem cen, které byly platné v předchozím roce. Nepříznivý vliv nižších cen podle kategorií ukazuje *tab. 23*.

Tab. 23 Nepříznivý vliv nižších cen podle kategorií

Kategorie	Negativní efekt nižších cen v roce 2010 vs. 2009
Nativní bramborový škrob	-4,92 mil CZK
Kationický škrob	-11,29 mil CZK
Dextrin	-1,02 mil CZK

Organizační změny zahájené v mateřské společnosti ve Švédsku ovlivnily další organizační změny v Lyckeby Amylex. Tyto změny se týkají vnitřní organizace účtárny a organizace obchodního oddělení a jejím cílem jsou další úspory v nákladech. V srpnu 2010 Lyckeby a Emslad Stärke založili společný podnik Solam s hlavním účelem marketingu, prodeje a distribuci kationických škrobů pro papírenský průmysl. Další prodejní činnosti Lyckeby budou zaměřené na zákazníky v kategorii dextrinů, která se ukázala být jednou z nejstabilnějších kategorií z hlediska cen. Zintenzivnění obchodních aktivit v tomto segmentu a co-operace se sesterskou společností Lyckeby Culinar by měla přinést další stabilizaci a zlepšení pozice na trhu v tomto segmentu.

Během období leden – srpen 2010 vytvořila společnost negativní finanční výsledek ve výši 27,3 mil. Kč. Tento výsledek, pokud vyloučíme pozitivní a negativní účinky účetních operací, byl v rámci plánovaného limitu pro toto období, neboť veškeré náklady na zahájení nové výrobní kampaně, byly uskutečněny před zahájením kampaně v září.

Tab. 24 Rozvaha k 31. 8. 2010 (v tisících CZK)

Aktiva			
		31. 8. 2010	2009
Aktiva celkem		353 341	497 317
A	Stálá aktiva	220 796	237 823
A. I.	Dlouhodobý nehmotný majetek	46	70
A. II.	Dlouhodobý hmotný majetek	220 750	237 373
A. III.	Dlouhodobý finanční majetek	0	380
A. III. 1	Z toho podíl. cen. papíry a vklady v podn. s rozh. vlivem	0	0
B	Běžná aktiva	131 461	255 962
B. I.	Zásoby	34 720	149 662
B. II.	Dlouhodobé pohledávky	16 933	17 349
B. III.	Krátkodobé pohledávky	76 094	81 377
B. IV.	Finanční majetek	3 714	7 574
C	Ostatní aktiva	1 084	3 532
Pasiva			
		31. 8. 2010	2009
Pasiva celkem		353 341	497 317
A	Vlastní kapitál	155 544	182 916
A. I.	Základní kapitál	167 100	167 100
A. II.	Kapitálové fondy	0	0
A. III.	Fondy tvořené ze zisku	16 879	33 458
A. IV.	Hospodářský výsledek minulých let	-1 121	4 150
A. V.	Hospodářský výsledek účet. období	-27 314	-21 792
B	Cizí zdroje	197 797	314 401
B. I.	Rezervy	0	0
B. II.	Dlouhodobé závazky	20 479	20 879
B. III.	Krátkodobé závazky	144 186	139 514
B. IV.	Bankovní úvěry a výpomoci	33 132	154 008
B. IV. 1	Z toho dlouhodobé bankovní úvěry	19 562	26 049
C	Ostatní pasiva	0	0

Hlavní problém, s kterým se společnost zabývala v průběhu roku 2010, bylo řízení cash-flow. Tento problém byl řešen jako součást finanční restrukturalizace společnosti, která byla

pozitivně vyřešena do konce roku 2010. Řízení cash-flow zůstane jedním z prioritních úkolů i nadále. V *tab. 24* je uvedena rozvaha k 31. 8. 2010.

