

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Katedra technologických zařízení staveb



Návrh inovace výrobní linky v pekárenském podniku

Diplomová práce

Vedoucí práce: Dr. Ing. Tomáš Jehlička

Autor práce: Bc. Viktor Smejtek

Praha 2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Viktor Smejtek

Obchod a podnikání s technikou

Název práce

Návrh inovace výrobní linky v pekárenském podniku

Název anglicky

Innovation in a bakery production line

Cíle práce

Cílem práce je popsat stávající technologii. Navrhnout inovaci vybraných technologických zařízení, včetně popisu konstrukčních funkčních i provozně ekonomických parametrů.

Metodika

- 1 Úvod
- 2 Cíl práce
- 3 Metodika práce
- 4 Přehled poznatků o současném stavu řešené problematiky
- 5 Návrh zpracovatelské technologie a teoretický rozbor zařízení
- 6 Závěr a diskuse

Doporučený rozsah práce

50-60 stran

Klíčová slova

pekárna, pečení, pečivo, chléb

Doporučené zdroje informací

DOLEŽAL, V., KADLEC, F.: Stroje a zařízení pro učební obory Cukrář a Pekař, Praha : Informatorium 2002

HAMPL, J.: Cereální chemie a technologie II, VŠCHT 2003

HRUŠKOVÁ, M., SKŘIVAN, P., PŘÍHODA, J. Cereální chemie a technologie I : cereální chemie, mlýnská technologie, technologie výroby těstovin. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2003. ISBN 80-7080-530-7.

KADLEC, P.: Technologie potravin II. VŠCHT, Praha, 2002, I. vydání, 236 s.

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – TF

Vedoucí práce

Dr. Ing. Tomáš Jehlička

Garantující pracoviště

Katedra technologických zařízení staveb

Elektronicky schváleno dne 3. 2. 2016

doc. Ing. Jan Malaták, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 2. 3. 2016

prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

Děkan

V Praze dne 19. 03. 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci na téma „Návrh inovace výrobní linky v pekárenském podniku“ vypracoval samostatně pod vedením Dr. Ing. Tomáše Jehličky a uvedl jsem veškeré literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Praze dne

.....

Viktor Smejtek

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu mé diplomové práce Dr. Ing. Tomášovi Jehličkovi za odborné rady a pomoc při psaní této diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Jiřímu Majerovi, DiS z pekárny Odkolek Praha za poskytnuté informace, velmi vstřícný přístup a umožnění napsání této práce.

Abstrakt: Cílem této práce je navrhnout inovaci části pekárenské linky ve vybraném podniku. Jako vhodný pekárenský podnik pro návrh investice byla vybrána pekárna Odkolek Praha spadající pod společnost United Bakeries. V tomto podniku byla zvolena linka na výrobu toustového chleba, jelikož se jedná o poměrně starou linku, která potřebuje inovaci hned několika různých částí.

První část práce je literární rešerše, která obecně popisuje pekárenský obor. Zabývá se historií pekárenského oboru i jeho současností a ekonomického zařazení. Dále popisuje rozdělení pekárenských výrobků i současné trendy v oboru. V poslední kapitole literární rešerše je teoreticky rozebrána výroba toustového chleba a možné podoby linky na jeho výrobu. V páté kapitole se práce již zabývá konkrétně firmou Odkolek. V této kapitole je firma představena a je popsána i současná linka na výrobu toustového chleba včetně jejích nedostatků. Na základě zjištěných nedostatků je pak formou výběrového řízení vybrána vhodná variant pro investici, která je následně aplikována a ekonomicky zhodnocena.

Klíčová slova: pekárna, pečení, pečivo, toustový chléb

Innovation in a bakery production line

Abstract: The aim of this thesis is to design innovation in a bakery production line. As a suitable bakery production line for investment proposal was chosen bakery Odkolek Prague which is part of the company United Bakeries. In this bakery was selected line for toast bread, because it is a relatively old line that needs innovation of several different parts.

The first part is a literature review, which generally describes the baking industry. It deals with the history of the bakery industry as well as its present and economic inclusion. It also describes the distribution of bakery products and current trends in the field. In the last chapter of the literature review is theoretically analyzed the production of toast bread lines and possible forms of production. The fifth chapter of the work already dealing specifically with Odkolek. In this chapter, the company is introduced and is described the current line for toast bread production, including its shortcomings. Based on the shortcomings are then through tender procedure selected suitable alternatives for investment, which is subsequently applied and economically evaluated.

Key words: bakery, baking, bread, toast bread

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíl práce	2
3	Metodika práce.....	2
4	Přehled současného stavu	3
4.1	Historie	3
4.2	Současnost a statistika	4
4.3	Rozdělení pekárenských výrobků.....	9
4.4	Trendy v pekárenství	10
4.4.1	Biopotraviny.....	10
4.4.2	Domácí pekárny	11
4.4.3	Šokové mrazení	12
4.5	Výroba toustového chleba	13
4.5.1	Suroviny	13
4.5.2	Linka na výrobu toustového chleba.....	18
5	Návrh řešení a výsledky	27
5.1	Výchozí podmínky v podniku	27
5.1.1	Historie	27
5.2	Linka na výrobu toustového chleba ve firmě Odkolek.....	29
5.3	Návrh inovace.....	32
5.4	Výběrové řízení	39
5.5	Ekonomické zhodnocení.....	43
5.5.1	Financování	43
5.5.2	Stavební náklady	44
5.5.3	Mzdové náklady	45
5.5.4	Návratnost investice	45
5.5.5	Ekonomický zisk a výhled do budoucna.....	45

6	Diskuze a závěr	47
6.1	Diskuze	47
6.2	Závěr	48
7	Seznam literatury.....	49
8	Seznam obrázků	53
9	Seznam tabulek	54

1 Úvod

Cílem práce je navrhnout inovaci linky v pekárenském podniku. Návrh inovace bude probíhat v pražské pekárně Odkolek, která spadá pod společnost United Bakeries. United Bakeries je jedním z klíčových hráčů na trhu s pekařskými výrobky, který je velmi tvrdý, jelikož se na něm působí velké množství dodavatelů. Od velkých průmyslových pekáren až po malé soukromé pekárny, které svádějí nelítostný souboj o každého zákazníka. Dnešní nabídka pečiva je tak velmi pestrá a spotřebitel si může vybrat z velkého sortimentu.

V sortimentu nabízených výrobků se můžeme občas setkat s různými specialitami a novinkami, dlouhodobé preference spotřebitelů jsou však více konzervativní a tak se vrací zpět k osvědčenému základnímu pečivu, jako jsou rohlíky a tradiční chléb. Jedním z druhů pečiva, který si však našel oblibu v českých i zahraničních domácnostech je toustový chléb. A to především díky jeho universálnosti a různým možnostem konzumace. Jedná se o rychlý a snadno připravitelný pokrm, který můžeme konzumovat na sladko, zapečený nebo v zahraničí i u nás velmi populární jako sendviče.

Toustový chléb můžeme péci doma v takzvaných domácích pekárnách, ale také ho do nadnárodních obchodních řetězců nabízejí právě velké průmyslové pekárny. Linka na toustový chleba se nachází i v pekárně Odkolek a právě tato linka je předmětem návrhu inovace. Požadavky na množství výroby toustového chleba k uspokojení poptávky i k držení kroku s konkurencí jsou skutečně vysoké a tak je zapotřebí průběžně inovovat zastaralé části linky. Podstatou této práce je tedy zanalyzovat současný stav linky na výrobu toustového chleba v pekárně Odkolek a stanovit nedostatky v provozu linky. Na základě zjištěných nedostatků poté zvolit vhodnou část pro inovaci. Inovace se bude navrhovat pomocí výběrového řízení od vybraných dodavatelů. Výběrovým řízením se vybere vhodná varianta pro inovaci, která se ekonomicky zhodnotí. A to především náklady na její pořízení a úspory, které tato investice zajistí.

2 Cíl práce

Cílem této diplomové práce na téma „Návrh inovace výrobní linky v pekárenském podniku“ je nejprve v teoretickém rozboru popsat stávající stav pekárenského oboru. Následně se pak ve vybrané pekárně seznámit se stávajícím provozem, představit výrobní linku a stanovit nedostatky ve stávajícím provozu linky. Na základě zjištěných nedostatků linky navrhnout inovaci vybrané části a provést nezbytné ekonomické zhodnocení.

3 Metodika práce

V první části práce se jedná o literární rešerši, kde je z literatury a internetových stránek popsán současný stav pekárenského oboru od jeho historie po současnost. V dalších kapitolách se jedná o popis firmy Odkolek a stávajícího provozu této pekárny. Ten vycházel z osobní komunikace a z dat poskytnutých hlavním technologem pekárny. Ve výběrovém řízení pak šlo především o komunikaci s dodavateli pekárenských strojů a zařízení a získání nabídek potřebných pro výběr vhodné varianty pro inovaci linky. Výběrové řízení je pak vedeno metodou vícekritériální analýzy variant kde se porovnají vybraná kritéria každé nabídky a na jejich základě se vybere výsledné řešení.

4 Přehled současného stavu

Kapitola přehled současného stavu je věnován teoretickému rozboru současného stavu pekárenského oboru. Jedná se o literární rešerši, kde je popsán vznik oboru, jeho historie až po současný vývoj a stav pekařského oboru v dnešní době. Poslední podkapitola je zaměřena na obecnou výrobu toustového chleba.

4.1 Historie

„Chléb“ znali lidé už ve starověku, byl však trochu jiný než chléb, jaký známe dnes my. Byl pečen v popelu a na rozpálených kamenech. Pravěcí lidé zřejmě pekařství jako samostatný obor neznali. Udělat jednoduché těsto z drcených zrn musel totiž zřejmě umět každý, kdo chtěl zvýšit svou naději na přežití. Teprve později, s objevem toho, kolik dobrého dokáže s těstem udělat kvásek, se někteří lidé na výrobu pečiva specializovali.

Jako u jiných věcí stála u objevu kvašeného chleba nejspíš náhoda, nebo spíše – nehoda. Někdo zřejmě zapomněl na připravené těsto na placky a v příhodných podmínkách bakterie s připraveným polotovarem vykonaly své. Možná hlad a možná škudlilství pak velely divně vonící „zkažený“ materiál nevyhodit, ale normálně upéct... těsto nečekaně vyběhlo a první chléb byl na světě. Až později vzniklo řemeslo, které se postupem času vyvíjelo až do podoby pekařského oboru, jak jej známe dnes. [1]

Celosvětový vývoj chleba

Chléb je tak starý, jak je staré lidstvo. Vývoj chleba se kryje s vývojem lidské společnosti. První zmínky o chlebu máme z východu. Podle nálezů archeologů bylo obilí nejdříve roztíráno na plochem kameni pomocí druhého kamene. Opakovaným používáním a vyhlubováním spodního kamene vznikla hluboká prohlubenina, miska, z které se vyvinul hmoždíř. Z druhého kamene pak vznikla palice. Takové kameny známe již z nejstarších dob.

Jak již bylo zmíněno, první zmínky o chlebu pochází z východu, od Indů. Od Indů pak k Peršanům, od těch k Babyloňanům a Asyřanům, k Židům a Féničanům. Další zmínky pochází ze starověkého Egypta, kde se dochovala například vyobrazení, na kterém otrokyně roztírají obilná zrna a otroci drtí v hmoždířích obilí palicemi. Staří Egypťané byli mistry Řeků, kteří se od nich přípravu chleba učili a později, především v Aténách, je dokonce předčili. Od Řeků se známost a příprava chleba dostala k Římanům. Vynález tu byl připisován bohu Panisovi, odtud latinský název panis. Od Římanů se naučili chléb péci Gallové. U Germánů se ujal obyčej pečení chleba, až na začátku středověku asi v 6 století.

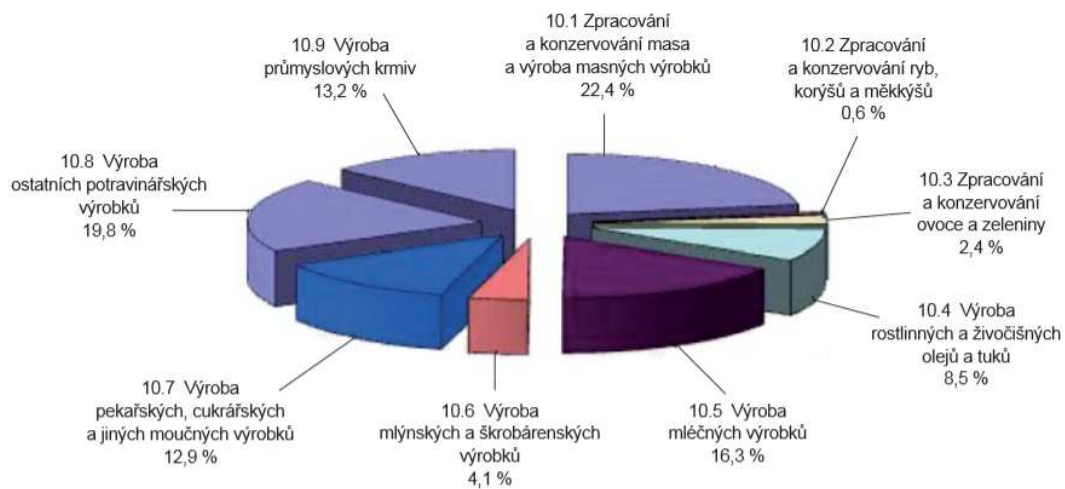
Zdá se, že se mu naučili od Slovanů. Nejpozději se dostal chléb na sever. Ještě v 16. století znal lid ve Švédsku jen nekvašené, tvrdé sušené koláče, uhnětené z vody a mouky. [2]

V českých zemích se pekařství vyvíjelo velmi pomalu. Ve 14. století měli u nás pekaři společný cech s mlynáři, ale později se obě profese oddělily. Příliš pekařů ovšem nebylo, protože většinu toho, co stůl vyžadoval, si i nadále pekly hospodyně doma. V 19. století bylo přirozeně potřeba nasytit velké množství obyvatel prudce se rozvíjejících měst. Tito lidé již ztratili mnohdy osobní vazby na pekaře a pekařské výrobky nakupovali za hotové i „na knížku“ v síti prodejen, které výrobci pečiva zřizovali. Došlo k zdokonalení pekařské technologie jak v řemeslných živnostenských pekárnách, tak v průmyslových velkopekárnách. Protože však unifikovaná výroba ne vždy dokázala uspokojit vzrůstající spotřebitelské nároky, spirála se od poslední třetiny dvacátého století zdánlivě vrací tam, kde už historie chleba byla: k malým pekárnám s charakteristickým sortimentem a stále víc dokonce opět k domácímu pečení. [1]

4.2 Současnost a statistika

Základní charakteristika oboru

Dle klasifikace ekonomických činností CZ – NACE patří pekárenský obor do sekce C – zpracovatelský průmysl skupina 10.7 - Výroba pekařských, cukrářských a jiných moučných výrobků. NACE je standardní klasifikací ekonomických činností Evropské unie. NACE tedy dělí ekonomické činnosti - oblast ekonomických činností - tak, že každé statistické jednotce, která vykonává nějakou ekonomickou činnost, lze přiřadit kód NACE. CZ-NACE je národní verze NACE. [5] Na obrázku 1 je graficky znázorněn podíl jednotlivých skupin v sektoru zpracovatelského průmyslu. Můžeme tedy vidět, že v roce 2012 měl pekárenský obor podíl na celkových tržbách zpracovatelského průmyslu 12,9%.



