

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ



Opavia - Linka na výrobu sušenek Oreo

Obsah

1	Úvod	2
1.1	Zdroje	2
1.2	Cíle studie	2
2	Rozbor tématu a použitých technologií	2
2.1	Analýza současného výrobního procesu	2
2.2	Návrh změn	2
2.3	Technologie a Jazyky	2
3	Koncept modelu	2
4	Architektura simulačního modelu	3
5	Simulační experiment a jeho průběh	4
5.1	Postup experimentování	4
5.2	Závěr experimentů	5
6	Závěr	6

1 Úvod

Tato studie se zaměřuje na analýzu a optimalizaci výrobního procesu v potravinářském výrobním podniku[1], konkrétně v továrně Opavia[2] na sušenky Oreo. Tato továrna je klíčovým výrobním zařízením specializujícím se na výrobu rozmanitého sortimentu sušenek s důrazem na kvalitu a autentičnost.

1.1 Zdroje

Využili jsme znalosti z brigádnické práce v továrně Opavia na lince sušenkách Oreo společně s informacemi od ostatních zaměstnanců.

1.2 Cíle studie

Cílem této studie je analyzovat a optimalizovat výrobní proces linky na sušenky Oreo s ohledem na efektivitu v případě poruchy strojů. Konkrétně se zaměříme na stanovení ideálního počtu zaměstnanců, kteří budou připraveni převzít práci stroje v případě poruchy a minimalizovat tak dobu, po kterou je výrobní linka mimo provoz.

2 Rozbor tématu a použitých technologií

2.1 Analýza současného výrobního procesu

Před započítím navrhovaných změn jsme provedli detailní analýzu současného výrobního procesu továrny na sušenky Oreo. Využili jsme znalosti z brigádnické práce a získané informace od ostatních zaměstnanců. Identifikovali jsme klíčové fáze výroby, časová zpoždění a oblasti, kde lze dosáhnout lepší efektivity.

2.2 Návrh změn

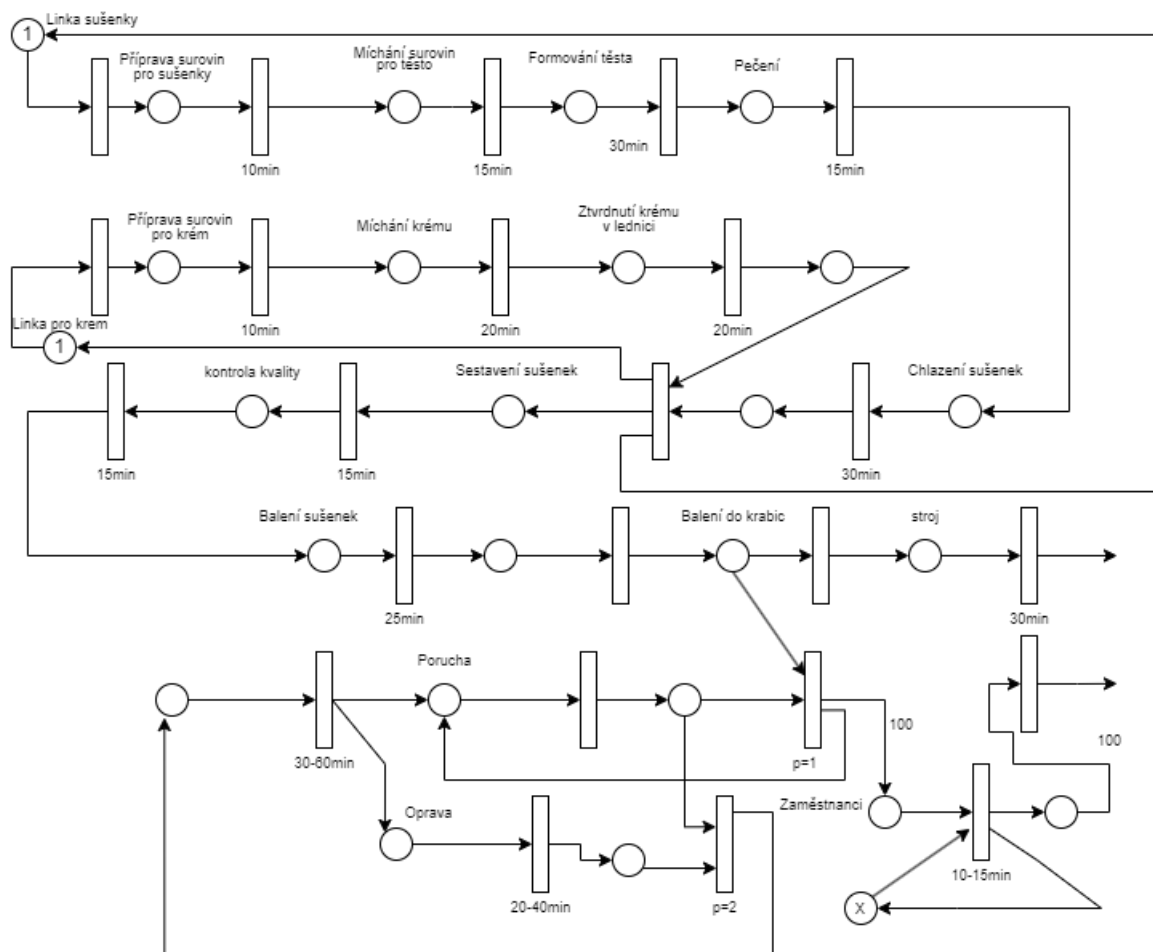
Na základě analýzy jsme navrhli konkrétní změny v procesu s cílem zlepšit efektivitu a kvalitu výroby. Diskutovali jsme o možných úpravách výrobní linky a distribuce práce mezi zaměstnanci.

