

Projekt zefektivnění procesu výroby regulační techniky

Bc. Matúš Havran

Diplomová práce
2020



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Matuš Havran
Osobní číslo: M170220
Studijní program: N6209 Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor: Průmyslové inženýrství
Forma studia: Prezenční
Téma práce: Projekt zefektivnění procesu výroby regulační techniky

Zásady pro vypracování

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Na základě dostupných literárních zdrojů zpracujte literární rešerši k danému tématu a formulujte teoretická východiska pro praktickou část zaměřenou na zlepšení výrobního procesu.

II. Praktická část

- Představte vybranou společnost a proveďte analýzu současného stavu výrobního procesu.
- Na základě provedených analýz vypracujte projekt vedoucí k zefektivnění výrobního procesu.
- Zhodnotte přínosy a náklady navrhovaných řešení.

Závěr

Rozsah diplomové práce: cca 70 stran
Forma zpracování diplomové práce: Tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

- BAUER, Miroslav. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks, 2012, 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2.
GREENE, Jack. *Industrialengineering: theory, practice&application : business and production management, productivity and capacity*, 2013, 411 s. ISBN 9781482301793.
GUASTELLO, Stephen J. *Humanfactorengineering and ergonomics: a systemsapproach*. BocaRaton: CRC Press, Taylor& Francis Group, 2014, 479 s. ISBN 978-1-4665-6009-3.
CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: Georg, 2011, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.
KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Praha: C.H. Beck, 2012, 153 s. ISBN 978-80-7179-319-9.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Kateřina Gálová**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání diplomové práce: **6. ledna 2020**
Termín odevzdání diplomové práce: **21. dubna 2020**

L.S.

doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan

Ing. Eva Juříčková, Ph.D.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 6. ledna 2020

**PROHLÁŠENÍ AUTORA
DIPLOMOVÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s přípustí-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

1. že jsem na diplomové/bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze diplomové/bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

Jméno a příjmení: Matuš Havran

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práca je zameraná na zefektívnenie výrobného procesu vo vybranej spoločnosti, ktorá sa zaoberá výrobou regulačnej techniky. Jej cieľom je identifikácia a eliminácia plytvania. V teoretickej časti sú spracované východiská na základe literárnych prameňov a internetových zdrojov, týkajúce sa danej problematiky. Praktická časť obsahuje predstavenie spoločnosti, analýzu súčasného stavu vybraného pracoviska a návrh projektu, ktorý vedie k zefektívneniu výrobného procesu.

Kľúčové slová: priemyselné inžinierstvo, výrobný proces, skladové hospodárstvo, plytvanie, snímok pracovného dňa.

ABSTRACT

This diploma thesis is focused on the production streamlining of the chosen company that deals with the production of the control technology. Its main goal is to identify and eliminate the waste. The starting point based on the literary sources and online sources related to this topic are processed in the theoretical part of this thesis. The practical part contains the company introduction, and analysis of the current status of the chosen workplace and also suggestion of the project that leads to the streamlining of the manufacturing process.

Keywords: industrial engineering, manufacturing process, warehousing, waste, snapshot of the working day.

V prvom rade by som chcel poďakovať vedúcej diplomovej práce Ing. Kateřine Gálovej za cenné rady a pripomienky. Takisto rodine, priateľke a priateľom za podporu počas celého vysokoškolského štúdia, ale tiež všetkým pracovníkom spoločnosti, ktorí mi boli nápomocní.

„Lepšie zhorieť, než vyhasnúť...“

OBSAH

ÚVOD	9
CIELE A METÓDY SPRACOVANIA PRÁCE	10
I TEORETICKÁ ČASŤ	11
1 VÝROBNÝ PROCES	12
1.1 TYPY VÝROBNÝCH PROCESOV.....	13
1.1.1 Členenie podľa miery plynulosti.....	13
1.1.2 Členenie podľa množstva a počtu druhov výrobkov.....	13
1.1.3 Členenie podľa formy organizácie.....	14
1.3 PLYTVANIE.....	16
2 MERANIE PRÁCE	18
2.1 PRIAME MERANIE.....	18
2.2 NEPRIAME MERANIE.....	20
3 LOGISTIKA	21
3.1 CIELE LOGISTIKY.....	21
3.2 ZÁKLADNÉ LOGISTICKÉ ČINNOSTI.....	22
3.3 ŠTÍHLA LOGISTIKA.....	23
3.4 PLYTVANIE V LOGISTIKE.....	24
3.5 SKLADOVANIE.....	24
3.5.1 Funkcie skladovania.....	25
3.5.2 Druhy skladov.....	26
4 ĎALŠIE METÓDY VYUŽITÉ V DIPLOMOVEJ PRÁCI	27
4.1 5S.....	27
4.2 ŠTANDARDIZÁCIA.....	28
4.3 VIZUÁLNY MANAGEMENT.....	29
4.4 SNÍMOK PRACOVNÉHO DŇA.....	30
4.5 PARETOV DIAGRAM.....	31
4.6 LOGICKÝ RÁMEC.....	31
4.7 RIPRAN ANALÝZA.....	32
II PRAKTICKÁ ČASŤ	33
5 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI	34
5.1 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O SPOLOČNOSTI.....	34
5.2 POLITIKA KVALITA.....	37
5.3 VÝROBKY A SORTIMENT.....	38
6 ANALÝZA VÝROBNÉHO PROCESU	41

6.1	POPIS PRACOVISKA.....	41
6.2	VÝROBKY STREDISKO 300.....	42
6.3	VÝROBNÝ PROCES VÝROBKOV TLE A TLEX.....	42
6.4	LAYOUT VÝROBY TLE A TLEX.....	48
6.5	SCHÉMY VÝROBNÝCH PROCESOV	49
7	ANALÝZA PRIEMYSELNEJ PECE	53
7.1	ZISTENÉ NEDOSTATKY	73
8	ANALÝZA SÚČASNÉHO STAU SKLADU	77
8.1	SÚČASNÉ SKLADOVÉ PRIESTORY	77
8.2	TECHNICKÉ VYBAVENIE A MANIPULAČNÉ PROSTRIEDKY	78
8.3	SKLAD STREDISKA 300.....	78
8.4	PRACOVNÍCI SKLADU	80
8.5	SNÍMOK PRACOVNÉHO DŇA SKLADNÍKA 2.....	81
8.6	ZISTENÉ NEDOSTATKY	83
9	VYMEDZENIE PROJEKTU.....	86
9.1	ČASOVÝ HARMONOGRAM.....	86
9.2	LOGICKÝ RÁMEC	86
9.3	RIPRAN ANALÝZA.....	87
10	REALIZÁCIA PROJEKTU.....	88
10.1	VLASTNÝ TERMINÁL NA ODVÁDZANIE PRÁCE	88
10.2	NASTAVOVANIE TEPLoty PECE INÝM ZAMESTNANCOM	89
10.3	ŠTANDARDIZÁCIA A VIZUALIZÁCIA PRACOVISKA PRIEMYSELNEJ PECE	90
10.4	ZAVEDENIE AUTONÓMNEJ ÚDRŽBY STROJOV	92
10.5	INVENTÚRA SKLADU 300.....	93
10.6	NÁVRH LAYOUTU NOVÉHO SKLADU	95
10.7	DEBNY NA MATERIÁL	96
10.8	SPRÁVNE NAVAŽOVANIE MATERIÁLU.....	97
10.9	ROZŠÍRENIE SKLADOVÉHO SYSTÉMU	98
10.10	INVENTÚRA A AUDIT V PRAVIDELNÝCH INTERVALOCH	99
10.11	VÝHODY A NÁKLADY NAVRHNUTÝCH RIEŠENÍ.....	100
	ZÁVER	103
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	104
	ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	108
	ZOZNAM TABULIEK	109
	ZOZNAM PRÍLOH.....	113

ÚVOD

Vybraná spoločnosť patrí už takmer tridsať rokov medzi renomovaných výrobcov regulačnej a meracej techniky v Českej republike. V súčasnosti vlastní dva výrobné závody. Diplomová práca je spracovaná v závode v Uherskom Hradišti. Zlepšovanie procesov patrí k súčasným trendom čoraz väčšieho počtu firiem. Keďže vedenie spoločnosti si uvedomuje narastajúcu konkurenciu v danom odvetví, za ktorou nechce zaostávať, snaží sa o efektívne využívanie svojich zdrojov, minimalizáciu nákladov a elimináciu plytvania, ktorú nemožno dosiahnuť bez cieľavedomého inovovania výrobných procesov.

Diplomová práca je zameraná na návrhy, ktoré vedú k zefektívneniu výrobného procesu a je rozdelená na dve časti. V teoretickej časti je spracovaná literárna rešerš, ktorej východiská vedú k pochopeniu danej problematiky. Konkrétne sa jedná o priblíženie výrobného procesu, meranie práce, charakteristiku plytvania a jeho hlavné druhy, logistické činnosti a skladovanie, no a v neposlednom rade metódy priemyselného inžinierstva, použité v praktickej časti diplomovej práce.

Praktická časť pozostáva z charakteristiky spoločnosti, analýzy výrobného procesu, pomocou ktorej je zhodnotená súčasná situácia a zo zistených nedostatkov. V poslednej časti diplomovej práce je realizovaný projekt, súčasťou ktorého sú návrhy vedúce k zefektívneniu výrobného procesu regulačnej techniky.

CIELE A METÓDY SPRACOVANIA PRÁCE

Diplomová práca je vypracovaná s cieľom analýzy a následného zefektívnenia výrobného procesu regulačnej techniky, pomocou vhodných metód priemyselného inžinierstva.

Teoretická časť je spracovaná formou literárnej rešerše z dostupnej, odbornej literatúry. Na jej základe boli stanovené teoretické východiská a poznatky k zefektívneniu výrobného procesu a eliminácii plytvania, ktoré tvorili základ k vypracovaniu praktickej časti.

Tá sa skladá z analýzy súčasného stavu a z projektu, ktorý vedie k jeho zlepšeniu. K zoznámeniu sa s výrobným procesom a k jeho analýze som zvolil metódu pozorovania, rozhovoru a snímku pracovného dňa. K pochopeniu procesu, ale aj celej kultúre spoločnosti a spokojnosti zamestnancov určite dopomohlo odpracovanie niekoľko ranných aj poobedných zmien na rôznych pracovných zariadeniach.

Pomocou analýzy súčasného stavu boli odhalené určité abnormality a plytvanie vo výrobnom procese, ale aj v skladovom hospodárstve spoločnosti, následkom čoho bol vypracovaný projekt vedúci k ich eliminácii. Vo fáze zisťovania súčasného stavu bol použitý snímok pracovného dňa, analýza layoutu pracoviska, Paretová analýza, alebo empirické metódy ako pozorovanie a rozhovory s pracovníkmi. V projektovej časti sú využité metódy priemyselného inžinierstva, ako napríklad 5S, štandardizácia, vizualizácia, alebo zavádzanie autonómnej údržby. Jednotlivé návrhy sú popísané aj z hľadiska finančných nákladov. Prehľad o projekte vytvára logický rámec, riziková analýza a časový harmonogram.

I. TEORETICKÁ ČASŤ

1 VÝROBNÝ PROCES

Výrobný proces je cieľavedomá činnosť ľudí, ktorá vytvára určitú hodnotu. Hodnota vzniká pomocou podnikového výrobného systému. Zo vstupov, ako napríklad pracovná sila, materiál, energia, informácie, alebo výrobné prostriedky vznikajú transformačným procesom v podniku výstupy v podobe výrobkov a služieb. Súčasne však vznikajú aj nie celkom žiadané výstupy v podobe odpadu, alebo emisií, ktoré ovplyvňujú životné prostredie. (Tomek a Vávrová 2014, s. 17)

Keřkovský a Valsa (2012, s. 2) chápu výrobný proces ako transformáciu výrobných faktorov do statkov a služieb určených na konečnú spotrebu. Výrobky označujeme ako hmotné a služby ako nehmotné statky. Oboje zvyšujú blahobyt a uspokojujú potreby obyvateľstva.