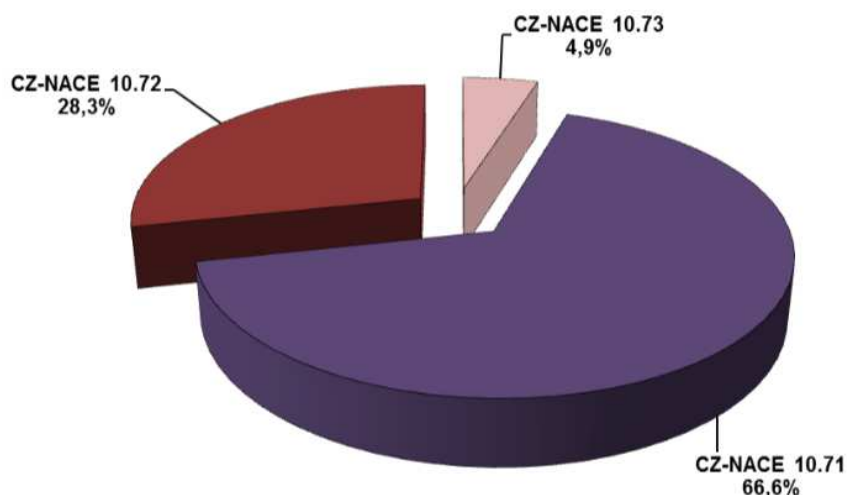
Pramen: předběžné údaje ČSÚ; rok 2012 – vlastní odhad MPO
Pozn: údaje v běžných cenách

Obr. 1: Podíly skupin CZ-NACE 10 na tržbách za prodej vlastních výrobků a služeb v roce 2012 Zdroj: [7]

Tato skupina (10.7) obsahuje 3 následující podskupiny:

- 10.71 - Výroba pekařských a cukrářských výrobků, kromě trvanlivých
- 10.72 - Výroba sucharů a sušenek; výroba trvanlivých cukrářských výrobků
- 10.73 - Výroba makaronů, nudlí, kuskusu a podobných moučných výrobků [5]

Podíly jednotlivých výrobních skupin jsou uvedeny na obrázku 2 (podniky s 50 a více zaměstnanci).



Pramen: předběžné údaje ČSÚ; rok 2012 – vlastní odhad MPO
Pozn: údaje v běžných cenách

Obr. 2: Podíly skupin CZ-NACE 10 na tržbách za prodej vlastních výrobků a služeb v roce 2012 Zdroj: [7]

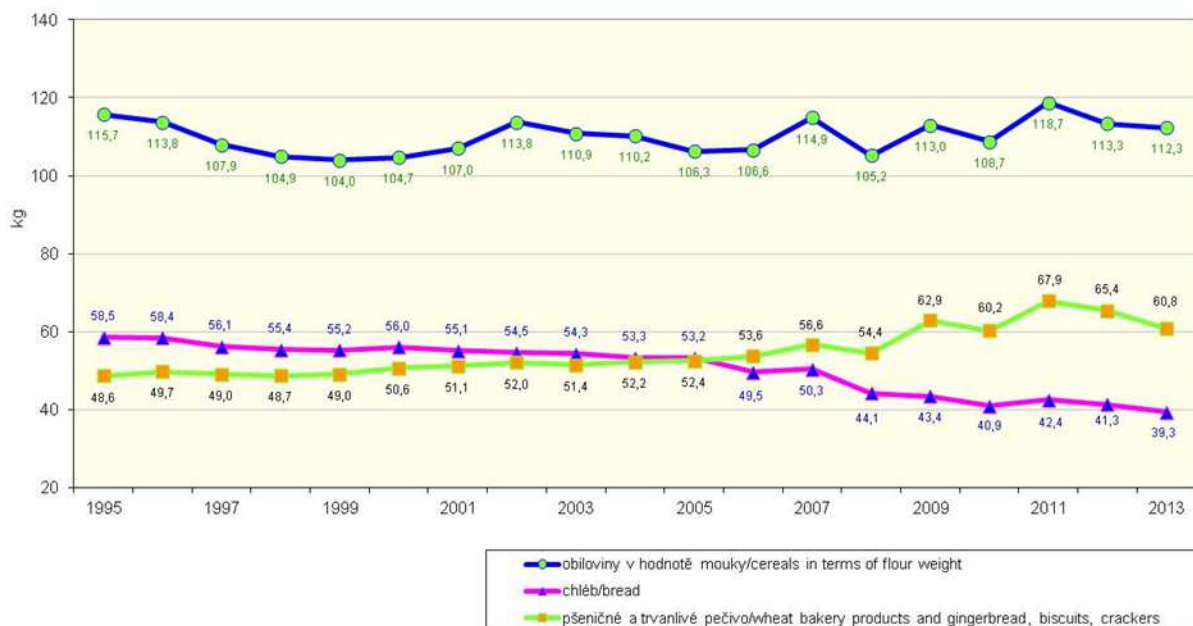
Zájmovou organizací oboru je Podnikatelský svaz pekařů a cukrářů v České republice, který hájí zájmy a podporuje činnost firem podnikajících v pekařském a cukrářském oboru. V současné době sdružuje 100 členů – pekáren a cukráren, dodavatelů strojního zařízení, surovin a služeb pro tyto obory a potravinářských škol. [7]

V současnosti působí na trhu kolem šedesáti průmyslových pekáren a sedmi stovek malých a středních pekáren. Objem trhu je podle ČSÚ a Ústavu zemědělské ekonomiky a informací kolem 20 mld. Kč a hlavní hráči na trhu United Bakers a Penam zaujmají zhruba 30% podíl. Velké průmyslové pekárny (s obratem nad 100 mil. Kč) se podílejí na celkovém obratu pekárenských výrobků 36 %, obchodní řetězce 6 % a řemeslné pekárny 28 %. Dvě třetiny výrobků se prodávají v supermarketech, 10 –15 % přes vlastní síť obchodů (tzv. speciálky) a pětina na nezávislém trhu (samoobsluhy, večerky apod.). Konkurence na pekařském trhu je tak poměrně silná a z grafu celkových tržeb v pekárenském odvětví (viz obr. 3) je zřejmé, že do roku 2008 tržby rostly, a pak začaly padat. Pekárenský obor od začátku ekonomické krize v roce 2008 již pátým rokem stagnuje a většina výrobců se pohybuje v červených číslech, uvedl předseda Podnikatelského svazu pekařů a cukrářů v ČR Jaromír Dřízal, který odhaduje obrat oboru oproti oficiálním statistikám na 25 miliard korun. [6]



Obr. 3: Celkové tržby v pekárenském odvětví Zdroj:[6]

Český statistický úřad uvádí, že v roce 2013 došlo ve spotřebě obilovin a pekárenských výrobků k podstatným změnám v porovnání s předcházejícím rokem. Spotřeba pšeničné mouky klesla o 1,9 kg (- 2,0 %), což se projevilo ve snížení spotřeby chleba o 2,0 kg (- 4,7 %) a pšeničného pečiva o 5,7 kg (-10,1 %). Naproti tomu se zvýšila spotřeba žitné mouky o 0,7 kg (+ 8,4 %) a rýže o 0,2 kg (+ 4,1 %). Spotřeba trvanlivého pečiva stoupla o 1,1 kg (+ 12,6 %) a spotřeba těstovin se zvýšila o 0,5 kg (+ 6,5 %). Veškeré tyto hodnoty jsou zaznamenány na obrázku 4, který zobrazuje vývoj spotřeby pekárenských výrobků od roku 1995 do roku 2013.



Obr. 4: Spotřeba mouky a pekárenských výrobků (na obyvatele za rok) v ČR v letech 1995 – 2013 Zdroj: [3]

Jedním z důvodů zvýšení spotřeby chleba je zřejmě přesun preference od pečiva ze zmrazených polotovarů, které je výrazně dražší než srovnatelné množství chleba. Český občan průměrně utratil v loňském roce za chléb necelých 1 000 Kč. Spotřebitelská cena 1 kg chleba, která byla dle ČSÚ v srpnu roku 2012 23,14 Kč, byla dle šetření Eurostatu osmá nejlevnější v EU. [4] V následujících tabulkách (tab. 1,2,3) jsou uvedeny průměrné spotřebitelské ceny vybraných výrobků za roky 2013, 2014 a za první kvartál roku 2015.

Tab. 1: Průměrné spotřebitelské ceny v Kč za 1kg (rok 2013)

Název	Rok 2013											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Chléb konzumní kmínový	22,88	22,45	23,26	23,31	23,30	22,96	23,15	23,14	23,11	22,95	23,08	23,10
Pečivo pšeničné bílé	45,41	44,00	43,95	41,97	41,41	41,28	40,97	40,97	41,03	40,51	40,96	40,91
Pšeničná mouka hladká	13,33	13,36	13,48	13,60	13,68	13,52	13,14	13,73	13,52	13,32	13,07	12,71
Pšeničná mouka hrubá	13,54	13,75	13,51	13,76	13,85	13,50	13,55	13,73	13,63	13,70	13,29	13,18
Těstoviny vaječné	37,82	39,27	39,29	40,55	41,46	41,46	42,79	42,21	41,90	42,23	42,83	42,11
Rýže loupaná dlouhozrná	34,44	34,94	34,38	35,33	34,92	35,12	34,99	35,20	35,14	34,74	35,14	35,02

Zdroj: [3]

Tab. 2: Průměrné spotřebitelské ceny v Kč za 1kg (rok 2014)

Název	Rok 2014											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Chléb konzumní kmínový	23,06	23,05	23,17	23,12	23,25	22,71	23,01	23,03	22,49	23,04	23,01	23,04
Pečivo pšeničné bílé	40,74	40,72	40,79	40,24	41,60	40,97	40,36	40,66	40,43	39,06	40,38	39,99
Pšeničná mouka hladká	13,37	13,14	13,39	13,22	12,80	13,40	13,11	13,31	13,42	13,25	13,27	12,47
Pšeničná mouka hrubá	13,64	13,52	13,48	13,36	13,43	13,58	13,59	13,63	13,87	13,73	13,18	13,20
Těstoviny vaječné	42,75	42,13	43,42	42,24	43,70	43,50	41,60	41,49	42,96	42,73	41,80	43,70
Rýže loupaná dlouhozrná	35,12	34,82	35,49	35,40	34,49	35,67	35,04	36,10	35,78	36,21	35,60	35,80

Zdroj: [3]

Tab. 3: Průměrné spotřebitelské ceny v Kč za 1kg (1. kvartál roku 2015)

Název	Rok 2015		
	Leden	Únor	Březen
Chléb konzumní kmínový	22,98	22,92	23,02
Pečivo pšeničné bílé	38,93	39,99	40,25
Pšeničná mouka hladká	12,75	13,25	13,33
Pšeničná mouka hrubá	13,50	13,84	13,65
Těstoviny vaječné	42,96	43,68	45,37

Zdroj: [3]

V jednotlivých tabulkách můžeme vidět vývoj cen u vybraných produktů za předchozí roky, kdy u každého produktu je zeleně vyznačena nejnižší cena v daném roce a naopak červeně cena nejvyšší.

4.3 Rozdělení pekárenských výrobků

Pekářským výrobkem se rozumí „výrobek získaný tepelnou úpravou těsta nebo hmoty, jehož sušina je v převažujícím podílu tvořena mlýnskými obilnými výrobky“. Pod pojmem mlýnský obilný výrobek si představujeme mouku, krupici, vločky, kroupy, jáhly, klíčky aj. [8]

Existuje několik možností, podle čeho se dá pečivo dělit. Nejčastěji dělíme pečivo na:

- sladké (např. vánočka, žemle – podle množství přidaného cukru)
- slané (chleba, rohlíky, housky atd.....)

Oficiálně se však dle vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 333/1997 Sb. pekařské výrobky dělí na 4 druhy, každý druh má pak své skupiny.

- **Chléb** - pekařský výrobek kypřený kvasem, popřípadě droždím, ve tvaru vecky, bochníku nebo formový, o hmotnosti nejméně 400 g.
Dle obsahu jednotlivých mlýnských výrobku dále dělíme chleba do skupiny: pšeničný, žitný, žitno pšeničný, pšenično žitný, celozrný, vícezrný, speciální.
- **Běžné pečivo** - tvarovaný pekařský výrobek, který obsahuje méně než 8,2 % tuku a méně než 5 % cukru. Do běžného pečiva patří rohlíky, housky, bagety, vecky atd.
- **Jemné pečivo** - pekařský výrobek, kde naopak obsah tuku musí být nejméně 8,2% nebo cukru 5%. Často bývá plněn různými náplněmi (marmeládou, džemem, povidly).
- **Trvanlivé pečivo** - výrobky vyrobené zejména z mouky, popřípadě dalších surovin, s obsahem vody nejvýše 10 %.

