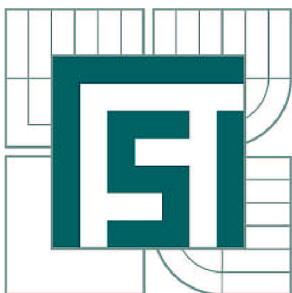


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF MANUFACTURING TECHNOLOGY

APLIKACE LEAN PRODUCTION

LEAN PRODUCTION APPLICATION

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. ONDŘEJ NEPRAŠ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. ALOIS FIALA, CSc.

BRNO 2011

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav strojírenské technologie
Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student(ka): Bc. Ondřej Nepraš

který/která studuje v **magisterském navazujícím studijním programu**

obor: **Strojírenská technologie a průmyslový management (2303T005)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Aplikace Lean Production

v anglickém jazyce:

Lean Production Application

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Analyzovat současný stav procesů ve vybrané organizaci z hlediska výkonnosti a poměru časů přidávajících a nepřidávajících hodnotu.

Identifikovat časy nepřidávající hodnotu a navrhnout opatření ke zlepšení.

Cíle diplomové práce:

Analýza současného stavu procesů ve vybrané organizaci metodou mapování toku hodnot

Analýza časů přidávajících hodnotu

Identifikace plýtvání a ztrátových časů

Návrh opatření na zlepšení

Seznam odborné literatury:

GEORGE, M., ROWLANDS, D., KASTLE, B. Co je Lean Six Sigma. SC&C Partner, Brno: 2005, ISBN 80-239-5172-6

Liker, J.K.: Tak to dělá Toyota. Management Press, Praha, 2008, ISBN 978-80-7261-173-7

Masaaki Imai: Gemba Kaizen. Computer Press, Brno, 2008, ISBN 80-251-0850-3

Kolektiv: 5S pro operátory. SC&C Partner, Brno, 2009, ISBN 978-80-904099-1-0

Kolektiv: Systém tahu ve výrobním prostředí. SC&C Partner, Brno, 2008, ISBN 978-80-904099-0-3

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Alois Fiala, CSc.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2010/2011.

V Brně, dne 20.11.2010

L.S.

prof. Ing. Miroslav Píška, CSc.
Ředitel ústavu

prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc.
Děkan fakulty

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá analýzou a následným návrhem zlepšení efektivity výrobní linky ve firmě RACIO s.r.o. První část práce se zabývá teoretickou přípravou a porozumění štíhlé výrobě. Druhá část se zabývá analýzou výrobního procesu a aplikací metod štíhlé výroby. Z analýzy výrobního procesu na vybrané výrobní lince bylo navrženo řešení výrobního procesu, které povede ke zvýšení efektivnosti výroby. Tohle řešení bylo posléze realizováno a dále bylo provedeno porovnání jak s výrobním procesem před implementací, tak s výrobním procesem po implementaci.

Klíčová slova

Štíhlá výroba, produktivita, snímek pracovního dne, 8 druhů plýtvání, časová analýza

ABSTRACT

This master's thesis deals with analysis and follow-up suggestion of efficiency improvement on the production line in RACIO s.r.o. First part of thesis is dealing with theoretical preparation and understanding lean production. Second part is dealing with analyzing production process and application of methods lean production. According to the production process analysis at the given production line a new solution of the production process has been suggested to increase production efficiency. This solution has been implemented and compared to the production process before, as well as to the production process after increasing the efficiency.

Key words

Lean Production, productivity, workday scan, 8 kinds of waste, time analysis

Bibliografická citace

NEPRAŠ, O. Aplikace Lean Production. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2011. 88 s. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Alois Fiala, CSc.

Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci na téma "Aplikace Lean Production" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce doc. Ing. Aloise Fialy, CSc. a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

Datum

Poděkování

Děkuji mému vedoucímu diplomové práce panu Doc. Ing. Aloisi Fialovi, CSc. za účinnou podporu a obětavou pomoc, cenné připomínky a rady při zpracování diplomové práce.

Rád bych také stejnou měrou poděkoval mému podnikovému vedoucímu Ing. Josefu Halouzkovi, který mě celou práci vedl přímo ve firmě Racio s.r.o. za podporu a vedení při řešení problémů práce.

Zvláštní poděkování patří mým rodičům a prarodičům za jejich podporu při mém studiu na vysoké škole.

OBSAH

ABSTRAKT.....	3
Prohlášení.....	5
Poděkování.....	6
Obsah.....	7
Úvod.....	9
1 O společnosti RACIO s.r.o.	11
2 Co je Lean Production	13
2.1 Pět základních principů štíhlé výroby	13
2.2 Plýtvání	14
2.3 8 Druhů plýtvání	14
2.4 Příčiny plýtvání	15
2.5 Důsledky plýtvání	15
3 Faktory ovlivňující produktivitu výrobní firmy	16
3.1 Výrobní kapacita	16
3.2 Řízení zásob	16
3.3 Průběžná doba výrobku	17
3.4 Procesy technické obsluhy výroby	18
3.5 Provozní schopnost zařízení	19
3.6 Údržba a obnovovací procesy	19
3.7 Obnovovací procesy a funkce údržby	20
3.8 Informační systém pro řízení údržby	20
3.9 TPM Totálně produktivní údržba	21
4 Cíl diplomové práce ve společnosti RACIO s.r.o.	23
4.1 Popis stavu ve společnosti RACIO s.r.o.	23
5 Popis projektu-diplomové práce.....	25
5.1 Ztrátové časy = pokles výkonu	25
5.2 Řízení preventivní údržby	25
5.3 Efektivní využití servisních pracovníků.....	26
5.4 Plán realizace projektu a řešení	28
5.5 Očekávané přínosy.....	29
5.6 Fotografie výrobní linky	30
6 časy nepřidávající hodnotu	35
7 Časy přidávající hodnotu	37
8 Výchozí stav ve firmě RACIO s.r.o.	39
8.1 První sledování linky.....	42
9 Návrh na vypracování projektu.....	43
10 Přehled nabídky od vybraného dodavatele	56
10.1 Předmět nabídky.....	56
10.2 Obsah nabídky	56
10.3 Další rozšíření pro etapu II. dle uvedeného zadání	57
10.4 Dodací a platební podmínky	58
11 Přehled jednotlivých etap a předpokládaná cena.....	59
11.1 HW a SW vybavení systému	59
11.2 Náklady na jednotlivé fáze realizace	60
12 Popis aplikovaného zařízení	62

12.1 Technické řešení	63
12.2 Popis činnosti	63
12.3 Základní možnosti softwarového a hardwarového řešení	64
13 Histogramy výroby	66
14 Stav po implementaci zařízení ve firmě Racio s.r.o.	71
14.1 Srovnání výchozího stavu se stavem po implementaci	73
15 Závěr	76
16 Seznam použitých zdrojů a literatury	78
Seznam příloh	80

ÚVOD

Tato práce je závěrečnou prací zakončující magisterské studium na Fakultě strojního inženýrství Vysokého učení technického v Brně. Proto byla vyvinuta maximální snaha, již dovolovaly okolnosti, pro svědomité vyhotovení tohoto projektu.

Cílem této diplomové práce pod názvem „Aplikace Lean Production“ je navrhnout, provést a nakonec vyhodnotit změny na jedné konkrétní výrobní lince na výrobu pufovaných máčených rýžových chlebíčků vyráběných ve firmě RACIO s.r.o.

Ekonomické výsledky společnosti RACIO s.r.o. negativně ovlivňují ztrátové časy a poklesy výkonů, dále oblast řízení preventivní údržby a nakonec efektivnost využití obslužných a servisních pracovníků. Cílem diplomové práce bude zaměřit se jen na ztrátové časy a poklesy výkonů na jedné konkrétní lince.

Bude provedena analýza výrobního procesu, představující naměření a zpracování výrobních časů na vybrané konkrétní lince, identifikace časů přidávajících hodnotu a také časů hodnotu nepřidávajících, následně bude navržena alternativa řešení výroby za pomoci implementace metody Lean Production. V závěrečné části bude provedeno porovnání současného stavu s alternativním řešením po implementaci metody Lean Production za pomoci grafů, výstupů a dalších informací získaných s odstupem času po implementaci metody. Nakonec bude uvedeno shrnutí a vyhodnocení opatření a výsledků výhodnosti navržené a realizované alternativy za časový úsek.

Lean Production je metodika, která byla vyvinuta firmou Toyota po 2. světové válce pod jménem Toyota Production System. Autoři této metodiky jsou Taichi Ohno a Shigeo Shingo. Metoda je založena na principu, kdy se producent snaží uspokojit v maximální míře zákaznickou požadavky tím, že bude vyrábět jen to, co zákazník požaduje. Snaží se také vytvářet produkty v co nejkratší době a pokud možno s minimálními náklady, bez ztráty kvality nebo na úkor zákazníka.

Princip je v náhledu na klasickou rovnici „Náklady + Zisk = Cena“, která je následně pozměněna pro zákazníka výhodnější: „Cena - Náklady = Zisk“. Změna rovnice této metodiky způsobí, že zákazník by neměl platit za chyby a náklady firmy, jenž je tomu naopak v první rovnici. Dosahujeme toho tím, že v první řadě minimalizujeme plýtvání.

1 O SPOLEČNOSTI RACIO S.R.O.

Společnost RACIO s.r.o. je jedna z největších a nejznámějších společností českých výrobců zdravé výživy především určené aktivním spotřebitelům a také vyznavačům zdravého životního stylu, která začala v poslední době expandovat do zahraničí. V dnešní době vyváží za hranice více výrobků, než prodá na domácím trhu.



Obr. 1 logo společnosti RACIO s.r.o. [1]

RACIO s.r.o. vyrábí vlastní pufované a extrudované cereální výrobky a to s velkou řadou sladkých a samozřejmě slaných příchutí, obojí se vyrábí ve dvou druzích kvalit, standart a bio. Kromě již výše zmiňovaných výrobků nabízí společnost také skandinávské chlebičky knäckebröt a holandské toasty. Sortiment výroby zahrnuje více jak 40 druhů výrobků. Společnost se profiluje jako komplexní dodavatel crisp breads (z angličtiny: křupavých chlebů) a drží krok s moderními trendy stravování. Také se snaží pružně reagovat na potřeby trhu a pravidelně přichází s novými výrobky nebo inovacemi do svého sortimentu.

Společnost slaví úspěchy ve vyvážení na zahraniční trhy v Evropské unii a to konkrétně v Itálii, Maďarsku, Německu, Slovinsku, Rakousku, Chorvatsku, Litvě a také Norsku. Velice je tomu nápomocný především rostoucí trh zdravé výživy a v neposlední době velký zájem spotřebitelů spjatý se zdravým životním stylem člověka. Výrobky společnosti RACIO s.r.o. jsou zastoupeny v dnešní době ve většině českých a samozřejmě také slovenských velkoobchodů, maloobchodních řetězců. Je potřeba zmínit, že výrobky je možné nalézt také ve specializovaných prodejnách zabývajících se zdravou výživou. [3]

Mezi základní výrobní technologie využívané ve společnosti RACIO s.r.o. pro zpracování většiny cereálních výrobků je technologie pufování chlebíčků.

Název výrobní technologie pufování (z anglického puffed: odulý, opuchlý) je velice ojedinělý. Tato speciální technologie byla na počátku 90. let natolik ojedinělá, že neexistovalo pro ni ani české označení. Společnost RACIO s.r.o. jako leader na trhu těchto výrobků ji tedy nazvala pufování (anglické puffed bylo převedeno do češtiny jako pufovaný).



Obr. 2 výrobky společnosti RACIO s.r.o. [2]

Výrobní postup technologie pufování je následující: vstupní výrobní surovinou je pšenice a rýže, která je v pytlích uložena v materiálových skladech. Zvlhčená pšenice nebo rýže se dávkuje do expanzní formy pečicího stroje, kde vlivem vysoké teploty kolem 300 °C a tlaku dochází v krátkém čase asi 10 s k odpaření vlhkosti, a následnému nabobtnání takzvané expanzi zrn a vytvarování korpusů chlebíčku.

Následuje vytrídění poškozených korpusů, poté se chlebíčky chutí ve sprejovacím nebo máčecím stroji a následně se urychluje jejich schnutí v sušicím nebo chladicím tunelu. V konečné fázi balení u balicích strojů jsou pak zabaleny do fóliového obalu a následně opatřeny datem spotřeby. Poté se zabaleny ukládají do kartonů a skládají na palety. Pak stačí jen podle objednávek expedovat jednotlivým odběratelům. [3]

2 CO JE LEAN PRODUCTION

Lean Production je přístup k výrobě způsobem, kdy se společnost snaží uspokojit v maximální míře zákazníka a jeho požadavky tím, že bude vyrábět jen to, co zákazník požaduje. Společnost se snaží vytvářet výrobky v co nejkratší době a s minimálními náklady, bez ztráty kvality a to ne na úkor zákazníka. Dosahuje toho minimalizací plýtvání. Cílem je zredukovat průběžnou dobu výroby, snížit zásoby i nadvýrobu a zvýšit jakost. [4]

2.1 Pět základních principů štíhlé výroby

1. **Porozumění pojmu hodnoty z pohledu zákazníka** – je nutno zaměřit se na pojem hodnota. Hodnotou je pouze to, co zákazník považuje za hodnotné.
2. **Analýza toku hodnot** – jakmile zvládneme první princip je nutno správně definovat hodnotové toky ve výrobním procesu, určit kroky které přidávají hodnotu a kroky hodnotu nepřidávající. Kroky, které hodnotu nepřidávají, se snažíme z celého procesu odstranit.
3. **Plynulý tok** – všude, kde je to možné, zavádíme plynulý tok materiálu, (bez meziskladů a rozpracované výroby).
4. **Princip tahu** – podniky nevyrábí na sklad, ale samotná výroba je podmíněna požadavkem zákazníka.
5. **Dokonalost** – po aplikaci všech výše uvedených principů hledáme možnosti jak je dovést k dokonalosti ještě více. [12]

2.2 Plýtvání

Plýtvání je veškerá nadbytečná činnost, která nepřidává hodnotu produktu. Na druhou stranu opakem plýtvání je činnost, která hodnotu přidává, ta činnost za kterou zákazník platí.

Plýtvání se dá rozlišit na zjevné a skryté. Skryté plýtvání představují činnosti, které je nutné vykonávat za současného stavu a tyto činnosti je možno redukovat nebo eliminovat a to zlepšením organizace nebo pracovní metodiky. Jako příklad můžeme uvést výměna nástrojů, kontrola dílů a jejich transport a také čekání na informace. [4]

2.3 8 Druhů plýtvání

Zjevné plýtvání, které jsou odstraňovány za použití metodiky Lean Production:

1. **Velké zásoby** - ve skladech nebo i ve výrobě je větší množství materiálu, než je ve skutečnosti potřeba.
2. **Čekání** - doby prostojů způsobených čekáním na práci, čekání na dodání materiálu, nástrojů a dalších.
3. **Nadbytečná výroba** - výroba produktů, pro které není zákazník (odběratel) to znamená, že se vyrábí se na sklad.
4. **Kontrola kvality** - kvalita se musí kontrolovat na konci procesu, místo aby její tvorba byla přímo do něj zabudována.
5. **Opravy a přepracování** - náklady jsou vyšší díky nadbytečným činnostem.

6. **Neefektivní pohyby a manipulace** - více a delších pohybů než je pro práci na produktu potřeba.
7. **Zbytečná manipulace s materiálem** - pohyb materiálu mezi sklady a procesy. Nejfrekventovanější druh plýtvání.
8. **Nevyužitá kreativita pracovníků** – zahrnuje plýtvání tvůrčím potenciálem, schopnostmi a znalostmi. [4]

2.4 Příčiny plýtvání

- Počet lidí, pohyby člověka, nevyhodnocování činností
- Druh, množství, tok materiálu
- Komunikace, organizace, pravidla, postupy
- Stroje a zařízení [13]

2.5 Důsledky plýtvání

- Nevyužití strojů, prostoje a úzká místa
- Velké zásoby, rozpracovaná výroba
- Přetíženost pracovních pozic
- Jakost, zmetky
- Opravy zmetků
- Nepořádek na pracovišti
- Složité materiálové toky
- Nedodržení plánů
- Velké náklady [13]

3 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ PRODUKTIVITU VÝROBNÍ FIRMY

3.1 Výrobní kapacita

Jedna z prvních věcí ovlivňujících produktivitu výrobní firmy je výrobní kapacita. Ve výrobě se musíme zabývat nad rozhodováním o využití dostupných kapacit, jako limitující faktory můžeme brát konstrukci produktu, technologické operace na jeho výrobu, organizace a rozmístění výrobních pracovišť a zařízení a celou výrobní logistiku. Důležité je i rozhodování o tom co nechat vyrobit ve vlastní firmě a co vyrobit v kooperaci či snad nakoupit.

Výrobní kapacita se dá charakterizovat jako maximální objem produkce, který podnik vyrobí za určitou dobu a to obvykle rok, den nebo hodina. Jedná se však o teoretickou veličinu. [5]

Kapacita podniku je závislá především na:

- Organizaci práce
- Organizaci výroby
- Technické úrovni strojů a zařízení
- Době činnosti strojů a zařízení
- Kvalifikaci pracovníků
- Použitých surovinách

3.2 Řízení zásob

Dříve bylo řízení zásob opomíjeno, ale v dnešní době se dostává do středu pozornosti, správné řízení zásob přispívá ke zlepšování ekonomiky a hospodaření podniku. Nepřítomnost zásob v době kdy je poptávka a také přítomnost zásob kdy je poptávka znamená nevýhodu pro výrobní firmu a jistým ztrátám z prodeje a zvyšování nákladů společnosti.

Hlavním cílem udržení zásob je nutné rozpojení přísunu a odsunu produktů na místě v materiálovém toku. Tím je umožněno regulovat vzájemné

rozdíly v rychlostech přísunu a odsunu tzn. Je nutné, aby prvky získaly na sobě nezávislost. [5]

3.3 Průběžná doba výrobku

Důležitý faktor je odhalit příčiny vzniku škodlivých prodlev a to nejlépe systematickou analýzou celého výrobního procesu a odhalením úzkých míst ve výrobním toku. Firma musí být schopna být připravena dříve než konkurence a proto je potřeba krátká průběžná doba výrobku tzn. být schopen dát zákazníkovi rychle to, co potřebuje a žádá. V poslední řadě je pro firmu v dnešní době nezbytné přicházet čím dál častěji na trh s novými výrobky či službami.

Průběžná doba výrobní dávky je čas, který potřebuje dávka od vstupu do výrobního procesu do okamžiku dokončení a následné předání na další technologickou operaci. Pak celková průběžná doba výroby kompletního výrobku je součtem všech dob tak i doby klidu. Doba klidu a doba manipulační jsou nejvýhodnější ke zkracování celkové průběžné doby výroby.

Průběžná doba výrobku je čas, kdy se o výrobku jedna a vyhodnocují se informace z trhu, následně pak přichází příprava výroby a to jak technická tak organizační. Čas je dále rozšířen o vlastní výrobu a expedici. Studie z praxe ukazují, že výrobek 95% průběžné doby výroby čeká v klidu, než přijde řada na další činnosti. [5]

Technologické časy:

- Ruční operace
- Strojní operace
- Ručně strojní operace
- Automatické operace
- Biochemické operace

Manipulační časy:

- Přepravní operace
- Technologické manipulace
- Nakládání
- Skladování
- Kontrola jakosti

Časy přerušení:

- Vyvolané organizací práce: režim dne, dávky materiálu, synchronizace, režim obsluhy, kompletace.
- Vyvolané stavem technického zařízení: technologická synchronizace, poruchy strojů, údržba.
- Vyvolané technickoorganizačními nedostatky: nedostatky manipulace, nedostatek energie a materiálu.
- Vyvolané subjektivními příčinami ze strany obsluhy: osobní ztráty, zbytečná práce v důsledku nedostatečné přípravy apod.

3.4 Procesy technické obsluhy výroby

Dokonalejší stroje a jejich příslušenství velkou měrou urychlují provádění výrobních operací, ale nezkracují dlouhou celkovou průběžnou dobu výroby produktů. Většina časových ztrát není způsobena zaostávajícím zařízením ale spíše špatnou organizací procesu výroby a to pomocných a obslužných procesů, které poté umožní plynulý materiálový tok hlavního procesu výroby. [5]

3.5 Provozuschopnost zařízení

Provozuschopnost výrobních zařízení je nezbytná vlastnost pro zajištění uspokojivé výroby výrobků, které potom slouží k uspokojení poptávky zákazníků. Provozuschopnost výrobních zařízení ovlivňuje velká řada faktorů a její úroveň určuje především dlouhodobá reprodukce vybraného výrobního zařízení. [5]

3.6 Údržba a obnovovací procesy

Protipól opotřebení je v podstatě obnovovací proces, kde dochází k postupnému nebo jednorázovému odstranění důsledků opotřebení provozním opravováním a udržováním opotřebovaných zařízení za nové.

Údržba je také obnovovací proces, jehož smyslem je pravidelné odstraňování důsledků fyzického opotřebení jednotlivých prvků a i celého systému zařízení, k němuž dochází jeho využíváním ve výrobním procesu při vynakládání víceméně optimálních nákladů.

Výrobní systémy s ohledem na výrobu produktů, dále průběžné doby výroby a v poslední řadě výrobní náklady by měly být pružné. Takto definované požadavky je potřeba plnit i při vyšší produktivitě podniku. Je třeba tedy kompromis mezi pružností výroby (průběžné časy) a hospodárností s produktivitou (využití systému).

Výše uvedené definuje, že progresivní výrobní management musí řešit jak efektivní reprodukci výrobní základny, tak i provozuschopnost výrobních prostředků (údržba, rekonstrukce, modernizace a jiné)

Jeden ze základních problémů většiny podniků, je úměrnost produkce a obnovy a údržby výrobních zařízení a tím výrazně ovlivňují efektivnost výroby a produktů. Udržování provozuschopnosti nedostatečných kapacit, nebo co neefektivněji využívaných, si při určitých ekonomických podmínkách podniky nejsou schopny dovolit. [5]

3.7 Obnovovací procesy a funkce údržby

Musí být zajištěny v únosných nákladech pro podnik potřebné kapacity pro údržbu a na straně druhé musí být také minimalizovány prostoje strojů ve výrobních procesech.