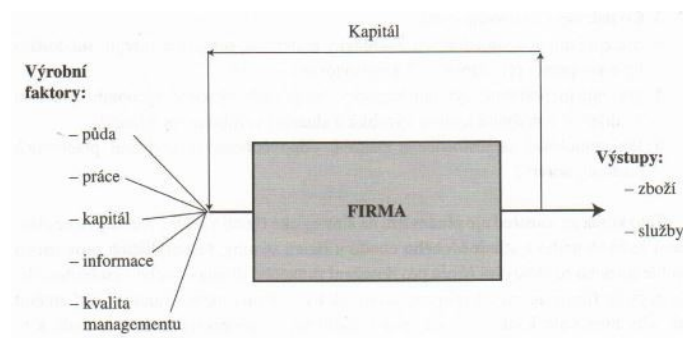
Podľa Lhotského (2005, s. 29) je vo výrobnom procese dôležité efektívne a racionálne využívanie vstupov, zdrojov podniku. Medzi hlavné patria:

- pôda, pozemky a budovy,
- energie a materiál,
- stroje a zariadenie,
- pracovná sila.

Tomek a Vávrová (2014, s. 26-27) doplňujú, že vstupy, ktoré pôsobia na výrobný proces je možné rozdeliť do dvoch skupín:

- Dispozitívne - patrí sem činnosť manažmentu, ktorý organizuje výrobu, teda ľudská práca priamo nevyužitá vo výrobnej činnosti.
- Elementárne - *Spotrebné* - suroviny, polotovary, materiál, majetok podniku.

Potencionálne - pracovná sila priamo zapojená do výroby.



Obrázok 1 Kolobeh výrobných faktorov, tovaru, služieb a kapitálu
(Keřkovský, Valsa, 2012, s. 2)

1.1 Typy výrobných procesov

Samotná výroba a výrobné procesy sa delia podľa určitých kritérií. Rozlišujú sa podľa trhu, na ktorom sa výrobky predávajú, charakteru výroby a dopytu, použitých technológií, ale aj iných faktorov a ekonomických aspektov.

1.1.1 Členenie podľa miery plynulosti

Toto rozdelenie má vplyv na mieru technologického procesu výroby.

- Plynulá výroba - uskutočňuje sa nepretržite a hromadne. Jej zastavenie by predstavovalo veľké náklady. Z technologických dôvodov teda výroba funguje 24 hodín a 7 dní v týždni. Zastavuje sa len v nutných prípadoch alebo pri poruchách. Jedná sa napríklad o chemickú výrobu alebo hutnícky priemysel.
- Prerušovaná výroba - ako už vyplýva z názvu, tento typ sa nachádza tam, kde je možné výrobu prerušiť. Pri tomto type je tiež možná zmena miesta výrobného procesu alebo času. Typickým príkladom je strojárstvo. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 11)

1.1.2 Členenie podľa množstva a počtu druhov výrobkov

Hlavnú úlohu v tomto rozdelení nesie opakovateľnosť a sériovosť výrobného procesu, tiež veľkosť spracovávaného množstva výrobkov:

- Hromadná - produkuje sa jeden druh výrobku vo veľkom množstve. Dôraz sa kladie na elimináciu psychickej a fyzickej záťaže pracovníkov a monotónnosť. Vo výrobnom procese sa stretávame s robotizáciou a pružnými formami organizácie práce.
- Sériová - využívajú sa zariadenia, ktoré je možné použiť na výrobu univerzálnych výrobkov. Zamestnanci sú schopní ovplyvniť výrobný proces vo väčšej miere ako pri hromadnej výrobe, takže je tu väčší priestor na odhalenie plytvania. (Lhotský, 2005, s. 37)
- Kusová - výrobný proces sa uskutočňuje na univerzálnych strojoch z dôvodu neustálej zmeny a častého striedania výrobného programu. Produkuje sa malý počet kusov, no variantov produktov je mnoho. Efektívne riadenie a plánovanie tejto výroby je najťažšie. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 12)

Kavan vo svojej publikácii uvádza, že kusová výroba dokáže rýchlo reagovať na zmenu dopytu zákazníka, no proces výroby je zložitejší s možnými, nečakanými abnormalitami, ktoré musí spoločnosť včas a správne eliminovať. (Kavan, 2002, s. 23)

Podľa Greena (2013, s. 378) je hromadná výroba najzložitejšia z pohľadu reagovania na zmeny požiadaviek zákazníka a je charakteristická ukladaním výrobkov na sklad.

1.1.3 Členenie podľa formy organizácie

- Prúdová - je viazaná na vysoké zapojenie štandardizácie. Cieľom je, aby výrobok prešiel procesom výroby plynule, bez zbytočných prestojov. Môžeme sa s ňou stretnúť v hromadnej výrobe, tiež nesie názov pásová. Vyrába sa jeden, prípadne niekoľko málo druhov výrobkov. Vedenie spoločnosti by malo brať dôraz na dôkladné usporiadanie a rozmiestnenie pracovísk, tak aby ním výrobok prechádzal v prúde.
- Skupinová - vyrába sa širšia skupina výrobkového portfólia, no ani jeden z nich nemá výrazný podiel v produkcii. Pracovníci musia byť kvalifikovaný na väčšiu škálu výrobkov, no zmena výrobného programu priaznivo vplýva na monotónnosť práce.
- Fázová - výrobné zariadenia sú multifunkčné, určené na viac účelov, no pred výrobou odlišného typu výrobku sa musia zväčša nastaviť. Druhy výrobkov sa v krátkodobom horizonte neopakujú.

Russel a Taylor zdôrazňujú, že každý typ výroby je viac alebo menej náročný na štandardizáciu, riadenie pracovníkov, plánovanie, finančný a tiež ľudský kapitál. (Russel a Taylor, 2009, s. 45)

1.2 Riadenie výroby a jeho ciele

Riadenie výroby má za úlohu plánovať a riadiť jej kapacity, všetky kroky výroby, expedície a kontroly kvality. Na tieto činnosti v organizácii vplýva vonkajšie prostredie, ktorého znalosť predstavuje veľkú výhodu. Jednotlivé oblasti riadenia a organizácie sú označené skratkou piatich anglických slov (5M):

- Men (človek),
- Machines (stroje a výrobné zariadenia),

- Methods (metódy),
- Materials (materiály),
- Money (financie).

Medzi najdôležitejšie oblasti riadenia výroby patrí analýza a meranie práce, zlepšovanie výrobných procesov, optimalizácia rozmiestnenia strojov, liniek, layoutu, logistiky, kvality, zvyšovanie produktivity, ale tiež motivácia výrobných pracovníkov. (Chromjaková, Rajnoha 2011, s. 33-34)

Cieľom riadenia výroby je fungovanie výrobných systémov v optimálnej rovine. Do výrobného systému vstupujú všetky činitele podieľajúce sa na výrobe. Konkrétne sa jedná o budovy, strojný park, zamestnancov, informácie poskytujúce istý druh konkurenčnej výhody, materiál, alebo spotrebované energie. Ich vhodné zapojenie dokáže organizáciu priblížiť k svojmu vytýčenému cieľu, ktorý by chcela v budúcnosti dosiahnuť. (Keřkovský, Valsa 2012, s. 4)

Prosperujúca spoločnosť musí mať predom určené svoje ciele, ktoré sa rozdeľujú nasledovne (Tuček, Bobák, 2006, s. 98):

- Strategický - hlavný, ktorý má súvis s viacerými činiteľmi, ako napríklad odbor podnikania, umiestnenie trhu, alebo vlastníctvo zdrojov. Patrí medzi dlhodobé (10 rokov) a môže sa skladať z jednotlivých menších strategických cieľov.
- Taktický - jedná sa o výber konkrétnej stratégie, programu, druhoch výrobkov, využitých zdrojoch a podobne. Tieto ciele sú strednodobé.
- Operatívne - takzvané flexibilné ciele. Rozhodujú napríklad o vyrábanom množstve, plnení úloh, reagujú na požiadavky zákazníkov a sú krátkodobými rozhodnutiami managementu.

Valsa vo svojej publikácii uvádza, že správne vytýčenie strategického cieľa nesie až 80% úspechu riadiacich pracovníkov spoločnosti. Pri ich tvorbe by mali byť dodržané isté zásady ako napríklad konkrétne vyjadrenie alebo reálnosť. Cieľ by mal spoločnosť zamestnancov ťahať dopredu tak, aby predbehla konkurenciu a zabezpečoval stabilný vývoj. (Valsa, 2012, s. 5)

Košťuriak dopĺňa, že cieľom samotného výrobného procesu je produkcia výrobku alebo služby, ktorá je poskytnutá zákazníkovi na základe požadovanej kvality, dostatočného množstva a vo vyžadovanom čase. (Košťuriak, 2010, s. 15)

1.3 Plytvanie

Plytvanie sa dá jednoducho vysvetliť na pridanej hodnote. Pracovník pridáva hodnotu výrobku v prípade, že zlepšuje jeho funkciu, obrába ho, mení jeho tvar, alebo farbu, jednoducho robí s výrobkom to, za čo je zákazník ochotný zaplatiť. Naopak nepridaná hodnota nijak výrobku nepomáha v jeho uplatnení na trhu a ani nezvyšuje zisk podniku. Tieto činnosti môžeme označiť ako plytvanie a ich eliminácia je pre spoločnosť veľmi dôležitá. (Chromjaková, 2011, s. 32)

Vo výrobe sa môžeme stretnúť s množstvom druhov plytvania, no týchto 7 je základných (Bauer, 2012, s. 27-28):

- zbytočné čakanie - na materiál, objednávku, diely, manipulačné zariadenie, na kolegu,
- vysoké zásoby - zadržávajú peniaze, obsadzujú kapacity, predlžujú manipuláciu,
- transport - všetky pohyby, ktoré nepridávajú hodnotu. Vo všeobecnosti platí čím menej pohybov, tým lepšie. Pri transporte nastáva riziko poškodenia a zvyšujú sa náklady,
- zmätky - každá oprava znamená náklady navyše,
- nadvýroba - veľké množstvo hotových výrobkov umiestnených v sklade,
- zbytočné pohyby - pracovníkovi odčerpávajú čas, počas ktorého mohol pridávať výrobku hodnotu. Tieto pohyby ho unavujú, následkom čoho môžu vzniknúť zmätky alebo úraz.

Bauer ďalej dopĺňa, že činnosti vedúce k plytvaniu vo výrobe nemožno odstrániť, no je ich potreba čo najviac eliminovať. Treba si uvedomiť, že každá z týchto abnormalít má nepriamo úmerný vzťah k produktivite na pracovisku. (Bauer, 2012, s. 28)

Košťuriak uvádza, že plytvanie sa nenachádza len vo výrobe, ale aj v logistike, pri vývoji nových výrobkov alebo v administratívnej činnosti (Košťuriak, 2010, s. 12):

- Logistika - zbytočný pohyb materiálu, čakanie na materiál, opravovanie porúch na logistických zariadeniach, alebo skladovom systéme, chybné vychytenie materiálu do výroby, alebo k zákazníkovi, nevyužitie kapacít, alebo znalostí pracovníkov, nadbytočné množstvo materiálu.

- Vývoj výrobkov - nadbytočná dokumentácia, hľadanie dokumentácie a informácii naprieč celou spoločnosťou, zbytočné návštevy iných oddelení, odstraňovanie chýb, analýza zbytočných štatistík, čakanie na informácie.
- Administratíva - chyby v papieroch a v informačnom systéme, nadbytočné množstvo neprečítaných e-mailov, podklady z projektov dokončených v minulosti, nesprávna práca, zložité smernice a postupy, zbytočný pohyb po oddeleniach, nadbytok a príprava informácii, ktoré nebudú využité.