Do trvanlivého pečiva řadíme tyto skupiny: sušenky ze šlehaných hmot, oplatky, perníky, suchary, preclíky, trvanlivé tyčinky, knackebrot, crackerové pečivo, extrudované výrobky, pufované výrobky, macesy a piškoty. [9]

4.4 Trendy v pekárenství

V uplynulých dvaceti letech prošel celý pekařský obor dynamickým rozvojem. Sektor je dnes plně privátní, z velké části ovládan českým kapitálem. Obnovené řemeslné pekárny doplnili a oživilo nabídku průmyslových pekáren, prostřednictvím nových technologií, surovin a přísad reagovali pekaři na rychle se měnící tržní prostředí a spotřebitelské preference. Dnes si zákazník může skutečně vybrat. Český spotřebitel je však při výběru pekařských výrobků konzervativní. Rád vyzkouší novinky v sortimentu, poté se však vrací zpět k osvědčeným pekařským výrobkům jako je např. obyčejný rohlík nebo tradiční chléb. [10]

Jistý trend můžeme pozorovat v poslední době v poptávce a spotřebě pekárenských výrobků – lidé chtějí menší balení. Místo velkého bochníku spíše půlka či čtvrtka chleba. Na oblast pekařství se zaměřil i poslední index očekávání firem, který pravidelně zpracovává ČSOB. Podle něj panuje na trhu opatrnost zákazníků i mírný optimismus pekařů. Nálada spotřebitelů se projevuje také v tom, jakým výrobkům dávají přednost, například roste poptávka po menším balení pečiva a naopak klesá poptávka po cukrárenských výrobcích, jako jsou dorty či zákusky. I samotní prodejci potvrzují, že tmavý chléb se začal prodávat mnohem více, když se začal nabízet nakrájený v malém balení. [13]

4.4.1 Biopotraviny

V poslední době, spolu se zájmem o zdraví a zdravý životní styl, roste zájem spotřebitelů i o biopotraviny. Zlepšuje se informovanost konzumentů, roste počet podniků, které produkují bioprodukty a biopotraviny, a stejně tak se rozšiřuje i nabídka a počet prodejních míst, kde lze biopotraviny koupit. Vedle specializovaných prodejen projevují zájem o biopotraviny stále více i obchodní řetězce. Značka bio představuje certifikovanou značku, která zaručuje ekologický původ s kontrolou průběhu produkce. Výchozím bodem při výrobě a zpracování bioproduktů a biopotravin je ekologické zemědělství. To lze charakterizovat jako způsob zemědělského hospodaření, který dbá na životní prostředí prostřednictvím omezení či zákazů používání látek a postupů, které životní prostředí zatěžují, znečišťují nebo zamožují nebo které zvyšují rizika kontaminace potravního řetězce, a který bere také zvýšený ohled na životní projevy, chování a pohodu chovaných hospodářských zvířat; a to vše v souladu s principy trvale udržitelného rozvoje zemědělství. [11]

Nákupem biochleba a biopečiva spotřebitel získá jistotu, že při jeho výrobě nebyly použity geneticky modifikované organismy (ani u kvasnic) a žádné umělé chemické prostředky vylepšující chuť, vůni, strukturu, barvu a trvanlivost pečiva. Biopekárny pro

kynutí chleba používají tradiční kvásek vznikající jen smícháním mouky a vody. Za příznivé teploty pak dochází k přirozenému kvašení těsta. Kvásek je výborně stravitelný a působí jako přirozený konzervant. Chléb z něho upečený proto vydrží mnohem déle. [12]

A právě tímto trendem se řídí i velké společnosti. Např. společnost United Bakeries oznámila v roce 2008, že na trh uvádí biochleba. Učinila tak na žádost stovek lidí, kteří požadovali bioprodukty v nabídce a zároveň se tak společnost drží trendu, který trvá do teď.

4.4.2 Domácí pekárny

Jedná se o ne zcela nový trend, avšak u mnoha lidí stále velmi populární. Do domácí automatické pekárny chleba stačí jen vložit suroviny a nastavit správný program. O vše ostatní se již tato zařízení postarají sama.

Jako každá jiná věc má i pečení vlastního chleba ve své domácí pekárně své klady i zápory. Domácí pekárna nemusí být pro každého, mnozí lidé raději preferují pohodlný nákup pečiva z pekárny, jiní však na vlastní chléb nedají dopustit. Zde je výčet různých možných výhod a nevýhod domácích pekáren.

Pro:

- Čerstvý chleba máte kdykoliv si zamanete
- Můžete si do těsta na chleba přidat jakékoliv ingredience, které máte rádi
- Pomůže vám s vymícháním a kynutím všech těst, v nichž používáte droždí
- Koho vaření těší, využije pekárnu na marmelády i na jogurtové kultury, na sladké i slané pečivo všeho druhu
- Čím víc pečeme v domácí pekárně, tím víc ušetříme za nákup pečiva z obchodu

Proti:

- Velký "krám" v kuchyni může překážet
- Dobré pečivo se dá už docela běžně koupit v obchodě
- Cenově zas na koupi pečiva až tak netratíte
- Poměrně vysoký počáteční náklad [14]

4.4.3 Šokové mrazení

Cílem šokového zamrazení je zastavit veškeré enzymatické a kvasné procesy těsta a zachovat neporušenou strukturu těst i náplní. U předpečených výrobků zastavit a zmírnit retrogradaci škrobů a zamezit jejich stárnutí. U všech pekárenských produktů je nutné co nejrychleji překonat teplotu, při které dochází ke změně skupenství vody, tj. $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ nebo $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ v jádru klonku, a tím zabránit vzniku velkých krystalů ledu. [15]

Rozpečené versus čerstvé pečivo

Novela vyhlášky č. 333/1997 Sb. zákona č. 110/1997 Sb. o potravinách a tabákových výrobcích vstoupila v platnost 1. srpna 2012. Cílem vyhlášky bylo poskytnout spotřebitelům plné a nezkreslené informace o charakteru pekařských a cukrářských výrobků. Legislativně vymezuje pojem „čerstvost“. Zákazník má díky ní dostatečné informace pro rozhodnutí, zda si koupí klasický čerstvý výrobek od českých pekařů, nebo dá přednost zboží ze zmrazeného polotovaru. Nově je nutné pečivo značit následovně:

➤ **Čerstvé pečivo**

Toto označení může nést pouze nebalené běžné pečivo, jehož proces výroby nebyl přerušen zmrazením nebo jinou technologickou úpravou sloužící k prodloužení trvanlivosti. Spotřebitelům mohou tento typ pečiva obchodníci prodávat nejdéle do 24 hodin po upečení.

➤ **Rozmrazeno**

Toto označení musí být podle nové vyhlášky uvedeno u nebaleného pekařského výrobku, který byl v hotovém stavu zmrazen a spotřebiteli je nabízen po opětovném rozmrazení. Označení musí prodejce umístit viditelně v blízkosti názvu výrobku.

➤ **Ze zmrazeného polotovaru**

Tento údaj musí prodejce viditelně umístit u nebaleného pečiva, které bylo vyrobeno ze zmrazeného polotovaru.

Nyní má tedy zákazník dobrý přehled o původu pečiva a může si vybrat, jelikož vyhlášku porušuje málokdo. Mezi nesporné výhody mraženého pečiva patří zachování kvality po delší dobu a prodloužení trvanlivosti. Zároveň umožňuje dosáhnout optimálního využití kapacity výroby. Na druhou stranu u dopečeného pečiva probíhá ve srovnání s čerstvě vyrobenými výrobky rychlejší stárnutí. S rostoucí dobou skladování hluboko zmrazeného polotovaru klesá kvalita pečiva ztrátou vlhkosti a nárůstem tuhosti střídy. Pečivo ze

zmrazeného polotovaru rychleji stárne a gumovatí. Proto je určeno spíše k rychlé spotřebě a nelze ho doporučit k uchovávání do druhého dne. [16, 17]

4.5 Výroba toustového chleba

Toustový chléb

Anglický název toast úzce souvisí s naší topinkou, jedná se o opečený chléb. Také blízké slovo sendvič pochází z angličtiny, a to přímo podle jména anglického šlechtice (*John Montague ze Sandwiche*), který se jako první nechal obsluhovat obloženými chleby, aby se mohl nepřetržitě věnovat své hráčské vášni. Toustový chléb si našel v českých podmínkách své místo již dávno. [18]

Toustový chléb je v dnešní době populární pečivo. Toustový chléb můžeme koupit přímo z pekárny, nebo na internetu je k nalezení mnoho receptů na upečení toustového chleba v domácí pekárně. Toustové chleby jsou buď ve světlé nebo tmavé variantě (viz ilustrační obr. 5). Jedná se o



Obr. 5: Toustový chléb




velmi univerzální pečivo, které si můžeme dát čerstvě opečené k ranní kávě, obložené coby odpolední svačinku nebo zapečené k rychlé večeři, na sladko či se šunkou nebo sýrem.

4.5.1 Suroviny

V pravém toustovém chlebu z anglosaských zemí má být mouka, voda, vajíčko, máslo, cukr, sůl, droždí a případně kvas. Avšak v toustových chlebech, které se prodávají u nás vajíčka a máslo chybí. Také jednotlivé složení různých toustových chlebů z jednotlivých pekáren se liší.

V následující tabulce (tab. 4) je složení třech vybraných toustových chlebů od 3 předních výrobců působících v České republice – Penam, United Bakeries a Lidl Stiftung & Co. KG.

Tab. 4.: Porovnání složení toustového chleba

Výrobce	typ	cena	složení
Penam, a.s.	<p>Rosický chléb toustový výběrový pšeničný, 500 g</p> 	33,90 Kč	Pšeničná mouka (60 %), pitná voda, rostlinný olej, droždí, zlepšující přípravek (pšeničná mouka, emulgátory (E481, E471), regulátor kyselosti uhličitán vápenatý, látka zlepšující mouku kyselina askorbová), jedlá sůl jodidovaná, cukr, konzervant kyselina sorbová.
United Bakeries, a.s.	<p>Delta Toast tip, 500 g</p> 	26,90 Kč	Pšeničná mouka, voda, droždí, rostlinný olej, jedlá sůl s jódem, zlepšovací přípravek (pšeničná mouka, pražená žitná sladová mouka, protispěková látka: uhličitán vápenatý, enzymy, konzervant: kyselina sorbová, látky zlepšující mouku: kyselina askorbová, cystein, extrakt z ječného sladu), konzervant: propionát vápenatý.
Lidl Stiftung & Co. KG	<p>Rivercote Butter Toast, 500 g</p> 	17,90 Kč	Pšeničná mouka, pitná voda, máselný tuk (2,7 % hm.), cukr, pekařské droždí, jedlá sůl, sójová mouka, regulátor kyselosti: octan sodný, konzervant: kyselina sorbová.

Uvedené vybrané toustové chleby jsou ty, které se umístily na předních místech testu šéfkuchaře Vladimíra Honzáka, který v roce 2013 testoval toustové chleby, které jsou k dostání v českých supermarketech. Dle jeho výsledků se na prvním místě umístil toustový chléb od Lidl Stiftung & Co. KG, na druhém pak společně toustové chleby od Penamu a United Bakeries. [19]

Základní suroviny jsou však pro všechny toustové chleby společné.

Pšeničná mouka

Vzniká namletím obroušeného zrna, zbaveného klíčku a obalových částí. Ty ale obsahují nejvíce živin a mastných kyselin, proto v bílé podobě mouky nenajdeme výživové hodnoty, které by v jídle měli mít zastoupeny. Zejména vláknina je v bílém pečivu (a v potravinách z bílé mouky) velmi nízká. Výrobek obsahuje asi 75 % sacharidů, 10 % bílkovin, 2 % tuku a 3 % vlákniny.

Pšeničná mouka obsahuje lepek. Lepek neboli gluten je směs dvou bílkovin – gliadin a glutein, které se společně se škrobem nachází v semeni některých obilovin, a to nejvíce u pšenice, žita, ječmene. Lepek se hojně využívá právě v pekařství, jelikož dává těstu jeho pojivost a lepivost. Bohužel na druhou stranu, tak jak lepí těsto, tak se chová lepek také v našem střevě – zalepuje střevní klky. Má tedy tendenci podílet se na řadě zdravotních problémů jako je např.: alergie, celiakie, cukrovka. Ze zdravotního hlediska se doporučuje lepek omezit. [20]

Typové číslo - T: Mouky jsou popsány tzv. typovým číslem. To určuje do jaké míry je mouka vymletá. Čím vyšší číslo, tím tmavší, více vymletá mouka. Čím nižší je typové číslo, tím méně vláknin mouka obsahuje a tím je také světlejší. Vysoké typové číslo mouky znamená menší obsah lepku a těsto bude tak méně kynout (nejvíc lepku obsahuje mouka typu 550). [40]

Voda

Zásadním požadavkem pro použití vody v potravinářském průmyslu je zajištění její nezávadnosti. Vyhláška MZd 376/2000 Sb. stanoví požadavky na pitnou vodu a rozsah a četnost její kontroly. Pokud výrobce používá vodu z vlastních zdrojů, je povinen sám zajišťovat všechny požadavky normy. Pokud používá vodu z veřejných zdrojů, povinnost zajistit tyto požadavky má dodavatel.

Při tvorbě těsta s dostatkem vody dochází k bobtnání, kde škrob je schopen navázat vodu jen z 50 – 60% své hmotnosti. Pšeničná bílkovina je schopna navázat vodu v množství přibližně dvojnásobku své hmotnosti a pentosany v 15 - násobku své hmotnosti. Vzhledem k různému podílu uvedených složek mouky je pak přibližné rozdělení vody v pšeničném těstě: 45 % vody vázáno na škrob, 31 % vázáno na bílkoviny a 24 % vázáno na pentosany.

Voda z přírodních zdrojů není nikdy chemicky čistá a obsahuje mnoho rozpuštěných složek. Nejčastěji se vyskytujícími minerálními složkami přírodních vod jsou kationty: sodík, vápník, draslík, hořčík, železo, křemík, hliník a anionty: uhličitany, hydrogenuhličitany, síran, křemičitany, fosforečnany.

Mezi ukazatele kvality vody patří tvrdost a kyselost nebo alkalita. Tvrdost vody představuje obsah rozpuštěných vápenatých a hořečnatých složek. Za měkkou vodu je považována voda s obsahem méně než 120 ppm vápenatých a hořečnatých iontů, normálně tvrdou se 120 – 180 ppm a velmi tvrdou s více než 180 ppm. Měkká voda dává volnější a lepkavé těsto, které vykazuje sníženou vaznost vody. Tvrdá voda zpomaluje fermentaci v těstě a příliš ztuzuje lepek. Kyselost nebo alkalita může mít vliv na vedení těst zejména kynutých droždím. Alkalická voda zpomaluje fermentaci, a pokud není prodlouženo zrání, dává menší objem pečiva, ale s dobrou barvou a strukturou střídy. [21]

Sůl

V tradiční pekařské terminologii se pod pojmem sůl rozumí chlorid sodný, dříve známý pod pojmem kuchyňská sůl. V současné legislativě se však dle vyhlášky č. 331/1997 Sb. ve znění novely č. 419/2000 Sb. používá pouze termín jedlá sůl.

Vliv soli přidané do těsta se projevuje v několika směrech. Značný vliv má přídavek soli na reologické vlastnosti těsta. Přídavkem soli se ztuzuje konzistence lepkové bílkoviny, ale současně se snižuje vaznost mouky. Zároveň se prodlužuje doba vývinu těsta. K dosažení těchto efektů stačí poměrně nízké množství soli a to řádově desetiny procenta na mouku. Obvykle vyšší dávky soli do těsta v množství 1-2% na mouku mají za cíl ovlivnění chuti výrobku. Další významný vliv vykazuje přídavek soli na fermentaci těsta. Snižuje se aktivita kvasinek, což se projeví snížením produkce CO₂, a tudíž pomalejším průběhem zrání. Obecně je tento vliv převážně nepříznivý.

Jedlá sůl je vždy původně krystalická látka, může být ovšem dodávána jako hrubé či jemné krystaly nebo jemně rozemletá. Hrubé krystaly se používají převážně pro zdobení pečiva. Pro použití do těsta je nejvhodnější jemně mletá sůl, jelikož se rychleji rozpouští ve vodě. [21]

Droždí

Dle platné legislativy jsou za pekařské droždí považovány kvasinky druhu *Saccharomyces cerevisiae* Hansen, rasy drožd'árenské, získané biotechnologickým postupem množení čistých kvasničných kultur, vypěstovaných na cukerných substrátech obohacených živinami, stimulanty a pomocnými látkami, schopné způsobit kynutí těst.