Cílem údržby jako obnovovacího procesu, jehož smyslem je pravidelné odstraňování důsledků fyzického opotřebení jednotlivých prvků a i celého systému zařízení, k němuž dochází jeho využíváním ve výrobním procesu při vynakládání víceméně optimálních nákladů.

Cílem je tedy zajistit údržbu o výrobní stroje na dostatečné úrovni, která bude dovolovat bezporuchový chod výroby a co nejvyšší efektivnost. [5]

3.8 Informační systém pro řízení údržby

Zavedením informačního systému na řízení údržby by mělo vést k zvýšení efektivnosti všech činností, co údržba vykonává. V dnešní době komplexnost výrobních systémů je na takové úrovni, na které klasické sledování opotřebení a provozuschopnosti není dostačující a nelze ho uskutečnit v přijatelném ekonomickém čase.

Informační systém zahrnuje:

- Technické plánování údržby
- Sledování a vyhodnocování údržby
- Evidenci strojů a zařízení
- Evidenci a řízení zásob na opravy
- Předpověď poruch
- Diagnostiku systému

Tyto systémy mají budoucnost, protože vedou ke zrychlení a zkvalitnění činností spojených s organizováním, redukování administrativní práce a nečekaných prostojů, snížení nadbytečných zásob na opravy a zkvalitnění celého procesu výroby díky co možná největší provozuschopnosti.

Účinnost údržby nelze měřit údržbou samotnou, měří se v oblastech, kde se projevují její důsledky jako zvýšení výroby či kvality výroby. [5]

Hodnocením efektivnosti údržby je tedy:

- Snížení nákladů
- Zvýšení spolehlivosti strojů
- Zvýšení produktivity práce výroby

Mezi další ukazatele patří:

- Pokles celkového objemu oprav
- Pokles nákladů stejnorodých oprav
- Pohyb počtu pracovníků v údržbě
- Množství zásob náhradních dílů
- Průběžné doby konání údržbářských zásahů

3.9 TPM Totálně produktivní údržba

V provozu lze definovat pět hlavních ztrát. [5]

Ztráty při seřizování a změně rozměrů

Můžeme definovat jako přerušení chodu stroje, kdy je měněn materiálový prvek, nástroj nebo je nastavován stroj na nové parametry. Seřizování stroje je také nutné ke snížení nepřesnosti a odstranění jiných nedostatků.

Krátká přerušení a běh na prázdno

Jsou způsobeny přechodnými problémy zařízení a tím se liší od běžných poruch. Jedná se například o zaseknutí výrobku na lince a tím vzniká prostoj. Pokud chceme zvyšovat produktivitu, musíme tyto prostoje eliminovat.

Ztráty z nevyužití rychlosti stroje

Lze je definovat jako rozdíl mezi konstrukční rychlostí stroje a rychlostí skutečnou. Tyto ztráty představují velký problém v efektivním využití linky, a proto by se měly důkladně eliminovat, bohužel v reálné praxi jsou často přehlíženy. Opakem je, pokud skutečná rychlost je vyšší než rychlost konstrukční, což je pro efektivní využití linky výhodnější.

Kvalitativní ztráty a vícepráce

Definujeme jako ztrátu kvality zapříčiněnou špatným provozem výrobního zařízení. Náhodné vady se ve většině případů nechají snadno identifikovat a poté rychle eliminovat s následným obnovením chodu stroje. Opakované vady je na druhou stranu někdy těžké odstranit, což vede k provizorním opravám, které skutečnou příčinu opomíjí.

Ztráty při náběhu

Jsou způsobeny rozdílným výkonem stroje při jeho náběhu a běhu stroje na plný výkon. Ztráty při náběhu jsou někdy těžko zjištěitelné a jejich rozsah závisí na technologických podmínkách, proškolenosti a schopnostech obsluhy.

4 CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE VE SPOLEČNOSTI RACIO S.R.O.

Cílem projektu-diplomové práce podle zadání společnosti RACIO s.r.o. má být sledování efektivního využití strojního zařízení a činnosti obslužných a servisních pracovníků, první otestování projektu na konkrétní lince a v případě úspěchu a vyhodnocení projektu jako úspěšného bude implementace pokračovat na ostatní výrobní linky ve firmě.

Po dohodě s Ing. Josefem Halouzkou ze společnosti RACIO s.r.o. byla domluvena spolupráce na výše zmíněné problematice. Víze směru ubírání práce byla stanovena na analýzu a sledování časů nepřidávajících hodnotu, tak i časů hodnotu přidávajících, za pomoci hardwarového a softwarového zařízení, které bude vyhotoveno, naprogramováno a nainstalováno externí firmou. Cílem této diplomové práce bude také navrhnout na míru pro společnosti RACIO s.r.o. funkce zmíněného softwarového rozhraní.

Realizací projektu dojde k získání objektivních údajů o průběhu výroby, využití klíčových strojů a zařízení (a tím i příslušných linek) a využití pracovní doby obslužných a servisních pracovníků. Vyhodnocení získaných dat poskytne nástroj pro efektivní plánování realizace zakázek, zvýšení využití disponibilní kapacity provozní údržby a efektivnější využití obslužných a servisních pracovníků.

4.1 Popis stavu ve společnosti RACIO s.r.o.

Sortiment výroby společnosti RACIO s.r.o. tvoří asi 300 výrobků různých typů (suché výrobky, ochucené výrobky a potahované výrobky). Pro každý typ výrobků jsou k dispozici speciální výrobní linky nebo zařízení, jejichž využití je závislé na proměnlivé poptávce zákazníků po výrobcích společnosti RACIO s.r.o. Výrobní program se vzhledem k malé sériovosti často mění a v souvislosti s tím musí pracovníci na jednotlivých linkách v průběhu směn přecházet z jednoho výrobku na druhý, případně se přesunují na jinou výrobní linku.

Významným faktorem, který negativně ovlivňuje ekonomické výsledky společnosti, se tak stávají ztrátové časy a poklesy výkonů, související s přestavbou a seřizováním při změně výrobku na lince a takzvanými „start-up“ časy při najíždění a ukončení výroby. Jejich sledování a vyhodnocování by mělo poskytnout nástroj pro efektivní plánování realizace zakázek, případně podklady pro vyřazování neefektivních výrobků.

Druhým problémem je oblast řízení preventivní údržby, která by měla reagovat na případnou změnu četnosti a druhu závad, souvisejících s provozem zařízení. Získané informace by měly umožnit s maximální účinností využívat disponibilní (a nikoliv neomezenou) kapacitu provozní údržby a soustředit se na prioritní řešení problémů, přinášejících nejvyšší efekt.

Třetí neméně významnou oblastí je efektivnost využití obslužných a servisních pracovníků. Zvyšování kvality práce a výkonů, stejně jako snižování prostojů a podílu nekvalitní výroby ovlivňují osobní dispozice jednotlivých zaměstnanců – jejich znalosti, dovednosti, zručnost, ochota plnit přesně zadané úkoly atd. Sledování a objektivní vyhodnocování příčin odchylek při realizaci opakovaných činností umožňuje uplatnit optimální nástroje (školení, vzdělávání, ale i výměna pracovníka), které povedou k pozitivním změnám v této oblasti.

V současné době se sledování efektivnosti prakticky neprovádí, případně se pořizují pouze omezeně ruční záznamy, jejichž objektivnost je velmi diskutabilní. V případě strojního zařízení se evidují pouze významné závady, u výrobních pracovníků se sleduje pouze pracovní doba spojená s realizací jednotlivých zakázek.

5 POPIS PROJEKTU-DIPLOMOVÉ PRÁCE

Nástroj bude navržen tak, aby mapoval tři klíčové faktory, ovlivňující rychlost průchodu zakázky výrobou:

5.1 Ztrátové časy = pokles výkonu

- přestavba a seřizování zařízení
- najíždění a ukončení výroby
- poruchy strojního zařízení
- nekázeň pracovníků
- dodržování začátku a konce pracovní doby
- předávání směn a střídání na přestávky
- míra využití nastaveného potenciálu stroje pracovníky
- počet aktivních expandérů vs. takt baličky
- využití nejužšího místa máčení na lince polomáčených

5.2 Řízení preventivní údržby

- četnost a druh závad na jednotlivých zařízeních
- aktuální problémy
- dlouhodobé poruchy a jejich postup
- slabá místa jednotlivých zařízení
- priorita řešení úkolů

5.3 Efektivní využití servisních pracovníků

- efektivní využívání servisních pracovníků
- zvyšování kvality práce a výkonů
- snižování prostojů
- prémiové ukazatele
- osobní dispozice pracovníků

Sledování standardů a odchylek umožňuje uplatnit optimální nástroje, což vede k pozitivním změnám a úsporám.

5.4 Plán realizace projektu a řešení

Software

V rámci projektu bude vytvořen softwarový nástroj pro sledování provozu zařízení a činnosti obslužných a servisních pracovníků. Software bude pracovat samostatně, nezávisle na používaném informačním systému Atmitec K2. Vlastní datová základna se částečně převezme z K2 (číselník pracovníků a strojů)

Hardware

Na každé výrobní lince bude instalován uživatelský panel a připojen prostřednictvím bezdrátového připojení Wi-Fi k PC. PC bude mít vyhodnocovací software na zpracování a archivace pořízených dat.

Pro každou linku je vytipován klíčový stroj, s jehož funkcí je spjata sledování provozu zařízení (balička). Před zahájením práce na příslušné lince se prostřednictvím jedinečného hesla (čísla pracovníka) přihlásí buď servisní pracovník (přestavba, oprava nebo seřízení zařízení), nebo obslužný pracovník (výroba nebo čištění zařízení). Přes výběrové funkce zvolí nezbytné údaje, související s prováděnou činností (identifikace směny, identifikace výrobku, identifikace pracovníka, identifikace činnosti, identifikace podřízeného zařízení apod.). Vyhodnocovací software uloží data ke každé jednotlivé zakázce, vytvoří časový snímek jednotlivých klíčových zařízení (a tím i příslušných linek) a umožní třídění získaných dat podle zvoleného filtru.

5.5 Očekávané přínosy

- získání objektivních údajů o průběhu výroby
- informace o využití klíčových strojů a zařízení
- informace o využití pracovní doby obslužných a servisních pracovníků
- nástroj pro efektivní plánování realizace zakázek
- zvýšení využití disponibilní kapacity provozní údržby
- efektivnější využití obslužných a servisních pracovníků

5.6 Fotografie výrobní linky



Obr. 4 Máčecí zařízení – boční pohled [14]



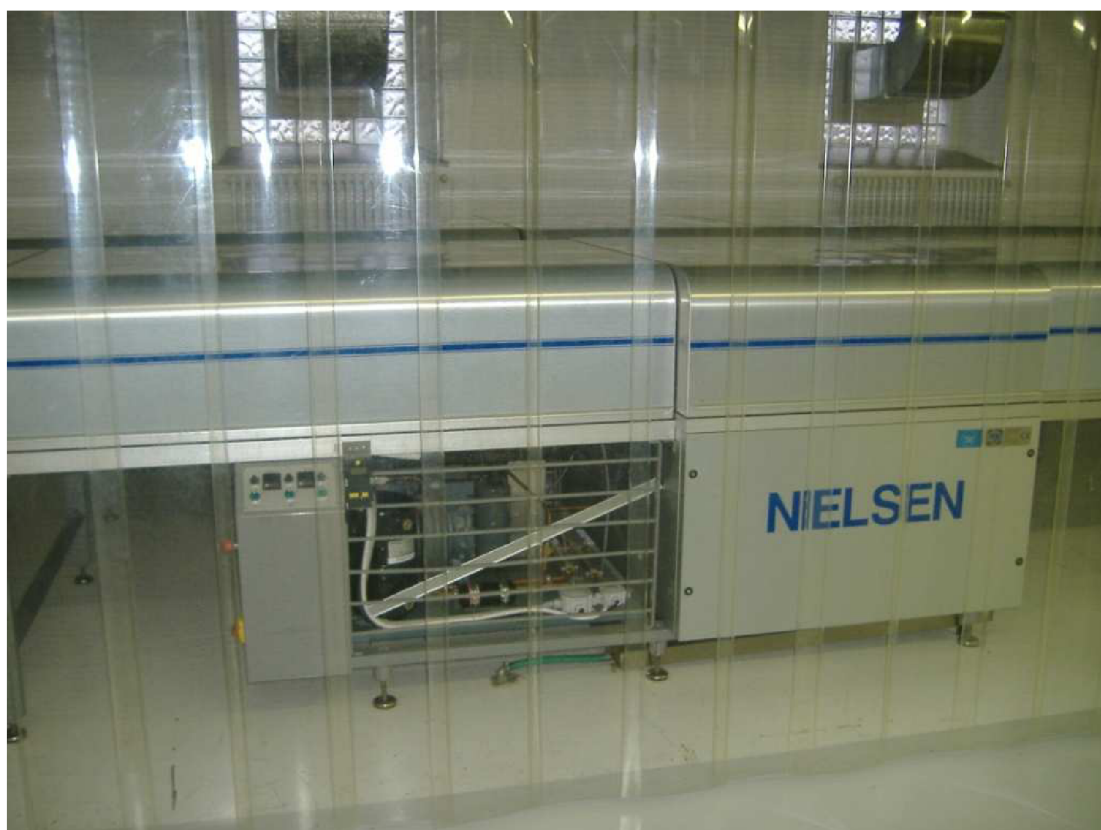
Obr. 5 Máčecí zařízení – čelní pohled [14]



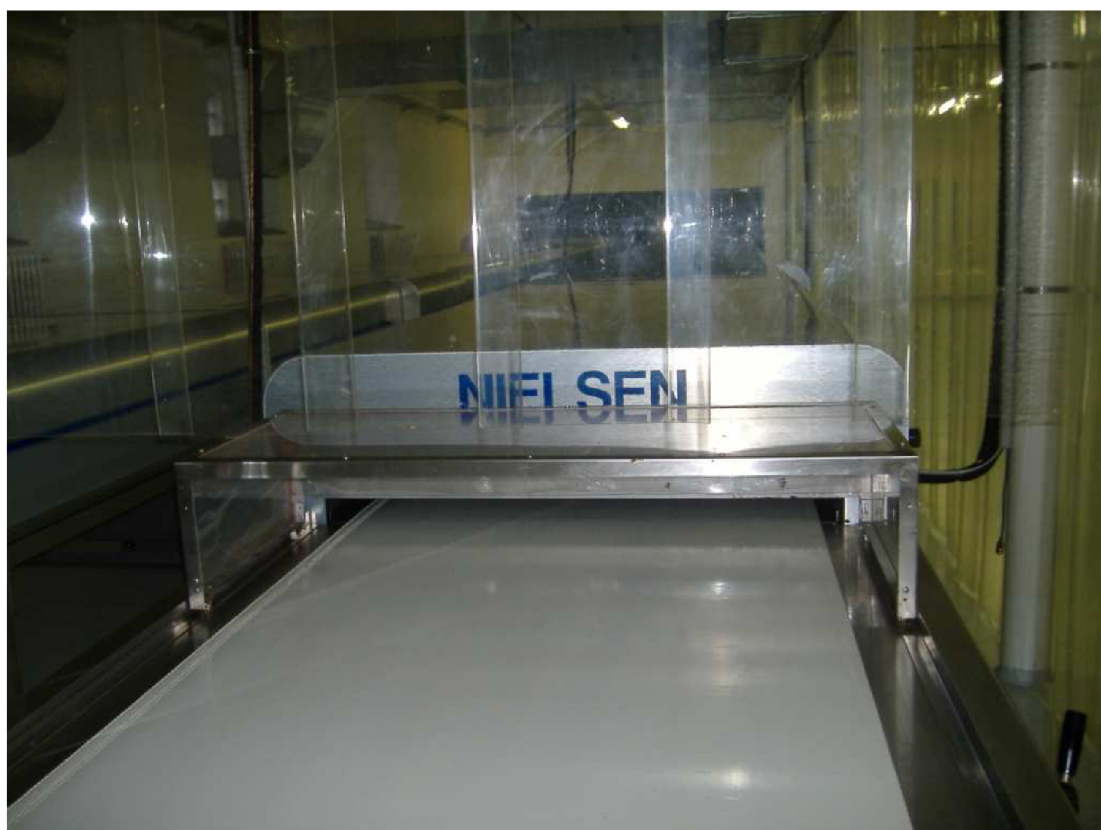
Obr. 6 Vstupní dopravník [14]



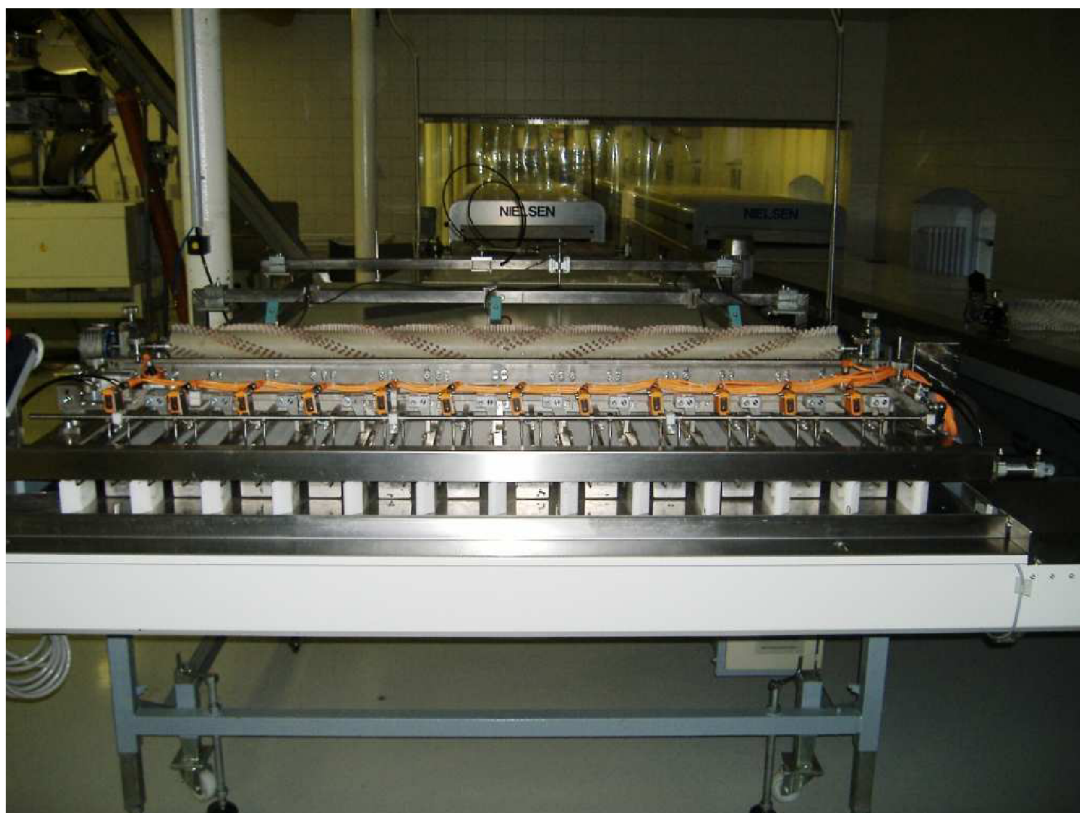
Obr. 7 Temperovací zařízení [14]



Obr. 8 Chladící tunel – boční pohled [14]



Obr. 9 Chladící tunel – čelní pohled [14]



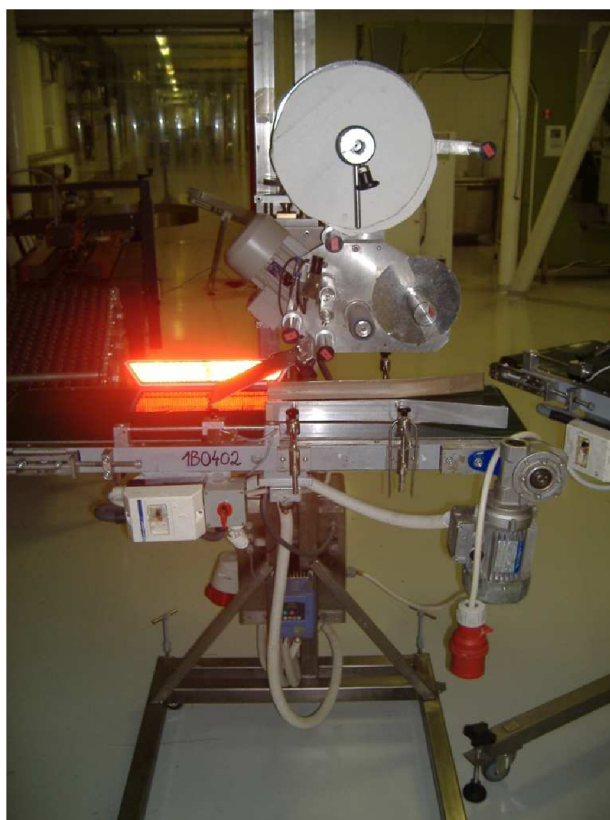
Obr. 10 Řadící dopravník – čelní pohled [14]



Obr. 11 Řadící dopravník – boční pohled [14]



Obr. 12 Balicí zařízení [14]



Obr. 13 Etiketovací stroj [14]

6 ČASY NEPŘIDÁVAJÍCÍ HODNOTU

a) Nájezd zařízení

popis: Časové prodlevy a zdržení vznikající při začátku výroby, kdy je zařízení uvedeno do chodu z klidového stavu. Jedná se především o nutnost nastavení fyzikálních hodnot čokolád a polev (teplota, viskozita...), seřízení všech součástí výrobní linky a jejich naktování (dopravníky, máčecí zařízení, baličky), atd...

b) Poruchy

popis: Časové prodlevy vznikající v průběhu výroby v důsledku poruch jednotlivých zařízení řazených v lince. Je možno třídit dle povahy poruchy na mechanické, elektrické, pneumatika atd., stejně jako podle místa vzniku (dopravník č. x, máčecí zařízení, řadící zařízení, balička ...)

c) Zákonné přestávky

popis: Časové prodlevy, jejichž povaha je daná ze zákona nutností dodržení časové přestávky operátorů.

d) Zařízení není využito

popis: Časové prodlevy způsobené nedostatkem zakázek a tím nevyužití strojního zařízení. V tomto případě se vznikající finanční ztráty týkají pouze zvyšujících se fixních nákladů (odpisy), nikoliv vícenákladů za nevyužité operátory, popřípadě zničený materiál.

e) Technologický problém

popis: Časové prodlevy způsobené odchylkou od předepsaného standardu jednotlivých používaných materiálů (jak hlavních surovin, tak i pomocného balícího materiálu). Nejčastějšími důsledky jsou např.: nutnost opětovné temperace čokolád a polev, výměna balícího materiálu za jinou šarži, popřípadě nutnost přenastavení jednotlivých zařízení mimo obvyklé tolerance.

f) Nekázeň pracovníků

popis: Časové prodlevy způsobené porušením předepsaných technologických postupů, popřípadě nedodržením limitu zákonné přestávky, nedodržením časových limitů pro střídání jednotlivých operátorů na klíčových operacích, atd.

g) Doplnění materiálu

popis: Časové prodlevy způsobené nutností doplňováním základních surovin a pomocného balícího materiálu.

h) Ukončení výroby, změna sortimentu, úklid

popis: Časové prodlevy způsobené

- ukončením výroby, tedy postupným snižováním výkonu linky za účelem dodržení předepsaného přesného počtu výrobků na zakázku.
- změnou sortimentu, tzn. nutností výměny hlavních surovin i pomocného materiálu za jiný druh.
- úklidem, po ukončení vyráběné šarže

i) Reakční doba obsluhy

popis: doba měřená od zastavení stroje (poruchy), po přivolání pracovníka údržby (jež se uskuteční pomocí elektronického zařízení). Tato doba je cíleně měřená, aby operátoři záměrně tuto dobu neprotahovali a nesnižovali tak výkon výrobní linky.

j) Reakční doba údržby

popis: doba měřená od přivolání pracovníka údržby operátory linky, po jejich fyzický příchod na linku. Opět se jedná o stejný princip jako u bodu 9), pouze tentokrát měřen ze strany pracovníků údržby. Cílem je, aby tyto časy byly minimalizovány a nedocházelo tak ke zbytečným zdržením.