Technicko-ekonomické posouzení návrhu

K realizaci nové stavby, lehké montované haly na skladování škrobu, byla vybrána firma HALY. biz s.r.o. Celkové náklady na výstavbu haly činí 5 199 528,-Kč. Částku firma pokryje částečně z vlastních zdrojů, pro financování zbylé částky společnost Lyckeby Amylex, a.s. využije úvěr.

- **Úvěr**

Částka 5 199 528,- Kč bude financována z 20 % vlastními zdroji, zbylá část bude financována úvěrem. Investor tedy z vlastních zdrojů pokryje částku v hodnotě 1 039 905,- Kč. Na částku 4 159 622,- Kč je nucen požádat o úvěr. Úvěr poskytne Česká spořitelna, a.s. Splácení bude probíhat v pravidelných měsíčních splátkách podle splátkového kalendáře (*tab. 25*). Doba splácení 5 let s úrokovou sazbou 6,7 %.

Klient ČS, úvěr: 4 159 622,00 Kč, úrok: 6.70 %, splátek: 60

Tab. 25 Splátkový kalendář úvěru (degresivní splácení jistiny)

Poř.	Datum	Úvěr	Úrok	Úmor	Splátka
1	31.07.2011	4,090,272.00	23,998.71	69,350.00	93,348.71
2	31.08.2011	4,020,922.00	23,598.60	69,350.00	92,948.60
3	30.09.2011	3,951,572.00	22,450.15	69,350.00	91,800.15
4	31.10.2011	3,882,222.00	22,798.38	69,350.00	92,148.38
5	30.11.2011	3,812,872.00	21,675.74	69,350.00	91,025.74
6	31.12.2011	3,743,522.00	21,998.15	69,350.00	91,348.15
SUMA	2011		136,519.73	416,100.00	552,619.73
7	31.01.2012	3,674,172.00	21,598.04	69,350.00	90,948.04
8	29.02.2012	3,604,822.00	19,830.32	69,350.00	89,180.32
9	31.03.2012	3,535,472.00	20,797.82	69,350.00	90,147.82
10	30.04.2012	3,466,122.00	19,739.72	69,350.00	89,089.72
11	31.05.2012	3,396,772.00	19,997.60	69,350.00	89,347.60
12	30.06.2012	3,327,422.00	18,965.31	69,350.00	88,315.31
13	31.07.2012	3,258,072.00	19,197.38	69,350.00	88,547.38
14	31.08.2012	3,188,722.00	18,797.27	69,350.00	88,147.27
15	30.09.2012	3,119,372.00	17,803.70	69,350.00	87,153.70
16	31.10.2012	3,050,022.00	17,997.04	69,350.00	87,347.04