Eliminácia plytvania, prináša väčšiu konkurencieschopnosť podniku. Odstránením plytvania vo výrobe, administratíve, logistike a pri vývoji nových produktov priblíži spoločnosť k štíhlemu podniku. (Košturiak a Florík, 2006, s. 237)

Guastello (2014, s. 138) dopĺňa, že na zvýšenie výkonu ľudí a elimináciu plytvania tiež vplýva ergonómia zaoberajúca sa pracovným prostredím a vzťahom človek - stroj.

2 MERANIE PRÁCE

Meranie práce patrí medzi najdôležitejšie oblasti organizácie a riadenia výroby. Jeho pomocou môžeme definovať významné parametre práce. Meranie je základným východiskom pre správnu organizáciu, riadenie a plánovanie práce stroja, alebo pracovníka. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 33)

Podľa autora Dlabača je hlavnou úlohou merania práce určenie normy spotreby času. Tá nám následne dokáže popísať aktuálny stav na danom pracovisku. Okrem merania sa často využíva aj hrubý odhad, alebo sa do úvahy berú historické údaje. (Dlabač, 2015)

Presné meranie spotreby času na určitú pracovnú operáciu dokáže v budúcnosti pozitívne vplyvať na produktivitu práce. Finálny výstup tvoria normy, ktoré by mali byť správne určené tak aby ich bol schopný splniť kvalifikovaný zamestnanec, pri optimálnom vyťažení vo vhodných pracovných podmienkach. (Mašín, Mašín, 2012, s. 11)

Krišťak definuje meranie práce ako dôležitú súčasť vedomostí priemyselného inžiniera. Pomocou analýzy a merania sa pracovný postup rozloží na menšie časti, následkom čoho sa dá ľahšie odhaliť problém vo výrobnom procese. Je teda výborným podkladom pre racionalizáciu pracovného postupu, zvyšuje produktivitu, definuje normy, zvyšuje bezpečnosť a odhaľuje neefektívnosť. (Krišťak, 2007)

2.1 Priame meranie

Tieto metódy sú psychicky aj časovo náročné pre sledovaného pracovníka, ale aj pre pozorovateľa. Sledovaný pracovník pomocou hodínok, alebo stopiek určuje presný čas jednotlivých operácií. K tejto činnosti môže tiež dopomáhať kamera, alebo nahrávač zvuku. (Lhotský, 2005, s. 61-63)

Snímok pracovného dňa

Táto problematika je popísaná v kapitole 4.4 *Snímok pracovného dňa*.

Momentové pozorovanie

Momentové pozorovanie je príbuzné snímku pracovného dňa, no jeho časová aj fyzická náročnosť je nižšia. V tejto teórii je využívaná pravdepodobnosť a opiera sa o zásadu, že správne zvolený počet náhodných reprezentatívnych údajov, prinesie rovnaké výsledky ako pozorovanie celej pracovnej zmeny zamestnanca. Metóda je vhodná pre sledovanie

viacerých zamestnancov, napríklad aj na rôznych pracoviskách. Postup je nasledovný (Lhotský, 2005, s. 69-71):

- určenie počtu a druhu pozorovaných činností,
- výber stanovišťa,
- výber počtu náhodných pozorovaní,
- výpočet presnosti výsledku,
- počet pracovných zmien potrebných na sledovanie,
- vyhodnotenie výsledkov.

Snímky operácie

- Chronometráž - pomáha učiť dĺžku trvania určitej pracovnej operácie, ktorej sled ďalších úkonov je dopredu známy. Využíva sa pri pravidelne opakujúcich sa prácach. Získané informácie sú kvalitným základom pre stanovenie noriem času. Chronometráž, pri ktorej sa plynule meria časový priebeh predom známych pracovných úkonov sa nazýva plynulá, no ak sa merajú len niektoré časti operácii nesie názov výberová.
- Snímok priebehu práce - tiež sa nazýva aj snímková chronometráž. Využíva sa pri činnostiach a operáciách s nepravidelným cyklom a neprediktívnym časovým sledom jednotlivých častí operácií. (Lhotský, 2005, s. 73)



Obrázok 2 Delenie priameho merania (Lhotský, 2005, s. 65)

2.2 Nepriame meranie

Medzi metódy nepriameho merania práce patria systémy predom určených časov. Každému základnému pohybu sa priradí index, ktorého výška závisí na náročnosti. Pomocou nepriameho merania dokáže spoločnosť efektívne plánovať, určiť výkonnosť, alebo stanoviť náklady. Pri nepriamom meraní nie je zapojená subjektivita pozorovateľa, čo predstavuje výhodu. Medzi základné metódy patrí MOST, MTM (Metod Time Measurement), USD (Unifer Standard Data) a UAS (Universelles Analysier Systemm). (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 109)

MOST

Maynard Operation Sequence Technique patrí k najpoužívanejším nepriamym meraniam. Podľa metódy MOST, je každá práca akési premiestňovanie objektu, ktoré sa zaradí do jednej zo štyroch skupín. Konkrétne sa jedná o obecné premiestnenie objektu vzduchom, riadené premiestnenie (objekt dotýkajúci sa povrchu), použitie nástroja, alebo použitie ručného žeriavu. (Mašín, 2005, s. 47)

Mašín a Vytlačil dopĺňujú, že metóda MOST na líši podľa úrovni operácii:

- Mini MOST - operácie opakujúce sa viac ako 1500 x za týždeň, sú dlhé približne 10 – 76 sekúnd
- Basic MOST- zložitejšie operácie, ktoré trvajú okolo 10 minút v počte menšom ako 1500 x týždenne
- Maxi MOST - operácie ktoré prebiehajú maximálne len 150 x týždenne
- Admin MOST - technika využívaná v administratívne podniku

(Mašín a Vytlačil, 2000, s. 117-119)

3 LOGISTIKA

Logistika je vedná disciplína, ktorej cieľom je koordinovať, prepojiť a optimalizovať tok všetkých surovín, materiálu, výrobkov a služieb z hľadiska minimalizácie nákladov a maximálneho úžitku zákazníkov. Zameriava sa na riadenie materiálu, informácii a financií. (Sixta, Žižka, 2009, s. 15)

Tento pojem zasahuje takmer do všetkých podnikových činností, takže ho môžeme označiť za široký a komplexný. Logistické, ale aj podnikové procesy sa navzájom ovplyvňujú a vytvárajú medzi sebou väzby. (Rushton, Croucher, Baker, 2014, s. 3)

Štůsek (2007, s. 4) definuje logistiku nasledovne: „Logistika predstavuje strategické riadenie funkčností, účinností a efektivity hmotného toku surovín, polotovarov a produktov s cieľom dodržať časové, miestne, kvalitatívne a hodnotové parametre požadované zákazníkom. Jeho dôležitou súčasťou je informačný tok, ktorý prepojuje vzájomne logistické články (produkty, služby, preprava, dodávky) od poskytovaných produktov zákazníkom až po získavanie zdrojov“.

Autor Gros (2016, s. 25) vo svojej publikácii uvádza, že medzi typické činnosti logistiky patrí doprava, skladovanie, manipulácia s polotovarmi a výrobkami, riadenie zásob, obstarávanie vozového parku, alebo navrhovanie optimálnej logistickej siete.

Jurová (2016, s. 190) chápe logistiku podniku ako spojenie zásobovacej, výrobnéj, vnútro podnikovej, spätnej a logistiky distribúcie. Zásobovacia logistika má za úlohu ovplyvňovať tok materiálu na správne miesto, vnútro podniková a výrobná zabezpečujú transport vstupov do výroby a ich operatívne riadenie. Spätná logistika rieši problematiku odpadov, životného prostredia, ale tiež servisu a reklamácie výrobkov. Distribučná logistika zaručuje bezchybnú expedíciu, činnosti s obalovým materiálom a následné doručenie zákazníkovi na požadované miesto.

3.1 Ciele logistiky

Podľa Sixtu a Žižka (2006, s. 19) je určenie cieľa logistických procesov dôležité, no nie vždy jednoduché. V podstate by mal spĺňať dve požiadavky. Prvou je to, že by sa mal opierať o stratégiu podniku a približovať spoločnosť k najvyššiemu cieľu. Druhou podmienkou je uspokojenie prianí zákazníkov s minimálnymi nákladmi.

Ciele logistiky možno rozdeliť na prioritné, kde patria vonkajšie a výkonové ciele a tiež na sekundárne, ktoré tvoria vnútorne a ekonomické. Medzi vonkajšie môžeme zaradiť narastajúci objem predaných výrobkov, spoľahlivosť dodávaných produktov, alebo

skracovanie dodacích časov. Vnútorne súvisia s dôležitou podnikovou veličinou zvanou náklady. Konkrétne ide o minimalizáciu nákladov v doprave, na výrobu, riadenie podniku, ale tiež na držbu zásob a ich skladovanie. Výkonové ciele súvisia s uspokojením zákazníkov a úrovňou služieb, ekonomické ciele podporujú výkonové, no čo s možno najnižšími nákladmi, pri požadovanej kvalite. (Sixta, Žižka, 2009, s. 20-21)



Obrázok 3 Ciele podniku (Sixta, Žižka, 2009, s. 19)

3.2 Základné logistické činnosti

Autor Praclík (2006, s. 14) delí základné logistické činnosti podľa troch kategórií:

- logistické činnosti súvisiace s distribúciou výrobkov,
- činnosti logistiky slúžiace na podporu výroby,
- zásobovacia logistika.

Do prvej kategórie, ktorá súvisí s distribúciou výrobkov môžeme zaradiť činnosti ako napríklad príjem a plnenie objednávok, riadenie a rozmiestňovanie zásob, balenie, skladovanie a expedíciu, zabezpečenie dopravy, alebo zefektívňovanie distribučných ciest.

Logistika podporujúca výrobu zabezpečuje plánovanie výrobného programu, medzioperačnú dopravu, optimalizáciu zásob, podporu výrobných operácií, alebo zaistenie plynulej výroby.

Do poslednej kategórie sa zaraďuje dôkladné plánovanie zásob, vyhľadávanie zdrojov, kontrola kvality, výber dodávateľov, alebo doprava a skladovanie surovín potrebných na plynulý výrobný proces. (Preclík, 2006, s. 14)

Lambert (2005, s. 16) zaraďuje medzi hlavné činnosti logistiky riadenie zásob, manipuláciu s materiálom a polotovarmi, vybavovanie objednávok, servis pre zákazníkov, balenie,

skladovanie potrebných surovín, nákup a dopravu produktov potrebných na výrobu, alebo reklamačné činnosti pri závadách a chybách zistených zákazníkom.

3.3 Štíhla logistika

Cieľom štíhlej logistiky je optimalizovanie všetkých činností spojených s logistikou elimináciou plytvania a znižovaním nákladov. (Ipaslovakia, ©2020)

Autorka Chromjaková (2013, s. 49) upozorňuje na to, že zoštíhľovanie všetkých podnikových procesov, teda aj v logistike zvyšuje konkurencieschopnosť a rýchlosť reagovania na zmeny trhu. Štíhla logistika, administratíva, vývoj a výroba tvoria predpoklady pre moderný a inovatívny podnik.

K naplnení cieľov vedúcich k štíhlej logistike podporujú činnosti ako napríklad využívanie systému ťahu, odstraňovanie plytvania v logistickom toku od prvej až k poslednej činnosti, pružnosť výroby, presun a pohyb materiálu z alebo do výroby v malých dávkach s čo najkratším priebežným časom, využívanie systému milkrun, minimalizácia presunu materiálu pomocou vysokozdvížných vozíkov, dodržiavanie princípu Just in Time, alebo automatizácia dopravy. (Strachota, 2018, s. 36)

Medzi činnosti podporujúce smerovanie podniku k štíhlej výrobe môžeme zaradiť mapovanie toku hodnôt internej logistiky a dodávateľských reťazcov, pravidelný audit, redukciu zásob a skladových priestorov, používanie milkrunu, 5s, tímovej práce, efektívne balenie, štandardizáciu, kanban, a tiež monitoring významných ukazovateľov a pravidelné školenia zamestnancov. (Košturiak, Frolík, 2006, s. 30)



Obrázok 4 Štíhla logistika (Košturiak, 2006, s.29)

3.4 Plytvanie v logistike

Autori Košturiak a Frolík (2006, s. 28) uvádzajú, že tak ako vo všetkých podnikových procesoch, tak aj v logistike sa môžeme stretnúť s plytvaním. Jeho eliminácia ma veľký vplyv na postavenie spoločnosti a keďže logistické činnosti tvoria až 70% celkových nákladov na výrobu produktu, minimalizácia je veľmi dôležitá.