7 ČASY PŘIDÁVAJÍCÍ HODNOTU

Časy přidávající hodnotu jsou v tomto případě všechny časy, kdy pufovaný chlebiček prochází celou linkou od jeho vložení na vstupní dopravník přes máčecí zařízení, chladicí tunel, řadící zařízení až po konečné zabalení v baličce.

Na lince bylo provedeno testovací měření ve spolupráci s Ing. Halouzkou, měření bylo provedeno za pomoci stopek. Naměřené hodnoty jsou uvedeny níže:

1. Vstupní hodnoty (kapacita na vstupu do linky)

Jaké množství chlebičků pracovník na lince vložil na vstup linky

Naměřena hodnota: 128 ks chlebičků/minutu
= 16 balíčků/minutu
(jeden balíček obsahuje 2x4 ks chlebičků)

2. Doba trvání průchodu linkou (čas přidávající hodnotu)

Naměřená hodnota: **13:22 sekund**

Z toho: **9:30 chladicí tunel**
0:44 máčecí zařízení
3:08 řadící zařízení

3. Počet vyrobených-hotových balíčků za dobu 40 minut

Byl měřen průměrný počet balíčků v minutě po intervalech 5 minut

Naměřená hodnota:

0-5 min	= 17
5-10 min	= 15
10-15 min	= 15
15-20 min	= 9
20-25 min	= 15
25-30 min	= 13
30-35 min	= 14
35-40 min	= 15

= celkem $113 * 5 = 565$ ks / 40 minut = 14,125 balíčků/min

Závěr z měření:

Naměřené teoretické hodnoty se téměř shodují s hodnotami reálnými na výstupu z linky a to o necelé 2 balíčky za minutu, tuto nepřesnost lze připsat chybě měření a také vyššímu výkonu pracovníka, který si byl vědom toho, že jeho výkon je sledován.

Důležitá poznámka:

Počet balíčků, který projde baličkou, není v podstatě zásadně důležitý. Baličce je nastaven takt jakou rychlosti respektive kolik balíčku zabalí za určitý čas, tento takt je určen pro každý typ chlebičků (kulaté, hranaté) který je na lince aktuálně vyráběn.

Čas průchodu máčecím zařízením je pevně stanoven rychlostí vnitřního drátěného dopravníku, na kterém probíhá vlastní máčení výrobku tak aby vlastní produkt – chlebičky byly namočeny v čokoládě dostatečně. Průchod chladícím tunelem, který následuje po máčení je obdobně technologicky nastaven na přesný čas, kdy musí chlebiček namočený v čokoládě být chlazen, aby čokoláda správně ztuhla. Opět záleží na druhu aktuálně vyráběného produktu a při změně druhu sortimentu je potřeba upravit dobu průchodu zařízením. Dále následuje dopravník a řadící zařízení kde jsou výrobky řazeny do řad (buffer) a posléze propouštěny v určeném počtu podle druhu (tenké/tlusté plátky, kulaté, hranaté) na dopravník k balicímu zařízení, kde jsou ve finále zabaleny do konečného produktu.

8 VÝCHOZÍ STAV VE FIRMĚ RACIO S.R.O.

Údaje pochází z období těsně po implementaci zařízení (řešení práce-projektu) a jedná se tedy o zkušební provoz. Veškeré další informace o řešení a popis řešení jsou uvedeny dále v diplomové práci, zde uvedené údaje slouží jako ukázka výchozího stavu firmy Racio s.r.o.

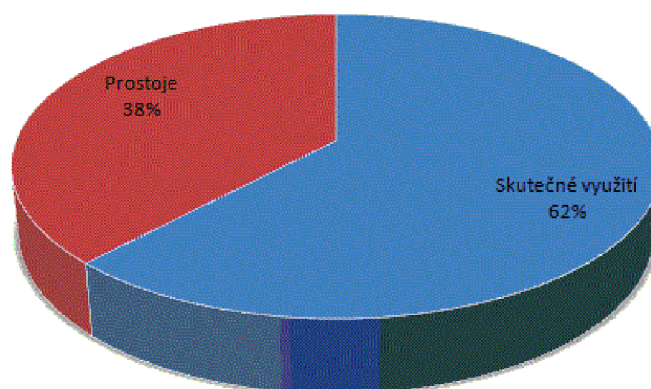
Při zde uvedeném sledování se jedná o první měsíc zkušebního provozu, proto se dají zde uvedené grafy považovat za výchozí stav ve firmě. Na prvním grafu je vidět pracovní rozdělení využití, kde je možné rozlišit skutečné využití (kdy linka vyráběla chlebíčky) a prostoje (kdy z nějakého důvodu stroj nevyráběl). Výřez prostojů je možné dále rozdělit na jednotlivé rozdělení prostojů podle typu a ty jsou detailněji popsány za zobrazenými grafy. Poslední graf zobrazuje rozdělení poruch podle typu zařízení, na kterém byla porucha zjištěna.

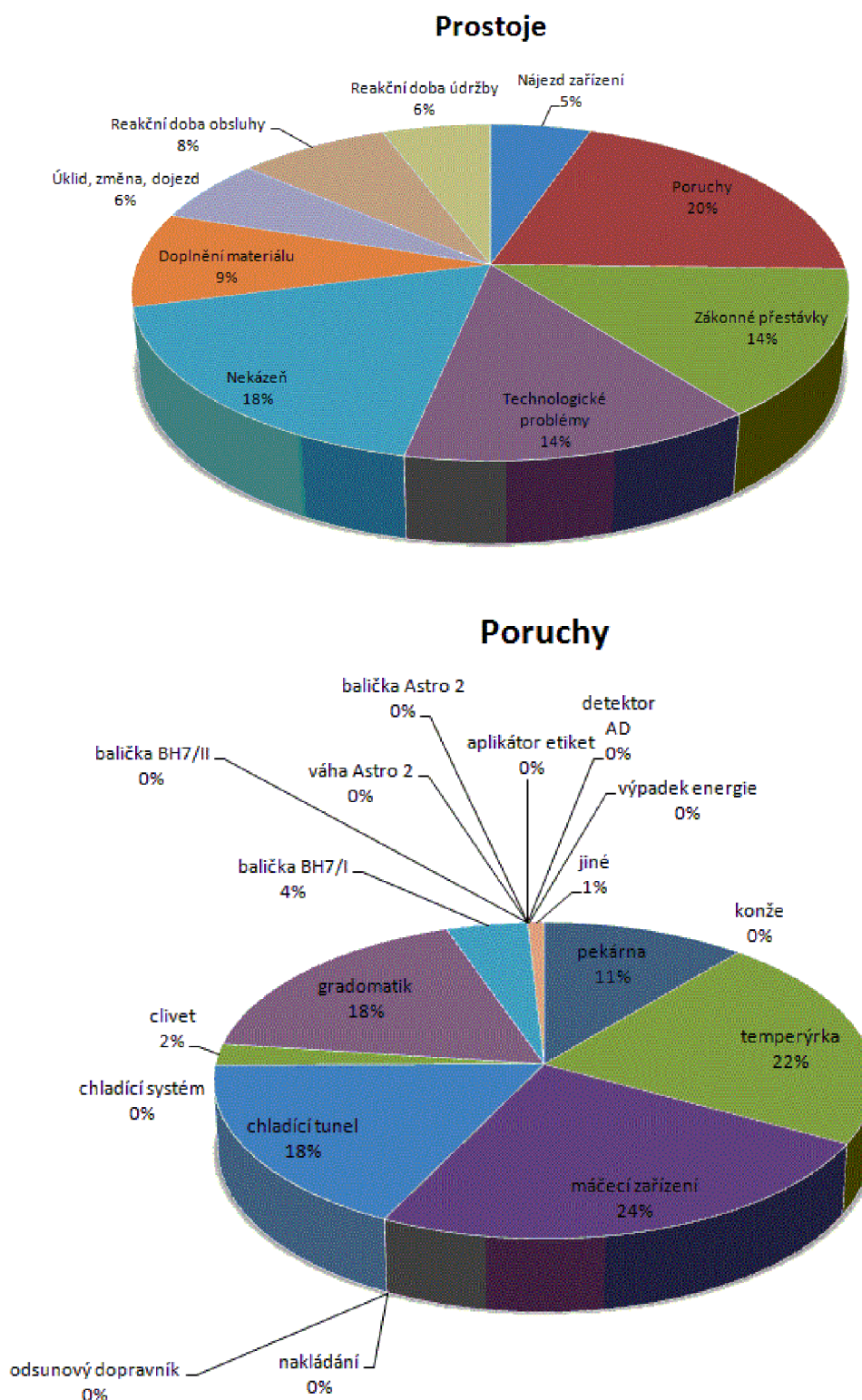
V koláčových grafech ve výchozím stavu je možno vyčíst, že je potřeba snížit převážně nekázeň pracovníků, poruchy a technologické problémy. Tyto jmenované prostoje mají nejvyšší % výskytu. Cílem bude se pokusit i o snížení ostatních prostojů pokud to bude možné, ale úsilí bude zaměřeno hlavně na tři výše zmiňované.

Racio s.r.o. Břeclav

Využití stroje a zařízení

Stroj:	1B0126	
Středisko:		Normované využití
Sledované období:	1.10.2010 31.10.2010	595 hodin

Využití Stroje*Obr. 14 Grafy výchozího stavu [14]*



Obr. 15 Grafy výchozího stavu [14]

8.1 První sledování linky

linka	důvod odstavení	začátek	konec	ztráta	celková ztráta za směnu
13. 11 sobota den	začátek výroby	6:26		-26 min.	-94 min.
	1. přestávka	8:55	9:46	-21 min.	
	2. přestávka	14:03	15:00	-27 min.	
	ukončení výroby	17:40		-20 min.	
13. 11 sobota noc	začátek výroby	6:24	9:38	-24 min.	-81 min.
	1. přestávka	8:52	13:48	-16 min.	
	odstávka	12:57	13:48	-21 min.	
	2. přestávka	13:55	14:45	-20 min.	
13. 11 sobota noc	ukončení výroby	17:58		OK	-79 min.
	začátek výroby	18:13	20:42	-13 min.	
	odstávka	20:11	21:37	OK	
	1. přestávka	20:42	21:37	-25 min.	
13. 11 sobota noc	odstávka	1:18	1:51	OK	-51 min.
	2. přestávka	1:51	2:44	-23 min.	
	ukončení výroby	5:42		-18 min.	
	začátek výroby	18:06	21:59	-6 min.	
14. 11 neděle den	1. přestávka	20:56	3:12	OK	-20 min.
	2. přestávka	1:59	3:12	-13 min.	
	ukončení výroby	5:28		-32 min.	
	začátek výroby	6:20	20:41	OK	
14. 11 neděle noc	ukončení výroby	8:49		OK	-71 min.
	začátek výroby	6:19	9:41	-19 min.	
	1. přestávka	8:51	14:41	-20 min.	
	2. přestávka	13:58	14:41	-13 min.	
14. 11 neděle noc	ukončení výroby	17:41		-19 min.	-52 min.
	začátek výroby	18:08	21:45	-8 min.	
	1. přestávka	21:01	2:44	-14 min.	
	2. přestávka	1:57	2:44	-17 min.	
tmavá linka	ukončení výroby	5:47		-13 min.	
světla linka	nevyřáběla				
světla linka	plánovaná výroba (min.)	2640			
tmavá linka	plánovaná výroba (min.)	1500			
	nadlimitní prostoje (min.)	255			
	ztráta kapacity	9,66%			
		12,87%			

Obr. 16 První sledování [14]

9 NÁVRH NA VYPRACOVÁNÍ PROJEKTU

Projekt bude realizován ve 2 etapách. V první etapě se zprovozní dvě linky na polomáčené výrobky, jedná se o dvě identické linky s možností napojení na tři baličky. Z těchto třech baliček budou v provozu vždy pouze dvě. Zadávání bude realizováno pomocí dvou přístupových panelů, z nichž pouze jeden bude napojen na senzor zastavení baliček. Ve druhé etapě se budou realizovat zbývající technologie.

Tab. 1 Návrh Etap

fáze	patro	technologie	počet snímačů	počet ovládacích panelů
<i>etapa 1</i>	4	linka polomáčené (část konže)	0	1
	4	linka polomáčené (část balírna)	3 (ale pouze 2 mohou jet zároveň)	1
<i>etapa 2</i>	3	polomáčené karamel	2 (ale nejedou zároveň)	1
	3	balení suché □ TL	2 (jedou zároveň)	1
	5	balení komíny ø90	1	1
	5	balení suché □ TP	2 (ale nejedou zároveň)	1
	6	chucení	1	1
	6	balení ochucené ø60	1	1

Přenos informací:

- Balička - přístupový panel bude zajištěn vodičem
- přístupový panel - přístupový panel bude zajištěn sítí WiFi
- přístupový panel – server bude zajištěn sítí WiFi

Nabídka musí obsahovat ceník servisních služeb a balíček hodin nutných k zaškolení a uvedení do provozu, odladění.

Vzhledem k charakteru výroby by měl systém dále nabízet tyto možnosti:

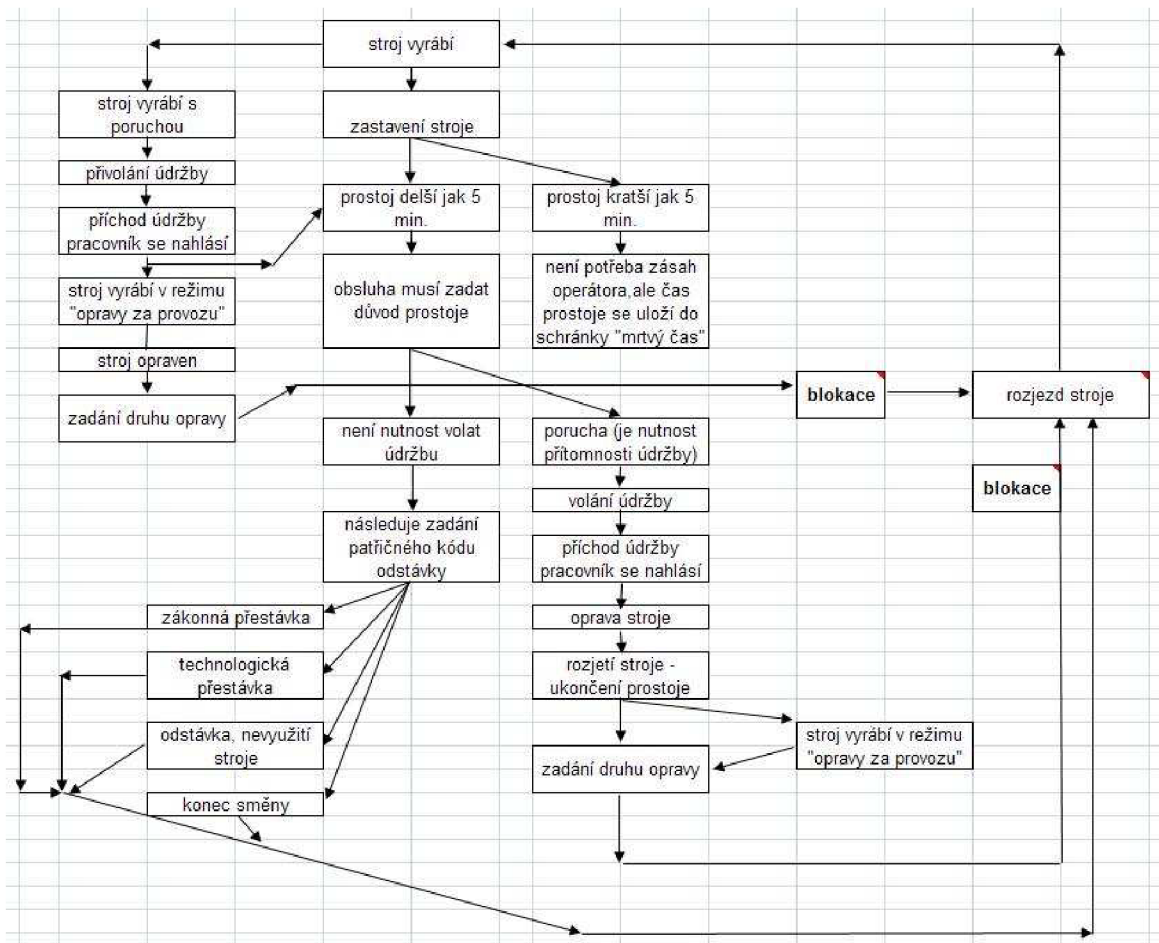
- "výroba s poruchou" = stroj vyrábí, nicméně s vyšším % zmetků, popřípadě nižší kapacitou. Dobu, po kterou takto stroj vyrábí, je nutné sledovat a měřit.
- "oprava za provozu" = stroj vyrábí, nicméně s vyšším % zmetků, s nižším taktem, s drobnými přestávkami na seřízení. Po tuto dobu probíhá oprava. Dobu, po kterou takto stroj vyrábí, je nutné sledovat a měřit.
- Možnost blokace: Jedná se o opatření, které "trestá" nezadání kódu opravy (prostoje)
 - po rozjetí stroje se musí do 15 minut buď
 - a) zadat druh opravy
 - b) zadat opravu za provozu, pokud je zadána oprava za provozu musí se každých 15 minut zadávat znova.

Obě varianty znamenají určité technické opatření a finanční náklad.

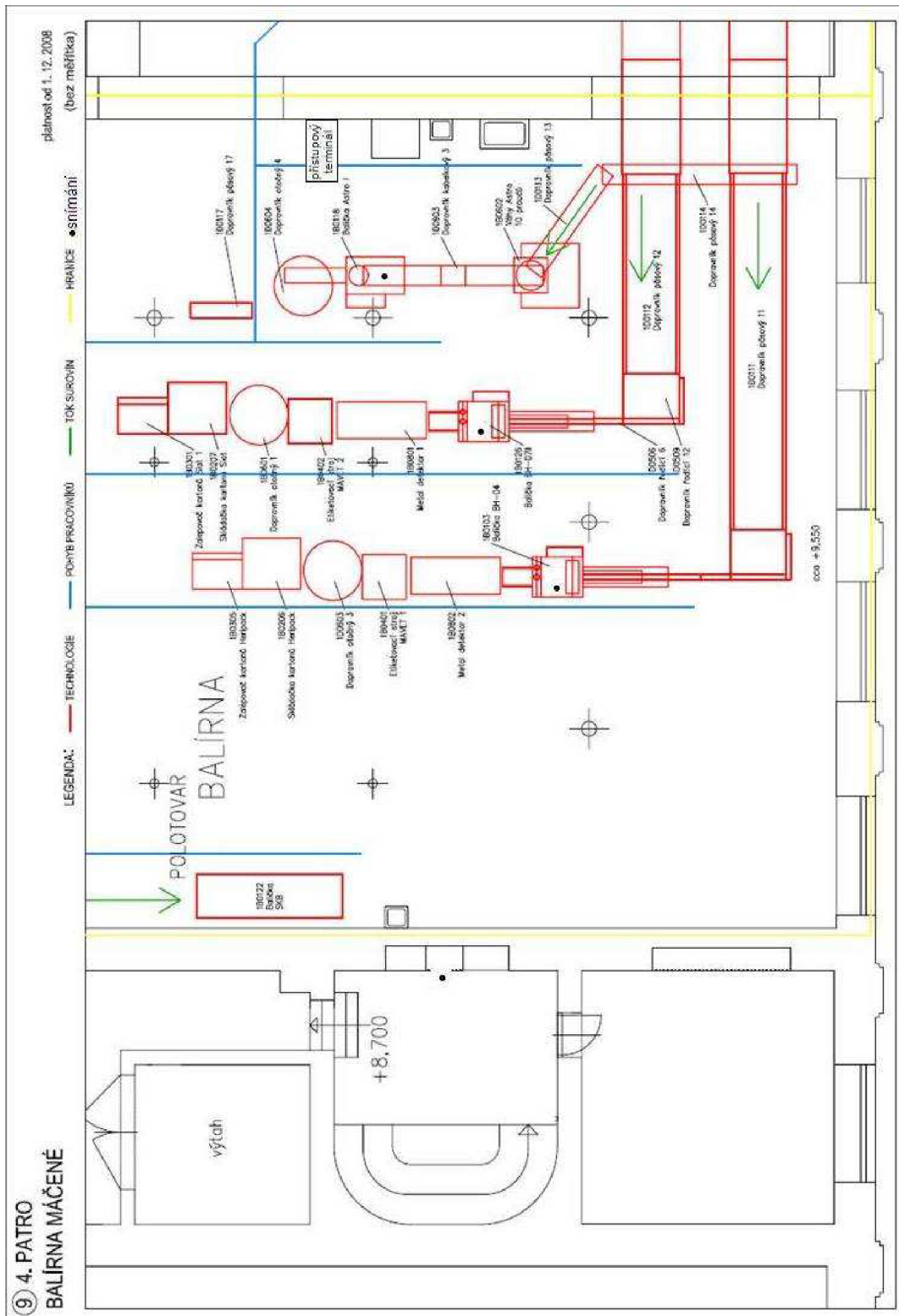
- "rozjezd stroje" = potvrzení obsluhy, že byla ukončena technologická přestávka, zákonná přestávka, odstávka stroje, změna směny, popřípadě převzetí po opravě

Pracovníci údržby i výroby se budou na přístupový panel přihlašovat pomocí čtyřmístného kódu (= osobní číslo). Bude vhodné, když software umožní přiřazení jména k osobnímu číslu to znamená, že vizuálně uživatel uvidí na obrazovce jméno, nikoliv číslo.