V pekárenské výrobě má droždí tři hlavní funkce:

- Zvýšení objemu těsta kypřícími plyny, především oxidem uhličitým, který je konečným produktem fermentace.
- Změny ve struktuře těsta
- Ovlivnění sensorických vlastností pečiva

Ve funkci kypřícího činitele lze droždí v určitých případech nahradit kypřícími prášky, ale v roli tvůrce typických sensorických vlastností biologicky kypřeného pečiva je droždí stále nenahraditelné. Za vedlejší funkci droždí lze považovat jeho příspěvek k nutriční hodnotě pekařských výrobků, to se týká především obsahu bílkovin a vitaminů. [21]

Enzymy

Kromě základních výše pospaných surovin se pro výrobu pekařských výrobků používají enzymy. Enzymy jsou bílkovinné katalyzátory urychlující chemické reakce. Přidávání enzymů do těsta se dosáhne optimalizace vlastností těsta a zlepšení kvality výsledných produktů. Základní složky mouky, které mohou být enzymy ovlivněny, jsou škrob, bílkoviny, pentosany a do jisté míry i lipidy. Správné použití enzymů zlepšuje vlastnosti hotových výrobků a to především tvar, objem, texturu a čerstvost (trvanlivost). Enzymy mohou také ovlivnit vůni a aroma každého produktu. V pekařské výrobě se používají především následující enzymy:

- Amylasy

Společným rysem amyláz je jejich působení na stejném substrátu, škrobu. Všechny z nich snadno hydrolyzují želatinovaný nebo poškozený škrob, ale jsou obecně neúčinné na nativních škrobových granulích. V pekárenské technologii se amylasy používají pro dosažení zlepšujících účinků. A to především pro zvýšení objemu výrobku, zlepšení barvy kůrky, zlepšení textury střídy a zpomalení stárnutí výrobku.

➤ Proteolitické enzymy

Proteolitické enzymy, jsou enzymy, které katalyzují hydrolýzu peptidových vazeb a proteinů. Obecně je lze charakterizovat jako enzymy, které štěpí peptidový řetězec z jeho konce (exopeptidasy) nebo uvnitř řetězce (endoproteasy). V pekárenské technologii se tyto enzymy používají k oslabení lepku, mají tudíž obdobný účinek jako redukční činidla.

➤ Pentosanasy

Jsou enzymy štěpící pentosany. Pšeničné mouky obsahují přibližně 3,5 – 5 % pentosanu. Přidání pentosanasy u pšeničných těst pro výrobu běžného pečiva a chleba je však nevhodné, jelikož dochází k zvýšení lepivosti těsta a při předávkování dokonce ke snížení objemu hotového výrobku. Použití pentosanasy je tedy optimální pouze při výrobě sušenek a crackerů.

➤ Lipoxygenasy

Lipoxygenasy jsou enzymy ze sójové mouky, které se používají pro bělení pekárenských výrobků. Tento enzym se také přidává pro zlepšení některých vlastností těsta. Funkce lipoxygenasy lze vyjádřit jako zlepšení barvy střídky, ovlivnění aromatu a chuti, zlepšení reologických vlastností těst, zlepšení tolerance těst k hnětení, zvýšení objemu hotových výrobků. Může však docházet také k oxidačnímu žluknutí a tím k zhoršení sensorických ukazatelů. [21, 23]

4.5.2 Linka na výrobu toustového chleba

V dnešní době se toustový chleba vyrábí v různě vybavených automatizovaných linkách, kde se toustový chléb peče většinou ve formách s víkem.

Kompletní linka se standardně skládá z následujících zařízení:

- moučného hospodářství
- mísicího centra s dávkováním mouky, vody a ingrediencí
- děličky těsta
- transportních dopravníků
- kuželového vykulovače
- předkynárny
- vyvalovače se svinovačem klonku
- olejováním forem
- plnění a zavíčkování forem

- přesazování do kynárny
- kynárny
- přesazování do pece
- pekařské pásové pece
- odvíčkování forem
- zařízení pro vyjmutí chleba z forem
- formového hospodářství
- chladírny
- balení hotových produktů [22]

Moučné hospodářství

Jedná se o systém skladování, přepravy a dávkování mouky. Podmínky pro skladování mouky se značně liší ve velkovýrobních průmyslových pekárnách a v malokapacitních pekárnách. Je nutno zajistit určitou minimální dobu odležení mouky před jejím zpracováním, což vyžaduje dosti velké skladovací prostory, jelikož je třeba zabránit rozšiřování moučného prachu do ostatních prostor výroby.

Ve velkých pekárnách se mouka skladuje převážně v různých velikých velkokapacitních silách (viz obr. 6), v dnešní době převážně laminátových, popřípadě železobetonových, ocelových či vnitřních nerezových. Poté následuje systém míchání mouk, denní zásobníky, prosévání, rozvody k zařízením na přípravu směsí s tekutými složkami. Pro dopravu do sil, denních zásobníků a pneumatických míchačů se používá pneumatické dopravy. Rozvody mouk a směsí ke strojům jsou mechanické (šnekové dopravníky).



Obr. 6: Venkovní laminátová sila na mouku

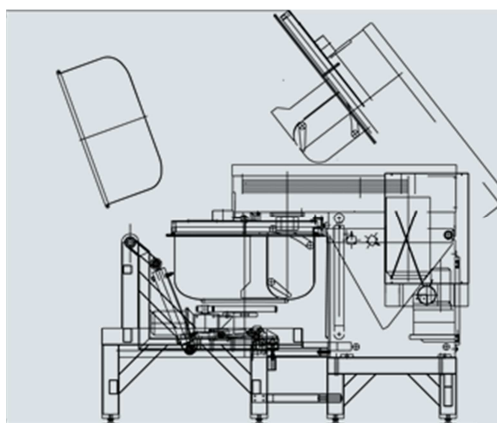
Zdroj: [24]

Pro malé rodinné pekárny může pojem moučné hospodářství představovat jen oddělený úložný prostor pro pytle s moukou. Manipulace s pytli a dávkování mouky pak mohou být prováděny ručně. I pro malé pekárny však může existovat jistý stupeň mechanizace. Např. násypka umístěná těsně nad zemí a šnekový dopravník vyústující nad díž. [21]

Mísící centrum

V mísícím centru dochází k přípravě těsta, což je jedna z nejdůležitějších technologických operací. Při přidání vody začíná bobtnání složek, které mohou bobtnat i při teplotě výrobních prostor. Jsou to bílkoviny a pentozanové polysacharidy. Současně s hnětením se zintenzivňuje bobtnání a řada chemických a enzymově katalyzovaných reakcí. Při tvorbě pšeničného těsta dochází v průběhu hnětení k pozvolnému vytváření prostorově trojrozměrné sítě lepkové bílkoviny.

Mísení těsta může probíhat kontinuálně nebo dávkově v dížích. Kontinuální výroba probíhá především ve velkých průmyslových pekárnách, které zpracovávají velké objemy těsta. Častější je však mísení těsta pomocí hnětačů v různě velkých dížích (viz schéma na obr. č. 7). Díže i hnětače jsou vyráběny převážně z nerezové oceli. Takové mísící centrum může dále obsahovat prvky jako např. překlápění 2 směry, časovače míchání, automatické dávkování atd. [21, 25]



Obr. 7: Schéma překlápěcího mísícího centra Zdroj: [25]

Děličky těsta

Při dělení se těsto rozděluje na stejné díly o potřebných hmotnostech pro dané produkty. Ve většině průmyslových pekáren se těsto dělí objemově a to na kontinuálních děličkách, které mají nad strojem zásobní násypný koš. Díže se vyzvedne pomocí vyklápěcího zařízení, překlápí se a těsto se přesune do koše. Kontinuální děličky mohou být bubnové nebo pístové. Princip pístové děličky spočívá ve vtlačení těsta do prostoru shora, nasání pístem, uzavření komory a vytlačení pístem na pás. Dělička rozdělí těsto na klonky dané velikosti. Toustový chléb se formuje z jednoho nebo z několika klonků, které jsou uloženy vedle sebe do hranaté pečící formy. [21, 26]

Transportní dopravníky

Pro přepravu těsta a výrobků se ve velkých průmyslových pekárnách využívá pásových dopravníků. Dopravník může mít formu drátěného pásu s kolmou destičkou, který se vyznačuje zejména vyšší nosností, životností a lepším prouděním cirkulovaného vzduchu v pečicím tunelu, či standardním drátěným pásem (obr. 8). Dopravní pás je složen z příčných drátů o určitých roztečích, kolem kterých jsou navinuty drátěné spirály, které mohou být o různých hustotách vinutí z různých rozměrů a druhů drátů (plochý drát, kruhový drát apod.).



Obr. 8: Síťový drátěný dopravní pás Zdroj: [22]

Vykulovače

Po výstupu z děliček mají díly těsta nepravidelný tvar často s potrhaným zakončením po odříznutí. Při skulování se musí dosáhnout celistvého povrchu a rovnoměrně kulovitěho tvaru klonku. Pro výrobu toustového chleba se využívají převážně kuželové vykulovače (obr. 9).



Díl těsta spadne do dolní části spirálovitého žlábků a otáčením kužele je stáčen a posunuje se vzhůru, až vypadne do žlábků na dopravní pás a k dalšímu zpracování. [21]

Obr. 9: Kuželový vykulovač Zdroj: [27]

Předkynárny

Předkynárny slouží k odpočinutí děleného těsta před tvarováním. Klonky jsou naváděny do košíků pomocí osazovacího zařízení. Dále projdou vraccí stanicí, v závislosti na době kynutí, řada po řadě, celým zařízením. Zařízení běží krokově nebo kontinuálně. Doba předkynutí je krátká, obvykle do 10 min. [21, 28]

Vyvalovače se svinovačem klonku

Další část linky, kam těsto putuje po výstupu z předkynárny, je vyvalovač se svinovačem klonku. Jedná se o princip rozválení těsta na plát a potom stáčení do ruličky. Tento princip je uplatňován i při ručním tvarování těsta, jelikož se jedná o jeden z nejučinnějších způsobů jak po vytvarování těstových kusů dosáhnout největšího měrného objemu pečených výrobků. Do formy se obvykle nevyvaluje jeden souvislý válec těsta, ale několik krátkých silnějších ruliček, které jsou vloženy na bok vedle sebe. Při pečení se stočené klonky spojí a vytvoří celistvý chléb, který má v peci takto větší nárůst než jednoduchý válec.



Obr. 10: Svinovací stroj Zdroj: [29]

Princip tvarování na svinovacím stroji (obr. 10) spočívá na rozválení klonku na plát, který pak vstupuje mezi dva pásy nebo soustavu válců. Spodní a vrchní pásy nebo válce se otáčejí v protisměru a různou rychlostí. Tím je plát spirálovitě stáčen a na konci vypadává na pás či plechy. [21]

Kynárny

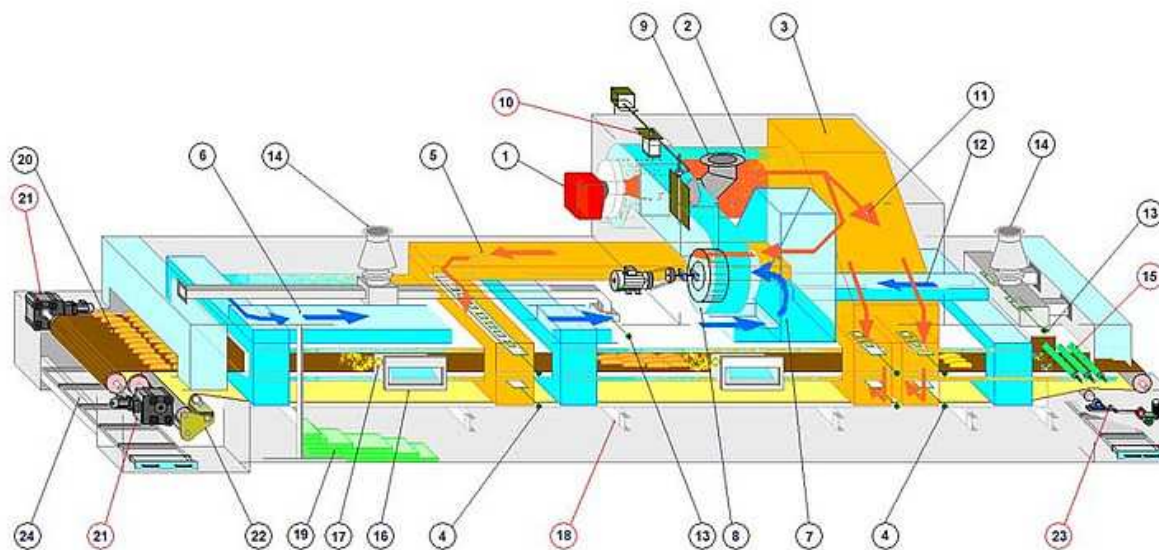
Po výstupu ze svinovacího stroje jsou klonky naskládány do forem, většinou ručně, a formy jsou poté zavíčkované a pokračují do kynárny. Kynárna je důležitá část procesu fermentace a pro regeneraci struktury těsta po tvarování, což vede k vytvoření výrobku o dostatečném objemu. V průmyslových pekárnách s kontinuálním provozem jsou v linkách pevně zabudovány kontinuální pásové nebo závěsové kynárny. Na správný proces kynutí mají největší vliv dva faktory, a to teplota a vlhkost. Relativní vlhkost v kynárně by měla dosáhnout nejméně 70 %, vyšší vlhkost často vede k problémům s lepením. Teplota v kynárně by se měla pohybovat mezi 26 – 28 °C. [21]

Pečení

Pečení znamená velmi důležitou součást technologického procesu pro konečný vzhled a sensorickou kvalitu výrobků. Vedle fermentace nese hlavní podíl na vzniku typického aroma a chuti pečených výrobků. Výrobky se upečením stávají stravitelnější, prodlouží se jejich uchovatelnost a zejména z hlediska mikrobiologické kontaminace jsou po tepelném zpracování zcela nezávadné.

Pekařských pecí je mnoho typů a můžeme je dělit například dle způsobů vytápění nebo dle uspořádání pečné plochy. Pro výrobu toustového chleba v průmyslových pekárnách se používají převážně kontinuálně pracující pece. Starší typ byl konstruován na principu závěsů procházejících celou pecí. Nyní se však jak u nás, tak v zahraničí, používají průběžné pásové pece. Pečnou plochu představuje nekonečný pás, který prochází celou pecí. Na vstupní části vystupuje ven z pečného tunelu, kam se umísťují formy. [21]

Na následujícím obrázku (obr. 11) je znázorněno schéma cyklotermické pece, které jsou nejrozšířenějšími typy pekařských pecí. Pásové cyklotermické pece se hlavně uzpůsobují požadavkům na průběh teplotní křivky a to tak, aby byly splněny technologické požadavky na pečení daného produktu. Vhodným uspořádáním topných zón a polohou věží je možné dosáhnout i zcela odlišných teplotních křivek.