Harrison, Remko a Hoek (2011, s. 228) vo svojej publikácii definujú nasledujúce druhy plytvania v logistike:

- čakanie na materiál alebo manipulačný prostriedok,
- zásoby, materiál a komponenty v nadbytočnom množstve,
- zbytočná manipulácia pohyby a presuny,
- nevyužité kapacity,
- nevyužité schopnosti zamestnancov - často závisia na nedostatočnej motivácii,
- chyby pracovníkov a zariadení,
- neštandardizované činnosti a zložito organizované práce.

3.5 Skladovanie

Keďže v skladoch sa nachádzajú výrobky a produkty, ktoré tvoria spoločnostiam zisk, ich efektívne využívanie je veľmi dôležité. Vhodná lokalizácia, umiestnenie produktov, ale aj dodržovanie podmienok zaskladňovania a vyskladňovania hrajú významnú úlohu. (Stehlík, Kapoun, 2008, s. 72)

Autori Lambert, Ellram a Stock (2005, s. 266) chápu význam skladovania ako spojovací mostík medzi výrobcami produktov a konečnými zákazníkmi. Správne skladovanie materiálov a polotovarov dokáže podnikom zabezpečiť plynulosť výroby v správnom časovom horizonte bez čakania na dodávateľov.

Sixta a Mačát (2005, s. 132-134) vidia dôvody a prínosy skladovania v úsporách nákladov na prepravu, výrobu, využívaní množstevných zliav, v podpore podnikovej stratégie, udržaní si svojich dodávateľov, poskytovaní širšieho sortimentu zákazníkovi. V prípade, že nastane na trhu nepredvídaná situácia, v podobe obmedzenia ponuky od konkurencie, skladovanie žiadaného produktu môže byť viac ako výhodné. Ako základné funkcie skladovania autori označujú prenos informácií o zákazníkovi, ale tiež o stave, pohyboch a umiestnení zásob,

uskladnení produktu a jeho presune, například při příjme, výdaji, expedícii, alebo prekladaní tovaru.

Rushton, Croucher a Baker (2014, s. 181) vnímajú skladovanie ako spojenie medzi výrobcou určitého produktu a zákazníkom. Zaradujú sem činnosti týkajúce sa obstarania a nákupu zásob, držbou zásob a polotovarov, ale tiež činnosti s požadovaným a pravidelným dodávaním potrebných tovarov.

3.5.1 Funkcie skladovania

Waters (2009, s. 371) popisuje sklad ako priestor, v ktorom sú uložené produkty, alebo zásoby medzi ich výrobou a konečnou spotrebou.

Drahotsky a Řezníček (2003, s. 19) definujú sklad ako miesto, kde sú uložené suroviny, materiál, tovar a produkty v čase medzi miestom ich vzniku a miestom konečnej spotreby. V ich publikácii definujú 3 základné funkcie. Konkrétne sa jedná o:

- Uskladnenie - materiálu, výrobkov, polotovarov z dôvodu zmeny dopytu, sezónnosti alebo špekulatívnych nákupov.
- Prenos informácií - dôležitá funkcia z dôvodu kontroly a stavu zásob.
- Presun produktov - zameriava sa na príjem, výdaj a celkový pohyb produktov naprieč spoločnosťou.

Existuje mnoho dôvodov na skladovanie, no Richards (2011, s. 451) vidí ako najvýznamnejšie nasledujúce:

- nepravidelný dopyt zákazníkov pro produktoch,
- dodávky vo väčších množstvách,
- potreba skladovania náhradných dielov,
- potreba správneho množstva polotovarov, materiálu a surovín,
- geografická vzdialenosť medzi výrobou produktu a spotrebou,
- zmena cien materiálov a polotovarov,
- rabat pri odbere väčšieho množstva,
- potreba vyrábať aj pri zastavení dodávok materiálu.

Malejčíková a Malejčík (2015, s. 84) vidia funkcie skladovania takto:

- vyrovnávajúca - dôležitá v prípade, že nastane nerovnováha medzi dvoma článkami logistického reťazca, napríklad medzi materiálovým tokom a potrebou,
- technologická - v prípade, že produkt ešte nie je z technologického hľadiska ukončený, môže sa jednať o sušenie alebo kvasenie,
- špekulatívna - odhad, že tovar naberie na tržnej hodnote a bude predaný s väčším ziskom v budúcnosti,
- zabezpečovacia - v prípade neočakovaných výkyvov trhu, ochrana pred rizikom,
- kompletačná - zlúčením objednávok od viacerých dodávateľov vznikne finálny produkt,
- substitučná - skladovanie materiálov, ktorými môžeme nahradiť pôvodný materiál v prípade dodržania kvality.

3.5.2 Druhy skladov

Mojžiš (2010, s. 61) poukazuje na 6 kategórií, pomocou ktorých môžeme deliť sklady:

- stupeň centralizácie - centralizované / decentralizované,
- kompletizácia - orientované na materiál / spotrebu,
- počet nositeľov potrieb - všeobecné / prípravné / príručné,
- ochrana - sklady v budovách / nekryté,
- stanovisko - vonkajšie / vnútorné,
- správa - vlastné / cudzie.

4 ĎALŠIE METÓDY VYUŽITÉ V DIPLOMOVEJ PRÁCI

4.1 5S

Metóda 5S slúži k dosiahnutiu optimálneho a štíhleho pracoviska. Jej názov pochádza z piatich skratiek japonských slov, ktoré určujú pravidlá tejto metódy. (Kressová, 2013, s. 76)

5S je veľmi dôležitá pri implementácii metód priemyselného inžinierstva, optimalizačných metódach a celkovom zoštíhľovaní výrobných procesov. Jej pomocou môžeme dosiahnuť základnú stabilitu nielen výrobných, ale aj administratívnych procesov, či už v súkromných, alebo verejných podnikoch. Táto metóda pozostáva z piatich za sebou nadväzujúcich krokov. (Bauer, 2012, s. 31)

Seiri - Vytriediť

Cieľom prvého kroku je nechať na pracovisku len nevyhnutné veci a nástroje. Tie sa rozlišujú na tri druhy:

- nepotrebné, ktoré je možné vyhodiť,
- veci, ktoré sa používajú len raz za čas (menej ako 1x za 30 dní),
- veci používané dennodenne.

Nástroje a iné komponenty musia byť na pracovisku umiestnené podľa frekvencie použitia. To znamená že potrebné, budú čo najviac po ruke, na viditeľne označenom mieste, ostatné sa umiestnia do skladu, alebo na vyhradené miesto.

Po tomto kroku by mala nastať viditeľná úspora miesta a plochy, čo vplýva na zbytočné pohyby úkony pracovníka.

Seiton - Usporiadať

Vytriedené veci je potreba čo najrozumnejšie usporiadať tak, aby na ich hľadanie bol využitý čo najmenší čas. Do úvahy treba brať aj zásady ergonómie a minimalizáciu pohybov pracovníkov. Po zavedení kroku seiton by mali mať všetky veci, náradie, obaly atď. svoj určený priestor s dôrazom na elimináciu hľadania. (Bauer, 2012, s. 33-35)

Seiso - Udržiavať poriadok

Cieľom tohto kroku je čistota nástrojov, pomôcok, ale aj celého pracoviska, o ktoré sa budú sami snažiť. Pre vyšší efekt, je tiež dobré odhaliť zdroj znečistenia, a ak je možné odstrániť

ho. Pracovníci sa budú cítiť vo väčšej psychickej podobe a neporiadok nebude vplývať na ich pracovný výkon. (Tuček a Bobák, 2006, s. 117)

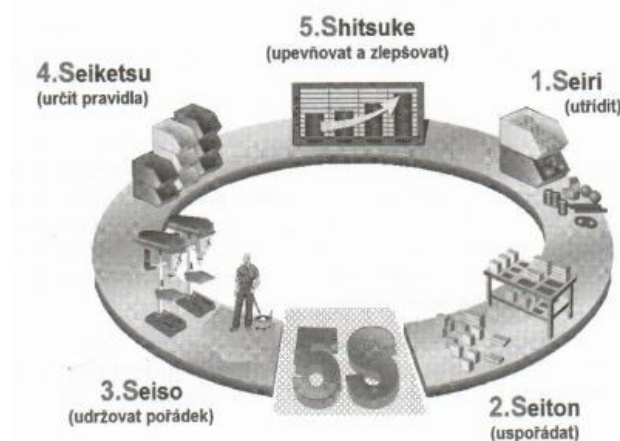
Seiketsu - Určiť pravidlá

Určenie pravidiel a štandardizácia slúžia k udržateľnosti zlepšeného stavu pomocou prvých troch krokov. Tieto štandardy by mali byť zostrojené a navrhnuté spolu s výrobnými pracovníkmi, za dohľadu vedúcich pracovníkov. K dodržiavaniu nastolených pravidiel môžu dopomáhať kontrolné formuláre. (Poláková a Bobák, 2013, s. 42)

Shitsuke - Upevňovať a zlepšovať

Cieľom bodu číslo 5 je vybudovanie pracovnej kultúry, sebadisciplíny a kontroly. Udržanie pravidiel je výzvou pre všetkých zainteresovaných pracovníkov a vyžaduje sebadisciplínu. Základom je pravidelný kontrolný audit, ktorý ovplyvňuje disciplínu výrobných pracovníkov. (Bauer, 2012, s. 38)

Nezastaviteľný vývoj podnikov ovplyvnil aj metódu 5S, ktorá je v súčasnosti rozšírená o ďalšie dva kroky a nesie teda názov 7S. Šiesty krok sa zaoberá bezpečnosťou pri práci, keďže každý úraz vplýva na pracovnú kultúru, no a siedmy krok sa zameriava na ekológiu podniku, na ktorú sa dbá čoraz väčšmi. (Burieta, 2010).



Obrázok 5 Kroky metódy 5S (Bauer, 2012, s. 32)

4.2 Štandardizácia

Štandardizácia popisuje určitý proces a jasne definuje vykonávanie činnosti. Pre podnik prináša výhody v podobe vyššej produktivity, bezpečnosti, kvality a pre pracovníka komfort v prípade, že zabehnutý štandard berie na zreteľ ergonomické usporiadanie. Základný prvok

tvorí výrobný proces, rozdelený na operácie, ovplyvnené normami, pracovnými pozíciami a organizáciou pracoviska.

Správne zabehnutý štandard priaznivo ovplyvňuje problémy s variabilitou, chybami pracovných úkonov, bezpečnosťou, alebo komunikáciou medzi pracovníkmi. Tiež vytvára priestor pre zlepšujúce návrhy, efektívnejšie vykonávanie a rýchlu reakciu na vzniknutý problém. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 65)

Štandardy môžu spĺňať rôzny účel. Môžu pracovníkovi vysvetľovať ako robiť určitú pracovnú činnosť tak, aby bol vyrobený daný produkt. Ten by mal spĺňať stanovené požiadavky, napríklad kvality, miesta, alebo počtu. Existujú však aj štandardy, ktoré sú závislé na inej udalosti. Pomáhajú pracovníkovi riešiť a urýchliť nejaký problém, napríklad poruchu, odstávku, alebo zmenu nástroja na výrobnom zariadení. (Mašín, 2004, s. 78)

Podľa Dědinu môže mať táto metóda priemyselného inžinierstva aj negatívne účinky. Práca sa stáva pre pracovníkov nudná a rutinná, keďže pracovný postup je pevne určený. Následkom toho môže klesať ich výkon a stúpať nespokojnosť s pracovným zaradením v spoločnosti. (Dědina, Odchádzel, 2007, s. 29)

Musilová uvádza, že štandardy týkajúce sa čistého a usporiadaného pracoviska, mazacích plánov, pretypovania, pracovných postupov, ale aj plánov vstupnej, či výstupnej kontroly sú vhodné na vizualizáciu. (Musilová, 2012)

4.3 Vizuálny management

Po nastolení určitého štandardu na pracovisku je dôležitým doplnkom jeho vizualizovanie, ktoré sa opiera o niekoľko pilierov.