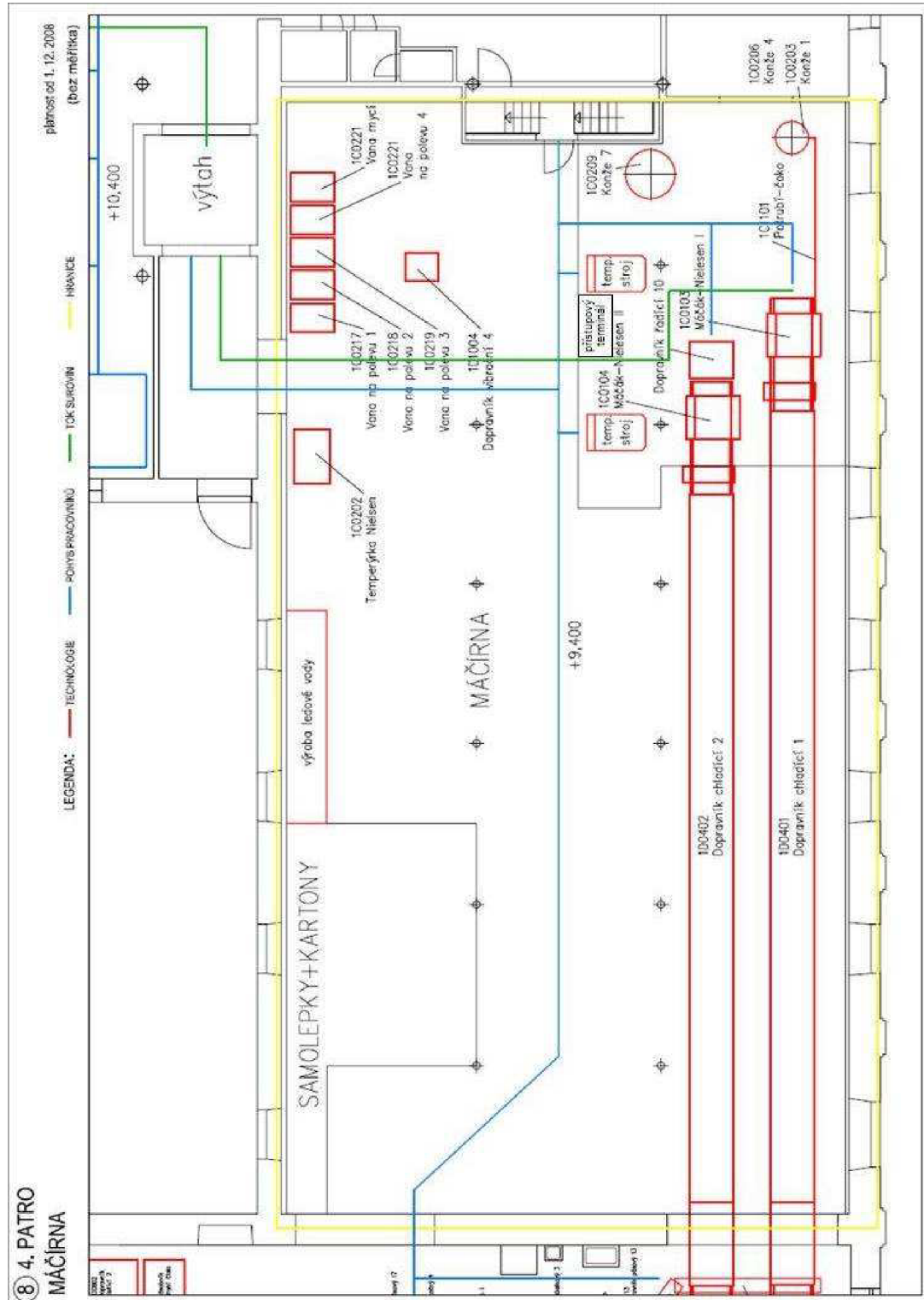
Software musí umět pracovat v různých režimech (na příklad: nepřetržitý provoz, třisměnný provoz atd.) současný stav je dvanáctihodinová směna, s hodinou přestávkou. Směny se střídají ve firmě Racio stylem dva dny práce dva dny volno. Dva dny práce = první den ranní od 6.00 do 18.00, druhý den noční od 18.00 do 6.00



Obr. 17 Blokové schéma - návrh [14]



Obr. 18 Etapa I. 4. Patro balírna máčené [14]

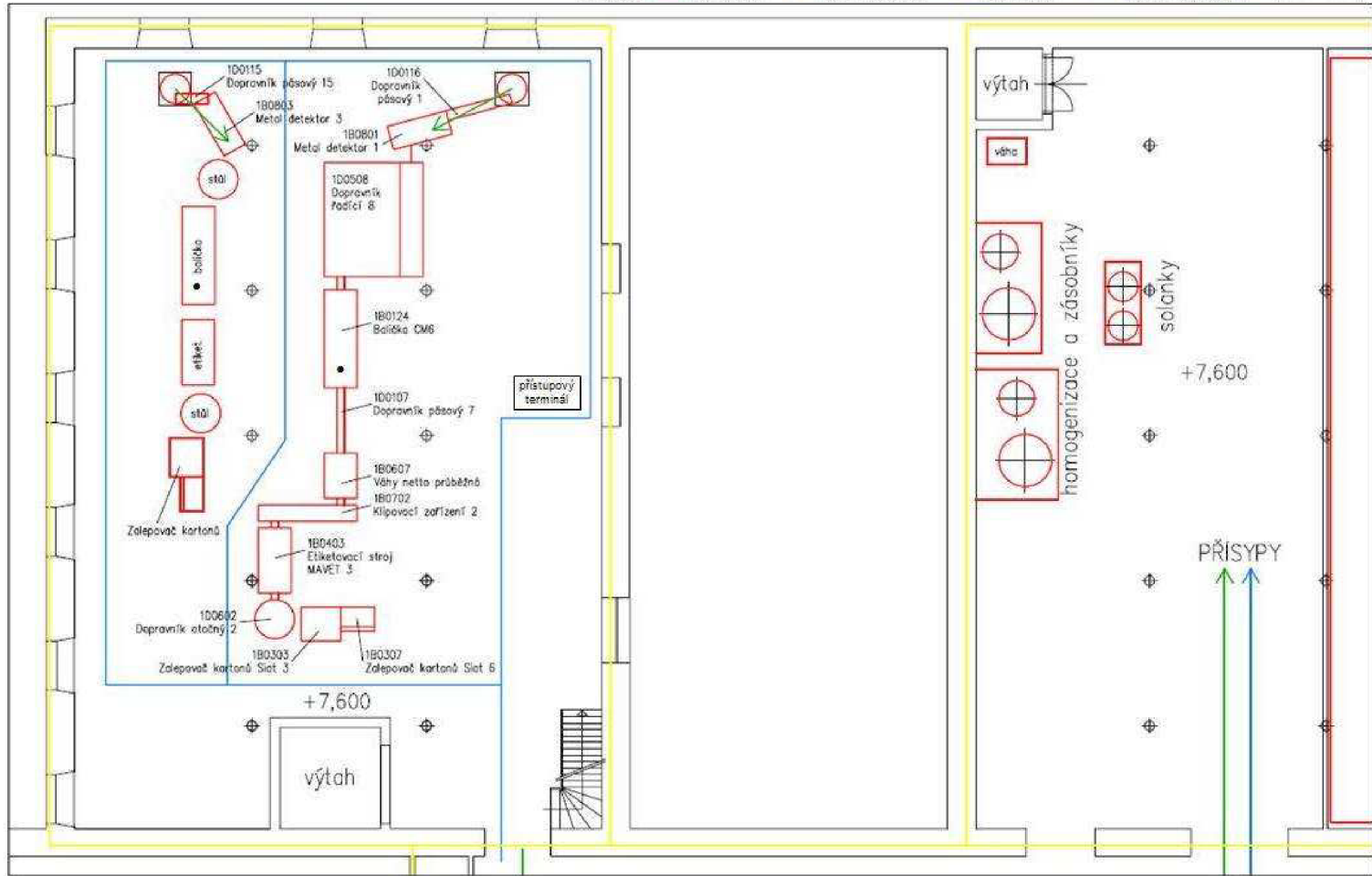


Obr. 19 Etapa I. 4. Patro máčírna [14]

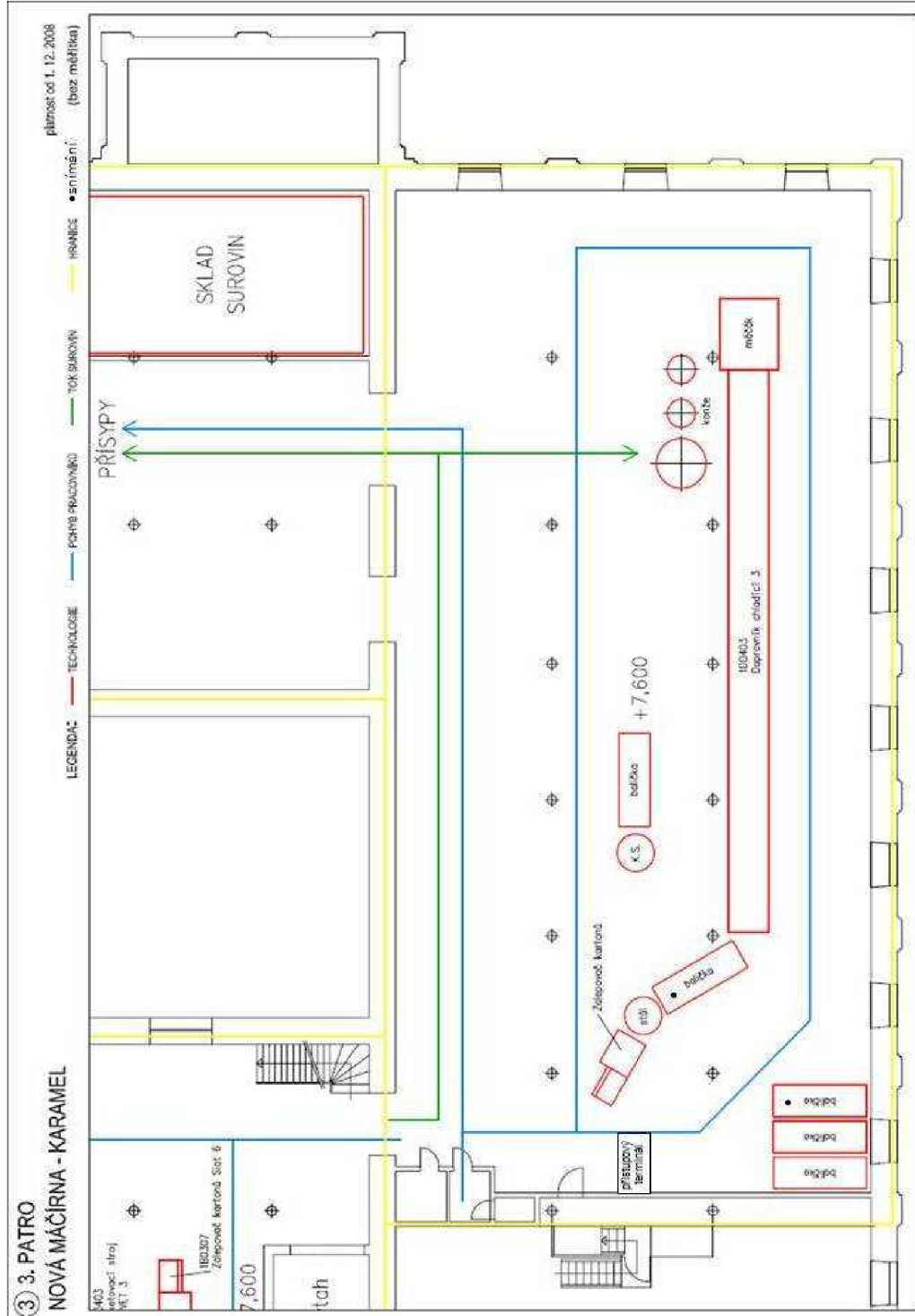
④ 3. PATRO
BALENÍ SUCHÉ

platnost od 1. 12. 2008
(bez měřítka)

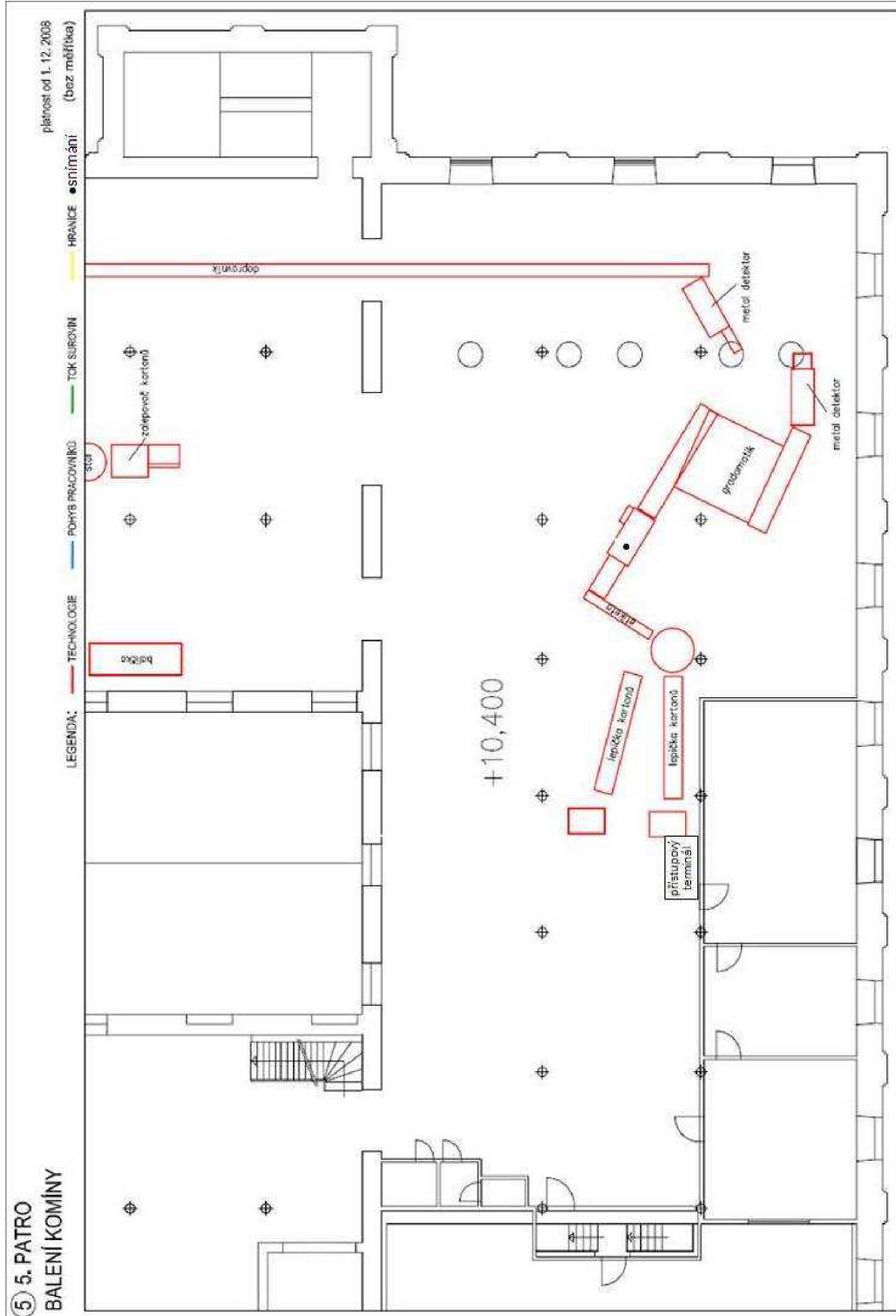
LEGENDA: — TECHNOLOGIE — POHYB PRACOVNÍKŮ — TOK SUROVIN — HRANICE • snímání



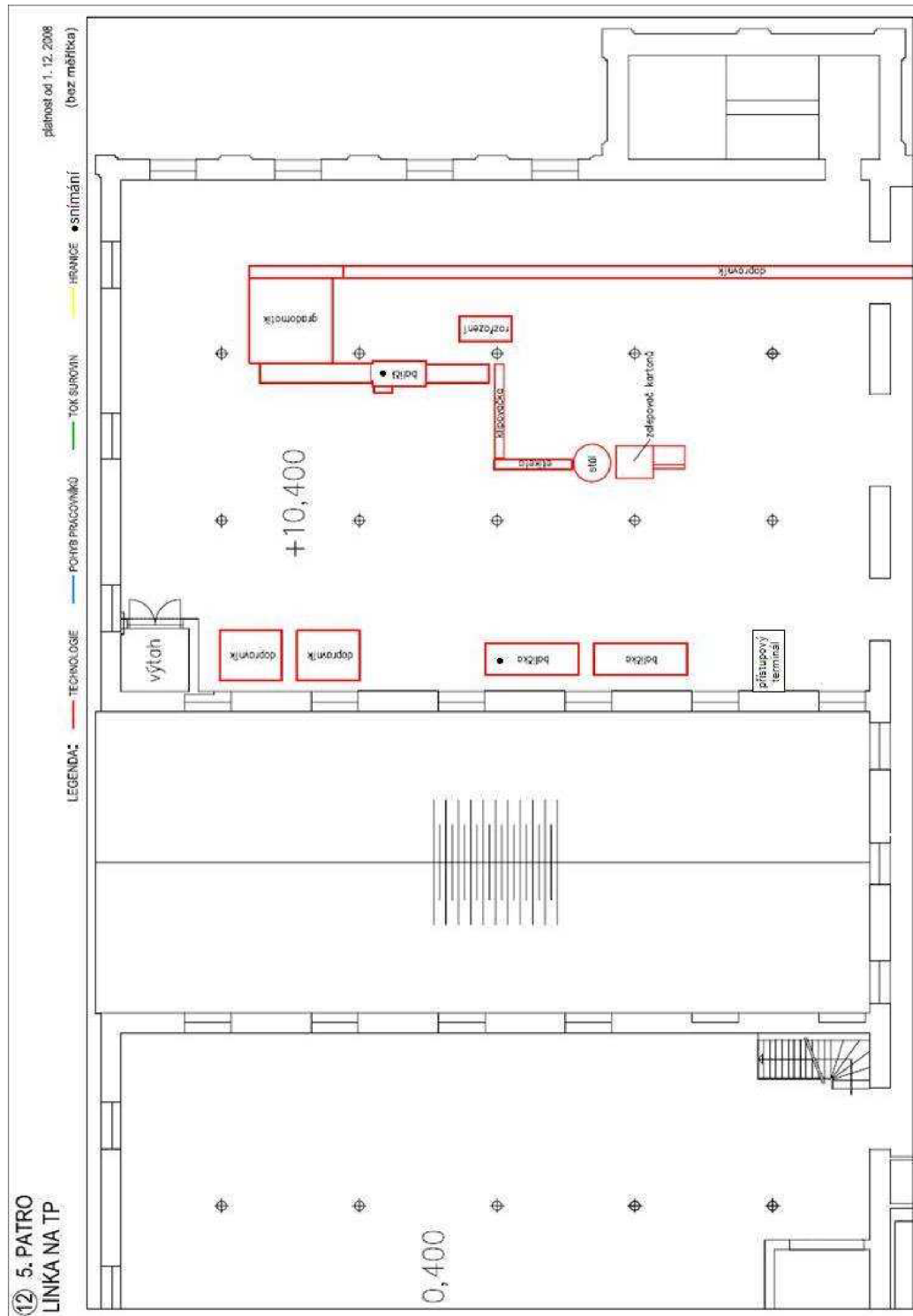
Obr. 20 Etapa II. 3. Patro balení suché [14]



Obr. 21 Etapa II. 3. Patro nová máčírna [14]