Poř.	Datum	Úvěr	Úrok	Úmor	Splátka
17	30.11.2012	2,980,672.00	17,029.29	69,350.00	86,379.29
18	31.12.2012	2,911,322.00	17,196.82	69,350.00	86,546.82
SUMA	2012		228,950.31	832,200.00	1,061,150.31
19	31.01.2013	2,841,972.00	16,796.71	69,350.00	86,146.71
20	28.02.2013	2,772,622.00	14,809.83	69,350.00	84,159.83
21	31.03.2013	2,703,272.00	15,996.49	69,350.00	85,346.49
22	30.04.2013	2,633,922.00	15,093.27	69,350.00	84,443.27
23	31.05.2013	2,564,572.00	15,196.27	69,350.00	84,546.27
24	30.06.2013	2,495,222.00	14,318.86	69,350.00	83,668.86
25	31.07.2013	2,425,872.00	14,396.04	69,350.00	83,746.04
26	31.08.2013	2,356,522.00	13,995.93	69,350.00	83,345.93
27	30.09.2013	2,287,172.00	13,157.25	69,350.00	82,507.25
28	31.10.2013	2,217,822.00	13,195.71	69,350.00	82,545.71
29	30.11.2013	2,148,472.00	12,382.84	69,350.00	81,732.84
30	31.12.2013	2,079,122.00	12,395.49	69,350.00	81,745.49
SUMA	2013		171,734.69	832,200.00	1,003,934.69
31	31.01.2014	2,009,772.00	11,995.38	69,350.00	81,345.38
32	28.02.2014	1,940,422.00	10,473.15	69,350.00	79,823.15
33	31.03.2014	1,871,072.00	11,195.16	69,350.00	80,545.16
34	30.04.2014	1,801,722.00	10,446.82	69,350.00	79,796.82
35	31.05.2014	1,732,372.00	10,394.93	69,350.00	79,744.93
36	30.06.2014	1,663,022.00	9,672.41	69,350.00	79,022.41
37	31.07.2014	1,593,672.00	9,594.71	69,350.00	78,944.71
38	31.08.2014	1,524,322.00	9,194.60	69,350.00	78,544.60
39	30.09.2014	1,454,972.00	8,510.80	69,350.00	77,860.80
40	31.10.2014	1,385,622.00	8,394.38	69,350.00	77,744.38
41	30.11.2014	1,316,272.00	7,736.39	69,350.00	77,086.39
42	31.12.2014	1,246,922.00	7,594.16	69,350.00	76,944.16
SUMA	2014		115,202.89	832,200.00	947,402.89
43	31.01.2015	1,177,572.00	7,194.05	69,350.00	76,544.05
44	28.02.2015	1,108,222.00	6,136.46	69,350.00	75,486.46
45	31.03.2015	1,038,872.00	6,393.83	69,350.00	75,743.83
46	30.04.2015	969,522.00	5,800.37	69,350.00	75,150.37
47	31.05.2015	900,172.00	5,593.60	69,350.00	74,943.60
48	30.06.2015	830,822.00	5,025.96	69,350.00	74,375.96
49	31.07.2015	761,472.00	4,793.38	69,350.00	74,143.38
50	31.08.2015	692,122.00	4,393.27	69,350.00	73,743.27
51	30.09.2015	622,772.00	3,864.35	69,350.00	73,214.35
52	31.10.2015	553,422.00	3,593.05	69,350.00	72,943.05
53	30.11.2015	484,072.00	3,089.94	69,350.00	72,439.94
54	31.12.2015	414,722.00	2,792.83	69,350.00	72,142.83
SUMA	2015		58,671.09	832,200.00	890,871.09
55	31.01.2016	345,372.00	2,392.72	69,350.00	71,742.72
56	29.02.2016	276,022.00	1,864.05	69,350.00	71,214.05
57	31.03.2016	206,672.00	1,592.49	69,350.00	70,942.49
58	30.04.2016	137,322.00	1,153.92	69,350.00	70,503.92
59	31.05.2016	67,972.00	792.27	69,350.00	70,142.27

Poř.	Datum	Úvěr	Úrok	Úmor	Splátka
60	30.06.2016	0.00	379.51	67,972.00	68,351.51
SUMA	2016		8,174.96	414,722.00	422,896.96
SUMA	SUMA		719,253.67	4,159,622.00	4,878,875.67

- **Stanovení výše odpisů**

Pro výpočet odpisů jsem použila rovnoměrný způsob odpisování. Stavby jsou podle Zákona o daních z příjmů zařazeny do 5. odpisové skupiny s dobou odpisování 30 let. Roční odpisová sazba při rovnoměrném odpisování je v prvním roce odpisování 1,4% a v dalších letech odpisování 3,4% ze vstupní ceny.

Odpisová plán v jednotlivých letech je uveden v *tab. 26*. Částka k odpisování je ve výši 5 199 528,-Kč.