- Vizualizácia nastáva po štandardizácii a zorganizovaní pracoviska. Dokáže eliminovať plytvanie, neporiadok a podporuje zamestnancov k čistému pracovisku.
- Medzi vizuálne pomôcky patria napríklad nástenky, alebo tabule, ktoré pomáhajú pracovníkom lepšie pochopiť dané procesy. V prípade, že je pracovník na dovolenke, zastupujúci kolega, ktorý nemá až toľko skúsenosti s týmto pracoviskom sa tu bude lepšie orientovať.
- Slúži na odhalenie a predchádzanie vzniku väd a plytvania. (Chromjaková, Rajnoha, 2011, s. 66)

Podľa Bauera (Bauer, 2012) patria do vizuálneho managementu všetky grafické prvky, ktorých účelom je zjednodušiť a sprehľadniť proces pracovníkom. Jedná sa o obrázky, grafy, farebné značenie, línie pracoviska, nástenky, diagramy, obrázkovú dokumentáciu, alebo checklisty. Pomocou zraku človek prijíma až 83 % všetkých informácií, nasleduje sluch (11%), čuch (3,5%), hmat (1,5%) a chuť (1%).

Spoločnosť s vizuálnym manažmentom na vysokej úrovni má istý druh konkurenčnej výhody vďaka čomu dokáže vytvoriť systematický prístup k zlepšovaniu. Vizualizácia udržuje bezpečnosť na pracovisku a zobrazuje dôležité informácie a problémy, následkom čoho sa dajú riešiť.

4.4 Snímok pracovného dňa

Snímok pracovného dňa je metóda, pomocou ktorej je sledovaná nepretržite celá zmena pracovníka, alebo zariadenia vo výrobe. Cieľom je zistenie potrebného času na určité operácie, dĺžku prestojov, alebo prestávok. Pomáha odstraňovať straty, príčiny nedostatočného výkonu, zisťuje počet potrebných pracovníkov, stupne ich využitia, ale aj využitia strojov. Podľa počtu pozorovaných objektov rozdeľujeme snímok pracovného dňa nasledovne (Lhotský, 2005, s.66-67):

- jednotlivca,
- čaty,
- hromadný - v prípade, že je pozorovateľ schopný zvládnuť viac pracovísk naraz,
- vlastný - vytvára ho sám pracovník.

Pascal hovorí, že pri snímokovaní by mali byť dodržané jednotlivé kroky. Spočiatku by sa mal pozorovateľ zoznámiť s procesom a pracovným priestorom. Následne by mal byť proces rozložený na menšie časti, ktoré by mali prejsť meraním. Neskôr by sa mali merať aj jednotlivé časti procesu. Po identifikovaní abnormalít a neštandardných častí procesov, by mala byť vytvorená tabuľka s konkrétnymi časmi. (Pascal, 2015, s. 76-77)

Pavelka dopĺňa, že snímok pracovného dňa by mal byť zaznamenávaný na predom pripravený formulár, kde sa zapíšu všetky činnosti s konkrétnymi časovými údajmi. Pomocou vyhodnotených dát budú následne navrhnuté riešenia v podobe racionalizácie pracoviska, alebo eliminácie plytvania. (Pavelka, 2009)

4.5 Paretov diagram

Paretovú analýzu prvýkrát definoval Vilfredo Pareto už v roku 1985, kedy zistil, že 80% celého národného hospodárstva je vytvorené len 20% obyvateľstva. Túto teóriu neskôr rozšíril Joseph Duran, podľa ktorého 80% dôsledkov istého javu súvisí s 20% príčin. (Svozilová, Mašín, 2006, s. 311)

Podľa Vebera (2006, s.271) Paretov diagram pomáha identifikovať problémy a faktory, ktoré sú pre podnik najvýznamnejšie a je nutné sa im venovať. Môže byť nápomocný pri riešení problémov s kvalitou, pri výbere výrobkov s vysokým tržným podielom, alebo hľadani problémových pracovísk.

Chromjaková a Rajnoha (2011, s. 69) označujú Paretov diagram ako stĺpcový graf, popisujúci frekvenciu výskytu nečíselných údajov, zoradených vzostupne. Príklady vstupov a výstupov sú nasledovné:

- 80 % strát vo finálnej produkcii je spojených s 20 % príčin nekvality,
- Najdôležitejšie operácie vo výrobnom procese vyžadujú 80 % nákladov, ale majú len 20 % vplyv na kúpu výrobku,
- 80 % celkového obratu predaja pochádza od 20 % najvernejších zákazníkov,
- 80 % špiny na pracovisku je na 20 % plochy, ktorá je najviac využívaná,
- 80 % energie využíva len 20 % populácie zeme.

4.6 Logický rámec

Logický rámec je nástroj, pomocou ktorého dokážeme analyzovať a prezentovať projekt. Je to akési zhrnutie všetkých podstatných vecí v matici štyroch stĺpcov a štyroch riadkov vplývajúcich na cieľ projektu. Veľmi dôležité je definovanie účelu a cieľa, ktorému by malo byť všetko podriadené. V kvalitne spracovanom logickom rámci musí byť vysvetlený zámer a cieľ projektu, výstupy, aktivity, ale tiež indikátory úspechu, zdroje overenia týchto indikátorov, riziká a predpoklady. (Euroekonom, ©2019)

Doležal, Máchal a Lacko definujú logický rámec ako vhodnú metódu a pomôcku na vytýčenie cieľa, ktorá zahŕňa návrh, začiatočnú prípravu, prvky realizácie, aktivity a záverečné vyhodnotenie projektu. (Doležal, Máchal, Lacko, 2012 s. 67)

Záměr	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření (způsob ověření)	<i>nevyplňuje se</i>
Cíl	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření (způsob ověření)	Předpoklady a rizika
Výstupy (konkrétní výstupy)	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření (způsob ověření)	Předpoklady a rizika
Aktivity (klíčové činnosti)	Zdroje (peníze, lidé, ...)	Časový rámec aktivit	Předpoklady a rizika
<i>nevyplňuje se</i>	<i>nevyplňuje se</i>	<i>nevyplňuje se</i>	Předběžné podmínky

Obrázok 6 Schéma logického rámca (Doležal, Máchal, Lacko, 2012, s. 64)

4.7 Ripran analýza

Risk Project Analysis, takisto známa pod skratkou RIPRAN je metóda schopná riadiť riziká projektu. Popisuje jednotlivé hrozby, ktoré vplyvajú na výstup projektu a tiež ich možné scenáre. Medzi výstupy patria návrhy na zníženie rizika, plán opatrení a nová hodnota rizika po implementácii opatrení. (ManagementMania, ©2020)

Doležal, Máchal a Lacko (2016, s. 79-82) definujú štyri hlavné kroky rizikovej analýzy:

- identifikácia možných rizík s vplyvom na projekt,
- určenie nožnej pravdepodobnosti každého rizika,
- opatrenia vedúce k zníženiu rizík,
- celkové vyhodnotenie analýzy, následkom ktorého je potrebné učiniť rozhodnutie, či je v danej situácii, bez ďalších opatrení rozumné pokračovať v projekte.

Táto metóda je podľa nich zložitejšia a prácnejšia, no pri podrobnom rozboře hrozieb, scenárov a pravdepodobností dokáže určiť presné výsledky, pomocou ktorých je možné očakávať a eliminovať riziká.

II. PRAKTICKÁ ČASŤ

5 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI

Vybraná spoločnosť patrí medzi popredných českých výrobcov regulačnej techniky, meracej techniky a dodávateľov strojárskeho dielov podľa výkresovej dokumentácie zákazníka. Produkty nachádzajú uplatnenie v rôznych oblastiach a priemysloch. Konkrétne ide o tepelnú techniku (voda, kúrenie a plyn), chladiacu, mraziacu, klimatizačnú techniku, energetiku a jadrovú energetiku, strojárstvo, banícky, chemický, potravinársky, ale aj automobilový priemysel. Táto výrobná spoločnosť vlastní dva závody, z ktorých vyváža svoje výrobky na Slovensko, do Nemecka, Švajčiarska, Poľska, Maďarska, ale aj do Veľkej Británie, či Spojených štátov amerických. Prvý závod, ktorý sa nachádza v Uherskom Hradišti začal produkovať výrobky už v roku 1991 a o dvanásť rokov neskôr, teda v roku 2003 spoločnosť rozšírila výrobu a vznikol aj závod v Štemberku.



*Obrázok 7 Výrobný závod v Uherskom Hradišti
(vlastné spracovanie)*

5.1 Základné údaje o spoločnosti

História

- 1991 - založenie spoločnosti, výroba elektromagnetických ventilov a ventilovej techniky pre kotly a šporáky pre firmu Mora
- 1993 - začiatok výroby mosadzných trysiek pre belgickú spoločnosť
- 1994 - nadviazanie kontaktov s americkou spoločnosťou Honeywell
- 1996 - presun technológie výroby Honeywellu z Holandského Emmenu do závodu v Českej republike
- 1997 - povodeň v starom areáli firmy, presun do Jarošova, kde sídli dodnes
- 2001 - získanie certifikácie kvality

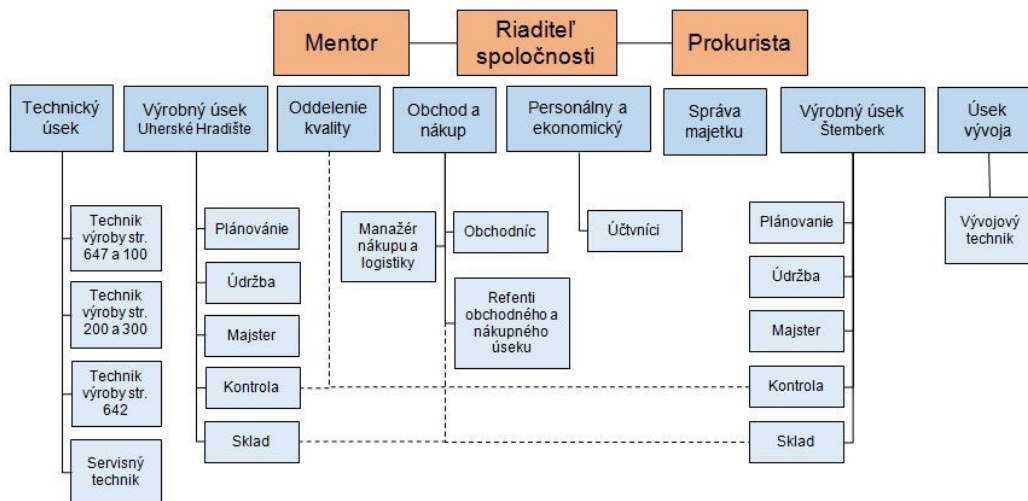
- 2003- odkúpenie závodu firmy Morava, začiatok výroby v Štemberku
- 2008 - zahájenie výroby dielov pre jadrový priemysel
- 2009 - začiatok výroby ventilov pre chladiarenskú techniku Refco
- 2011 - zahájenie výroby pre Parker group
- 2014 - rozšírenie portfólia o medené výrobky
- 2015 - nákup technológie na kapilárne spájkovanie medi, ocele a mosadze
- 2017 - rozšírenie sortimentu o ventily určené na reguláciu vody pre umývačky a pračky
- 2018 - zapojenie montážnej linky na výrobu chladiarenských ventilov
- 2019 - rozšírenie výroby spájkovania v ochrannnej atmosfére

Vízia

„Chceme byť rodinnou spoločnosťou, známou svojou vysokou odbornosťou v regulačnej technike, ktorá produkuje chytré riešenia v kvalite zrovnateľnej so svetovou konkurenciou.“