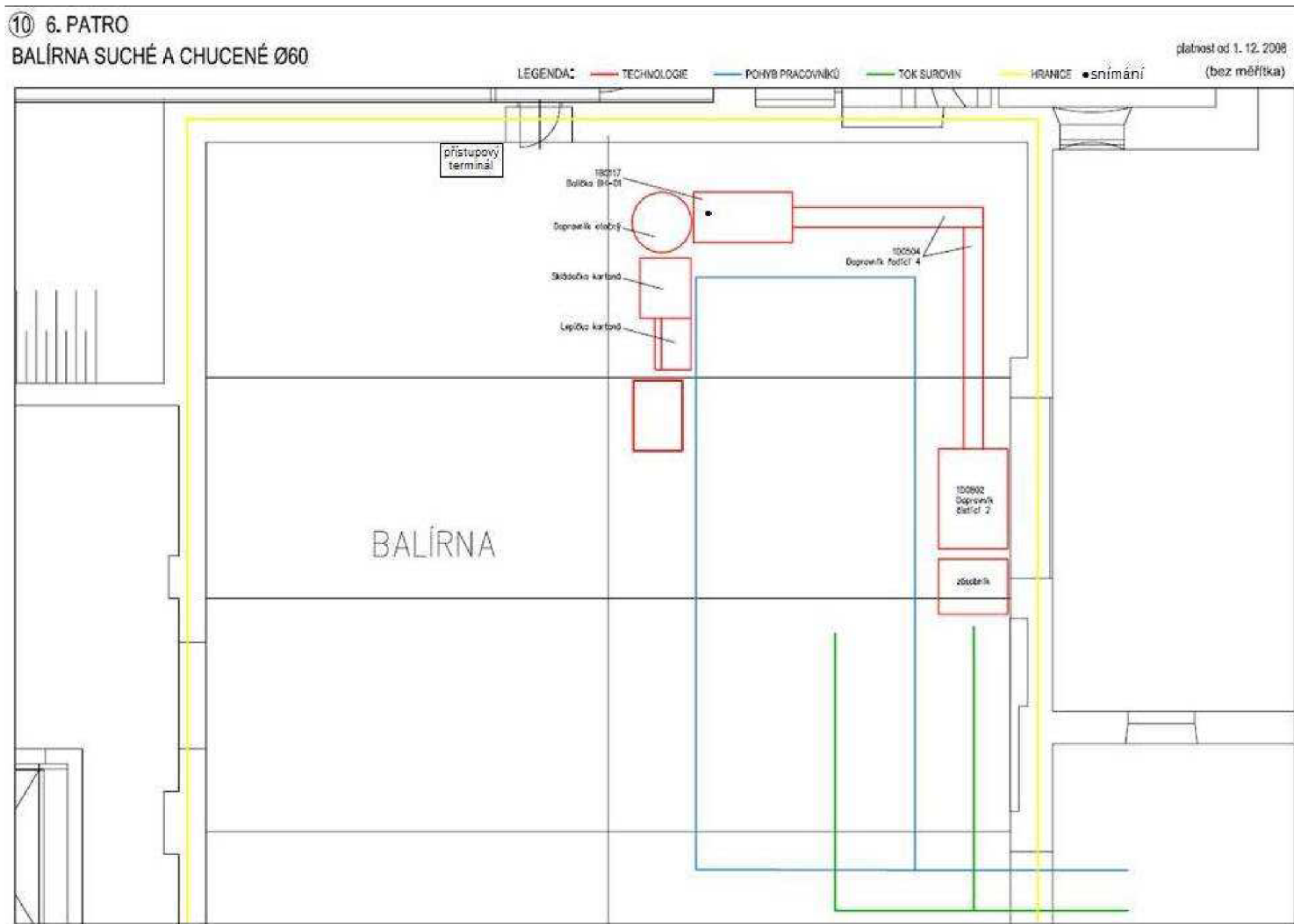


Obr. 22 Etapa II. 5. Patro balení komíny [14]



Obr. 23 Etapa II. 5. Patro Linka na TP [14]

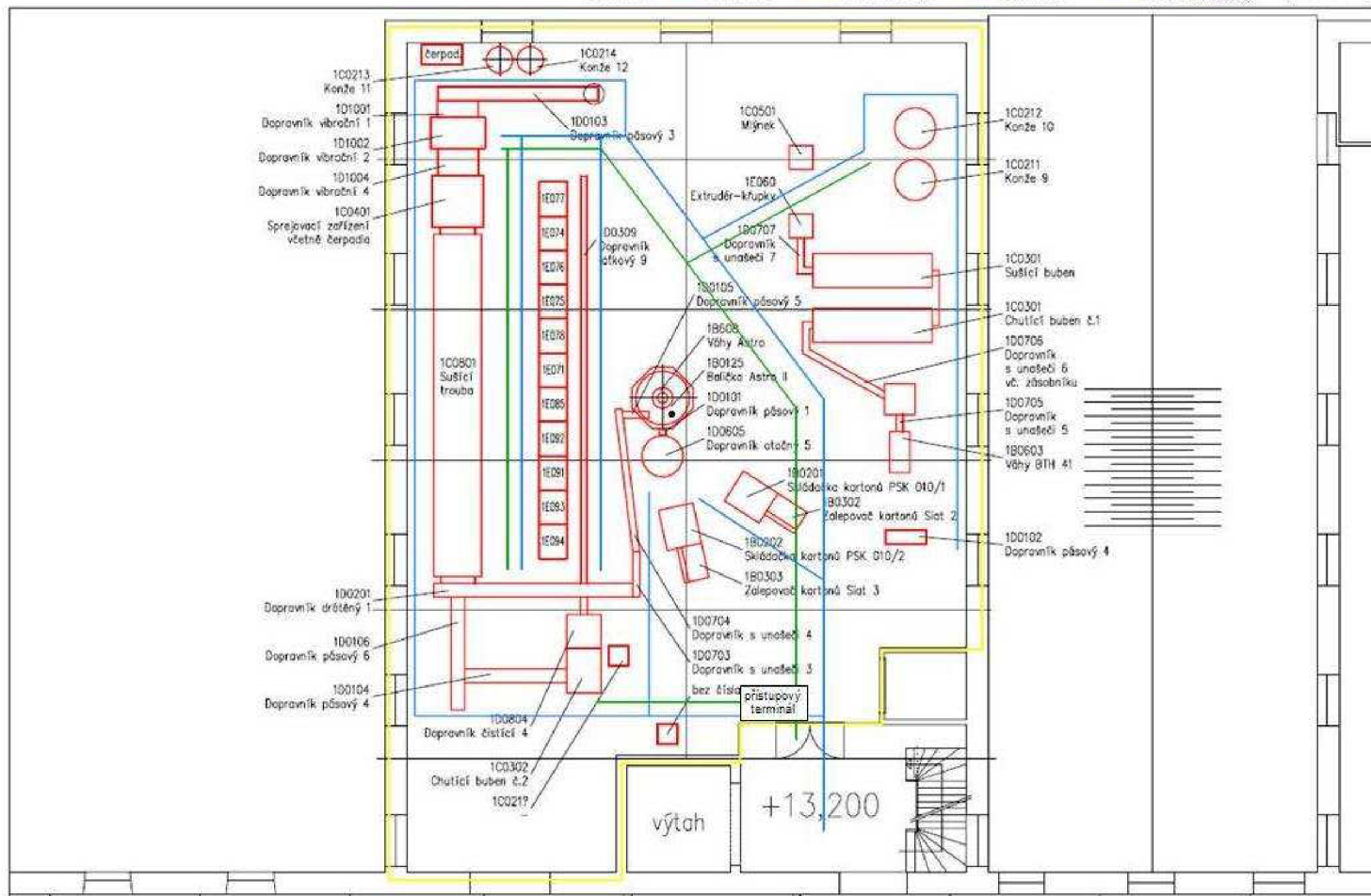
Obr. 24 Etapa II. 6. Patro Balení Ø60 [14]



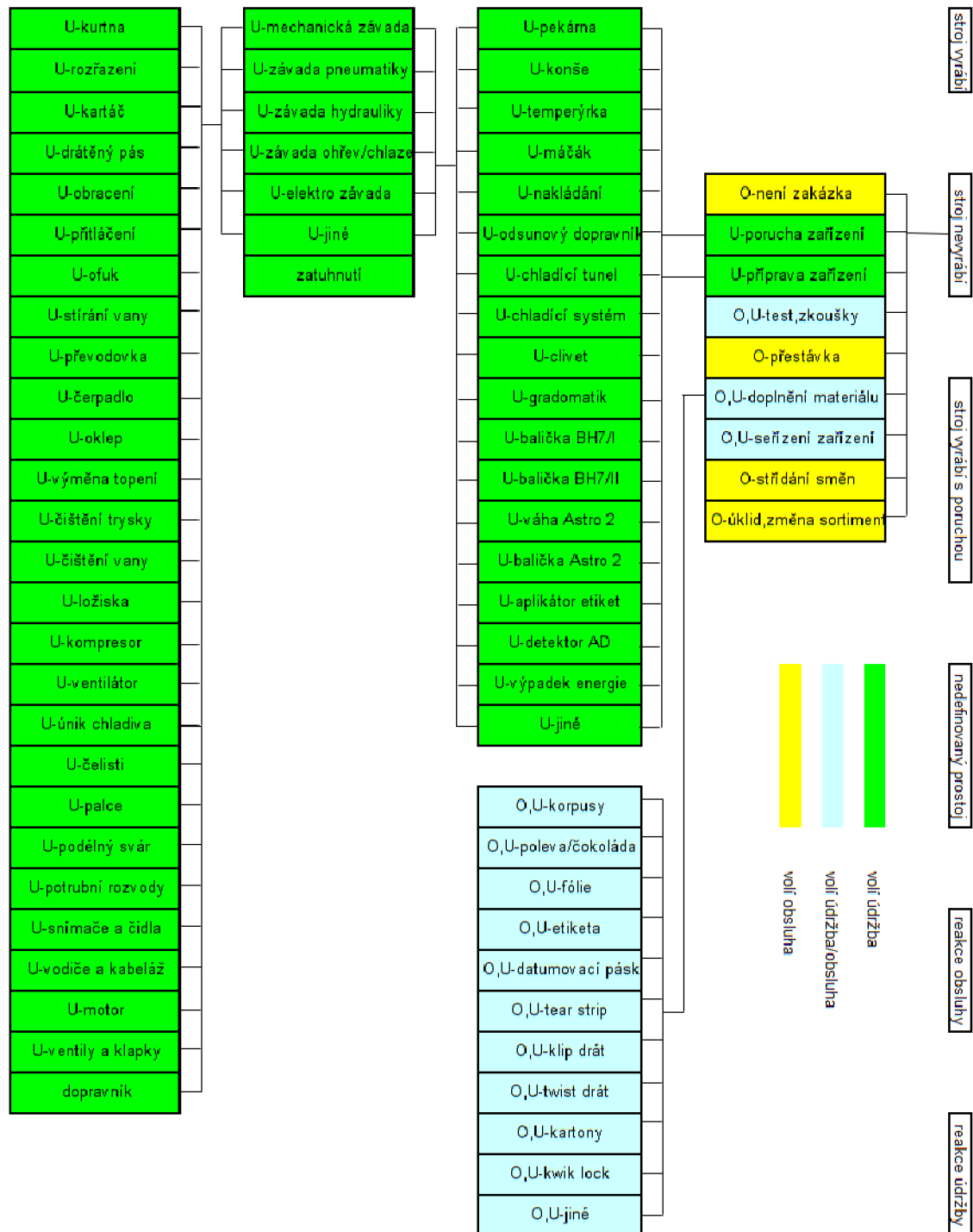
7 6. PATRO
CHUCENÉ A EXTRUDOVANÉ VÝROBKY

platnost od 1. 12. 2008

LEGENDA: — TECHNOLOGIE — POHYB PRACOVNÍKŮ — TOK SUROVIN — HRANICE osmínaní (bez měřítka)



Obr. 25 Etapa II. 6. Patro Chucené a extrudované výrobky [14]



Obr. 26 Návrh kusovníku prostožů [14]

10 PŘEHLED NABÍDKY OD VYBRANÉHO DODAVATELE

Jako dodavatel celkového řešení byla vybrána firma:

Elektronova system, s.r.o.

Dukelských hrdinů 100

69501 Hodonín

IČ 65276698

DIČ CZ65276698

10.1 Předmět nabídky

Předmětem nabídky je zajištění požadavku na sledování prostojů ve výrobě firmy RACIO, I. etapa dle zadání firmy RACIO s možností rozšíření pro další etapy dle uvedeného zadání.

10.2 Obsah nabídky

Jak vyplývá ze zadání, jedná se o:

1. 2ks kompletně vybavených rozvaděčů s ovládacími panely s připojením jak silovým, tak i signálovým ke stávající technologii včetně SW vybavení
2. 1ks PC sloužícího jako datový server a komunikace mezi ovládacími panely
3. 1ks SW vybavení datového serveru včetně aplikace pro sledování prostojů upravený dle požadavků objednatele

Ad1) Jedná se o celoplastový rozvaděč vybavený napájecím zdrojem pro ovládací panel, ovládací panel včetně komunikačního SW, datovým převodníkem pro WiFi, převodníkem pro dálkový přenos binárních signálů z technologie a ovládací a bezpečnostní logikou dle platných ČSN včetně montáže a připojení k technologii

Cena 1 ks rozvaděče 36 200 Kč bez DPH

Ad2) Běžné kancelářské PC s OS Windows XP Pro (nebo Vista Business licence XP Pro) dále dva HD, WiFi, zálohovací mechanika Flash, zálohovací zdroj napájení, ...)

Cena 1 ks PC včetně OS 28 000 Kč bez DPH

Ad3) SW aplikace pro sledování prostojů upravená dle požadavků objednatele

Předpokládaná cena SW cca 35 000 Kč bez DPH

10.3 Další rozšíření pro etapu II. dle uvedeného zadání

Rozšíření sledování prostojů na další etapy je možné za předpokladu použití dalších ovládacích panelů.

Rozvaděče s ovládacím panelem se silovým a signálovým připojením včetně SW vybavení

Cena orientační* a max. pro 1 ks rozvaděče 37 000 Kč bez DPH

Pro II etapu požadováno: 6 ks rozvaděčů

222 000 Kč bez DPH

SW aplikace pro sledování prostožů a PC se samozřejmě již neplatí (je nutnou součástí I. etapy)

*Orientační propočet: dva snímače na jeden ovládací panel s připojením na WiFi v celém kompletu a funkční se SW aplikací je cca 37 000 Kč

10.4 Dodací a platební podmínky

Dodávka HW a instalace do 8 týdnů od objednání. Úprava SW aplikace podle dohody s objednatelem během zkušebního provozu. Platba za HW po instalaci a ověření funkčnosti, platba za SW aplikaci po odzkoušení a odsouhlasení objednatelem.

11 PŘEHLED JEDNOTLIVÝCH ETAP A PŘEDPOKLÁDANÁ CENA

Tab. 2 Návrh Etap

fáze	patro	technologie	počet snímačů	počet ovládacích panelů
etapa 1	4	linka polomáčené (část konže)	0	1
	4	linka polomáčené (část balírna)	3 (ale pouze 2 mohou jet zároveň)	1
etapa 2	3	polomáčené karamel	2 (ale nejedou zároveň)	1
	3	balení suché □ TL	2 (jedou zároveň)	1
	5	balení komíny ø90	1	1
	5	balení suché □ TP	2 (ale nejedou zároveň)	1
	6	chucení	1	1
	6	balení ochucené ø60	1	1

11.1 HW a SW vybavení systému:

- SW vybavení datového serveru včetně aplikace pro sledování prostojů upravený dle požadavku objednatele.....35 000 Kč bez DPH (platí se pouze jednou, dále volně šiřitelné na libovolný počet stanic)
- PC sloužící jako datový server a komunikace mezi ovládacími panely. Cena PC včetně OS.....28 000 Kč bez DPH
- Rozvaděč s ovládacím panelem s připojením jak silovým, tak i signálovým ke stávající technologii včetně SW vybavení.....37 000 Kč bez DPH/ KS

11.2 Náklady na jednotlivé fáze realizace:**Fáze č. 1**

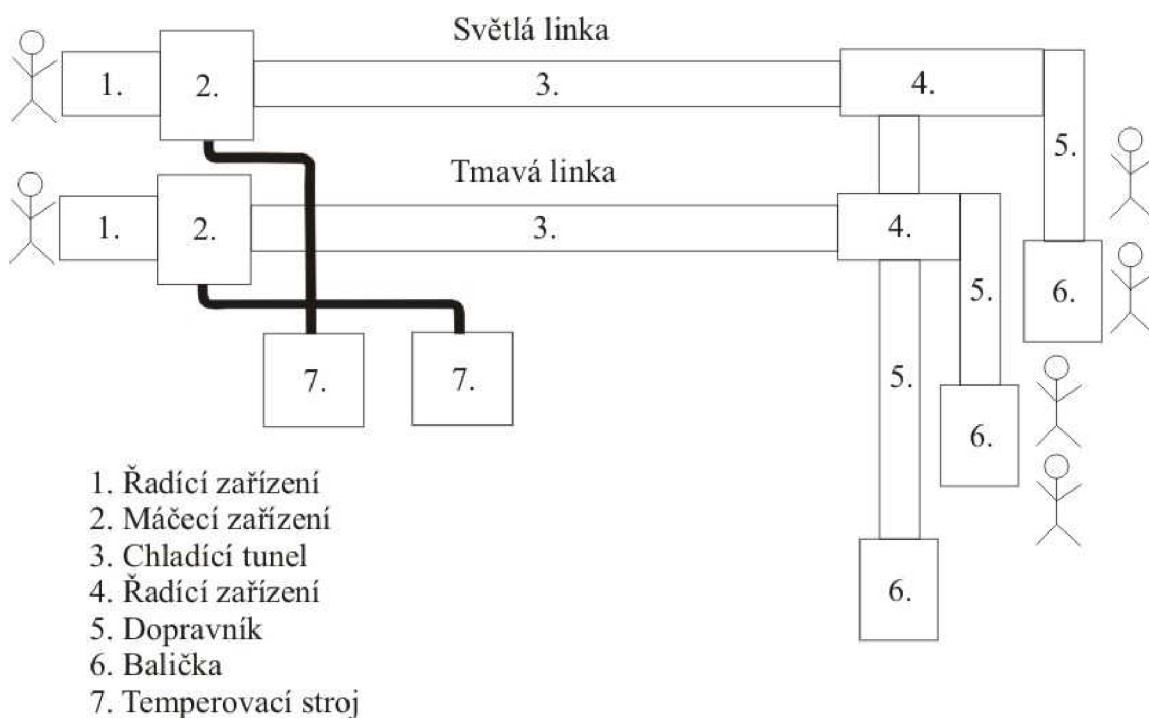
V této fázi jsou nutně zahrnuty náklady na pořízení PC serveru a SW vybavení, které se již v dalších fázích nevyskytují.

1x SW vybavení (datový server, SW ovládacího panelu, uživatelská aplikace)...	35 000 Kč bez DPH
.....	
1x PC (server).....	28 000 Kč bez DPH
2x ovládací panel.....	74 000 Kč bez DPH
SUMA.....	137 000 Kč bez DPH

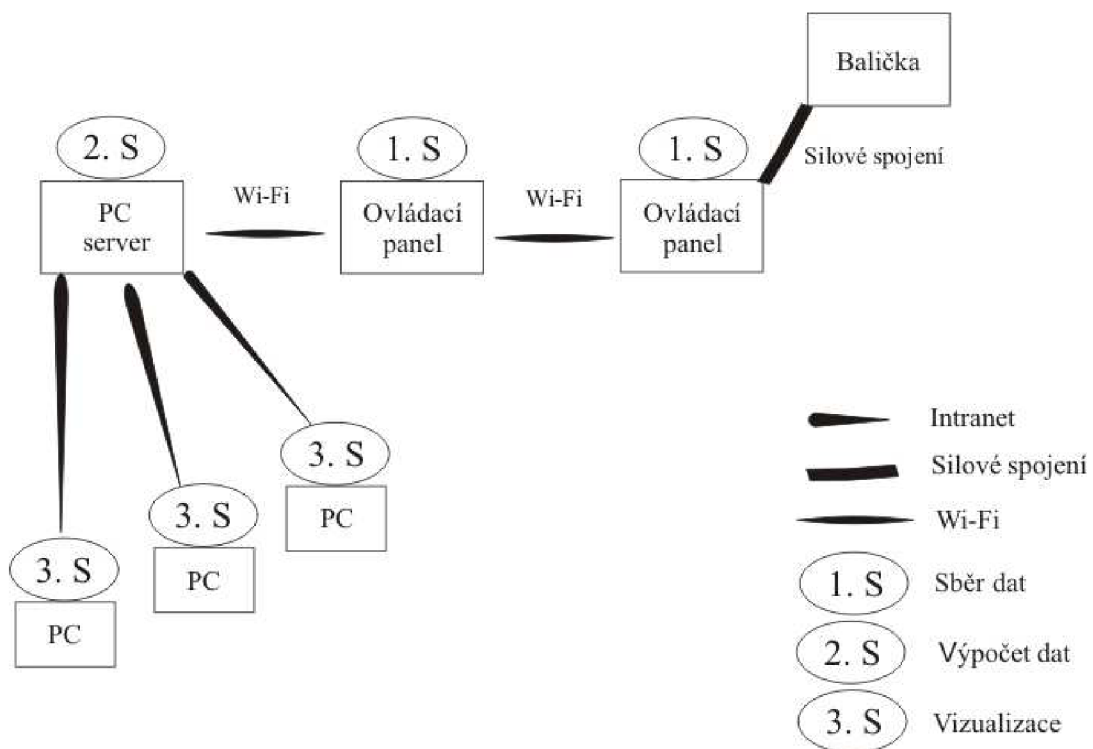
Fáze č. 2

6x ovládací panel.....	222 000 Kč bez DPH
------------------------	---------------------------

Celkové náklady.....359 000 Kč bez DPH



Obr. 28 Schéma linky kde je aplikován zkušební provoz [14]



Obr. 29 Schéma a popis funkce na zkušební lince [14]

12 POPIS APLIKOVANÉHO ZAŘÍZENÍ

Toto zařízení bylo koncipováno jako otevřené hardware a softwarové řešení na sledování provozu strojů, pracujících v nelehkých podmínkách. Požadavkem bylo přehledné a co možná nejjednodušší získávání relevantních údajů o chodu strojního zařízení, včetně spolehlivosti lidského faktoru.

Vybrané řešení odpovídá všem kritériím a požadavkům norem IEC a ČSN EN pro údržbu a rovněž doporučením České společnosti pro údržbu je také odzkoušeno a v praxi provozováno.



Obr. 30 Aplikované zařízení – čelní pohled [14]

12.1 Technické řešení:

Zařízení se skládá v nejjednodušší verzi z ovládacího panelu u sledovaného stroje, který pracuje jako klient a po síti připojené běžné PC s operačním systémem Windows XP bez zvláštních nároků, na kterém běží vyhodnocovací software. Pro síťové propojení je možné použít jak kabeláž, tak i WiFi (bezdrátové připojení). Při požadavku je dokonce možné připojit komunikaci přes mobilní telefon.

12.2 Popis činnosti:

Vlastní činnost zařízení při poskytování dat pro základní přehled se děje na uživatelském panelu u stroje, ke kterému má přístup jak obsluha stroje, tak i servisní pracovníci.

Před spuštěním stroje se obsluha přihlásí jednoznačně definovaným číselným kódem pracovníka a stroj uvede do chodu. Jakmile se stroj zastaví, tento stav se ohlásí na příslušný ovládací panel, označí se časovou značkou a přenesení se do PC. Pokud nebude obsluhou do volně nastavitelné doby (např. 15 minut) identifikováno zastavení stroje (např. z důvodu přestávky na oběd) bude vyhlášen požadavek na tuto identifikaci a bude spuštěno optické upozornění a je zaznamenán čas reakce obsluhy. Pokud obsluha označí důvod zastavení jako poruchu, je okamžitě vyslán požadavek na servisního pracovníka, tento stav je zobrazen na PC a běží čas reakce servisu (údržby) dokud se servisní pracovník nepřihlásí na ovládacím panelu rovněž pod svým identifikačním číslem a provádí opravu. Po provedení opravy zaznamená kód poruchy případně další náležitosti. Dále pak předá stroj do provozu s tím, že se opětovně přihlásí jako uživatel obsluha stroje.