Výpočet odpisů – rovnoměrné odpisování

Pátá odpisová skupina – doba odpisování 30 let

Roční odpisová sazba: první rok = 1,4 %, další roky = 3,4 %

1. rok: $O = (5\,199\,528 \cdot 1,4) / 100 = 72\,793,- \text{ Kč}$
2. a další roky: $O = (5\,199\,528 \cdot 3,4) / 100 = 176\,784,- \text{ Kč}$

Tab. 26 Výpočet odpisů

Rok	Odpisová sazba	Odpis (Kč)	Zůstatková cena (Kč)
0.	0	0,- Kč	5 199 528,- Kč
1.	1,4	72 793,- Kč	5 126 735,- Kč
2.	3,4	176 784,- Kč	4 949 951,- Kč
3.	3,4	176 784,- Kč	4 773 167,- Kč
4.	3,4	176 784,- Kč	4 596 383,- Kč
5. - 30.	3,4	26 x 176 784,- Kč	0,- Kč

- ***Doba návratnosti investice***

Výše investovaného kapitálu činí 5 918 781,-Kč. Celkové náklady na externí sklady jsem určila jako součet nákladů za pronájem skladovacích prostor, nákladů na převoz (kamionová doprava) a nákladů za pronájem vysokozdvížného vozíku. Celkové náklady na skladování jsou 1 877 326,- Kč. Doba návratnosti investice je podíl těchto částek.

Doba návratnosti = $5\,918\,781 / 1\,877\,326 = 3,15$ roku

Doba návratnosti investice je tedy 3,15 roku.

- ***Rentabilita***

Rentabilita (výnosnost) znamená schopnost dosahovat výnosu (zisku apod.) na základě vložených prostředků. Ukazatel výnosnosti nebo efektivnosti hospodaření se vypočte jako poměr výnosu (zisku) k vynaloženým prostředkům (investice a náklady). Rentabilita se vyjadřuje v procentech.

Rentabilita = $(1\,877\,326 / 5\,918\,781) \cdot 100 = 31,7\%$

Rentabilita investice je 31,7%. Investice je tedy rentabilní.

5. Závěr

Cílem mé diplomové práce bylo navrhnout inovaci výrobní linky pro škrobárnu Lyckeby Amylex, a.s. v Horažďovicích. Největším problémem horažďovické škrobárny se ukázalo skladování škrobu. Škrobárna disponuje sklady nacházejícími se v areálu škrobárny, ale i externími sklady. Za tyto skladovací prostory platí nájem, dále jsou s tím spojené náklady na převoz a na pronájem vysokozdvížného vozíku. Proto je třeba postavit novou halu pro skladování vyrobeného škrobu v areálu podniku. Realizací návrhu bychom tyto nemalé částky ušetřili. Inovace skladového hospodářství je velmi důležitá z hlediska ekonomického, ekologického a samotné logistiky podniku. Inovací skladového hospodářství ve škrobárně dojde zejména ke snížení nákladů na skladování škrobu.

V teoretické části práce jsem se věnovala historii a současnosti škrobárenství na území České republiky a ve světě, výchozím surovinám k výrobě škrobu, popisu finálních produktů a jejich použití v průmyslu, souhrnu poznatků týkajících se techniky a technologie v daném oboru. Nemalá část byla věnována logistice a skladování.

V praktické části jsem nejdříve uvedla základní informace o zvoleném podniku, charakterizovala výrobu a popsala stávající uspořádání skladových prostor a jeho nedostatky. V další kapitole jsem navrhla novou skladovací halu na skladování škrobu a vyhotovila výběrového řízení na dodavatele. Ze čtyř cenových nabídek od dvou firem jsem vybrala halu od firmy HALY.biz s.r.o. typ A 22x150x4 za pořizovací cenu 5 199 528,-Kč s půdorysnou plochou 3 300 m². Hala bude obsahovat několik ventilačních průduchů, které zamezí kondenzaci. Žádná další vybavení jako odsávání, osvětlení, vytápění, ventilace nebo klimatizace není potřeba. V části haly budou v budoucnu pravděpodobně instalovány regály. Jako neoptimálnější řešení byly vybrány Drive – In regály neboli vjezdové regály. Tento typ regálu je vhodný pro materiál s omezeným množstvím druhů zboží. Dále jsem se věnovala technicko-ekonomickému posouzení návrhu. Financování investice společnost pokryje 20% z vlastních zdrojů, pro financování zbylé částky využije úvěr od České spořitelny. Splácení úvěru bude probíhat v pravidelných měsíčních splátkách, doba splácení 5 let, úroková sazba 6,7%. Dále jsem provedla stanovení výše odpisů. Na závěr jsem spočetla dobu návratnosti investice, která je 3,15 roku a rentabilitu investice.