2.3 Technologie a Jazyky

Pro implementaci jsme zvolili programovací jazyk C/C++. Pro simulaci jsme použili knihovnu Simlib [3], která nám zjednodušila implementaci. Technická dokumentace byla napsána v L^AT_EXu

3 Koncept modelu

Pro vyjádření konceptuálního modelu využijeme grafických prostředků. Na obrázku 1 je zobrazeno schéma systému, které vizualizuje klíčové části výrobního procesu linky na sušenky Oreo. Toto schéma identifikuje fáze výroby, propojení mezi jednotlivými částmi a klíčové proměnné ovlivňující proces.



Obrázek 1: Petriho síť

Tento obrázek znázorňuje model Petriho sítě, který zobrazuje proces výroby sušenek oreo.

4 Architektura simulačního modelu

Použité třídy:

- Třída *susenky*
Tato třída modeluje sérii kroků při výrobě sušenek, simulující přípravu surovin, míchání těsta, formování těsta, pečení a chlazení. Každá instance třídy *susenky* reprezentuje jednu várku sušenek.
- Třída *krem*
Tato třída modeluje sérii kroků při výrobě krému, simulující přípravu surovin, míchání krému a odležení krému. Každá instance třídy *krem* reprezentuje jednu várku krému.
- Třída *sestaveni*
Třída představuje simulaci sestavování sušenek s krémem. Ve smyčce je prováděna kontrola, zda je k dispozici alespoň jedna várka sušenek a alespoň jedna várka krému. Při splnění podmínky jsou aktivovány nové instance tříd *susenky* a *krem* pro simulaci další várky.

- Třída *kontrolaKvality*

Třída představuje simulaci procesu kontroly kvality výrobku. Smyčka provádí kontrolu, zda je k dispozici alespoň jedna sestavená várka. Po dokončení kontroly sníží počet várek sestavených sušenek a zvýší počet provedených kontrol kvality.

- Třída *baleni*

Tato třída modeluje proces balení sušenek v nekonečné smyčce, dokud jsou k dispozici provedené kontroly kvality. Po provedení balení je počet kontrol snížen a počet úspěšně zabalených sušenek zvýšen.

- Třída *baleniDoKrabice*

Tato třída představuje simulaci procesu balení sušenek. Pokud je stroj na balení sušenek mimo provoz, bude várka přesunuta na zaměstnance, v opačném případě zabaluje krabice stroj.

- Třída *zamestnanciBali*

Tato třída modeluje jednotlivého zaměstnance kteří zabalují krabici. Je to pomocná třída pro třídu *zamestnanciLinka*, která když zaměstnanci mají co zabalovat a zároveň je stroj v poruše, aktivuje novou instanci třídy *zamestnanciBali*

- Třída *oprava*

Třída slouží pro opravení stroje, který je porušen, která po daném čase nastaví proměnnou *jeVPoruse* na *false*, a další krabice bude moct zabalovat stroj.

- Třída *porucha*

Třída slouží pro označení stroje za porušený. Pokud je porušen, nastaví proměnnou *jeVPoruse* na *true*, a další krabice budou muset zabalovat zaměstnanci.

5 Simulační experiment a jeho průběh

Cílem experimentu je stanovení ideálního počtu zaměstnanců, kteří budou připraveni převzít práci stroje v případě poruchy a minimalizovat tak dobu, po kterou je výrobní linka mimo provoz.

5.1 Postup experimentování

Experimentování bude probíhat systematickým a organizovaným postupem s cílem nalézt ideální počet zaměstnanců pro rychlý a efektivní zásah v případě poruchy. Následující postup experimentování bude využíván stanovením počátečního bodu. Začneme s jedním zaměstnancem připraveným převzít práci stroje v případě poruchy. Tato situace bude sloužit jako referenční bod pro porovnání. Postupně zvyšujeme počet zaměstnanců na postu až hodnoty kde nebude zbývat zabalit ani jedna krabice.

Počet zaměstnanců	Zabalil stroj(palet)	Zabalil zaměstnanec(palet)	chybí zabalit(krabic)
1	617	76	30545
2	617	153	22859
3	601	230	16778
4	601	307	9095
5	615	377	623
6	606	392	0

Testování počtu zaměstnanců pro 100 000 minut

5.2 Závěr experimentů

Byl testován počet zaměstnanců v závislosti na počtu krabic, který chybí zabalit. Experimentovali jsme do doby než byla hodnota rovna nule a bylo tím dosaženo našeho cíle. Cíl byl dosažen právě na počtu 6 zaměstnanců.

6 Závěr

Studie zaměřená na optimalizaci výrobního procesu továrny Opavia v Opavě poskytla důležité poznatky ohledně ideálního počtu zaměstnanců, kteří jsou schopni efektivně převzít úlohu stroje v případě jeho poruchy. Analýza současného stavu a konceptuální model ukázaly, že optimální počet zaměstnanců pro tuto úlohu je 6.

Celkově lze konstatovat, že navržený model zaměstnanců, kteří přebírají úlohu stroje v případě jeho poruchy, přináší nejen zvýšení efektivity výrobního procesu, ale také zajištění stability a kontinuity produkce, což představuje klíčový krok k udržení továrny Opavia v dnešním dynamickém potravinářském průmyslu.

Reference

- [1] Hrubý, M.: Zadání projektu 2023/2024. Online, 2023.
URL <http://perchta.fit.vutbr.cz:8000/vyuka-ims/56>
- [2] Opavia: Opavia. Online, 2023.
URL <https://www.opavia.info/cz/>
- [3] Peringer, P.: Simlib. online, 2023.
URL <https://www.fit.vutbr.cz/~peringer/SIMLIB/>