Obr. 11: Schéma cykloterické pece Zdroj: [22]

- | | |
|---|---|
| 1: hořák | 13: hradítka regulace odtahu přebytečných par z pečné komory |
| 2: hořáková komora | 14: výfuk odtahu par z pečné komory |
| 3: směšovací komora | 15: dvojité nerezové parní trubky se 100 % odloučením kondenzátu |
| 4: regulace teploty v horním a dolním radiátoru | 16: nahlížecí okénko |
| 5: rozvodný kanál horkých zplodin | 17: osvětlení prostoru pečení |
| 6: vratný kanál ochlazených spalin | 18: nosník s izolační vložkou |
| 7: sběrná komora ochlazených spalin | 19: tepelná izolace |
| 8: cykloterický ventilátor topného systému s řízenými otáčkami | 20: dopravní sítový pás |
| 9: výfuk spalin z topného systému | 21: násuvná převodovka pohonu pásu |
| 10: bezpečnostní větrací klapka | 22: mechanické napínání pásu závažím |
| 11: horké spaliny | 23: stranová regulace pásu |
| 12: ochlazené spaliny | 24: výsuvné lapače nečistot |

Chladírny

Výstup z pásových pecí je obvykle uspořádán tak, že výrobky sklouzávají na příčný dopravní pás, který je odnáší na další manipulaci. V případě toustového chleba pečeného ve formách se jedná o odvíčkování forem a zařízení pro vyjmutí chleba z forem. V případě balených výrobků je zapotřebí nechat hotové výrobky vychladnout. V našich pekárnách se

obvykle překládají na poličky vozíků, kde se nechávají vychladnout. V zahraničních pekárnách a vyspělých zemí bývají u kontinuálních linek zařazeny spirálové chladicí věže (obr. 12). Pásky z drátěného pletiva se pohybují v mnoha vrstvách po spirále a unášejí chladnoucí výrobky. Vychladlé výrobky po projití celou věží vypadávají k další manipulaci. [21]



Obr. 12: Spirálové chladicí věže Zdroj: [30]

Krájení a balení

Poslední fází výroby toustového chleba je jeho krájení a následné balení.



Obr. 13: Kráječka toustového chleba Zdroj: [31]

Na obrázku 13 je vidět, jak může vypadat kráječka chleba, kdy se chléb krájí pomocí pilových teflonových nožů, na které se chléb nelepí.



Obr. 14: Balení toustového chleba

Poslední částí je balení toustového chleba (obr. 14) a následná expedice.

Obal plní tři základní funkce:

1. Chrání výrobek před znehodnocením - Obal je jedním z prostředků prodloužení trvanlivosti potravin. Výrobek chrání před mechanickými, chemickými, fyzikálními a biologickými vlivy.
2. Vytváří racionální manipulační jednotku - Různě velké manipulační jednotky jsou přizpůsobeny svou hmotností, tvarem i konstrukcí požadavkům přepravy, obchodu nebo spotřebitele. V dané sféře oběhu umožňují optimální manipulaci s výrobkem.
3. Je prostředkem vizuální komunikace - Tato funkce se uplatňuje především ve vztahu výrobce – zákazník. Výrobce tak má možnost sdělit zákazníkovi potřebné informace o výrobku. [34]

5 Návrh řešení a výsledky

Návrh inovace linky probíhal pro pekárnu Fr. Odkolek se sídlem v Praze 5. Jednalo se o linku na výrobu toustového chleba.

5.1 Výchozí podmínky v podniku

United Bakeries

United Bakeries je vedoucí pekárenská skupina v České republice. Vznikla spojením dvou největších českých skupin Delta Pekárny a Odkolek. Společnost UNITED BAKERIES a.s. je ovládána společností EUROPEAN UNITED BAKERIES a.s., se sídlem L-2086 Luxembourg, Route d'Esch 412 F, Lucemburské velkovévodství (dále jen „EUB“). Dalšími osobami koncernu, ovládanými přímo nebo nepřímo EUB, jsou i následující osoby se sídlem v ČR: UB REAL ESTATE a.s., DELTA PEKÁRNY a.s., UNITED BUSINESS a.s., OK REST a.s., PK REST a.s., FINREST a.s., Kelsen Bakery, Czechoslovakia, s.r.o. [32]

Odkolek

Odkolek, jedna z nejstarších a nejznámějších českých obchodních značek, slaví v roce 2015 již 165. výročí založení. Současné logo Odkolek (obr. 15) má nový, moderní design, ale zůstává tradiční značkou, která reprezentuje českou pekařskou řemeslnou zručnost, tradiční receptury a klasické české výrobky vynikající kvality. [33]



Obr. 15: logo Odkolek

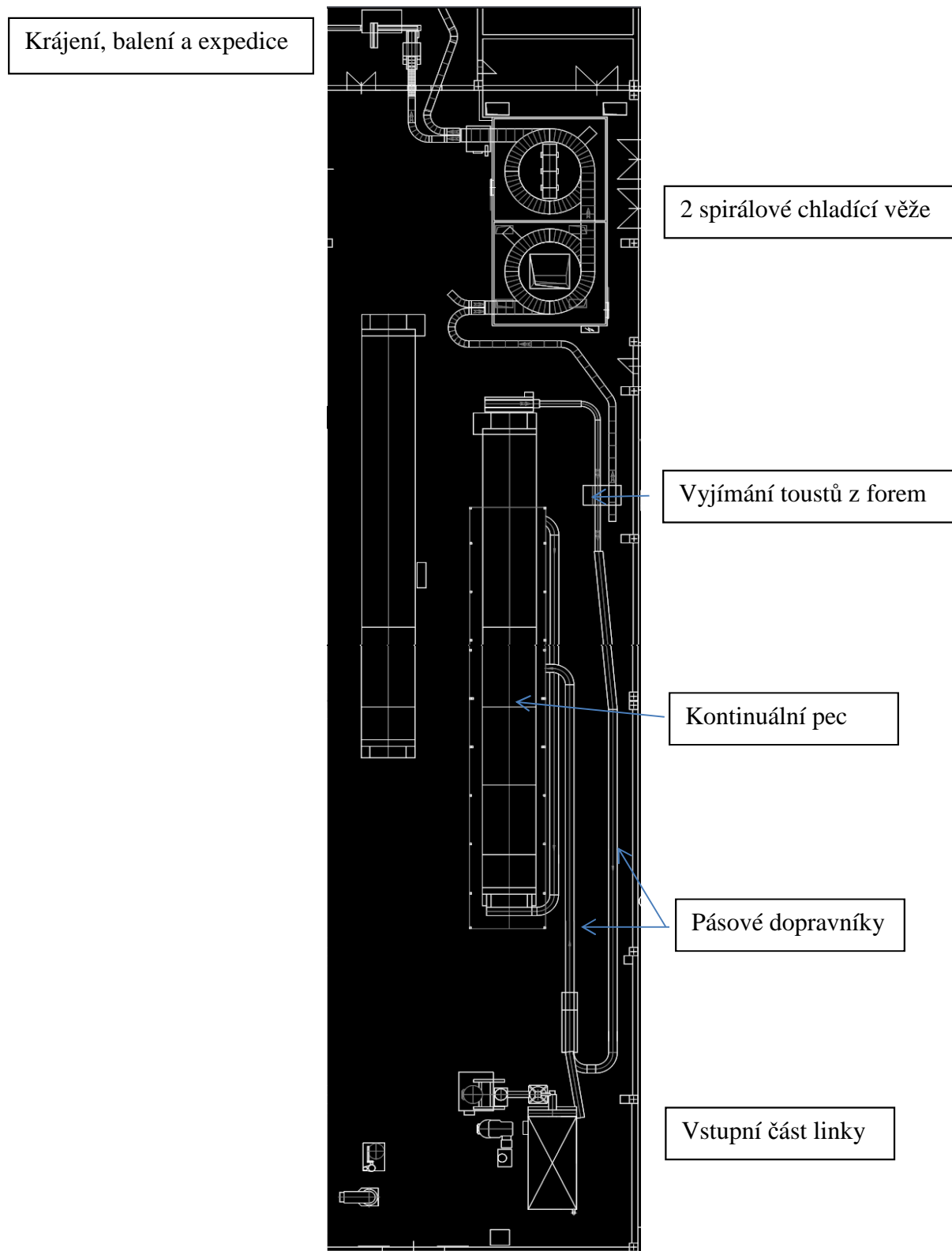
5.1.1 Historie

Odkolek, který byl založen v Sovových mlýnech na Kampě v Praze v roce 1850, byl a je pýchou českého pekárenského umění. Prodej pečiva za tu dobu musel přestát všechny těžké časy jako povodně, požáry a světové války. Kolem roku 1900 až 1910 nastává všeobecný rozvoj českého mlynářství a jsou budovány nové mlýnské podniky. V této době jsou zahájeny přípravy přeměnit firmu na akciovou společnost a přestěhovat ji do nových prostor v Praze Vysočanech. V následujících bodech je stručně vypsán vývoj a nejdůležitější data z historie firmy Odkolek.

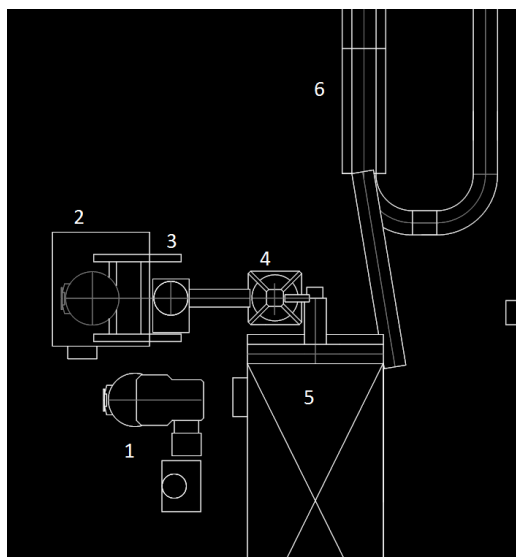
- Firma František Odkolek a.s., parní mlýn a továrna na chléb byla zapsána v obchodním rejstříku Obvodního soudu pro Prahu 1 dne 5. 4. 1912 se sídlem podniku Vysočany u Prahy, okres Karlín.
- 1947 - Znárodnění podniku Odkolek vyhlášeno 1. 3. 1947 v hale černé pekárny ve Vysočanech.
- 1950 - 1952 - byl národní podnik Odkolek přejmenován na Pražské pekárny a mlýny, národní podnik, který se do roku 1958 různě dělil na další menší podniky.
- 1. ledna 1994 byla zaregistrována společnost ODKOLEK, a.s., se sídlem Praha 9, Ke Klíčovu 56/1, PSČ 190 02, firma se vrací ke slavnému historickému jménu.
- Valná hromada rozhodla 24. 6. 2005 o změně adresy společnosti na Praha 5, Pekařská 1, PSČ 155 00.
- 1. ledna 2007 se uskutečnila fúze dvou největších českých pekářenských společností ODKOLEK, a.s., a DELTA PEKÁRNY, a.s., nástupnická společnost přejímá jméno UNITED BAKERIES, a.s. Společnost je vedoucí pekářenskou skupinou v regionu střední Evropy. Fr. Odkolek je společně s Deltou jednou ze dvou nejvýznamnějších obchodních značek společnosti. [33]

5.2 Linka na výrobu toustového chleba ve firmě Odkolek

Na obrázku 16 je znázorněn půdorys výrobní haly ve firmě Odkolek s linkou na toustový chléb. Na následujícím výřezu (obr. 17) je pak detailněji vidět vstupní část linky.



Obr. 16: Půdorys výrobní haly Zdroj: [41]



- 1 Mísící centrum
- 2 Překlápění díže
- 3 Dělička
- 4 Kuželový vykulovač
- 5 Předkynárna
- 6 Vyvalovač se svinovačem klonku

Obr. 17: Výřez půdorysu (vstupní část) Zdroj: [41]

Linka na výrobu toustového chleba začíná mísícím centrem (na výřezu zobrazeno jako pozice 1). K dávkování surovin dochází ručně (obr. 18). Veškeré suroviny se poté mísí v díži.



Obr. 18: Ruční dávkování a díže Zdroj: [42]

Současná díže je na přibližně 200 kg těsta. Po uhnětení těsta se díže ručně přesune do místa k děličce (na výřezu pozice 2), kde dochází k vyzvednutí díže a vyklopení těsta do děličky (pozice 3). Současná výkonnost děličky je $24 \text{ ks} \cdot \text{min}^{-1}$. Následuje standardní kuželový vykulovač (pozice 4), ze kterého vykroulené těsto pokračuje do předkynárny (pozice 5). Po přibližně 10-ti minutách v předkynárně jde těsto do vyvalovače se svinovačem klonku (pozice 6) a poté jednotlivé klonky padají do připravených forem. V pekárně Odkolek se každý toustový chléb peče z jednoho klonku těsta. Formy s těstem jsou poté pomocí pásových dopravníků dopraveny do kynárny a následně do pece. Není žádný stroj na automatické zavíčkování forem a tak se formy před pecí musejí zavíčkovat ručně. To samé platí i pro

odvíčkování forem po výstupu z pece. Když jsou formy odvíčkovány, automatické pneumatické rameno vyjme tousty z formy. Formy se poté vracejí zpět na začátek, kde jsou opět plněny klonky. Vyjmuté tousty pokračují do dvou spirálových chladících věží, které jsou dobře patrné na půdorysu haly (obr. 16). Vychladlé tousty poté míří do kráječky a hned následuje balička toustového chleba, ze které už hotové, nakrájené a zabalené tousty pokračují k následné expedici.

Nedostatky linky

Celá linka na toustový chléb už je poměrně zastaralá, takže inovaci by sneslo více částí linky. Aktuální je snížení podílu lidské manuální práce nahrazením automatickými stroji a zvýšení výkonu celé linky. Zavedení automatizace je možné hned u vstupní části linky, a to u mísícího centra, kde se doposud veškeré suroviny musí dávkovat ručně (obr. 18) a poté díži s uhnětým těstem přesunout do prostoru pro vyklápění do děličky. Aktuální hrubý výkon linky je 1300 ks/hod. Ten je limitován především rychlostí dělicího stroje a také prostoji v ručním dávkování surovin do díže. Požadovaný výkon je minimálně dvojnásobný.

Další část linky, kde je zapotřebí manuální práce, je již zmíněné ruční zavíčkování a odvíčkování forem před a po výstupu z pece. Na obr. 19 je vidět pracovník, který musí ručně zavíčkovat každou formu vstupující do pece. Na výstupu z pece je pak zapotřebí dalšího pracovníka pro odvíčkování forem.