6. Seznam literatury

Knihy a skripta:

- (1) ČEPIČKA, Jaroslav a kolektiv. *Obecná potravinářská technologie*. Vydání první. Praha: VŠCHT Praha, fakulta potravinářské a biochemické technologie, 1995. 246 s. ISBN 80-7080-239-1.
- (2) ČOPÍKOVÁ, Jana. *Chemie a analytika sacharidů*. Vydání první. Praha: VŠCHT Praha, fakulta potravinářské a biochemické technologie, 1997. 104 s. ISBN 80-7080-306-1.
- (3) DUDÁŠ, František a kolektiv. *Skladování a zpracování rostlinných výrobků*. Vydání první (druhé, přepracované). Praha: SZN, 1981. 384 s. ISBN 07-083-81.
- (4) HOFFMAN, Pavel; FILKOVÁ, Iva. *Výrobní linky potravinářské*. Vydání druhé. Praha: ČVUT v Praze, fakulta strojní, 1999. 225 s. ISBN 80-01-02003-7.
- (5) HRABĚ, Jan; ROP, Otakar; HOZA, Ignác. *Technologie výroby potravin rostlinného původu: bakalářský stupeň*. Vydání první. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, fakulta technologická, 2005. 178 s. ISBN 80-7318-372-2.
- (6) INGR, Ivo a kolektiv. *Zpracování zemědělských produktů*. II. nezměněné vydání. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2001. 249 s. ISBN 80-7157-520-8.
- (7) KADLEC, Pavel a kolektiv. *Technologie sacharidů*. Vydání první. Praha: Vysoká škola chemicko - technologická v Praze, fakulta potravinářské a biochemické technologie, 2000. 138 s. ISBN 80-7080-400-9.
- (8) KADLEC, Pavel a kolektiv. *Technologie potravin I*. Vydání první. Praha: Vysoká škola chemicko - technologická v Praze, fakulta potravinářské a biochemické technologie, 2002. 300 s. ISBN 80-7080-509-9.
- (9) KADLEC, Pavel; MELZOCH, Karel; VOLDŘICH, Michal a kolektiv. *Co byste měli vědět o výrobě potravin? : Technologie potravin*. Vydání první. Ostrava: KEY Publishing s r.o., 2009. 536 s. ISBN 978-80-7418-051-4.
- (10) KIC, Pavel. *Dopravní a manipulační stroje I. Základy logistiky*. Vydání první. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2008. 44 s. ISBN 978-80-213-1723-9
- (11) KONVALINA, Petr; HOLCOVÁ, Veronika. *Škrob: nepotravinářské využití v průmyslové výrobě*. 1. vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2006?. 8 s.