Obsluha stroje si však může zavolat požadavek na servis i ručně bez zastavení stroje (seřízení během chodu stroje). Opětovně běží časy reakce údržby, přihlášení pracovníka servisu, oprava a seřízení a předání do provozu je stejné jako v předchozím případě.

12.3 Základní možnosti softwarového a hardwarového řešení:

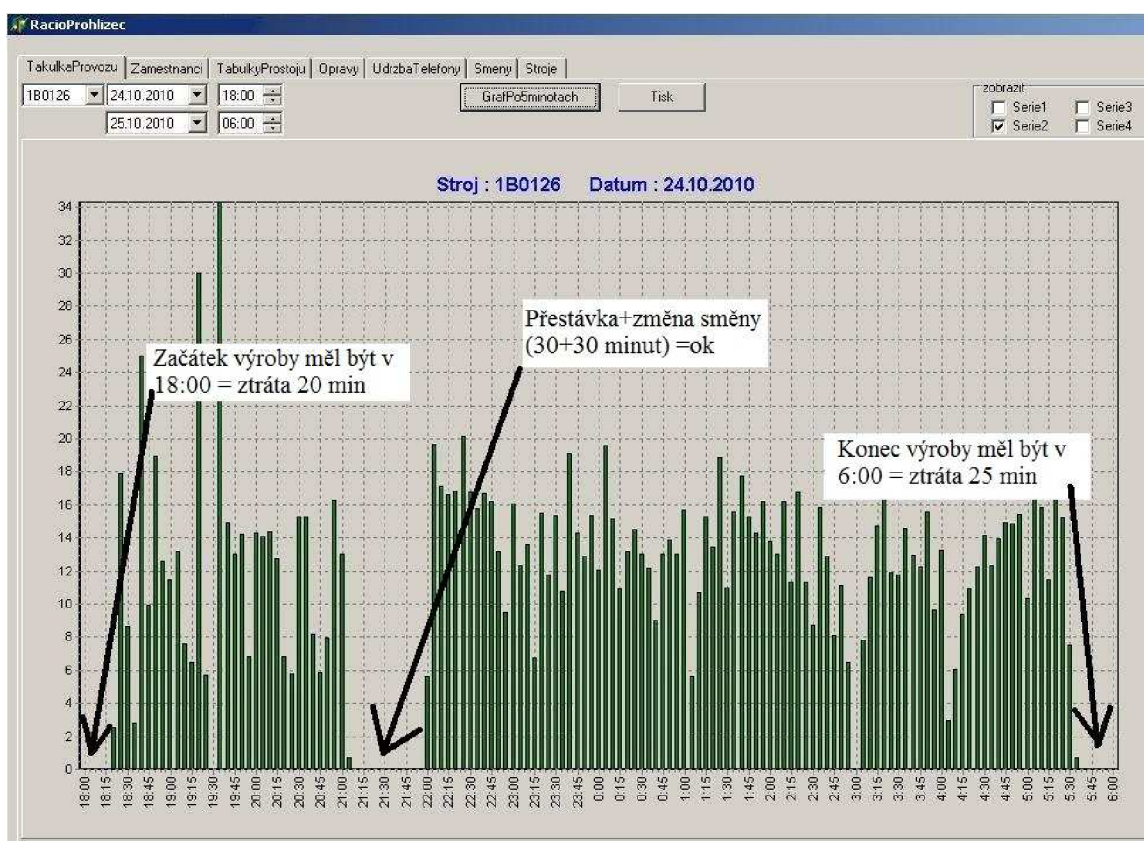
Software tedy umožňuje na základě takto získaných dat analyzovat časový snímek chodu při výrobě, délku seřizování (tento údaj nebývá vždy snadné získat), délku prostojů z důvodů poruch, délku prostojů z důvodů technologických, rovněž tak časový snímek a chování zaměstnanců údržby a obsluhy. Je takto možné získat údaje o využití stroje a poruchovost na jednotlivých směnách.



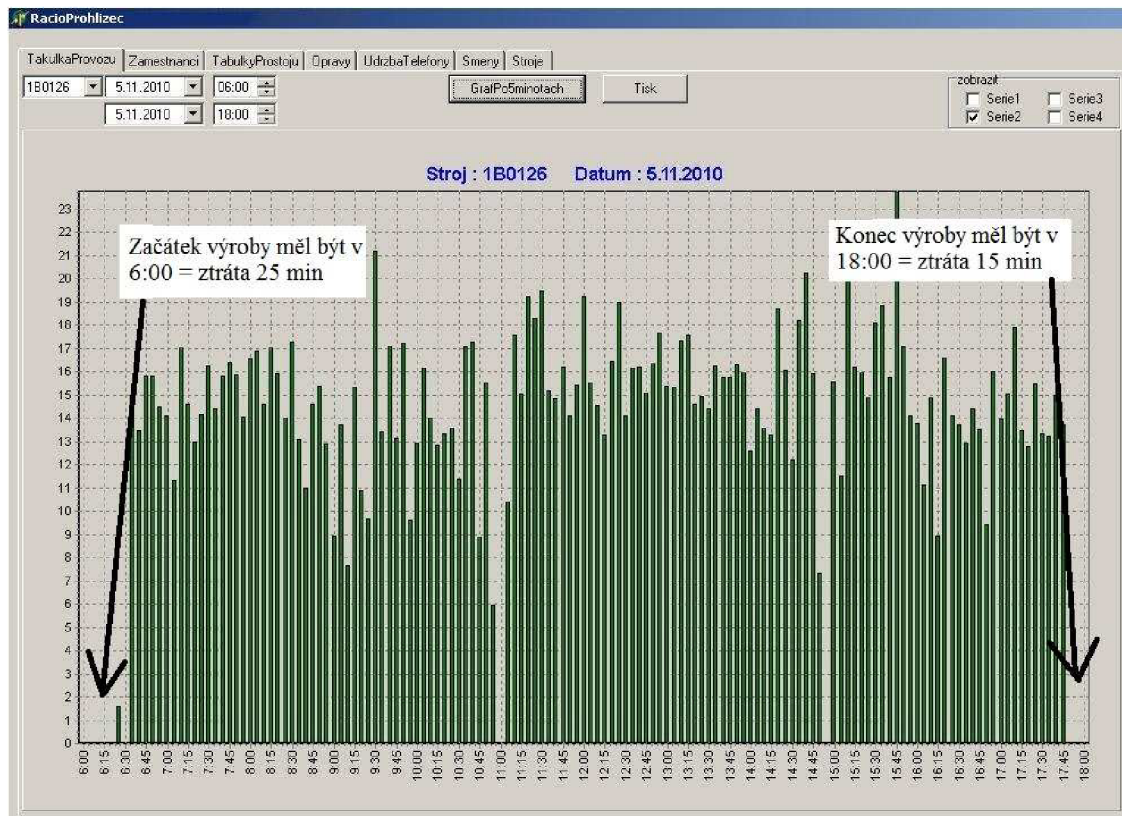
Obr. 31 Aplikované zařízení – vnitřní pohled [14]

13 HISTOGRAMY VÝROBY

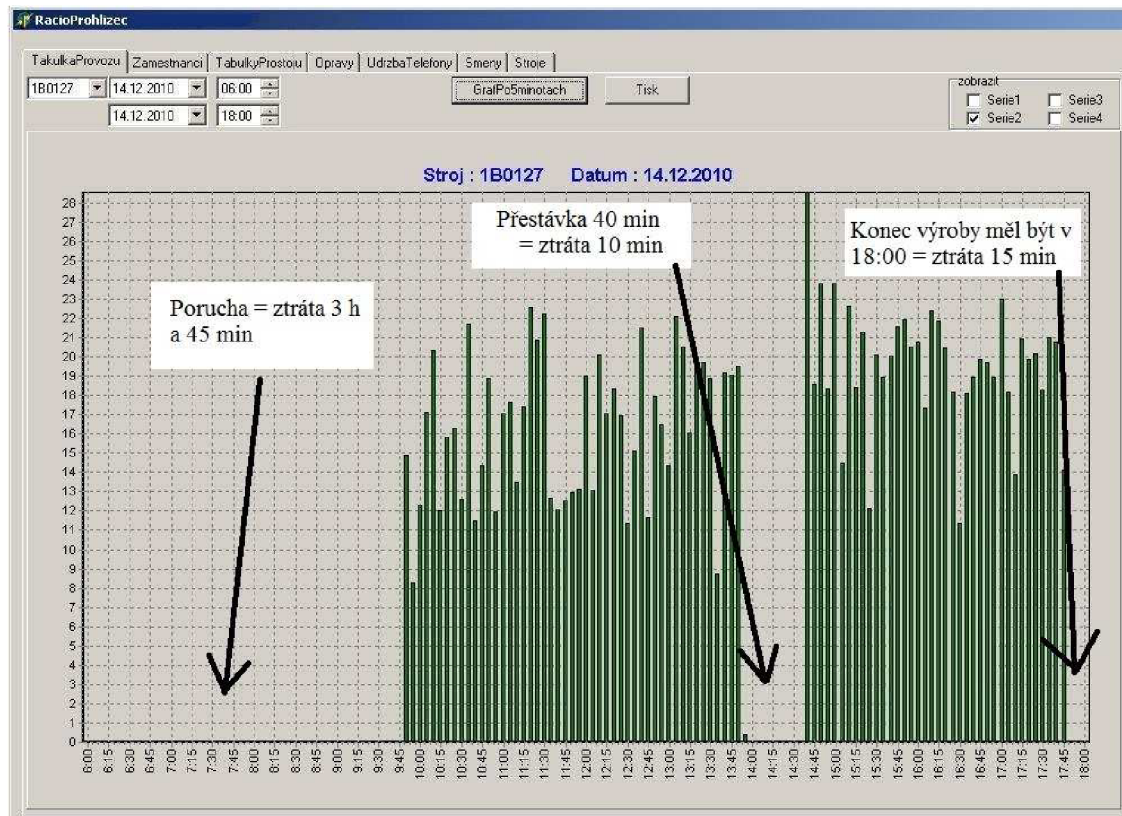
Zde je nyní uvedeno několik vybraných histogramů s popisem hlavních prostojů. Histogramy byly náhodně vybrány a za pomoci funkce print screen vloženy do diplomové práce. V každém takto vloženém histogramu je doplněn komentář v grafickém programu mimo implementovaný software, tyto komentáře jsou zde tedy uvedeny jen kvůli osvětlení prostojů čtenáři. Na ose x je uveden čas dvanácti hodinové směny, na ose y je takt baličky (počet zabalených balíčků). Takt baličky je nastavitelný a jeho nastavení zaleží na typu právě baleného produktu, proto nám nejde přímo o jeho velikost. Jeden zelený sloupec v histogramu znázorňuje průměrný počet zabalených balíčků za minutu v 5 minutách měření. Cílem je pokusit se eliminovat prostoje na ose x kdy balicí stroj viditelně nebalil produkty.



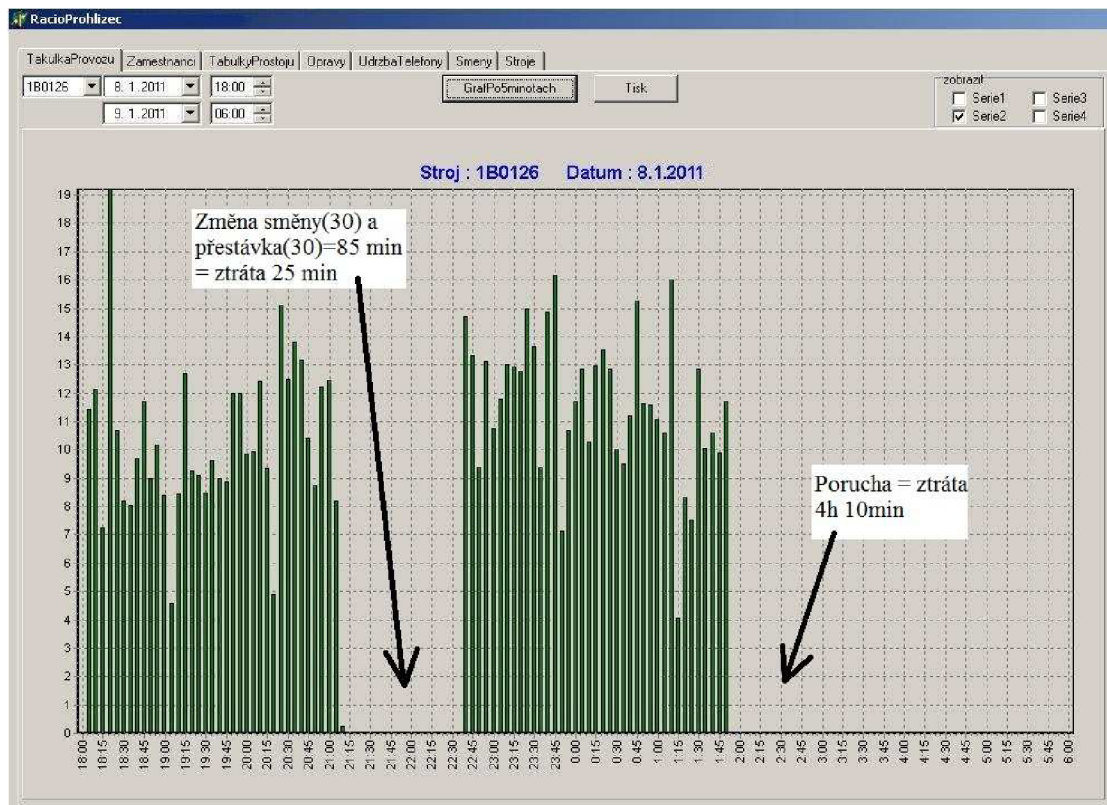
Obr. 33 Histogram 1 [14]



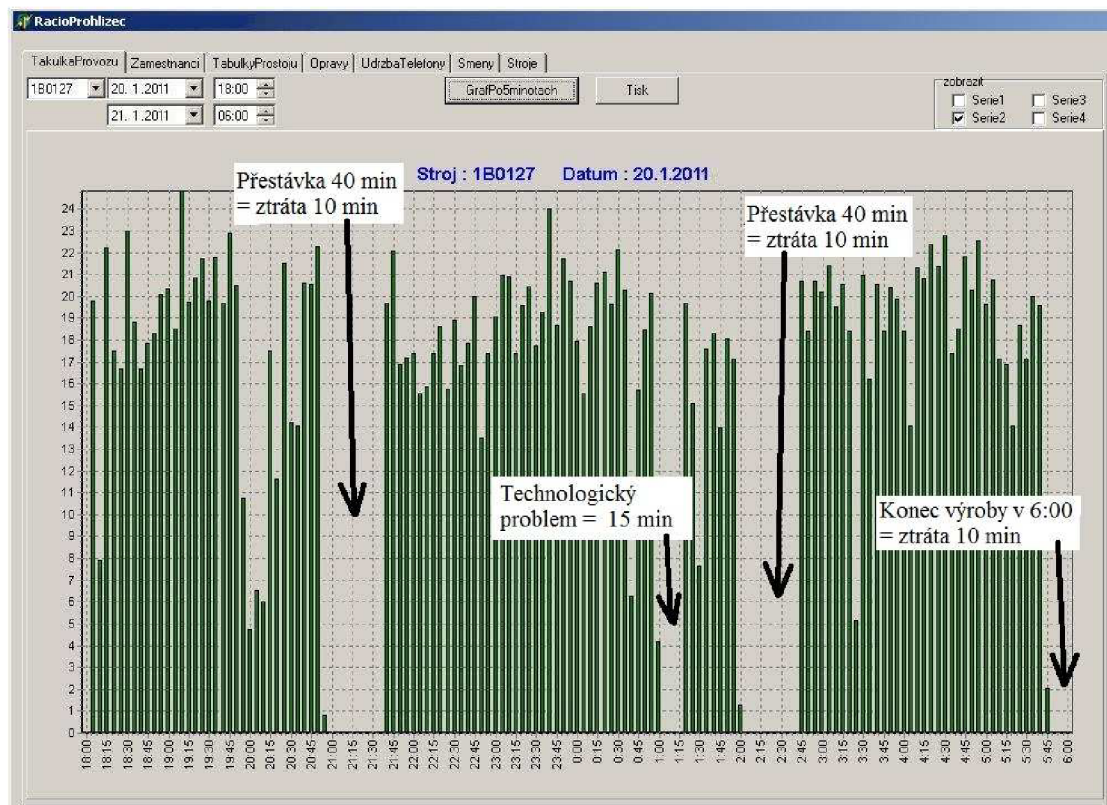
Obr. 34 Histogram 2 [14]



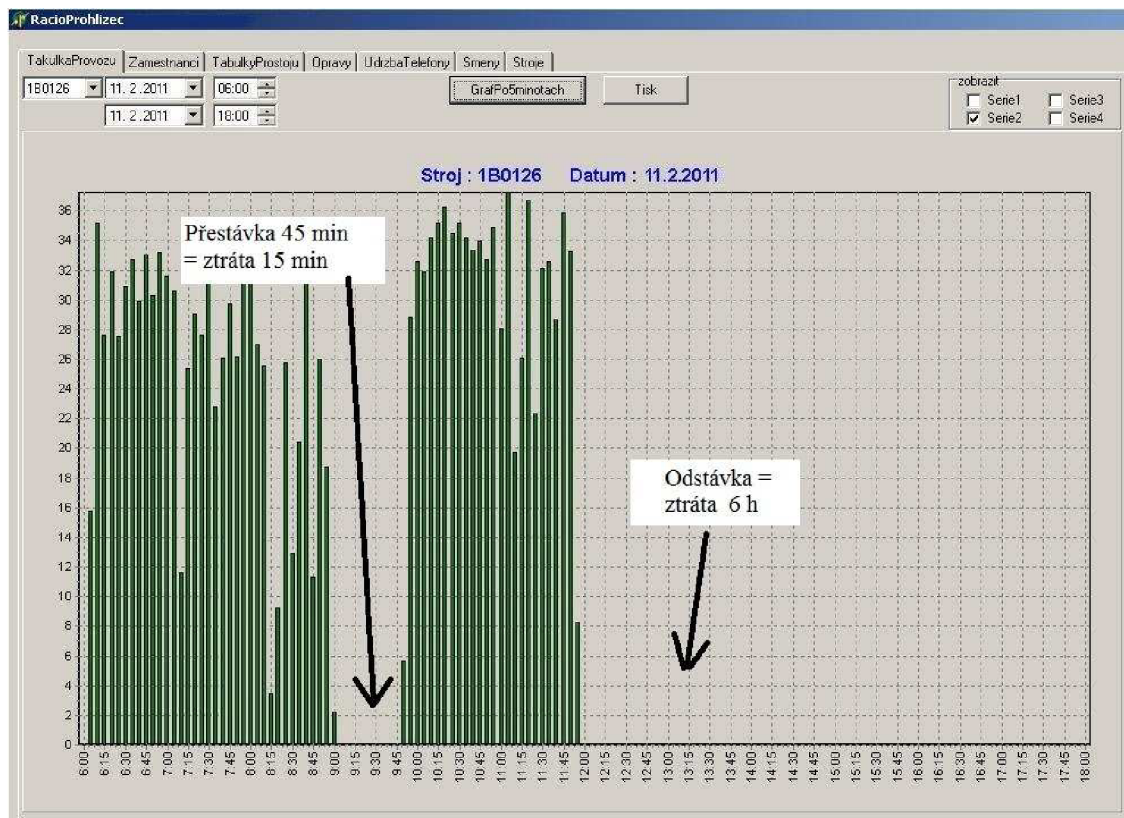
Obr. 35 Histogram 3 [14]



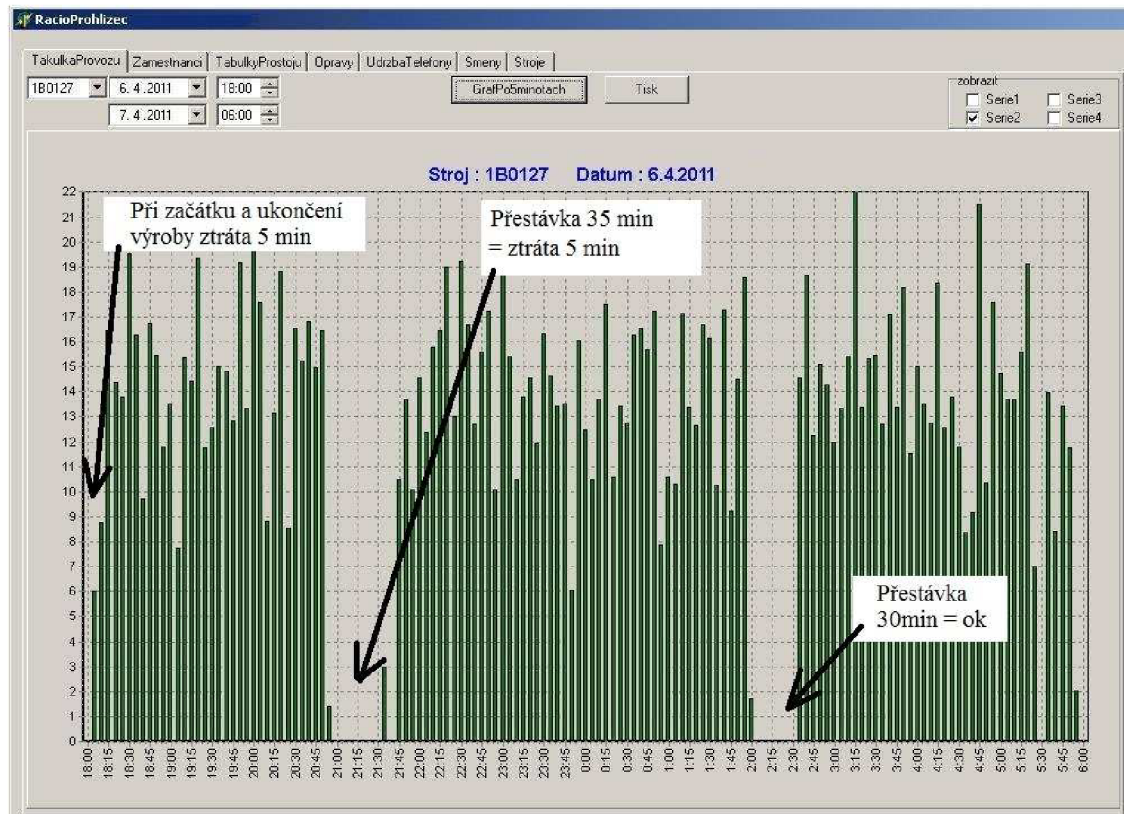
Obr. 36 Histogram 4 [14]