Obr. 19: Ruční zavíčkování forem Zdroj: [42]

5.3 Návrh inovace

Návrh inovace ve firmě Odkolek se zabýval hned první částí linky. Požadována je především automatizace dávkování a zvýšení výkonu linky. Dělicí stroj, který ovlivňuje výkon linky je již objednaný nový a tak není předmětem návrhu inovace této práce. V tomto návrhu se jedná se o inovaci dávkování surovin a mísení těsta, aby bylo možné odstranit podíl lidské práce v této části linky. Cílem této inovace je tedy navrhnout takové centrum, které zvládá automaticky dávkovat mouku, vodu, droždí a další složky pro výrobu těsta do díže, které se následně uhněte a automaticky vyklopí do děličky těsta k dalšímu zpracování.

Na trhu působí poměrně dost výrobců pekařských strojů, kteří by měli být schopni takovouto inovaci provést. Osloveny byly firmy, které mají obchodní zastoupení v České republice. Jako první jde o firmu Nord servis Liberec, se kterou již pekárna Odkolek spolupracovala. Tato firma stavěla podobná dávkovací centra na jiné linky v pekárně. Dále pak byly osloveny další konkurenční firmy a to Liberecké strojírny s.r.o., Pekass s.r.o., Futurpol s.r.o. a Topos a.s.

Nord servis Liberec

Nord servis je česká firma se sídlem v Liberci založená v roce 1993. Firma nabízí výstavbu nových i rekonstrukci stávajících pekárenských provozů včetně dávkovacích a mísících center. Jak již bylo zmíněno pekárna Odkolek má s touto firmou předešlé zkušenosti.

Firma Nord servis Liberec reagovala na první poptávku s žádostí o doplňující údaje ohledně požadovaného dávkovacího a mísícího centra. Po doplnění těchto detailů však spolupráce ustala a firma neposkytla žádnou nabídku.

Liberecké strojírny s.r.o.

Od svého založení v roce 1993 dosáhla společnost Liberecké strojírny s.r.o. úspěšného spojení pokrokových technologických postupů a praktických konstrukčních řešení v oblasti výroby pekařských zařízení. Získané zkušenosti spolu s dlouholetou výrobní tradicí významně rozšířily možnosti v oblasti výroby a projektových návrhů pekařského zařízení. Za dobu své existence získala společnost pevnou pozici nejen na českém trhu, ale v současné době patří také k předním dodavatelům pekařského zařízení v evropských i mimo evropských zemích.

[35]

Firma Liberecké strojírný s.r.o. nijak nereagovala na zaslanoú poptávku a nabídka této firmy tedy není k dispozici.

Pekass s.r.o.

Firma Pekass byla založena v roce 1990 (Pekass s.r.o. 1993) a postupnými kroky se vybuoovala velmi úspěšná struktura firmy. Nyní nabízí průmyslové komplexy a linky, komplexy mísíren, dopravu a dávkování surovin, linky na jemné pečivo, linky na chleba, bagety a pečivo i systémy šokového mrazení včetně projektů, automatiky a řízení. Stroje od hlavních partnerů jsou světová špička – hnětače DIOSNA, sila a dávkování surovin od HB-technik, rozvalovače a linky na jemné pečivo RONDO, děličky a linky na chleba BENIER, děličky a linky na pečivo BACKTECH, pece a mrazení MIWE, linky a fritézy na koblíhy JUFEBÁ, řezačky JAC atd. [36]

Firma Pekass s.r.o. reagovala se zájmem na poptávku dávkovacího a mísícího centra. Po vyjasnění detailů firma zaslala nabídku na následující mísící centrum.

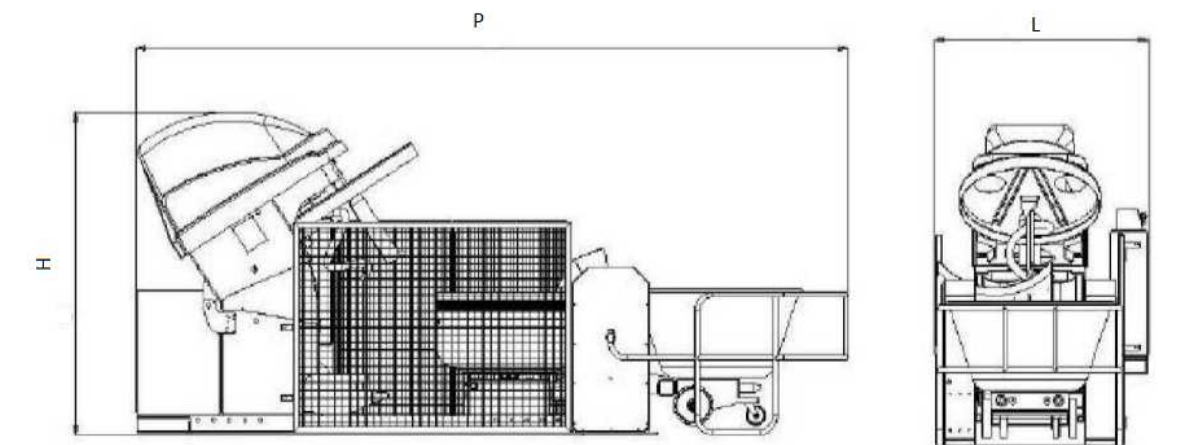
Nabídka firmy Pekass s.r.o.:

Automatické mísící centrum MAS200 SIGMA

Jedná se o mísící centrum se 2 motory, 1 pro pohon 2 rychlostí pro nástroj spirály. 1 pro pohon díže s reverzním otáčením. Mísící centrum obsahuje spirálu nástroje, hřidel, díže a hnětače z nerezové oceli. Umožňuje překlápění 2 směry a nastavení časovače míchání. Dále umožňuje automatické dávkování mouky a vody (je-li požadováno). Mísící centrum odpovídá nařízením EU. V následující tabulce 5 jsou uvedeny technické parametry nabízeného centra. Schéma tohoto centra je pak na obrázku 20.

Tab. 5.: Technické parametry mísícího centra MAS200 SIGMA

MÍSÍCÍ CENTRUM	MAS200 SIGMA
Otáčky (1. /2. stupeň) (ot/min)	95/190
Příkon (1. /2. stupeň) (kW)	8/12
Výška x šířka x délka (mm) (H, L, P)	2100 x 1400 x 4600
Hmotnost (kg)	2300
Hlučnost (db)	69
Objem díže (l)	290



Obr. 20: Schéma mísícího centra MAS200 SIGMA

Pekárna Pekass s.r.o. poskytla cenu mísícího centra pro výběrové řízení, nepřeje si však, aby byla tato cenová nabídka zveřejněna. Ve výběrovém řízení bude tedy tato cena skryta a označována jako x.

Cena: x Kč

Futurpol s.r.o.

Společnost FUTURPOL, s.r.o. vznikla dne 5. března 1997 zápisem v Obchodním rejstříku vedeného u Krajského obchodního soudu v Ostravě oddíl C, vložka 15231, s předmětem podnikání "Výroba a opravy účelových strojů a Manipulace s nákladem a skladování" a "zprostředkovatelská činnost". Hlavní činností firmy je projekce, výroba a prodej automatických systémů pro chemický, farmaceutický a potravinářský průmysl v oboru skladování, dávkování a přepravy sypkých surovin a výroby těst a jejich následného zpracování do podoby polotovarů a hotových výrobků. Partnery v této činnosti jsou firmy CEPI S.p.A. a MIXER S.r.l. z Itálie, RH-Technik z Rakouska a jiní přední evropské výrobci strojů a zařízení. [37]

Firma reagovala na poptávku a poskytla následující nabídku:

Nabídka firmy Futurpol s.r.o.:

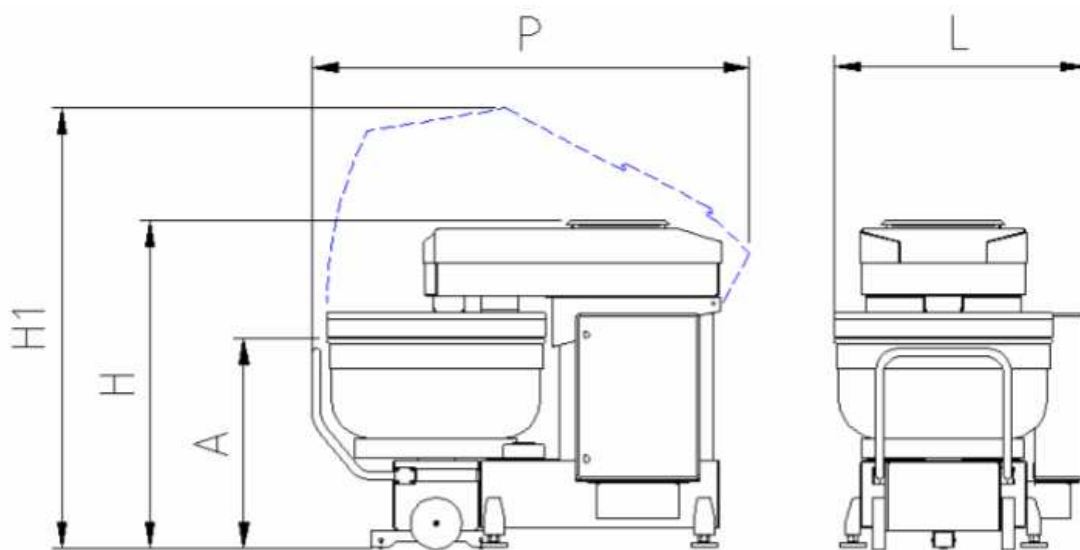
Mísící centrum MIXER – Jednodížové robotizované mísící centrum s hnětačem PRO.E300 pro linku na toastové pečivo.

PRO. E 300 je hnětač pro průmyslové použití se systémem jedno-spirálového hnětení s pojízdou díží. Hnětač obsahuje díži, asistenta hnětení, ochranné mříže na zařízení a pevný

kryt díže vyroben z nerezové oceli AISI 304. Spirála je vyrobena z nerezové oceli AISI 431. Pohon od motoru ke spirále je řešen pomocí klínových řemenů a řemenic a pohon díže pomocí dvou přítlačných kol. Zdvih a sestup hlavy hnětače a kotvení díže je řešeno pomocí hydrauliky. Plášť stroje je povrchově upraven, barva šedá RAL 9007, je zvednut nad podlahu na čtyřech nerezo-ocelových nohách. Obsahuje teplotní čidlo snímající teplotu těsta při mísení. Díže je pojízdná na kolečkách. Motory mají ochranu proti přepětí a přetížení. V následující tabulce 6 jsou uvedeny technické parametry nabízeného centra. Schéma tohoto centra je pak na obrázku 21.

Tab. 6: Technické parametry mísícího centra PRO.E BAGEL

MÍSÍČÍ CENTRUM	PRO.E 300 BAGEL
Otáčky (1. /2. stupeň) (ot/min)	90/182
Příkon (1. /2. stupeň) (kW)	12,6/17,1
Výška x šířka x délka (mm) (H, L, P)	1585 x 1270 x 2210
Překlápěcí výška (mm)	3500
Hmotnost (kg)	1730
Hlučnost (db)	66
Objem díže (l)	470
Kapacita těsta (kg)	300



Obr. 21: Schéma mísícího centra PRO.E 300 BAGEL

Cena: 3 100 000 Kč

Zahrnuto v ceně: doprava na místo montáže, montáž, obal, uvedení do provozu, zaškolení obsluhy, návod k obsluze a údržbě, ES prohlášení o shodě, elektorevize

Topos a.s.

Stávající strojírenský podnik TOPOS a. s. se rozvinul postupným přebudováním bývalé textilní továrny. Přestavba proběhla ve třech hlavních etapách, a to v letech 1970, 1985 a 1989. Tím byl vytvořen předpoklad k realizaci a změnám výrobních programů. Hlavním výrobním programem zůstal obor pekařských, resp. potravinářských strojů a zařízení. Postupně byly vyvíjeny nové stroje a zařízení, které naplňovaly požadavky uživatelů a splňovaly normy pro bezpečnou potravinářskou výrobu. V tomto směru došlo k uplatnění nových materiálů, zejména nerezových ocelí a k využití moderních automatizačních řídicích prvků. [38]

Firma reagovala na poptávku a poskytla následující nabídku:

Nabídka firmy Topos a.s.:

Na hnětení těsta bylo nabídnuto automatické mísicí centrum T-240MC, odvozené od spirálového hnětače T-240, ve kterém je v jednom cyklu možno zpracovat až 240 kg těsta. Pro pohon stroje je použit dvou-rychlostní elektromotor. Díže vyrobené metodou hloubkového tažení se vyznačují vysokou přesností. Řídicí systém stroje umožňuje použití 30 programů, čímž lze vyloučit vliv obsluhy na předepsaný režim hnětení. Po ukončení procesu hnětení se těsto z díže automaticky vyklopí do násypky, která je součástí stroje a díže se vytře ve své horní poloze. V násypce se těsto dělí na kusy o hmotnosti 8 – 12 kg vhodné pro další dopravu. Zvedání krytu díže a překlápění díže zajišťuje hydraulický systém stroje. Hydraulický agregát má také ruční čerpadlo, které lze použít v havarijních situacích nebo při výpadku elektrického proudu.

Do mísicího centra se automaticky dávkuje mouka, voda zadané teploty, roztoky droždí, soli a konzervantu ze zdrojů zákazníka. Další komponenty lze dávkovat ručně (možno doplnit automatické dávkování).

Další doprava těsta je řešena pomocí šikmého dopravníku, na kterém probíhá zároveň zrání těsta po dobu cca 15 – 20 minut. Jeho výstup je vyveden nad násypku děličky. Na konci

dopravníku je umístěno ultrazvukové čidlo, které sleduje úroveň hladiny těsta v násypce děličky a dává pokyn řídicímu systému, aby bylo dodáno další těsto.

Celý pracovní proces ovládá obsluha z dotykového displeje umístěného na elektrickém rozvaděči. V tabulce 7 jsou uvedeny technické parametry nabízeného centra a na následujícím obrázku 22 je schéma celého mísícího centra.