- (12) PELIKÁN, Miloš; HŘIVNA, Luděk; HUMPOLA, Josef. *Technologie sacharidů*. Vydání první. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 1999. 154 s. ISBN 80-7157-407-4.
- (13) PELIKÁN, Miloš; SÁKOVÁ, Lenka. *Jakost a zpracování rostlinných produktů*. 1. vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, zemědělská fakulta, 2001. 235 s. ISBN 80-7040-502-3.
- (14) SCHULTE, Christof. *Logistika*. Vydání první. Praha: Victoria Publishing, a. s., 2004. 301 s. ISBN 80-85605-87-2
- (15) STEHLÍK, Antonín; KAPOUN, Josef. *Logistika pro manažery*. I. vydání. Praha: Ekopress, s.r.o., 2008. 266 s. ISBN 978-80-86929-37-8.
- (16) STODOLA, Jiří; MAREK, Josef; FURCH, Jan. *Logistika*. Vydání první. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007. 337 s. ISBN 978-80-7375-071-8.
- (17) SVOBODA, Vladimír; LATÝN, Patrik. *Logistika*. Vydání druhé přepracované. Praha: ČVUT v Praze, fakulta dopravní, 2003. 160 s. ISBN 80-01-02735-X.
- (18) ŠÍCHO, Vladislav; VODRÁŽKA, Zdeněk; KRÁLOVÁ, Blanka. *Potravinářská biochemie*. Druhé doplněné a přepracované vydání. Praha: SNTL/ALFA, 1981. 359 s. ISBN 04-815-81.
- (19) ŠTŮSEK, Jaromír. *Logistický management*. Vydání první. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, provozně ekonomická fakulta, 2005. 248 s. ISBN 80-213-1259-9.
- (20) VANĚČEK, Drahoš; KALÁB, Dalibor. *Logistika : (1. díl: Úvod, řízení zásob a skladování)*. 1. vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, zemědělská fakulta, 2003. 146 s. ISBN 80-7040-652-6.
- (21) Situační a výhledová zpráva: Brambory. Ministerstvo zemědělství. *Situační a výhledová zpráva - brambory*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2010. s. 41.

Webové stránky:

- (22) *HALY.biz* [online]. 2009a [cit. 2011-04-08]. Haly-Montované haly. Dostupné z WWW: <<http://www.haly.biz/>>.
- (23) *HALY.biz* [online]. 2009b [cit. 2011-04-08]. Mobilní montované haly. Dostupné z WWW: <http://www.haly.biz/mobilni_haly.htm>.
- (24) *HALY.biz* [online]. 2009c [cit. 2011-04-08]. Sklady. Dostupné z WWW: <<http://www.haly.biz/sklady.htm>>.
- (25) *Haly HWT* [online]. 2011a [cit. 2011-04-08]. Montované haly typ HW-LP. Dostupné z WWW: <<http://www.haly-hwt.cz/montovane-haly-typ-hw-lp/>>.
- (26) *Haly HWT* [online]. 2011b [cit. 2011-04-08]. Montované haly typ TA. Dostupné z WWW: <<http://www.haly-hwt.cz/montovane-haly-typ-ta/>>.
- (27) *Haly HWT* [online]. 2011c [cit. 2011-04-08]. Haly, montované haly, ocelové haly a výrobní haly. Dostupné z WWW: <<http://www.haly-hwt.cz/>>.
- (28) *Haly HWT* [online]. 2011d [cit. 2011-04-08]. Přehled typů hal. Dostupné z WWW: <<http://www.haly-hwt.cz/prehled-typu-hal/>>.
- (29) *K-Logistik* [online]. 2011 [cit. 2011-04-08]. Průjezdny regál DRIVE IN. Dostupné z WWW: <<http://www.k-logistik.cz/index.php?sekce=prujezdny-regal-drive-in&zbozi=18>>.
- (30) MOUDRÝ, Jan; KALINOVÁ, Jana. *Pěstování speciálních plodin: Technické plodiny a průmyslové využití biomasy* [online]. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, zemědělská fakulta, 2004 [cit. 2011-04-08]. Průmyslové využití fytomasy. Dostupné z WWW: <<http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/skripta/3/index.html>>.
- (31) MOUDRÝ, Jan. *Multifunkční zemědělství* [online]. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, zemědělská fakulta, 2006a [cit. 2011-04-08]. Nepotravinářské využití rostlinné produkce. Dostupné z WWW: <http://home.zf.jcu.cz/~moudry/multif_zemedelstvi/frvs_pdf/10_vyuzitiRP.pdf>.
- (31) MOUDRÝ, Jan. *Multifunkční zemědělství* [online]. České Budějovice: 2006b [cit. 2011-04-08]. Nepotravinářské využití rostlinné produkce. Dostupné z WWW: <http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/multif_zemedelstvi/>.