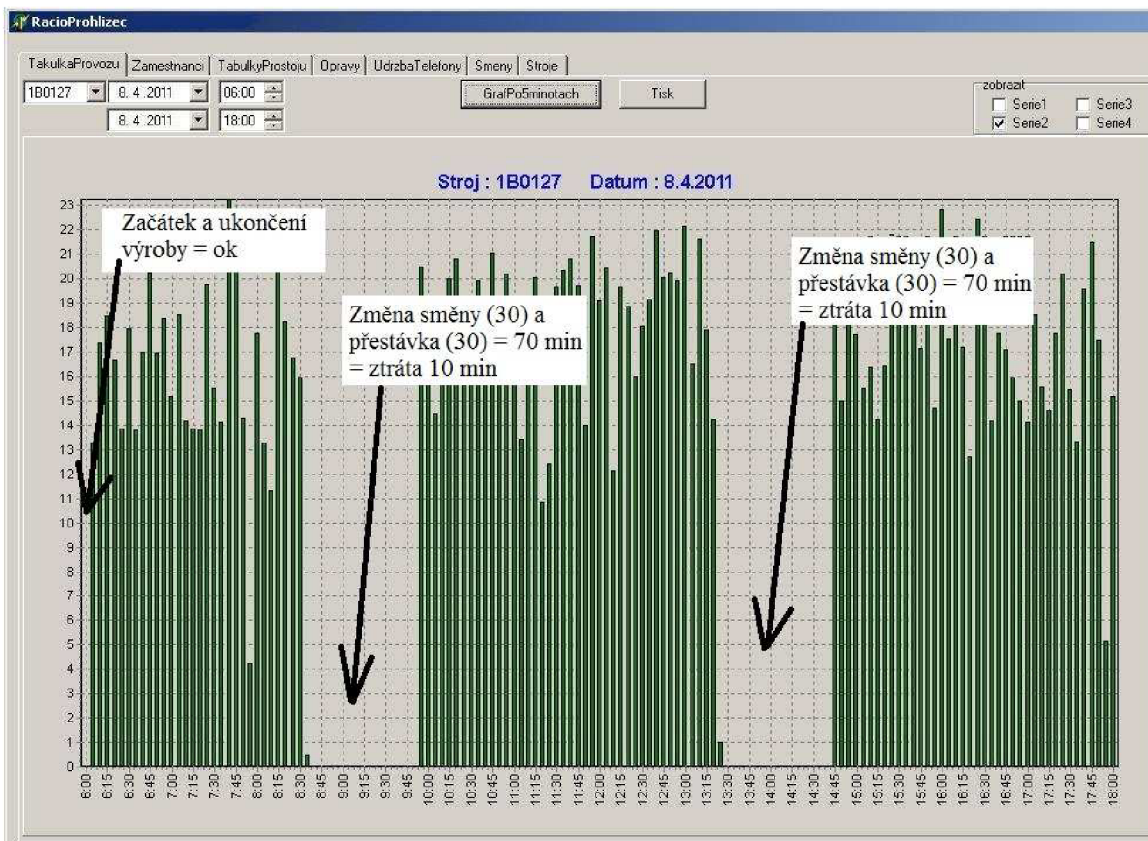
Obr. 37 Histogram 5 [14]



Obr. 38 Histogram 6 [14]



Obr. 39 Histogram 7 [14]



Obr. 40 Histogram 8 [14]

14 STAV PO IMPLEMENTACI ZAŘÍZENÍ VE FIRMĚ RACIO S.R.O.

Zde uvedené údaje pochází z období po implementaci zařízení a jeho řádném ozkoušení a jedná se tedy o ostrý provoz téměř již druhým měsícem.

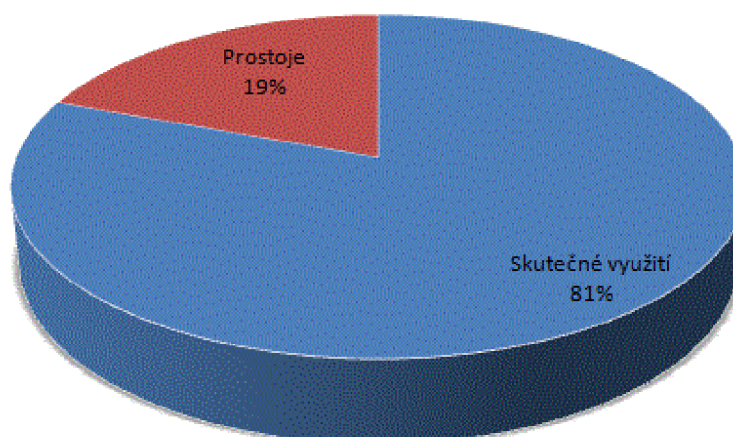
Při zde uvedeném sledování se jedná o měsíc duben což je druhý měsíc ostrého provozu, proto se dají zde uvedené grafy považovat za stav „konečný“ pro potřeby této práce, ne však pro potřeby firmy Racio s.r.o., kde snaha zlepšování a stálého snižování ztrátových časů bude nadále pokračovat. Na prvním grafu je vidět pracovní rozdělení využití, kde je možné rozlišit skutečné využití (kdy linka vyráběla chlebičky) a prostoje (kdy z nějakého důvodu stroj nevyráběl). Výřez prostojů je možné dále rozdělit na jednotlivé rozdělení prostojů podle typu a ty jsou detailněji popsány za zobrazenými grafy. Poslední graf zobrazuje rozdělení poruch podle typu zařízení, na kterém byla porucha zjištěna.

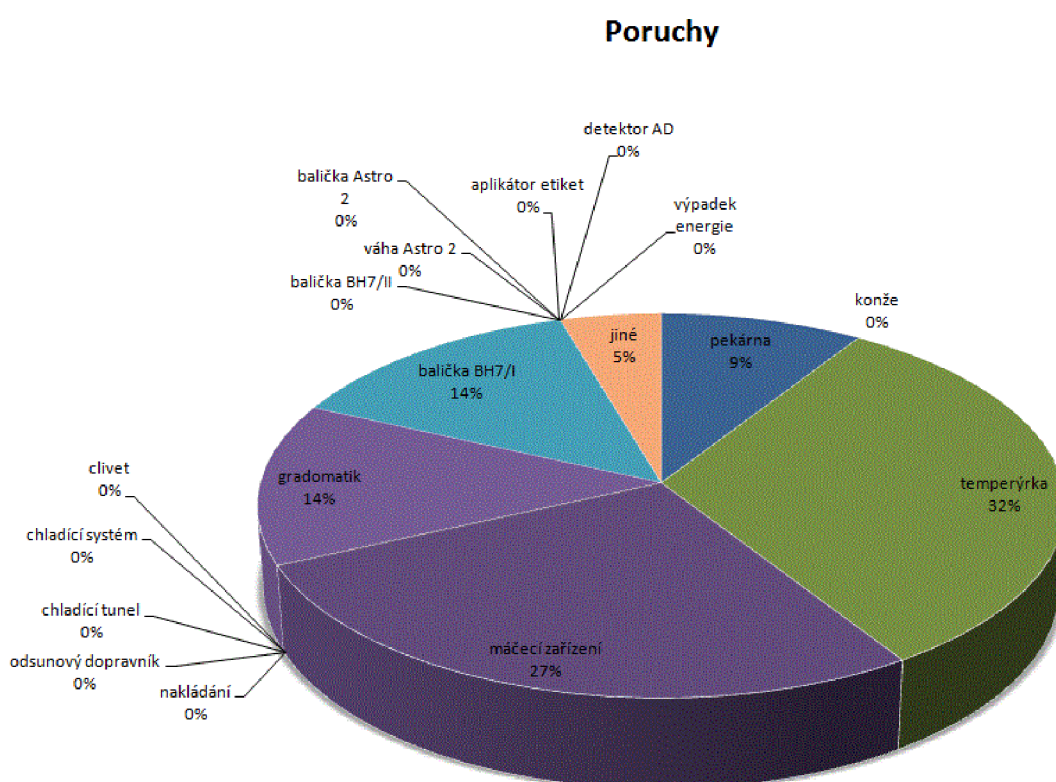
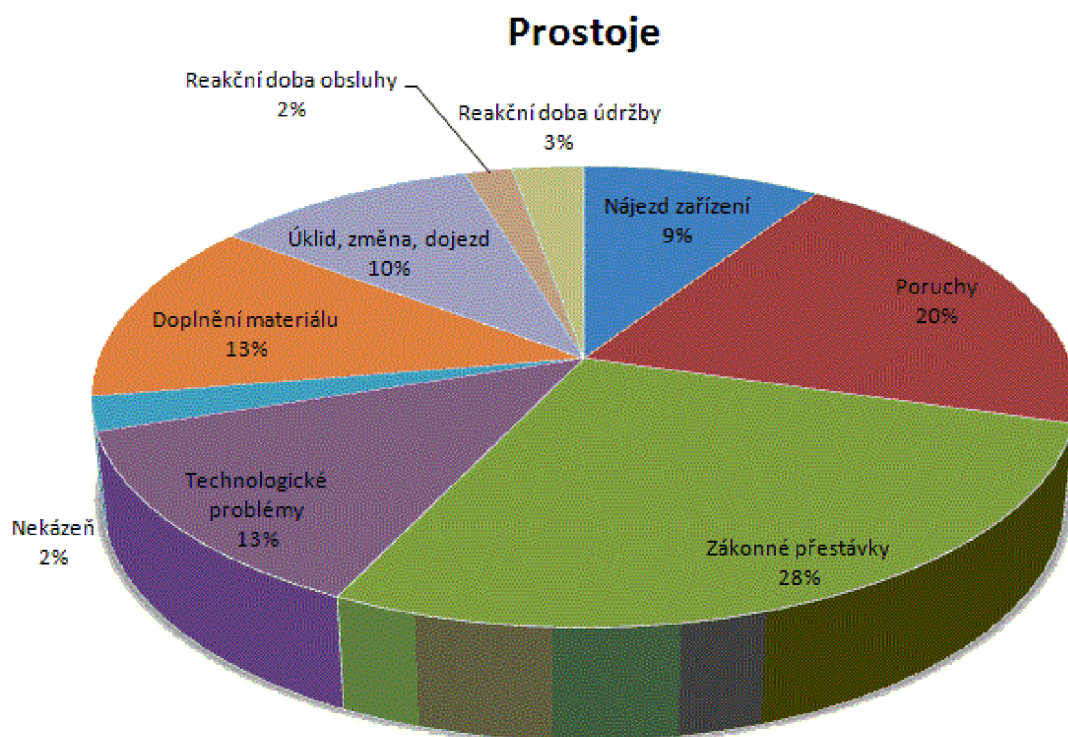
Racio s.r.o. Břeclav

Využití stroje a zařízení

Stroj:	1B0126		
Středisko:			Normované využití
Sledované období:	1.4.2011	30.4.2011	561,6 hodin

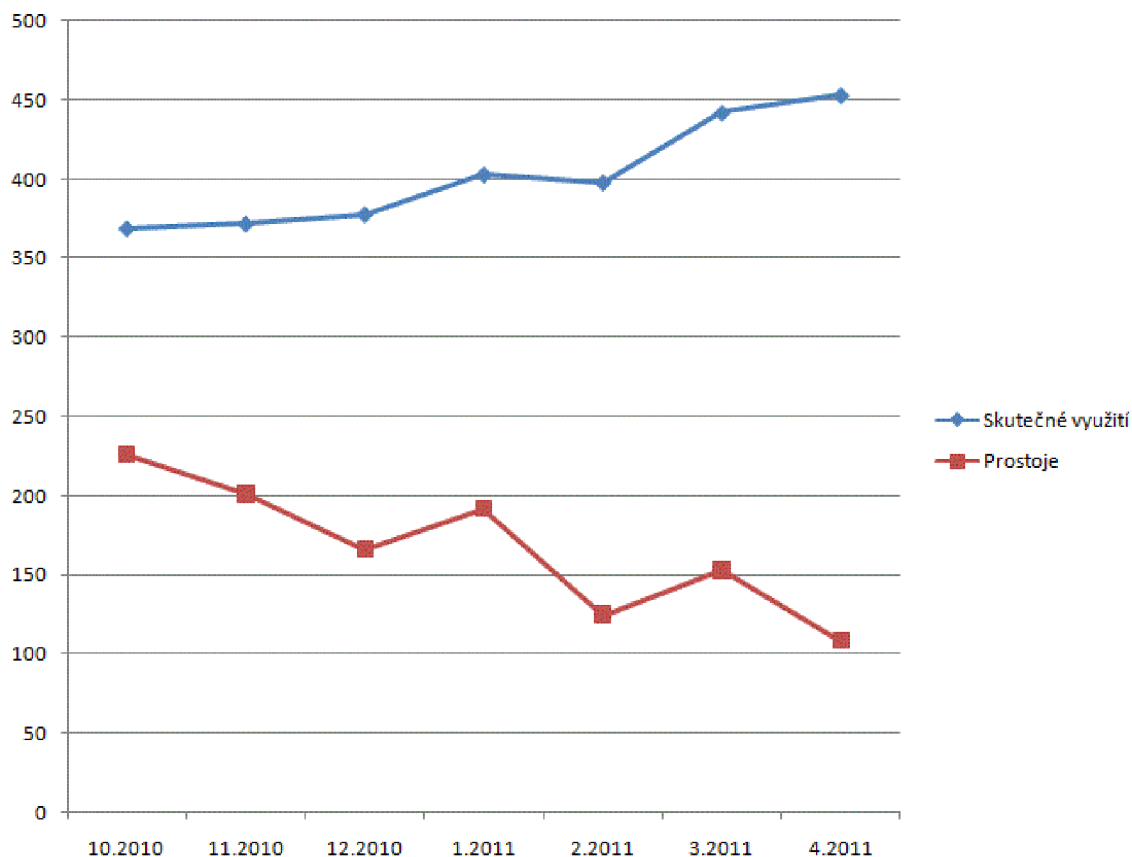
Využití Stroje





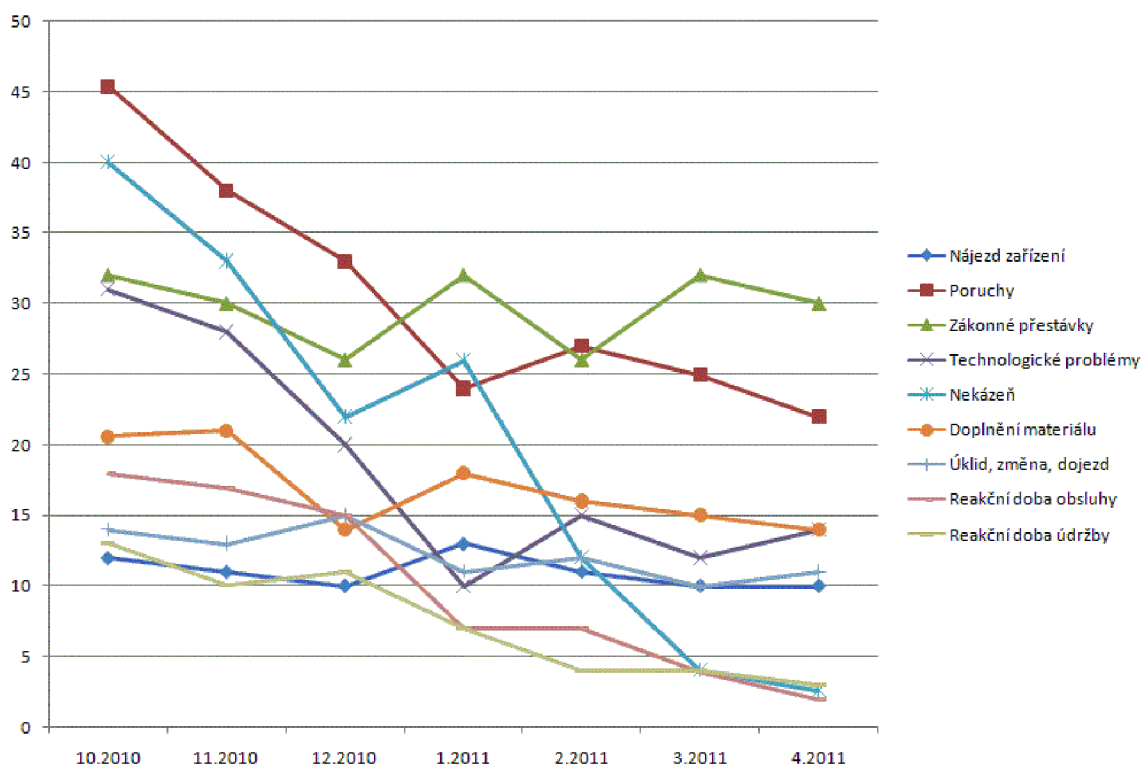
Obr. 41 Grafy stavu po implementaci s odstupem času [14]

14.1 Srovnání výchozího stavu se stavem po implementaci



Obr. 42 Graf porovnání stavů v průběhu 7 měsíců [14]

Ve výše zmíněném grafu vidíme porovnání sedmi po sobě následujících měsíců a to od zkušebního provozu až do včetně druhého měsíce provozu ostrého. Na svislé ose je znázorněn počet hodin je nutno upozornit, že v každém měsíci byl jiný normovaný počet hodin, který se na druhou stranu od sebe svým průměrem velice nelišil, proto tohle hledisko zanedbáme a v hodnocení můžeme říci, že produktivita s postupem času pomalu rostla. K prostojům můžeme také říci, že došlo ke zlepšení a s postupem času klesaly. Důvodem je postupná eliminace a snižování ztrátových časů a to zaučením pracovníků na implementované zařízení a jeho důsledné používání a využívání výsledků jako zpětné vazby k tomu co dále zlepšovat.



Obr. 43 Graf porovnání stavů v průběhu 7 měsíců-prostoje [14]

Ve výše zmíněném grafu je patrné, že po implementaci zařízení a jeho postupném a důsledném využívání a v neposlední řadě využívání výsledků jako zpětné vazby mělo za následek, že téměř všechny prostoje klesaly. Na svislé ose je znázorněn počet hodin a je nutno opět upozornit, že v každém měsíci byl jiný normovaný počet hodin, který opět díky malým rozdílům zanedbáme. Zákonné přestávky jako prostoje snížit nemůžeme, proto zůstávají konstantní. Nejvýraznější pokles je patrný v nekázni pracovníků, pracovníci jsou díky zpětné vazbě výstupů výborně kontrolováni jak svými vedoucími pracovníky tak i vlastním vědomím nutnosti „nalogování“ svého identifikačního čísla do zařízení. Ovlivněn je i počet poruch respektive ovlivněna byla doba délky opravy poruchy, jejich výskyt jako víceméně náhodný jev a o moc rozdílný tedy být není. Třetím nejvýraznějším poklesem jsou technologické problémy definované jako časové prodlevy způsobené odchylkou od předepsaného standardu jednotlivých používaných materiálů. Tento prostoje byl snížen díky dodržování zmíněných předepsaných

standardů jejich následným kontrolováním a v případě pochybení pracovníka jeho pokáráním. Reakční doby obsluhy a údržby lineárně klesaly v závislosti na tom, jak se pracovníci postupně zaučovali s ovládáním a využíváním implementovaného zařízení.

Významným faktorem, který negativně ovlivňuje ekonomické výsledky společnosti, jsou takzvané „start-up“ časy při najíždění a ukončení výroby.

Navrhnuté a realizované řešení, které významně snížilo tyto „start-up“ časy - prostoje bylo, aby pracovnice, která na vstupu do výrobní linky vkládá polotovary chlebíčků začala svoji směnu o 15 minut dříve a také samozřejmě svoji směnu o 15 minut dříve končila a stejně tak postupovala i v případě zákonných přestávek (12 hodinová ranní směna začíná v 6:00 a končí v 18:00, zákonné přestávky jsou 2 a to v délce 30 minut za směnu každá. První 30 minutová přestávka je mezi 9 až 10 hodinou ranní a druhá přestávka mezi 2 až 3 odpoledne. Opakem je noční směna). Důvodem tohoto řešení je, že průchod linkou trvá kolem necelých 15 minut a tedy pokud přijdou všechny obslužné pracovnice na svoji směnu záraz tak ty, které obsluhují balicí zařízení následně čekají zmíněných necelých 15 minut, než mohou začít pracovat a naopak pracovnice, která vkládá chlebíčky do linky s prací přestane dříve, aby celá směna odcházela záraz případně se střídala se směnou následující.

Zmíněné řešení tedy sice komplikuje systém směn, ale na druhou stranu firma neplatí za zaměstnance, kteří nepřidávají hodnotu výrobkům a dále se snižují prostoje zařízení.

15 ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo provedení analýzy ztrátových časů a poklesů výkonů na výrobní lince na výrobu pufovaných máčených rýžových chlebiček ve firmě Racio s.r.o. za pomoci metody štíhlé výroby (Lean Production).

V první části práce bylo provedeno seznámení s problematikou řízení výroby pomocí výše zmíněné metody, vysvětlení základních pojmů nezbytných pro pochopení a aplikaci do výrobního procesu.

Při analýze prostojů linky máčených rýžových chlebiček byly zkoumány data v období od 01. 10. 2010 do 30. 04. 2011. Je viditelné, že již první měsíc po zavedení opatření se ztrátové časy snížily o několik % a tento trend neustále pokračoval, až se dosáhlo zlepšení o 19% v průběhu zmíněných 7 měsíců.

Do této chvíle byla implementována jen první etapa projektu, díky úspěchu této etapy je v dnešní době pro vedení společnosti dobrým krokem pokračovat další etapou, která bude mít nižší náklady o již zakoupený software a PC. Zlepšení procesu a tím snížení ztrátových časů by mělo být již samozřejmostí na základě dobrých výsledků první etapy.