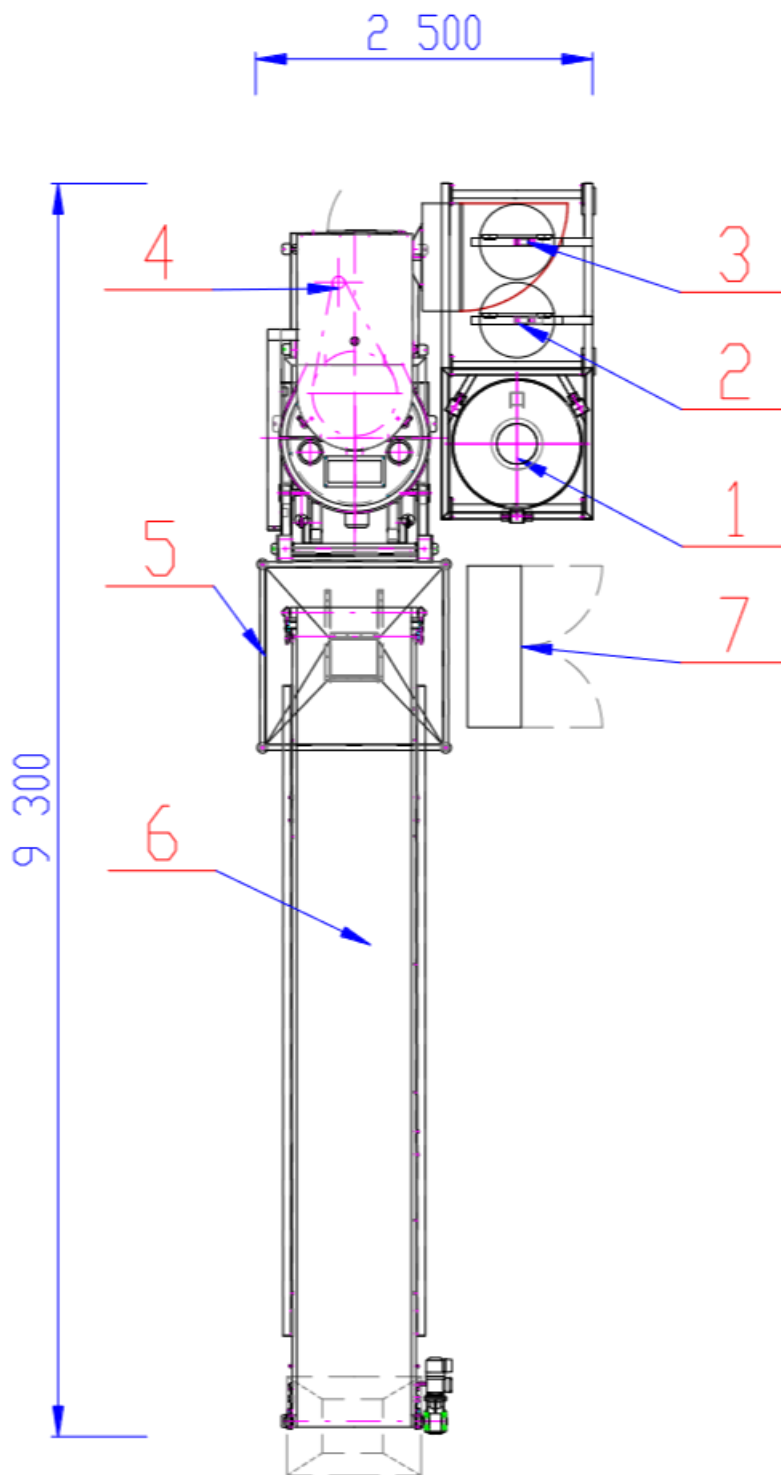
Tab. 7: Technické parametry mísícího centra T-240 MC

MÍSÍCÍ CENTRUM	T-240 MC
Otáčky (1. /2. stupeň) (ot/min)	102/204
Příkon (1. /2. stupeň) (kW)	8,7/13,5
Výška x šířka x délka (mm)	2986 x 1394 x 2612
Překlápěcí výška (mm)	1500
Hmotnost (kg)	2030
Hlučnost (db)	69
Objem díže (l)	360
Kapacita těsta (kg)	240
Průměr/hloubka díže (mm)	998/480

Celková cena zařízení

4 650 000 Kč

S-002/16



Obr. 22: Schéma mísícího centra T-240 MC včetně zracího dopravníku

5.4 Výběrové řízení

Výběr vhodné varianty proběhne podle vícekritériální analýzy variant. Jako kritéria pro hodnocení byla vybrána: cena, příkon, objem díže, hlučnost a možnost automatického dávkování.

Cena je jedním z nejdůležitějších kritérií. I když má pekárna velké možnosti financování ať z vlastních zdrojů nebo pomocí bankovního úvěru, je cena jedním z hlavních rozhodovacích kritérií především kvůli ovlivnění doby pro návratnost investice.

Dalším podstatným kritériem pro rozhodování je elektrický příkon zařízení. To je bráno především z pohledu úspory energií. Čím nižší příkon tím větší úspora energií. To zase může ovlivnit návratnost investice. Větší úspora energií může zkrátit dobu návratnosti investice.

Objem díže je méně důležité kritérium než předešlé dvě. Není však zanedbatelné. Současné díže v pekárně mají objem cca 250l. To je tedy minimální hranice pro nové díže. Ovšem čím větší díže, tím více těsta se dokáže umístit na jednu dávku.

Kritérium automatického dávkování určuje, zda je v ceně měsíčního centra zahrnuto automatické dávkování surovin do díže. Jedná se o kritérium velmi podstatné, vzhledem k tomu, že pekárna plánuje omezit podíl lidské práce na lince. Důležitost tohoto kritéria je srovnatelná s cenou.

Poslední zvolené kritérium výběru je hlučnost zařízení. Stanovené hygienické limity 70 dB nepřekračuje žádné zařízení. Ovšem menší hodnoty hlučnosti jsou pozitivní kritérium.

V následující tabulce jsou hodnoty kritérií pro jednotlivá zařízení vybraných dodavatelů.

Tab. 8: Přehled kritérií

		Dodavatel/model		
		Pekass/ MAS200 SIGMA	Futurpol/PRO.E 300	Topos/ T - 240 MC
kritéria	cena (Kč)	x	3 100 000	4 650 000
	příkon (kW)	12	17,1	13,5
	objem díže (l)	290	470	360
	hlučnost (dB)	69	66	69
	automatické dávkování	ano	ne	ano

Pro vybrání vhodné varianty dle zvolených kritérií nejprve určíme váhy jednotlivých kritérií. Pro určení vah kritérií použijeme Saatyho metodu neboli metodu kvantitativního párového srovnání. Metoda spočívá v určení preference pro každou dvojici kritérií. Tím utřídíme, která kritéria jsou jak důležitá oproti ostatním. Pro vzájemné porovnání kritérií použijeme následující stupnici:

- 1...kritéria jsou stejně významná
- 3...první kritérium je slabě významnější než druhé
- 5...první kritérium je silně významnější než druhé
- 7...první kritérium je velmi silně významnější než druhé
- 9...první kritérium je absolutně významnější než druhé

Velikost preferencí i -tého kritéria proti j -tému můžeme uspořádat do Saatyho matice (S), jejíž prvky s_{ij} představují odhady podílů vah kritérií (kolikrát je jedno kritérium významnější než druhé). Matice S je čtvercová řádu 5×5 a pro prvky matice S platí: $s_{ij} = 1/s_{ji}$

Na diagonále matice S jsou vždy hodnoty jedna (každé kritérium je samo sobě rovnocenné).

Tab. 9: Saatyho metoda určení vah kritérií

	cena (Kč)	příkon (kW)	objem díže (l)	hlučnost (dB)	automatické dávkování	b_i	v_i
cena (Kč)	1	3	5	5	1	2,3714	0,3549
příkon (kW)	1/3	1	3	5	1/3	1,1076	0,1658
objem díže (l)	1/5	1/3	1	3	1/5	0,5253	0,0786
hlučnost (dB)	1/5	1/5	1/3	1	1/5	0,3056	0,0457
automatické dávkování	1	3	5	5	1	2,3714	0,3549
	SUMA					6,6814	1

Hodnoty vah kritérií stanovíme pomocí geometrických průměrů řádků Saatyho matice:

Geometrický průměr řádku stanovíme podle vzorce: $b_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n s_{ij}}$

Jednotlivé váhy kritérií v_i pak vypočteme normalizací hodnot b_i podle vzorce: $v_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^n b_i}$

[39]

Po stanovení vah kritérií můžeme provést výběr mísícího centra. Výběr centra provedeme podle metody pořadí. Každá varianta je ohodnocena podle každého kritéria pořadím (1., 2., 3.). Nejlepší varianta má pořadí č. 1 nejhorší pak 3. V případě stejného hodnocení je použito průměrné pořadové číslo.

Po přiřazení pořadí každé variantě jsou čísla vynásobena váhou kritéria a sečtena. Vítězná varianta je ta, která má nejnižší číslo. Vše je vypočítáno v následující tabulce 10.

Tab. 10: Metoda pořadí

		Dodavatel/model			vi
		Pekass/ MAS200 SIGMA	Futurpol/PRO.E 300	Topos/ T - 240 MC	
kritéria	cena (Kč)	3	1	2	0,3549
	příkon (kW)	1	3	2	0,1658
	objem díže (l)	3	1	2	0,0786
	hlučnost (dB)	2,5	1	2,5	0,0457
	automatické dávkování	1,5	3	1,5	0,3549
	pořadí	2,11	2,04	1,85	

Z tabulky 10 vychází, že vítězné centrum je od firmy Topos T – 240 MC. I přes to, že se nejedná o nejlevnější nabídku, toto centrum vyšlo jako nejvýhodnější především díky kombinaci veškerých zohledněných kritérií, důležitá byla možnost automatického dávkování surovin do díže.

Pro investici do vstupní části linky na toustový chleba byla vybrána nabídka od firmy Topos a.s. Celková nabídka obsahuje automatické dávkování mouky, vody, roztoku droždí, konzervantu a soli, dále pak mísící centrum s překlápěním, automatické odřezávání a zrací dopravník včetně rozvodů a příslušenství a veškerých služeb s tím spojených. Celková výše investice je tedy 4 650 000 Kč.

Na následujícím obr. 23 je zobrazeno vítězné mísící centrum T – 240 MC od firmy Topos a.s.



Obr. 23: Mísící centrum T – 240 MC

Dodací a platební podmínky celé nabídky:

1) Doprava a montáž

- Instalaci u zákazníka provedou dva servisní technici výrobce. Její trvání vč. provozních zkoušek a zaškolení obsluhy bude trvat 2 - 3 týdny.

2) Platební podmínky

- zálohová platba 30% kupní ceny při podepsání kupní smlouvy
- platba 60% kupní ceny před expedicí zařízení od výrobce
- platba 10% kupní ceny do 10 dnů po zprovoznění zařízení u zákazníka

3) Dodací lhůta

- 14 - 18 týdnů od uzavření kupní smlouvy

5.5 Ekonomické zhodnocení

V ekonomickém zhodnocení vybrané varianty se hodnotí náklady na pořízení investice, způsob financování investice a stavební náklady. Na druhé straně se spočítají výnosy a předpokládané úspory, která nová investice zajistí. To jsou ušetřené mzdové náklady za pracovníky, kteří jsou nahrazeny automatickým dávkováním. Dále pak zvýšení výkonu celé linky, a tím větší produkce toustových chlebů. Z navýšené produkce se spočítá ekonomický zisk. Po vydělení nákladů výnosy získáme dobu návratnosti investice.

5.5.1 Financování

Investice do mísícího a dávkovacího centra se bude financovat z části z vlastních zdrojů a z části pomocí bankovního úvěru. Pekárna bude financovat z vlastních zdrojů 650 000 Kč a na zbylé 4 000 000 bude poskytnut účelový úvěr ČSOB na 6 let s roční úrokovou mírou 8 % p.a.

Pro vypočtení výše splátek a stanovení splátkového kalendáře vypočítáme anuitu. Anuita je pravidelná platba, která je v čase neměnná. Anuita se skládá z úmoru a úroku. V čase se mění poměr mezi úmorem a úrokem. Zatímco se výše úroku v čase snižuje, výše úmoru se naopak zvyšuje.

Vzorec pro výpočet anuity

$$A = K \frac{i (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1} \quad [Kč] \quad (1)$$

A...anuita

K...výše úvěru

i...úroková míra

n...doba splácení v letech

$$A = 4\,000\,000 \frac{0,08 (1 + 0,08)^6}{(1 + 0,08)^6 - 1}$$

$$A = 865\,261,54 \text{ Kč}$$

Úrok = stav na počátku x úroková míra

Úmor = anuita – úrok

Stav na konci = stav na počátku – úmor

V tabulce 11 je vypočítán splátkový kalendář pro úvěr ve výši 4 000 000 Kč splatný za 6 let.

Tab. 11: Splátkový kalendář

Rok	Stav na počátku	Anuita	Úrok	Úmor	Stav na konci
1	4 000 000	865 261,54	320 000,00	545 261,54	3 454 738,46
2	3 454 738,46	865 261,54	276 379,08	588 882,47	2 865 855,99
3	2 865 855,99	865 261,54	229 268,48	635 993,07	2 229 862,92
4	2 229 862,92	865 261,54	178 389,03	686 872,52	1 542 990,40
5	1 542 990,40	865 261,54	123 439,23	741 822,31	801 168,09
6	801 168,09	865 261,54	64 093,45	801 168,09	0,00
	celkem	5 191 569,24	1 191 569,27	4 000 000,00	

Poplatky:

Poplatek za poskytnutí úvěru: 0,5% = 20 000 Kč

Poplatek za vedení: 500kč/měsíc = 36 000 Kč

Náklady na úvěr: celková anuita + poplatky = 5 191 569,24 + 56 000 = 5 247 569,24 Kč

Celkové náklady: náklady na úvěr + vlastní financování =

= 5 247 569,24 + 650 000 = 5 897 569 Kč

Celkové náklady jsou zaokrouhleny na celé koruny.

5.5.2 Stavební náklady

Přestavba prostorů pekárny pro nové mísící a dávkovací centrum není zapotřebí. Náklady na montáž nového centra jsou již zahrnuty v nabídce dodavatele, takže celkové stavební náklady nevznikají.

5.5.3 Mzdové náklady

Při automatizaci mísení dojde k úspoře 1 pracovníka na směnu. Při aktuálním třísměnném provozu v pekárně je to tedy úspora 3 pracovníků.

Průměrné roční náklady na jednoho pracovníka činí 289 200 Kč/rok

Celkové ušetřené mzdové náklady = 289 200 x 3 = 867 600 Kč/rok

5.5.4 Návratnost investice

Návratnost investice v letech je spočítána tak, že veškerá náklady na investici jsou vyděleny výnosy, které daná investice zajistí. V tomto případě se jedná o ušetřené mzdové náklady za zaměstnance.

$$NI = \frac{\textit{náklady na pořízení investice+stavební náklady}}{\textit{ušetřené mzdové náklady}}$$

$$NI = \frac{5\,897\,569+0}{867\,600} = 6,8 \text{ let}$$

Při úvaze, že investice přinese úsporu pouze za mzdové náklady na pracovníky, je doba návratnosti investice 6,8 let. Nadále se však počítá se zvýšením výkonu celé linky a tím s větší výrobou. Nové mísící a dávkovací centrum již navýšení výroby umožňuje. Zisky ze zvýšené výroby by snížili dobu návratnosti investice. Navýšení výroby je však podmíněné dalšími investicemi do jiných částí linky.