- (33) *Regal steger* [online]. 2011 [cit. 2011-04-08]. Drive-In Regale. Dostupné z WWW:
<http://www.regal-steger.de/p-2-15-drive_in_regale.html>.
- (34) SOUČKOVÁ, Helena, et al. *Databáze využití nepotravinářské zemědělské produkce* [online]. České Budějovice : 2005 [cit. 2011-04-08]. Databáze využití nepotravinářské zemědělské produkce. Dostupné z WWW:
<<http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/>>.

Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků:

Obr. 1 Mapa producentů pšeničného a bramborového škrobu v České republice (Rozmístění výrobců škrobu v České republice)

Obr. 2 Horažďovice na mapě České republiky

Obr. 3 Administrativní budova Lyckeby Amylex, a.s.

Obr. 4 Příklady použití bramborového škrobu

Obr. 5 Výrobna bramborového škrobu

Obr. 6 Nakupování a skladování brambor

Obr. 7 Separace hlíny a kamene od brambor

Obr. 8 Vážení a vzorkování brambor

Obr. 9 Praní brambor

Obr. 10 Strouhání brambor

Obr. 11 Separace vlákniny a hlízové šťávy od škrobu

Obr. 12 Rafinace škrobu

Obr. 13 Sušení škrobu

Obr. 14 Balení škrobu do pytlů a vaků

Obr. 15 Vedlejší produkty

Obr. 16 Příklady použití dextrinů

Obr. 17 Příklady použití modifikovaných škrobů

Obr. 18 Sklady v areálu škrobárny

Obr. 19 Skladování škrobu v papírových pytlích

Obr. 20 Skladování škrobu ve velkoobjemových vacích

Obr. 21 Umístění nového skladu v areálu škrobárny

Obr. 22 Konstrukční řešení hal - typ HW-LP a typ TA

Obr. 23 Příklady haly typu HW-LP

Obr. 24 Příklady haly typu TA

Obr. 25 Konstrukční řešení haly typu A

Obr. 26 Příklady haly typu A

Obr. 27 Drive – In regál (vjezdový regál)

Seznam tabulek:

Tab. 1 Objem výroby škrobu dle surovin ve světě (mil. tun)

Tab. 2 Kvóty producentským státům v EU pro výrobu bramborového škrobu na roky 2007/08 až 2011/12 v tunách

Tab. 3 Zpracovatelské závody na výrobu bramborového škrobu v ČR

Tab. 4 Složení a charakteristika škrobů různých plodin

Tab. 5 Použití škrobu v nepotravinářském průmyslu (průmyslové výrobky ze škrobu)

Tab. 6 Posouzení skladů s příhradovými regály (policemi)

Tab. 7 Posouzení paletových regálových skladů

Tab. 8 Posouzení skladů s paletovými vjezdovými a průjezdovými regály

Tab. 9 Posouzení skladů se spádovými regály

Tab. 10 Posouzení skladů s posuvnými regály

Tab. 11 Posouzení skladů s posuvnými regály

Tab. 12 Výkony výrobní linky - škrobárna

Tab. 13 Spotřeba materiálů: dexrinka (dextriny)

Tab. 14 Spotřeba materiálů: PK – CZ (modifikované škroby)

Tab. 15 Seznam skladů škrobárny Lyckeby Amylex, a.s.

Tab. 16 Pronájem skladovacích prostor

Tab. 17 Náklady na převoz (kamionová doprava)

Tab. 18 Náklady na pronájem vozíku

Tab. 19 Cenová kalkulace na dodávku a montáž lehké montované haly: HW-LP 20x150x7,5

Tab. 20 Cenová kalkulace na dodávku a montáž lehké montované haly: TA 25x100x4

Tab. 21 Kalkulace ceny na dodávku a montáž lehké montované haly A 25x100x5

Tab. 22 Kalkulace ceny na dodávku a montáž lehké montované haly A 22x150x4

Tab. 23 Nepříznivý vliv nižších cen podle kategorií

Tab. 24 Rozvaha k 31. 8. 2010 (v tisících CZK)

Tab. 25 Splátkový kalendář úvěru

Tab. 26 Výpočet odpisů