Organizačná štruktúra

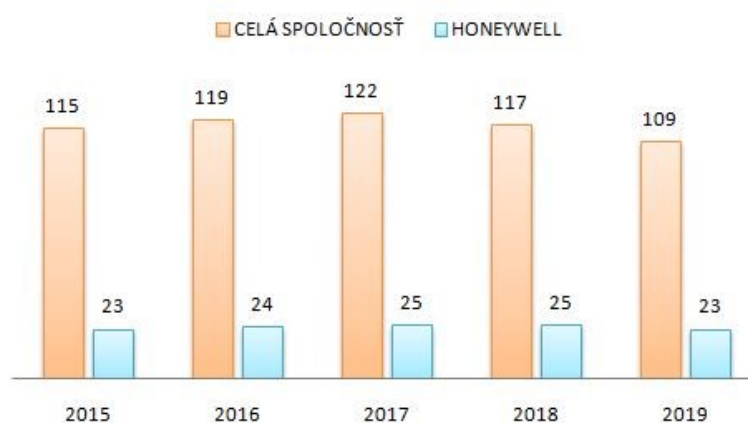
Keďže sa vybraná spoločnosť zaraďuje medzi stredne veľké podniky, zodpovedná tomu aj jej organizačná štruktúra. Na samom vrchu sa nachádza riaditeľka spoločnosti, ktorá má rovnaké právomoci k riadeniu ako prokurista a mentor. Spoločnosť vlastní dva závody, preto sú niektoré úseky zdieľané. Ide napríklad o personálny a ekonomický, technický, vývojový úsek, ale aj správu majetku, alebo oddelenie obchodu a nákupu. Táto diplomová práca je spracovaná vo výrobnom závode, ktorý sa nachádza v Uherskom Hradišti. Tu je najvyšším predstaviteľom výrobný riaditeľ, ktorý zodpovedá za dvoch plánovačov, majstrov, kontrolórov skladníkov, dvoch údržbárov a samozrejme výrobných pracovníkov. Časť z nich pracuje na strojárskom oddelení, no cca 75 % sa venuje výrobe v časti Honeywell, v ktorej budem analyzovať výrobný proces.



Obrázok 8 Organizačná štruktúra spoločnosti (vlastné spracovanie)

Zamestnanci

Na dole uvedenom grafe môžeme pozorovať vývoj priemerného počtu zamestnancov spoločnosti v posledných piatich rokoch. Oranžovou farbou je zobrazený celkový počet zamestnancov v oboch závodoch a modrou farbou počet zamestnancov, ktorí sa podieľajú na výrobe v Uherskom Hradišti v časti Honeywell (stredisko 300), kde sa diplomová práca spracovala. Z grafu vyplýva, že v divízii Honeywell pracuje v priemere takmer 28 % zamestnancov celej spoločnosti.



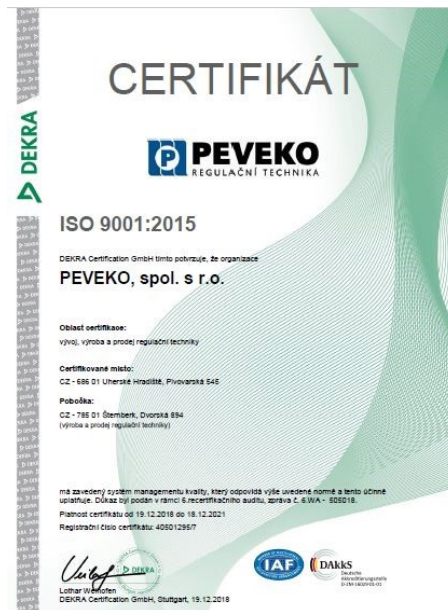
Obrázok 9 Vývoj počtu zamestnancov (vlastné spracovanie)

5.2 Politika kvalita

Spoločnosť si uvedomuje prioritný význam kvality, preto stanovuje určitý štandard a politiku v niekoľkých bodoch:

- Požiadavky zákazníka zabezpečuje s dôrazom na kvalitu výrobkov a služieb, na dodávky v dohodnutých termínoch a na komplexné servisné služby pri realizácii filozofie „Všetko pre zákazníka.“
- Ekonomickým využívaním marketingových nástrojov zabezpečuje stabilizáciu postavenia a udržiavania konkurencieschopnosti na existujúcich aj nových trhoch.
- Výchovou a vzdelávaním všetkých pracovníkov spoločnosti zabezpečuje dokonalé zvládnutie všetkých procesov.
- Efektívnym plánovaním a systematickým procesom vo všetkých oblastiach svojej činnosti zabezpečuje nepretržité zvyšovanie kvality výrobkov a služieb, do ktorého zapojuje i svojich dodávateľov.
- Kvalifikovaných pracovníkov stimuluje primeraných sociálnym programom a do procesu zvyšovania kvality zapojuje všetkých zamestnancov podľa zásady „Každý pracovník je zodpovedný za výsledok svojej práce.“
- Ochranu zdravia pri práci zaručuje pomocou daných štandardov a minimalizuje vplyv svojich priemyselných činností na životné prostredie.

Firma si potrpí pri všetkých svojich činnostiach na predpisy a smernice ISO 9001:2015, ktorými je certifikovaná. Túto certifikáciu dostala prvýkrát už v roku 2001. Z toho vyplýva, že je tu zavedený systém riadenia kvality, ktorý je pravidelne kontrolovaný. Pracovníci spoločnosti Dekra ju 2 krát ročne preveria formou auditu, na základe ktorého dostanú spomínanú certifikáciu. Okrem tohto, sa uskutočňujú aj menšie, zákaznícke audity, ktorými si kvalitu a chod spoločnosti preverí sám zákazník. Týmito auditmi a vyššie uvedenou certifikáciou spoločnosť dosiahla vyššiu dôveryhodnosť a dôkaz serióznosti pre svojich zákazníkov a partnerov, ale tiež zvýšenú kvalitu výrobkov, ktorá je vo výrobe veľmi dôležitá.



Obrázok 10 Certifikát kvality
(interné materiály spoločnosti)

5.3 Výrobky a sortiment

Elektromagnetické ventily na plyn

- Priamo ovládané plynové ventily - slúžia na dvojpohové ovládanie prietoku plyných palív.
- Havarijné plynové ventily - vyrobený na ručné otváranie a ručné, alebo elektromagnetické zatváranie impulzom.
- Plynové filtre - využitie pri filtrovaní plyných palív plynovodov do maximálneho tlaku 600 kPa.
- Detektory horľavých a nebezpečných plynov - dokážu včas zistiť uniknutý plyn, uzavrieť prívod plynu, varovať osoby na blízku a spustiť automatickú ventiláciu.

Elektromagnetické ventily

- Priemyselné aplikácie - využíva sa pre dvojpohové ovládanie prietoku kvapalín, vzduchu, plynov a olejov v potravinárskom a chemickom priemysle.
- Pre chladiacu, mraziacu a klimatizačnú techniku - tieto ventily dokážu viesť kvapalinu, horúce pary a plyny v rôznych zariadeniach. Obsahujú medené vývody z dôvodu spájkovania do zariadenia, alebo závit na prikrútenie.

- Elektromagnetický ventil podľa prania zákazníka.



*Obrázok 11 Elektromagnetický a elektromagnetický plynový ventil
(Peveko.cz © 2020)*

Ventily so servopohonom

- Servomotorické ventily - dvojpohové ovládanie prietoku plynov a kvapalín, slúžia k regulácii vykurovacích systémov.
- Guľové uzávery so servopohonom - rovnaké využitie ako pri klasických servomotorických ventiloch, no majú navyše kontakty pre spätnú väzbu a optický indikátor polohy servosystému.
- Inteligentné ventily s Wi-fi a bezdrôtovým ovládaním.
- Aqua-stop - dokáže ochrániť domácnosť pred vytopením a to tak, že snímacie zariadenie pri zatopení ventil uzavrie.

Manometrové príslušenstvo

- Kohúty - mosadzné, ručne ovládané kohúty využívané v kúrenárstve
- Ventily - slúžia pre uzavretie a otvorenie prívodu média k tlakomeru, alebo k jeho odvzdušneniu. Môže sa použiť pri plynoch aj kvapalinách
- Kondenzačné šmyčky - používajú sa k oddeleniu tlakomeru a ďalších prípojok od horúcich par



Obrázok 13 Ventil so servopohonom a manometrický kohút (Peveko.cz © 2020)

Ďalšie služby

Hore uvedený sortiment spoločnosti je rozšírený o výrobu konštrukčných dielov, súčastí a zostáv, ktoré sú špecifikované potrebou zákazníka. Pri týchto výrobkoch sa využíva technológia sústruženia, frézovania, súradnicového, hĺbkového vrtania, zvarovania mikroplazmou, kapilárneho spájkovania, ale aj odmasťovania a prania dielov. Pri sústružení, frézovaní a vrtaní je možné použiť niekoľko materiálov, a to konkrétne nerez, oceľ, mosadz, farebné kovy, ale aj plasty.

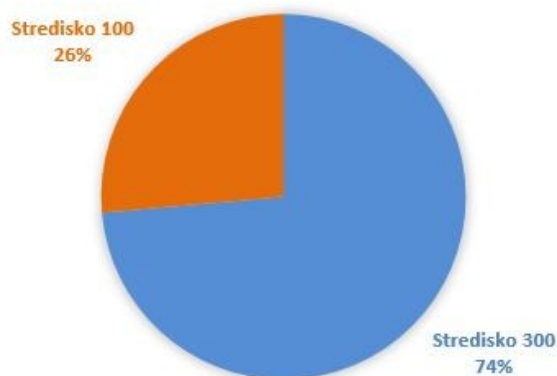
6 ANALÝZA VÝROBNÉHO PROCESU

6.1 Popis pracoviska

Sledovaný výrobný proces sa odohráva v závode v Uherskom Hradišti. Tento závod má dve strediská. Prvé je strojárnskej výroby (stredisko 100), kde sa nachádzajú rôzne CNC stroje určené na sústruženie, frézovanie, alebo súradnicové vŕtanie. Vznikajú tu výrobky z rôznych materiálov, ako napríklad nerez, oceľ, mosadz, alebo z rôznych farebných kovov. Niektoré výrobky sa ďalej používajú ako polotovary v iných strediskách firmy, ide konkrétne o telesá a guľičky do ventilov, ale tiež sú tu vyrábané diely podľa prianí externých zákazníkov.

Druhé stredisko má označenie 300 (Honeywell). Nesie názov podľa spoločnosti, ktorá vlastní technológiu, pomocou ktorej sa tu vyrábajú rôzne časti ventilov. Nachádzajú sa tu stroje určené na výrobu ventilov, veľkých priemyselných klimatizácií, čerpadiel a tepelných zariadení. V tomto strojovom parku nájdeme priemyselnú pec na kapilárne spájkovanie, práčku na odmasťovanie a prianie dielov, stroj na zváranie mikroplazmou, hĺbkové vŕtanie, ale aj frézku, alebo lisy na zalisovanie trysiek. Výrobu v tejto časti závodu môžeme charakterizovať ako sériovú. Polotovary, ktoré sa tu vyrobia smerujú do druhého závodu v Štemberku, kde sa zmontujú a nachystajú na transport ku konečnému zákazníkovi.