5.5.5 Ekonomický zisk a výhled do budoucna

Současný stav

Průměrná výroba toustového chleba je 16 000 ks denně. Jedná se o toustový chléb všech druhů o hmotnosti 500g. Ročně se vyrobí přibližně 5 500 000 ks toustových chlebů.

Po odečtení od výnosů všech nákladů na jeden chleba dostaneme čistý ekonomický zisk. Ten se průměrně u toustového chleba pohybuje okolo 0,8 Kč/ks.

Ekonomický zisk z výroby toustového chleba = 5 500 000 x 0,8 = 4 400 000 Kč/rok

Výhled do budoucna

Do budoucna je požadováno zvýšení výkonu nové linky a to minimálně na dvojnásobek. To přináší však nové investice, především do nové děličky, automatického

zavíčkování a odvíčkování forem a dalších částí linky. Po investování do nezbytných částí linky se očekávají následující úspory.

- U nového dělicího stroje zvýšení rychlosti a úspora v přesnosti a spolehlivosti vyčíslená na přibližně 100 000 Kč měsíčně. Tzn. 1 200 000 Kč ročně.
- Zvýšení výkonu celé linky na dvojnásobek. Tedy větší roční ekonomický zisk o 4 400 000 Kč.
- Další automatizace linky. Úspora dalších 3 pracovníků. Roční úspory na mzdových nákladech 867 600 Kč

6 Diskuze a závěr

6.1 Diskuze

Celá linka na výrobu toustového chleba v pekárně Odkolek Praha je již velmi zastaralá, její výkonost nedostatečná a poruchovost linky velká. V tomto návrhu inovace je zohledněno nové mísící a dávkovací centrum dodané firmou Topos a.s. Samotné dávkovací centrum je plně automatické, takže v současném provozu pekárny ušetří jednoho zaměstnance na směnu, celkově tedy 3 zaměstnance. Ušetřené mzdové náklady jsou přímé úspory, která daná investice zajistí. Moderní dávkovací centrum však přináší další nepřímé úspory. Jedná se především o možnost zvýšení výroby, která je však podmíněna investicemi do dalších částí linky. Dále se pak jedná o snížení nepřesností vlivem ručního dávkování a snížení celkové poruchovosti nového mísícího centra.

Návrh nového mísícího a dávkovacího centra je tedy jen prvním krokem, po kterém mohou následovat další investice a inovace dalších částí linky, aby bylo možno dosáhnout alespoň požadované dvojnásobné produkce než je tomu v současném stavu.

6.2 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo navrhnout inovaci pekárenské linky ve vybraném podniku. Návrh probíhal pro pekárnu Odkolek v Praze a jednalo se o linku na výrobu toustového chleba. V této lince byla vybrána jako vhodná část pro inovaci hned vstupní část linky a to dávkování prvotních surovin do mísícího centra, následné mísení těsta a vyklopení do děličky. Cílem této inovace bylo především nahrazení ručního dávkování surovin do díže a tím ušetřit pracovní síly. Další výhody inovovaného centra spočívají ve snížení poruchovosti a zvětšení přesnosti dávkování a v neposlední řadě také možnost zvětšení výroby.

Návrh inovace probíhal výběrovým řízením, kde byly porovnávány varianty od 3 různých dodavatelů. Jednalo se o firmy Pekass s.r.o., Futurpol s.r.o. a Topos a.s. Varianty byly porovnány metodou vícekritériální analýzy podle vybraných kritérií. V provedeném výběrovém řízení zvítězila nabídka od firmy Topos a.s. a to konkrétně mísící centrum T – 240 MC s automatickým dávkováním a překlápěním. V ekonomickém zhodnocení byly vypočítány náklady na tuto investici. Firma bude hradit část financí ze svých zdrojů a na zbytek pak bude poskytnut bankovní úvěr. Celkové náklady na tuto investici činí 5 897 569 Kč. Tato investice přinese přímé úspory v podobě ušetřených mzdových nákladů na zaměstnance, kteří budou automatickým centrem nahrazeni. Dále umožňuje teoretické zvýšení výroby, které je podmíněno investicemi do dalších částí linky. Pořízením nového dávkovacího a mísícího centra je první krok v řadě investic do linky, které firma hodlá do linky investovat, aby bylo možné významně navýšit výrobu, snížit poruchovost linky a být tak mnohem silnějším konkurentem na pekařském trhu.

7 Seznam literatury

- [1] *Český kutil* [online]. 2007 [cit. 2015-11-20]. Dostupné z: <http://www.ceskykutil.cz/vune-cerstveho-chleba-1-dil>
- [2] *Chlebovářce* [online]. 2011 [cit. 2015-11-20]. Dostupné z: <http://www.chleboradce.cz/vyvoj-chleba/>
- [3] *Český statistický úřad* [online]. 2015 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/spotreba-potravin-2013-de0e4yvg8q>
- [4] *Moravec-pekárny* [online]. 2016 [cit. 2015-12-13]. Dostupné z: <http://www.moravecpekarny.cz/index.php?nid=1098&lid=cs&oid=3488937>
- [5] *ESPIA: Sbírka právních předpisů* [online]. 2010 [cit. 2015-12-13]. Dostupné z: http://www.esipa.cz/sbirka/sbsrv.dll/sezn?DR=NR&SORT=CP&ROK=0&NR=CZNACE_S1
- [6] *Výzkum ČSOB: Očekávání firem v indikativních oborech – pekařský trh* [online]. , 14 [cit. 2015-12-20]. Dostupné z: <https://www.csob.cz/portal/documents/10710/124732/iof-4q-2013-pekarsky-trh.pdf>
- [7] *PANORAMA POTRAVINÁŘSKÉHO PRŮMYSLU 2012* [online]. 2013, 88 [cit. 2015-12-20]. Dostupné z: http://www.uzei.cz/data/usr_001_cz_soubory/panorama_2012%281%29.pdf
- [8] *NutriZoom* [online]. 2015 [cit. 2015-12-28]. Dostupné z: <http://nutrizoom.blogspot.cz/2013/03/pecivo-i-cleneni-pekarskych-vyrobku.html>
- [9] *EAGRI* [online]. 2009 [cit. 2016-01-5]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/100055921.html>
- [10] *Retail Summit* [online]. 2011 [cit. 2016-01-5]. Dostupné z: http://www.svazpekaru.cz/attachments/176_Retail%20Summit%202.pdf
- [11] *Česká společnost pro jakost: Biopotraviny* [online]. 2009 [cit. 2016-01-6]. Dostupné z: [http://www.csq.cz/12007/?tx_ttnews\[tt_news\]=802&cHash=c53c3da3db8d15b0072c6d5ee9a6cd36](http://www.csq.cz/12007/?tx_ttnews[tt_news]=802&cHash=c53c3da3db8d15b0072c6d5ee9a6cd36)
- [12] *PROBIO* [online]. [cit. 2016-01-10]. Dostupné z: http://www.biospotrebitel.cz/data/pdf/letaky/PROBIO-Letak2-295x210_nahled.pdf

- [13] Trendy v pekárnách. In: *Deník.cz* [online]. 2014 [cit. 2016-01-12]. Dostupné z: <http://www.denik.cz/ekonomika/trendy-v-pekarnach-lide-chteji-mensi-baleni-20140109.html>
- [14] Domácí pekárna. In: *IDNES.cz* [online]. 2011 [cit. 2016-01-12]. Dostupné z: <http://www.denik.cz/ekonomika/trendy-v-pekarnach-lide-chteji-mensi-baleni-20140109.html>
- [15] Zařízení pro chlazení a mrazení pečiva. *Kornfeil* [online]. 2014, 6 [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: http://www.kornfeil.cz/uploads/tx_odproducts/sokove_mrazeni.pdf
- [16] *Vitalia* [online]. In: 2012 [cit. 2016-01-15]. Dostupné z: <http://www.vitalia.cz/clanky/rozpecene-versus-cerstve-pecivo/>
- [17] *Podnikatel.cz* [online]. In: 2013 [cit. 2016-01-15]. Dostupné z: <http://www.podnikatel.cz/clanky/cerstve-vs-zmrazeny-polotovar-co-prinesla-vyhlaska-o-oznacovani-peciva/>
- [18] *Penam* [online]. In: 2016 [cit. 2016-01-20]. Dostupné z: <http://www.penam.cz/cs/nase-vyroby/pecivo-rosicky-toustovy-chleb/>
- [19] Velký test toustů. In: *Tn.cz* [online]. 2016 [cit. 2016-01-20]. Dostupné z: <http://tn.nova.cz/zpravy/testy/velky-test-toustu-ktere-jsou-kysele-a-chutnaji-jako-obycejnaveka.html>
- [20] Druhy mouky, aneb co jste o moukách možná nevěděli In: *Viviente* [online]. 2014 [cit. 2016-01-22]. Dostupné z: <http://www.viviente.cz/druhy-mouky-aneb-co-jste-o-moukach-mozna-nevedeli/>
- [21] Příhoda J., Humpolíková P., Novotná D.: *Základy pekárenské technologie*
- [22] *J4: Výroba toustového chleba* [online]. 2009 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <http://www.j4.cz/produkty/pekarske-linky/vyroba-toustoveho-chleba/>
- [23] Kamel B. S., Stauffer C. E.: *Advances in baking technology*
- [24] *Permastore: Laminátové síla* [online]. 2013 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: <http://www.permastore.cz/laminatove-sila-prodej.html>
- [25] *Topos: Mísící centrum T-300MC* [online]. 2014 [cit. 2016-01-30]. Dostupné z: <http://www.topos.eu/hnetace/misici-centrum-t-300mc>

- [26] Technologie potravin I. In: *VŠCHT* [online]. 2014 [cit. 2016-01-30]. Dostupné z: http://sch.vscht.cz/materialy/stud_bc/tp_I_2013-cereal.pdf
- [27] *Allbiz* [online]. 2014 [cit. 2016-01-30]. Dostupné z: <http://www.uz.all.biz/cs/search/goods/?q=ku%C5%BEelov%C3%A9+vykulova%C4%8De>
- [28] Předkynárna. In: *WP Bakery Group* [online]. 2011 [cit. 2016-01-30]. Dostupné z: http://www.wpbakerygroup.org/downloads/datenblaetter/haton/bip_72e-cz.pdf
- [29] *Jarospol* [online]. 2014 [cit. 2016-02-10]. Dostupné z: <http://www.jarospol.com/rohlikovac-gio2c55up>
- [30] *SVAM* [online]. 2014 [cit. 2016-02-10]. Dostupné z: <http://www.svam.cz/fotogalerie/nerezove-dopravniky>
- [31] *Maláč, s.r.o.: Kráječka DBA 55* [online]. 2015 [cit. 2016-02-15]. Dostupné z: <http://pekarny.malac.cz/produkty/krajeni-chleba-delta/krajecka-dba-55/>
- [32] *United Bakeries* [online]. 2014 [cit. 2016-02-15]. Dostupné z: <http://www.united-bakeries.cz/united-bakeries/spolecnost/info.html>
- [33] *Odkolek* [online]. 2014 [cit. 2016-02-15]. Dostupné z: <http://www.odkolek.cz/uvodni-stranka.html>
- [34] Smejtková, A.-Dobiáš, J.: *Obaly a obalová technika*. ČZU Praha 2004. 125s. ISBN: 80-213-1315-3
- [35] *Liberecké strojírny* [online]. 2016 [cit. 2016-02-15]. Dostupné z: <http://www.lscr.cz/>
- [36] *Pekass* [online]. 2016 [cit. 2016-02-15]. Dostupné z: <http://www.pekass.cz/o-spolecnosti-pekass>
- [37] *Futurpol* [online]. 2016 [cit. 2016-02-15]. Dostupné z: <http://www.futurpol.cz/o-firme.html/>
- [38] *Topos* [online]. 2015 [cit. 2016-02-15]. Dostupné z: http://www.topos.eu/wp-content/uploads/2015/10/pc7_15_topos_65_let.pdf
- [39] Šubrt, T. a kol.: *Ekonomicko-matematické metody*

[40] Typy mouky. In: *Domáci pekárny* [online]. 2005 [cit. 2016-01-30]. Dostupné z:
http://www.pekarny.unas.cz/typy_mouky1.html

[41] Firemní literatura

[42] Archiv autora

8 Seznam obrázků

Obr. 1: Podíly skupin CZ-NACE 10 na tržbách za prodej vlastních výrobků a služeb v roce 2012.....	5
Obr. 2: Podíly skupin CZ-NACE 10 na tržbách za prodej vlastních výrobků a služeb v roce 2012.....	5
Obr. 3: Celkové tržby v pekárenském odvětví.....	6
Obr. 4: Spotřeba mouky a pekárenských výrobků (na obyvatele za rok) v ČR v letech 1995 – 2013.....	7
Obr. 5: Toustový chléb.....	13
Obr. 6: Venkovní laminátová síla na mouku.....	19
Obr. 7: Schéma překlápěcího mísícího centra.....	20
Obr. 8: Síťový drátěný dopravní pás.....	21
Obr. 9: Kuželový vykulovač.....	21
Obr. 10: Svinovací stro.....	22
Obr. 11: Schéma cyklotermické pece.....	24
Obr. 12: Spirálové chladicí věže.....	25
Obr. 13: Kráječka toustového chleba.....	25
Obr. 14: Balení toustového chleba.....	26
Obr. 15: logo Odkolek.....	27
Obr. 16: Půdorys výrobní haly.....	29
Obr. 17: Výřez půdorysu (vstupní část).....	30
Obr. 18: Ruční dávkování a díže.....	30
Obr. 19: Ruční zavíčkování forem.....	31
Obr. 20: Schéma mísícího centra MAS200 SIGMA.....	34
Obr. 21: Schéma mísícího centra PRO.E 300 BAGEL.....	35
Obr. 22: Schéma mísícího centra T-240 MC včetně zracího dopravníku.....	38
Obr. 23: Mísící centrum T – 240 MC.....	42

9 Seznam tabulek

Tab. 1: Průměrné spotřebitelské ceny v Kč za 1kg (rok 2013)	8
Tab. 2: Průměrné spotřebitelské ceny v Kč za 1kg (rok 2014)	8
Tab. 3: Průměrné spotřebitelské ceny v Kč za 1kg (1. kvartál roku 2015)	8
Tab. 4.: Porovnání složení toustového chleba.....	14
Tab. 5.: Technické parametry mísícího centra MAS200 SIGMA.....	33
Tab. 6: Technické parametry mísícího centra PRO.E BAGEL.....	35
Tab. 7: Technické parametry mísícího centra T-240 MC	37
Tab. 8: Přehled kritérií	39
Tab. 9: Saatyho metoda určení vah kritérií	40
Tab. 10: Metoda pořadí	41
Tab. 11: Splátkový kalendář.....	44