Nastává zde dále možnost třetí etapy, která zahrnuje umístění dvou zadávacích panelů do prostoru Nové pekárny a na dílnu údržby. Tyto dva panely nebudou mít za úlohu snímat prostoj některých ze zařízení, ale budou sloužit pro zadávání přítomnosti jednotlivých pracovníků údržby na těchto pracovištích.

Současně bude možné získat časový snímek práce jednotlivých obslužných a servisních pracovníků. Získaná data budou zpřístupněna vedoucím pracovníkům výrobního a technického úseku. Časové snímky práce servisních pracovníků pak můžou sloužit jako podklad k výpočtu mezd. Z tohoto důvodu (pro získání kompletního snímku) bude jeden ze zmíněných panelů umístěn v dílně provozní údržby, kde budou servisní pracovníci zadávat svoji činnost i mimo výrobní úsek. Touto třetí etapou by byla implementace projektu kompletní v celé společnosti a její nadále využití by bylo ještě efektivnější.

Na dořešení zbývajících etap se bude pokračovat i po odevzdání této diplomové práce.

Závěrem bych chtěl upozornit na to, že uvedené řešení je závislé na disciplíně obsluhujících pracovníků. Pokud je tato disciplína dodržena, jeví se řešení jako objektivní zdroj informací o efektivním využití strojního zařízení a je možné použít výstupy pro další analýzy a rozhodování, vedoucí k finančním přínosům.

Komunikace s managementem a zaměstnanci firmy Racio s.r.o. pro mne byla vynikající životní zkušeností.

16 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ A LITERATURY

- [1] Zdravá budoucnost [online]. 2010 [cit. 2010-02-10]. Partnerské organizace našich projektů. Dostupné z WWW: <http://www.zdravabudoucnost.cz/doc/DZ_2007/Loga_DZ_2007/RACIO.jpg>.
- [2] IDNES.cz [online]. 2010 [cit. 2010-02-05]. Podniky/Ekonomika. Dostupné z WWW: <http://i.idnes.cz/09/093/gal/ABR2e01ed_IF65353.jpg>.
- [3] Racio.cz [online]. 2010 [cit. 2010-02-02]. RACIO s.r.o. Dostupné z WWW: <<http://www.racio.cz/>>.
- [4] KOŠTURIÁK, J., FROLÍK, Z., Štíhlý a inovativní podnik. Praha : Alfa-Publishing, 2006, 237s., ISBN 80-86851-38-9
- [5] JUROVÁ, CSc., Prof. Ing. Marie. Řízení výroby I : část 2. Brno : AKADEMICKÉ NAKLADATELSTVÍ CERM s.r.o., 2006. 138 s. ISBN 80-214-3134-2.
- [6] GEORGE, M., ROWLANDS, D., KASTLE, B. Co je Lean Six Sigma. SC&C Partner, Brno: 2005, ISBN 80-239-5172-6
- [7] Liker, J.K.: Tak to dělá Toyota. Management Press, Praha, 2008, ISBN 978-80-7261-173-7
- [8] Masaaki Imai: Gemba Kaizen. Computer Press, Brno, 2008, ISBN 80-251-0850-3
- [9] Kolektiv: 5S pro operátory. SC&C Partner, Brno, 2009, ISBN 978-80-904099-1-0

- [10] Kolektiv: Systém tahu ve výrobním prostředí. SC&C Partner, Brno, 2008, ISBN 978-80-904099-0-3
- [11] IMAI, Masaaki. KIZEN : METODA, JAK ZAVÉST ÚSPORNĚJŠÍ A FLEXIBILNĚJŠÍ VÝROBU V PODNIKU. Ondřej Jirásek; Vilém Jingman. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2007. 272 s. Business Books. ISBN 978-80-251-1621-0.
- [12] DEBNÁR, P., KYSEL, M. (2005). *Mapovanie toku hodnôt vo výrobe*. Školící materiál IPA Slovakia, 2005. Bez ISBN.
- [13] KOŠTURIÁK, J., FROLÍK Z. a kolektiv. Štíhlý a inovativní podnik. 1. vydání. Praha: Alfa Publishing, s. r. o., 2006. 240 s. ISBN 80-86851-38-9
- [14] Materiály a data poskytnutá firmou RACIO s.r.o. nebo vlastní tvorba

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – SW aplikace – Tabulka provozu

Příloha 2 – SW aplikace – Zaměstnanci

Příloha 3 – SW aplikace – Tabulka prostožů

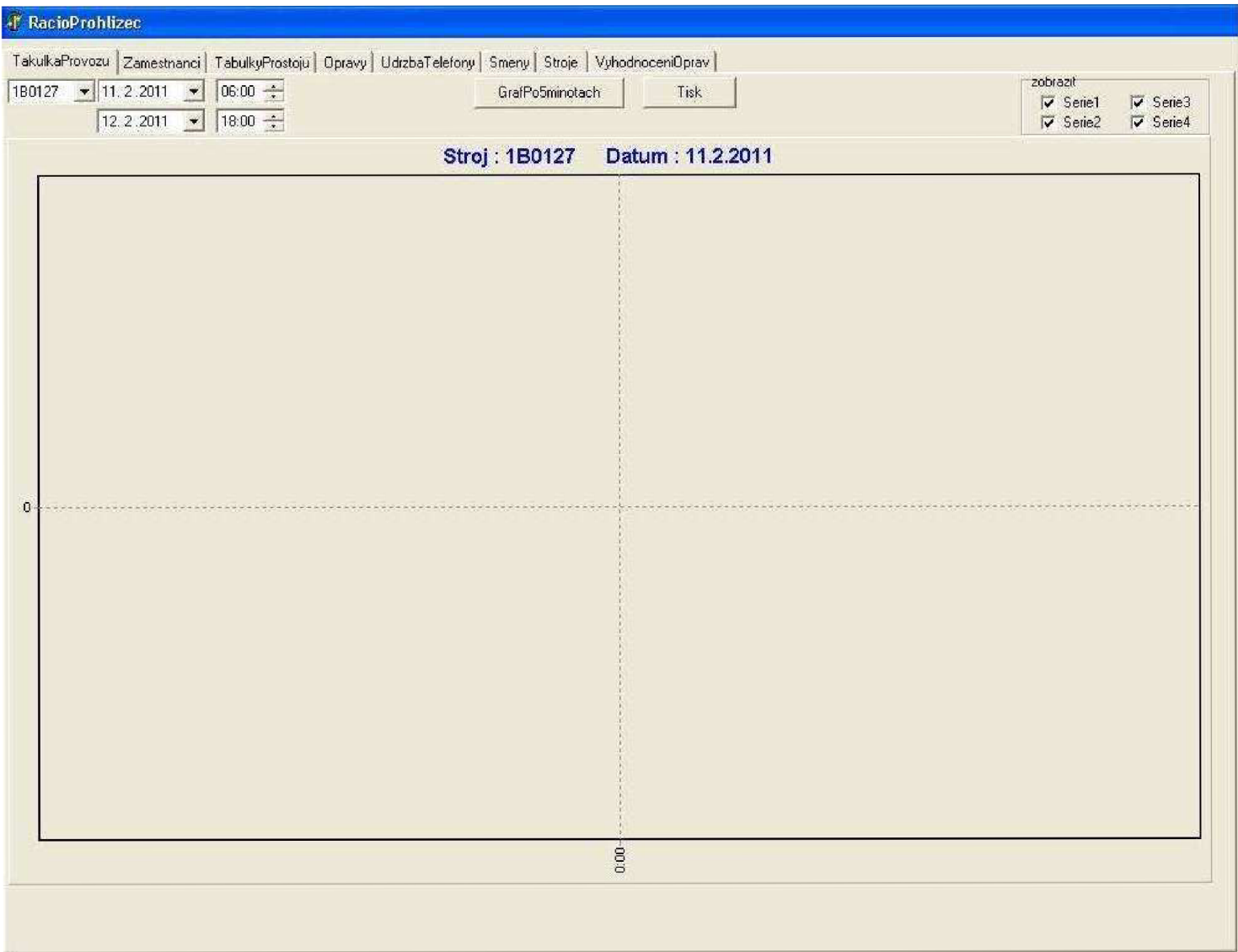
Příloha 4 – SW aplikace – Opravy

Příloha 5 – SW aplikace – Údržba telefony

Příloha 6 – SW aplikace – Směny

Příloha 7 – SW aplikace – Stroje

Příloha 7 – SW aplikace – Vyhodnocení oprav



Príloha 1 – SW aplikácie - Tabuľka provozu

Příloha 2 – SW aplikace – Zaměstnanci

[< Nahrát Filtry](#)
[Export Do CSV](#)

Příjmení	Jméno	Osobní PIN	Yedo	Udrzba	Nezod	G	Příchod	Odehód
Zouřilčtov	Kateřina	1150	1150	0	0	1	4.9.2010 4:51:59	4.9.2010 4:51:59
Frajková	Vlasta	1340	1340	0	0	0	4.9.2010 18:02:57	10.9.2010 6:00:12
Frédová	Iveta	1248	1248	0	0	0	10.9.2010 4:08:00	19.9.2010 18:01:54
Prokeřová	Elena	1250	1250	0	0	0	19.9.2010 6:03:35	25.9.2010 1:27:06
Fučánová	Jarmila	1280	1280	0	0	1	20.9.2010 17:59:27	21.9.2010 5:59:39
Fřihorská	Dagmar	1214	1214	1	0	0	24.9.2010 17:57:01	25.9.2010 6:02:21
Fřihorská	Lubmila	107	107	0	0	0	25.9.2010 1:28:24	25.9.2010 1:28:24
Bačková	Zbyněk	1071	1071	0	0	0	10.10.2010 17:57:41	11.10.2010 2:33:37
SAVICO	uk/a	5509	5509	0	0	0	11.10.2010 2:33:27	12.10.2010 18:03:19
Slitková	Lubmila	4033	4033	0	0	0	12.10.2010 6:04:13	22.10.2010 23:21:11
SKLETA	uk/a	5512	5512	0	0	0	14.10.2010 18:08:24	15.10.2010 5:57:10
Šaehovic	Jozef	1266	1266	0	0	0	15.10.2010 18:01:17	16.10.2010 6:04:07
Sutká	Petra	1249	1249	0	0	0	18.10.2010 19:58:04	18.10.2010 23:29:01
Sušky	Jaroslav	100	100	0	0	0	18.10.2010 23:30:41	19.10.2010 1:16:36
TABA	uk/a	5502	5502	0	0	0	22.10.2010 18:32:18	23.10.2010 14:06:23
Trechová	Elena	1225	1225	0	0	0	8.11.2010 17:59:25	9.11.2010 5:59:32
Trubač	Vladimír	3180	3180	0	1	0	10.11.2010 5:59:17	10.11.2010 13:11:12
Tučková	Michaela	1262	1262	0	0	0	14.11.2010 5:58:13	14.11.2010 7:13:27
Tvdá	Marie	1086	1086	0	0	0	14.11.2010 10:32:30	14.11.2010 10:32:30
Other	Jozef	1031	1031	0	1	0	18.12.2010 6:00:58	19.12.2010 6:00:58
Vasulřtov	Lubica	1322	1322	0	0	0	19.12.2010 6:25:58	19.12.2010 17:59:04
VALENTI	uk/a	5508	5508	0	0	0	19.12.2010 13:31:05	19.12.2010 13:32:02
Vařková	Dana	1155	1155	0	0	0	20.12.2010 14:44:38	20.12.2010 18:01:25
VELLYCE	uk/a	5511	5511	0	0	0	15.1.2011 6:06:33	15.1.2011 18:00:51
Verbik	Edeňák	1026	1026	0	0	0	20.1.2011 18:09:02	21.1.2011 6:00:55
Verbiková	Božena	1024	1024	0	0	0	23.1.2011 5:59:02	23.1.2011 17:55:38
Veveřka	Petr	3017	3017	0	1	0	25.1.2011 4:02:38	25.1.2011 4:02:38
Veveřkov	Luřeta	1243	1243	0	0	0	25.1.2011 6:00:40	25.1.2011 6:00:40
VITA	uk/a	5505	5505	0	0	0		
Vřtková	Michaela	1159	1159	1	0	0		
Vyřihál	Miroslav	1028	1028	0	1	0		

▶ 180118

Příloha 3 – SW aplikace – Tabulka prostoju

RacimProhlizec | **TablukaProvozu** | **Zamestnanci** | **TabulkyProstoju** | **Opriavy** | **UdrzbaTeletory** | **Smerny** | **Stroje** | **VyhodnoceniOpriav**

Filtrovani

Filtruj dle : Obsluha Udrzba

zariadeni | **InSkup|OutSkupina** | **FiltrSkupinaStroj|Fil**

DuvodProstoje	Out	FiltrSkupinaStroj	FiltrKdo
<input type="checkbox"/> Reakce obsluhy			
Reakce vdrzby			
Prerazi sakazka	0		
Prerazi zariadeni	1		
Vypadek servisu			
Neodfirnovany prostoju			
Prigrava zariadeni	1		
Test akouty	2		
Prerazka			
Doplneni materialu	2		
Seizeni zariadeni	2		

Spojeno Spojeno

Out > IN Spojeno

IN < Out Spojeno

DruhZavady	InSkupina	OutS	FiltrSkupinaStroj	FiltrKdo
<input type="checkbox"/> Mechanicka	0123456711			
<input type="checkbox"/> Pneumaticka	0123456711			
<input type="checkbox"/> Hydraulicka	0123456711			
<input type="checkbox"/> Ohrevu/Klimatizace	0123456711			
<input type="checkbox"/> Elektricka	0123456711			
<input type="checkbox"/> Jina	0123456711			

zariadeni | **InSkupina** | **OutSkupina** | **FiltrSkupinaStroj** | **FiltrKdo**

VadneDily	InSkupina	FiltrSkupinaStroj	Filtr
<input type="checkbox"/> Dopravnik			
Strinace a cidla	123456789ABCDEF		
Yodice a kabelaz	123456789ABCDEF		
Motor	123456789ABCDEF		
Ventily a klapky	123456789ABCDEF		
Prevodovka	123456789ABCDEF		
Loziska	123456789ABCDEF		
Potrubni rozvody	12347891AG		
Kompresor	12789		
Vymena topeni	134789CE		
Cisteni tisky	14789ABCG		
Ventilator	14789BCE		
Druk	1488CEG		

zariadeni | **InSkupina** | **OutSkupina** | **FiltrSkupinaStroj** | **FiltrKdo**

TiskKolace	CelkeniHodni	PocetiDajosti	OutSkupina	zobrazovat	FiltrSkupinaStroj	FiltrK
<input type="checkbox"/> DuvodProstoje	zariadeni					
<input type="checkbox"/> Doplneni materialu	Datumovaci paska		2	1		OU
<input type="checkbox"/> Doplneni materialu	Datumovaci paska		2	1		OU
<input type="checkbox"/> Doplneni materialu	Datumovaci paska		2	1		OU

YadneDily

YadneDily	YadneDily
<input type="checkbox"/> DuvodProstoje	zariadeni
<input type="checkbox"/> Doplneni materialu	Ofuk
<input type="checkbox"/> Doplneni materialu	Prevodovka
<input type="checkbox"/> Doplneni materialu	Oklep

Buton3

Příloha 4 – SW aplikace – Opravy

OdeslatMailuSpravami

G	ZacatekOdstaveh	Zacatekprovozu	QdprovednaQsd	DuvodProstoj	Zaizeni	DruhZavady	VadneDily	Index
G106583	17.10.2010 22:18:30	18.10.2010 14:30:50	00000	Ne-demovany prost				10778
G106583	18.10.2010 14:49:58	18.10.2010 14:53:38	00000	Ne-demovany prost				10709
G106583	18.10.2010 14:53:53	18.10.2010 14:54:55	00000	Ne-demovany prost				10710
G106583	18.10.2010 20:48:24	18.10.2010 21:00:26	00000	Ne-demovany prost				10711
G106583	18.10.2010 21:03:55	18.10.2010 21:04:01	00000	Ne-demovany prost				10712
G106583	18.10.2010 21:05:01	19.10.2010 0:16:22	99989	Neni zakazka				10713
G106583	19.10.2010 0:30:58	19.10.2010 0:31:22	99989	Neni zakazka				10714
G106583	19.10.2010 22:43:23							10715
G106583	19.10.2010 22:44:02	19.10.2010 22:59:30	99989	Ponucha zaizeni	Korse	Pneumatika	Rozrazeni	10716
G106583	19.10.2010 23:04:16	24.10.2010 12:17:12	21945	Ponucha zaizeni	Pe-kama	Mechanicka	Kurva	10717
G106583	24.10.2010 12:30:09	24.10.2010 13:44:26	00000	Ne-demovany prost				10719
G106583	24.10.2010 13:47:36	24.10.2010 14:03:51	99989	Neni zakazka				10723
G106583	24.10.2010 14:01:07	24.10.2010 14:01:40	00000	Ne-demovany prost				10726
G106583	24.10.2010 14:02:04	24.10.2010 14:02:36	00000	Ne-demovany prost				10728
G106583	24.10.2010 21:08:44	24.10.2010 21:42:57	00000	Ne-demovany prost				10729
G106583	24.10.2010 21:45:08	24.10.2010 21:45:32	00000	Ne-demovany prost				10733
G106583	24.10.2010 21:47:04	24.10.2010 22:05:21	00000	Ne-demovany prost				10736
G106583	24.10.2010 22:06:45	24.10.2010 22:07:18	00000	Ne-demovany prost				10739
G106583	24.10.2010 22:13:23	24.10.2010 22:24:44	00000	Ne-demovany prost				10740

Příloha 5 – SW aplikace – Údržba telefonů

RadioPrůhlizec

Tisk a Provoz | Zaměstnanci | Tabulky Prostoju | Opravy | Údržba Telefonů | Smeny | Stroj | Vyhodnocení Práv | Casova Prodeva / Yraba Neprobha [sec]

Nazev Telefonu	Minimalni dtesa	Mail	Telefo
Trubac / Vstřinil	00420725604399@sms.eurotel.cz	T	
Mikus Radovan	00420725604680@sms.eurotel.cz	T	
Gasharek Vit	00420725604631@sms.eurotel.cz	T	
Cechlovsky Libo	00420725604652@sms.eurotel.cz	T	
Halouzka Josef	00420725604679@sms.eurotel.cz	T	
Ermut	leimut@mujoskar.cz	M	
Halouzka	halouzka@radio.cz	M	

Mail veduci

Konfigurace Sntp

192.168.1.2

1

25

asistent

asistent@radio.cz

Ulozit

Prenos

Odeslat SMS

RacioProhlizec

TakulkaProvozu | Zamestnanci | TabulkyProstou | Opravy | UdrzbaTelefony | Smeny | Stroje | VyhodnoceniOprav

GeneratorSmen

Nastaveni

RytmusStridani: Zacatek smery

Rano: ABCD 06.00

Noc: DABC 18.00

Generovani

11. 1. 2011 Rano Noc

Aktualni s. A

GenerujSmenu

Tlacitko GenerujSmenu generuje smenu dle nastavenych parametru a potom provede posun o jednu smenu dale. Pokud tedy smeny nenarusuji casovou sekvenci staci jen mackat toto tlacitko bez nastavovani.

NazevSmeny	ZacatekSmeny	KonecSmeny
D	15.9.2010 18:00:00	16.9.2010 6:00:00
B	16.9.2010 6:00:00	16.9.2010 18:00:00
A	16.9.2010 18:00:00	17.9.2010 6:00:00
C	17.9.2010 6:00:00	17.9.2010 18:00:00
B	17.9.2010 18:00:00	18.9.2010 6:00:00
D	18.9.2010 6:00:00	18.9.2010 18:00:00
C	18.9.2010 18:00:00	19.9.2010 6:00:00
A	19.9.2010 6:00:00	19.9.2010 18:00:00
D	19.9.2010 18:00:00	20.9.2010 6:00:00
B	20.9.2010 6:00:00	20.9.2010 18:00:00
A	20.9.2010 18:00:00	21.9.2010 6:00:00
C	21.9.2010 6:00:00	21.9.2010 18:00:00
B	21.9.2010 18:00:00	22.9.2010 6:00:00
D	22.9.2010 6:00:00	22.9.2010 18:00:00
C	22.9.2010 18:00:00	23.9.2010 6:00:00
A	23.9.2010 6:00:00	23.9.2010 18:00:00
D	23.9.2010 18:00:00	24.9.2010 6:00:00
B	24.9.2010 6:00:00	24.9.2010 18:00:00
A	24.9.2010 18:00:00	25.9.2010 6:00:00
C	25.9.2010 6:00:00	25.9.2010 18:00:00
B	25.9.2010 18:00:00	26.9.2010 6:00:00
D	26.9.2010 6:00:00	26.9.2010 18:00:00
C	26.9.2010 18:00:00	27.9.2010 6:00:00
A	27.9.2010 6:00:00	27.9.2010 18:00:00
D	27.9.2010 18:00:00	28.9.2010 6:00:00
B	28.9.2010 6:00:00	28.9.2010 18:00:00
A	28.9.2010 18:00:00	29.9.2010 6:00:00

GenerujSmeny(200)

Příloha 7 – SW aplikace – Stroje

The screenshot displays the RacioProhlizec software interface. The main window is mostly blank, with a menu bar at the top. The menu items are: TakulkaProvoz, Zaměstnanci, TabulkyProstou, Opravy, UdržbaTelefony, Smeny, Stroje, and VyhodnoceniOprav. Below the menu bar, a table is visible with the following data:

IG	Nazev	SkupinaStroj
1B0118	Raciolky	1
1B0126	Tmava	1
1B0127	Svella	1

Příloha 8 – SW aplikace – Vyhodnocení oprav

RaciovProhlizec

TakukaProvoz | Zamestranci | TabulkyProstoji | Opravy | UdrzbaTelefony | Smeny | Stroje | VyhodnoceniOprav

VyhodnoceniOprav

Smena	CelkovyCas	DuvodProstoji	Zarizeni	VadneDily	DruhZavady
G					

Nastaveni Grafu Oprav
 Nejmesni zorabizovane casy [s] 3600
 VsechnySmeny
 VyberSmenu

Zobrazeni Od Do
 1.12.2010 6
 1.1.2011 6
 Refresh

Nastaveni smen
 VyberSmenu

Vyber položek pro sestavu :
 Položky k výběru
 Označ 1 nebo více položek

Vybrané položky pro sestavu

Výstup

ExportDoCSV

Časový fond
 Celkový čas oprav