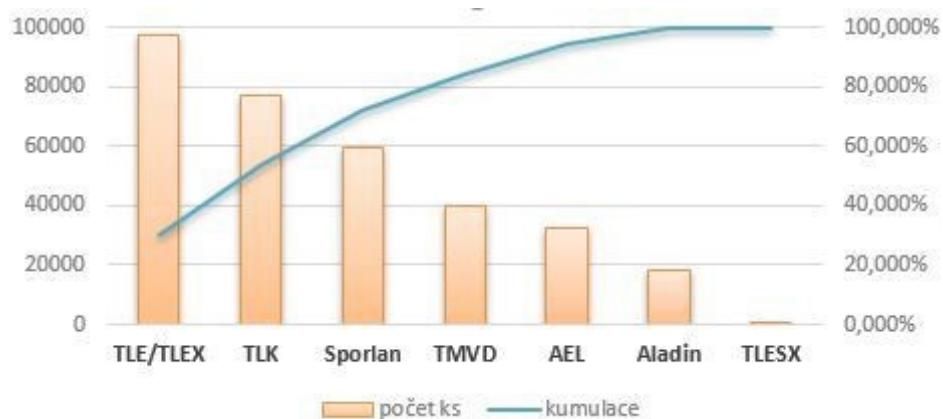
Na doleuvedenom grafe môžeme vidieť koľko percent výrobkov pripadá na jednotlivé strediská. Stredisko 300 (Honeywell) vyrobí takmer tri štvrtiny výrobkov celého závodu v Uherskom Hradišti.



Obrázok 12 Podiel vyrobených produktov v Uherskom Hradišti (vlastné spracovanie)

6.2 Výrobky stredisko 300

V tejto časti spoločnosti sa vyrába niekoľko druhov výrobkov. Odlišujú sa technologickým postupom, no dve veci majú takmer všetky spoločnú. Prvá, že musia prejsť priemyselnou pecou na spájkovanie a druhá, že ich výrobný proces začína a končí v sklade. Z tohto dôvodu sa v ďalších častiach diplomovej práce zameriam hlavne na tieto časti výrobného procesu. V doleuvedenom grafe môžeme vidieť Paretovu analýzu, ktorá bola vytvorená z produktov, ktoré sa v tomto stredisku vyrobili za rok 2019. Ako reprezentantov som si preto vybral výrobky, ktoré sa označujú TLE, TLEX a budem rozoberať ich výrobný proces.



Obrázok 13 Paretova analýza

6.3 Výrobný proces výrobkov TLE a TLEX

1) Sklad

Celý výrobný proces sa začína v sklade spoločnosti. Za chod skladu zodpovedajú dvaja skladníci. Jeden skladník má na starosti dokumentáciu a dostáva pokyny od plánovača výroby. Úlohou druhého skladníka je vychystávať materiál do výroby. Pri tomto druhu výrobku musí skladník pred prvou operáciou nachystať teleso, krúžky a trubky. Na teleso TLE sú potrebné dve trubky, dva letovacie krúžky a 1 teleso. Pri výrobe TLEXu ide konkrétne o jedno teleso, 3 trubky a 3 letovacie krúžky. Telesá sú ukladané na plate, ostatné súčasti v krabiciach. Skladník, ktorý vychystáva veci do výroby musí spočítať požadovaný počet telies a pripraviť ich na transport do výroby. Letovacie krúžky a trubky počítat' netreba, ich presný počet sa určuje pomocou priemyselnej váhy. Keď sú tieto súčasti nachystané, skladník ich dovezie na vozíku, prípadne na paletovom vozíku do výroby na

presne označené miesto. Keď bude celý výrobný proces ukončený, výrobok sa opäť vráti do skladu, kde ho skladník uloží na paletu, zabalí a pripraví na transport.

2) Krúžkovanie

V tejto časti výrobného procesu vloží pracovník kovové letovacie krúžky do telesa. Toto teleso bolo vyrobené na strojnom stredisku (stredisko 100). Letovacie krúžky si spoločnosť nevyrába sama, ale sú nakupované od dodávateľa. Pri výrobku TLEX je potrebné vložiť tri krúžky. Dva z jednej strany a jeden z druhej strany telesa. Pri výrobku TLE sa vkladá jeden krúžok z každej strany telesa. Po vložení ich pracovník zatlačí do vnútra nástrojom, ktorý je podobný skrutkovaču a proces výroby pokračuje.



*Obrázok 14 Teleso pred vloženíím letovacieho krúžku
(vlastné spracovanie)*

3) Lis trubiek

V tejto časti výrobného procesu sa do dier, v ktorých sú vložené krúžky zalisujú trubky. Ako prvé sa na trny lisu nasunú trubky. Tie môžu byť rôznych veľkostí, závisí od typu vyrábaného výrobku. Trubky sa vyrábajú z medi v druhom závode spoločnosti. Do strednej časti lisu sa vloží obrábané teleso, ku ktorému sa stlačením dvoch tlačidiel obsluhou lisu medené trubky pripoja. Po tejto operácii teleso vytiahne manipulant a vizuálne skontroluje kolmosť trubiek na teleso. Ak sa zdá všetko v poriadku, výrobok putuje do pece.



Obrázok 15 Teleso pred a po zalisovaní trubiek (vlastné spracovanie)

4) Pec

Pec slúži na to, aby sa letovacie krúžky, ktoré boli vložené na začiatku výrobného procesu rozpustili. Teleso prechádza pásom pece, kde je vystavené vysokej teplote, na základe čoho sa krúžky roztavia a pevne spoja zalisované trubky s telesom. Každý výrobok sa pečie pri inej teplote a pri inej rýchlosti pásu. Konkrétne pri sledovaných výrobkoch TLE a TLEX je teplota nastavená v zóne číslo jedna na 775 °C a v zóne číslo dva na 795 °C. Rýchlosť pásu dosahuje 28 cm za minútu. Kým prejde teleso celým pásom pece prejde viac ako 34 minút, no ako bolo už vyššie spomenuté, záleží na druhu výrobku.

Počas zmeny obsluhujú pec dvaja pracovníci. Jeden má za úlohu vkladať zalisované telesá do pece a druhý, na opačnej strane, kontroluje kvalitu zapečenia spojov. Na začiatku spoločne nakrúžkujú telesá, ktoré sa budú počas smeny zapekať. Potom sa jeden z pracovníkov presunie na koniec pece. Pracovník ktorý má za úlohu vkladať telesá, musí pred samotným vložením urobiť operáciu číslo 2, zalisovanie trubiek k telesu. Ak všetko prebehlo podľa plánov, do trubiek vloží odpovedajúci spájkovací prípravok a teleso vloží na pás pece. Pod pojmom spájkovací prípravok si môžeme predstaviť akési podložky, ktoré sa vložia do trubiek. Slúžia na to, aby boli trubky zapečené kolmo na teleso a neboli ohnuté do strán. Tu práca prvého pracovníka končí. Po určitom čase začnú vložené telesá na druhej strane pece vychádzať. Pracovník oddelí podložky od telesa a uloží ich do krabičky. Následne prevedie vizuálnu kontrolu pod približovacím sklom. Zameriava sa hlavne na kvalitu spájkovaných spojov (mohol vypadnúť krúžok) a kolmosť trubiek na teleso. Ak sa teleso nezapietlo podľa požiadaviek, pracovník na nekvalitný spoj naniesie spájkovaciu pastu a celý proces pečenia v peci sa opakuje. Kolmosť trubiek sa kontroluje pomocou dvoch nástrojov. Tie sa vsunú do trubky a ak vsúvanie a následne vyťahovanie nástroju prebehlo

hladko, teleso spĺňa požiadavky kolmosti. Po tejto kontrole sa telesá uložia na kovové plátna po 50 ks položia sa na vozík, ktorý ich presunie na pracovisko ďalšej operácie.



Obrázok 16 Priemyselná pec (vlastné spracovanie)

5) Zalisovanie trysky a razenie označenia

Zalisovanie trysky prebieha na zariadení s pomenovaním hydraulicky lis trysiek. Tryska sa osadí do lisovacieho prípravku, do stredu spodnej časti lisu. Na trysku sa nasadí teleso, ktoré vyšlo z pece. Následne pracovník zatiahne čiernu páku smerom dole, čo zabezpečí zalisovanie trysky do telesa. Po tomto úkone musí pracovník digitálnym meradlom zmerať, či je tryska dostatočne zalisovaná. Prevádza sa tu 100% kontrola, lebo správne zalisovanie trysky je pre chod ventilu dôležité. Ak nie je, operáciu je možné urobiť ešte raz. Ak je naopak prelisovaná, vznikol zmätok a pracovník tento výrobok označí červeným lístkom. Teleso so správne nalisovanou tryskou následne vloží do stroja na razenie a opäť potiahne páku nadol. Tento stroj označí na výrobok jeho špecifické číslo a šípku, ktorá zobrazuje smer prietoku média ventilom.



Obrázok 17 Zalisovanie trysky a razenie označenia (vlastné spracovanie)

6) Hlbokodierová vrtačka

Vrtanie dier predstavuje poslednú operáciu, pri ktorej sa mení vzhľad telesa. To sa uchopí šróbom do vrtacieho prípravku vrtačky. Stlačením tlačidla pracovníkom sa zatvorí ochranný kryt a stroj vyvrtá do vrchnej časti výrobku otvory o rozmere 1,49 mm. Keď je operácia dokončená, ochranný kryt sa otvorí a manipulant teleso vyberie von z vrtačky.

Druhým krokom na tomto pracovisku je ohrotovanie vyvrtaných dier. To sa prevedie pomocou ručného vrtáka tak, aby na prieniku vrtaných otvorov v čele telesa neostala žiadna hoblina. Na záver pracovník uchopí teleso a vloží ho pod ručnú vrtačku. Zatiahnutím páky sa vrták rozkrúti a spustí dolu a ešte raz prevrtá už vzniknuté diery. Každý desiaty kus sa musí skontrolovať príslušnými kalibrmi a vyhodnocovacím testerom, ktorý zistí, či nie je zalomený alebo otupený vrták, prípadne výstružník. Výrobok sa pred vložením do testera operie v technickom benzíne a ofúkne kompresorom. Dôkladné pranie je dôležité, pretože vrtačka používa na chladenie olej, ktorý je do telesa vstrekaný z dôvodu chladenia materiálu a ten by skreslil výsledok testovania.



Obrázok 18 Hlbokodierová vrtačka (vlastné spracovanie)

7) Pračka

V tomto momente je teleso TLE/TLEX takmer hotové, no je ho potrebné zbaviť nečistôt. Výrobky uskladnené v kovových plátnach z predchádzajúcej operácie sa naskladajú do kovovej debničky. Tá sa z vrchu dôkladne uzatvorí pletivom, na ktorom sú klipsne. Následne sa debnička vloží na pás pračky a operátor zadá požadovaný program. Pračka odmastí vložené výrobky pomocou perchlóru, ktorý rozpustí všetky nečistoty. Pračku neobsluhuje výrobný pracovník, ale ich nadriadený, ktorý je na túto prácu zaškolený.



Obrázok 19 Práčka (vlastné spracovanie)

8) Expedícia

Na expedičnom stole prebieha kontrola. Pracovník každé teleso skontroluje vizuálne, nie však meradlami. Jedná sa o opätovnú kontrolu zapečenia a kolmosti trubiek k telesu a celkovú kontrolu povrchu. Ak je všetko v poriadku, použije kompresor na dôkladné vyfúknutie vnútorných dutín. Následne ukladá skontrolované výrobky na kovové plátna, ktoré označí zeleným lístkom.

9) Výstupná kontrola

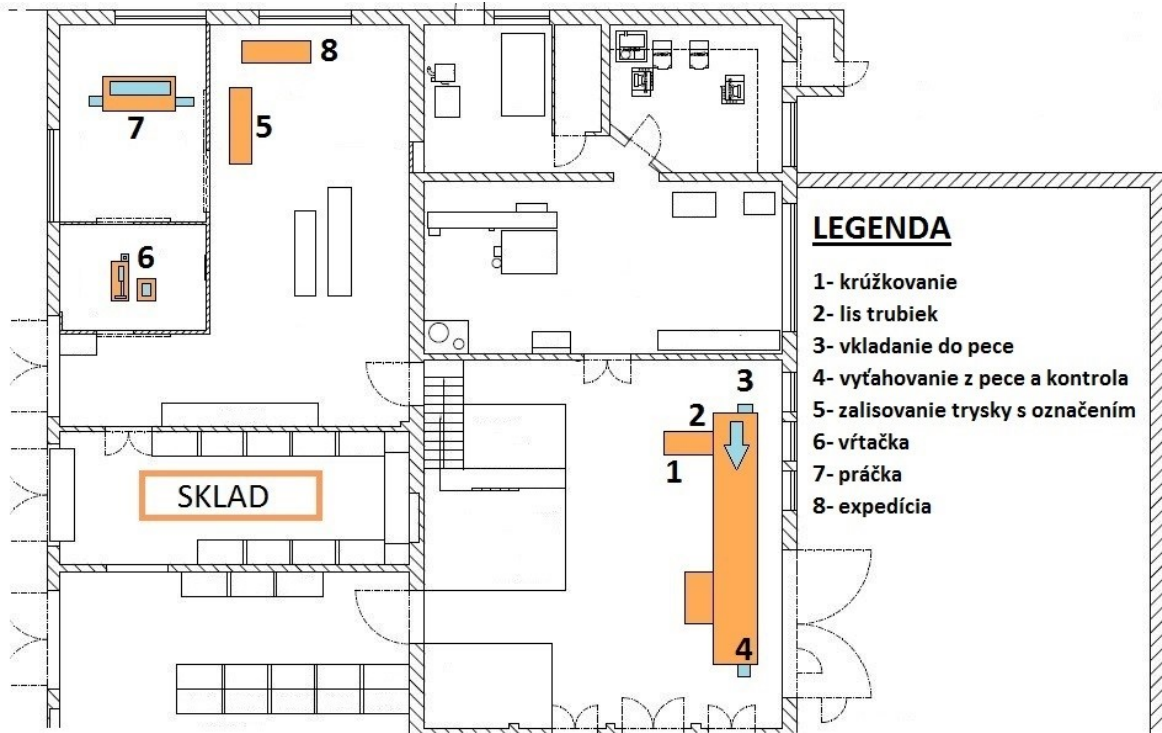
Konečná kontrola výrobku je posledným bodom celého výrobného procesu a prebieha na pracovisku kontroly. Prebieha tu celková kontrola výrobku. Pracovník vyberie určitý počet kusov podľa veľkosti zákazky komplexne ich skontroluje aj vizuálne, aj určenými tyčovými meradlami a snaží sa odhaliť nekvalitu, ktorú si nevšimli jeho kolegovia pri predchádzajúcich fázach výrobného procesu. Jedná sa o vizuálnu kontrolu pri peci, kolmost' trubiek, dostatočné zalisovanie trysiek, alebo nepozornosť pri kontrole na expedičnom stole. Ak spĺňajú vybrané výrobky požiadavky kvality a rozmery, kontrolór ich označí zeleným lístkom, na ktorom je označenie HD (hotový diel) a smerujú do skladu. Tu ich skladník naloží na paletu, zabalí a pripraví na transport do ďalšieho závodu spoločnosti, alebo konečnému zákazníkovi.

Na toto pracovisko sa výrobok dostáva viackrát. Pracovník, ktorý kontroluje výrobky po prechode pecou sem prinesie jeden z prvých kusov, aby sa presvedčila celkovou kontrolou, že je v poriadku. Ak by tak neurobila, mohlo by sa stať, že z jedného z mnohých dôvodov

bude chybná celá séria výrobkov, ktorá prechádzala pecou počas pracovnej zmeny. Rovnaký scenár platí aj na pracovisku zalisovania trysky a vrtačky. Takisto je potrebné aby pracovník dal skontrolovať jeden z prvých kusov, ktorý vyrobí na začiatku zmeny, aby mal istotu, že lis, respektíve vrtačka vykonáva prácu správne a jeho robota počas zmeny bude mať zmysel. Musím poznamenať, že začiatkové kusy na pracovisko kontroly prinášajú aj zamestnanci, ktorí obsluhujú CNC stroje, no výrobky strediska 300 majú prednosť. Je to tak preto, lebo spoločnosť sa snaží, aby výroba na tomto stredisku vykazovala čo najväčšiu produktivitu.

6.4 Layout výroby TLE a TLEX

Na *obrázku 20* je zobrazený layout časti spoločnosti, v ktorej prebieha výroba reprezentačného produktu. Výrobný proces začína v sklade spoločnosti, odkiaľ skladník vydá potrebné množstvo do výroby. Proces pokračuje pri priemyselnej peci, kde najprv pracovník vloží krúžok do telesa (1) a zalisuje do neho trubky (2). Následne je vložené do pece (3) a vystavené vysokej teplote. Po zapečení, teleso vychádza von, kde podlieha prvej kontrole (4). Zameriava sa na správnosť spoju s telesom a kolmosť trubky na teleso. Ak je zapečenie nedostatočné, pracovník na chybný spoj naniesie pastu a opäť ho vloží do pece (3). Po kontrole, ktorá prebehla na peci, je potrebné do telesa vložiť trysku pomocou hydraulického lisu a vyraziť značenie (5). V ďalšom kroku smeruje na hlbokodierovú vrtačku (6), aby boli na spodnú časť vyvrtané dierky. Keďže po tejto operácii je výrobok mastný od chladiaceho oleja vrtačky musí sa vyprať v perchlórovej práčke (7). Následne podlieha kontrole na expedícii (8) a aj celkovej výstupnej kontrole telesa. Oddelenie spoločnosti, kde prebieha výstupná kontrola sa na layoute nenachádza, lebo sa nachádza v inej časti budovy.

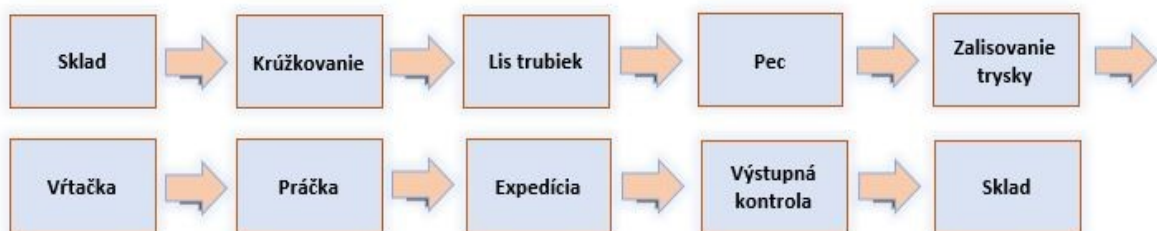


Obrázok 20 Layout výroby TLE a TLEX (vlastné spracovanie)

6.5 Schémy výrobných procesov

TLE, TLEX, TLESX

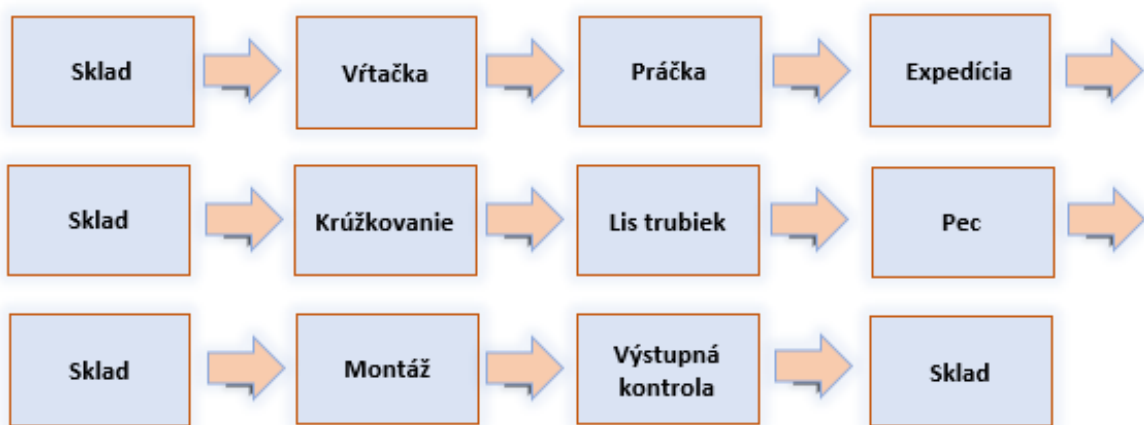
Výrobky TLE a TLEX boli vybrané ako reprezentanti a to preto, lebo ich spoločnosť vyrába v najväčšom počte. V predchádzajúcej časti bol popísaný ich výrobný proces. Rovnakým procesom prechádzajú aj výrobky TLESX, no spoločnosť ich ročne vyrobí len niekoľko desiatok kusov. Tie vyzerajú ako produkt TLEX, no bočné trubky, ktoré sú zalisované do telesa majú väčšiu dĺžku, priemer a celkovo pôsobia mohutnejšie.



Obrázok 21 Schéma výrobného procesu výrobkov TLE, TLEX a TLESX (vlastné spracovanie)

TLK

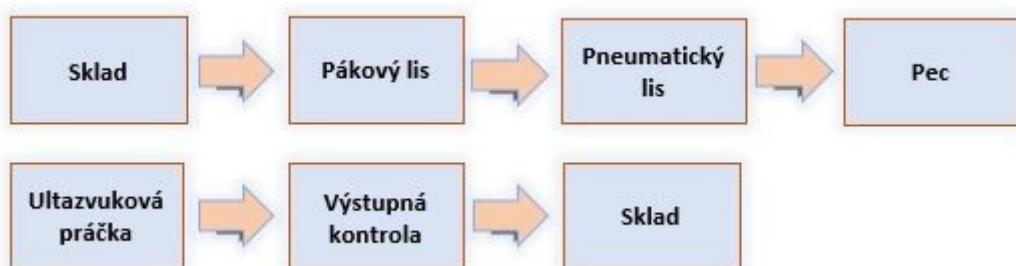
Výrobky s označením TLK majú odlišný postup výroby ako reprezentatívne výrobky. Prvým strojom, ktorý vstupuje do výroby je hlbokodierová vrtačka, po ktorej nasleduje pranie v perchlórovej práčke a expedícia. Toto poradie je zhodné s výrobkami TLE a TLEX no u nich sa to odohráva až v druhej časti výrobného procesu. Po expedícii mieri polotovár na sklad, aby bol následne vydaný na spájkovanie v peci, ktorou prejde po vložení krúžku a nalisovaní trubky k telesu. Jeho ďalšia cesta smeruje opäť do skladu. Tu sa väčšinou dlho neohreje a putuje na montáž, kde sa k TLK pripojí jeho chýbajúca časť. Vo finálnej časti sa prevedie výstupná kontrola a mieri opäť do skladu aby sa výrobky pripravili na transport k zákazníkovi.



Obrázok 22 Schéma výrobného procesu výrobku TLK (vlastné spracovanie)

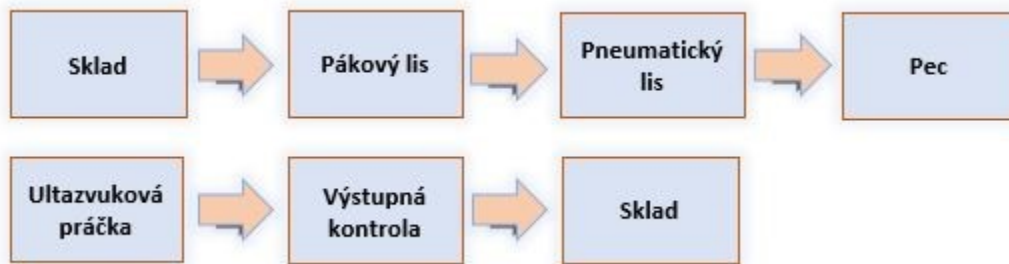
Sporlan

Postup výroby Sporlanu je o niečo jednoduchší. Zo skladu putuje materiál na ručný pákový lis, kde je do mosadzného telesa nalisovaná nerezová vodiaca trubka. Nasleduje operácia na pneumatickom lise. Tu sa do telesa nalisujú dve medené trubky. Tie sa budú zapekať na peci, no k ich priletovaniu neposlúži roztopenie letovacích krúžkov. Pred vloženíom do pece pracovník naniesie na spoj trubky a telesa pastu pomocou aplikátora. Aplikátor tlačí pastu na



Obrázok 23 Schéma výrobného procesu výrobku Sporlan

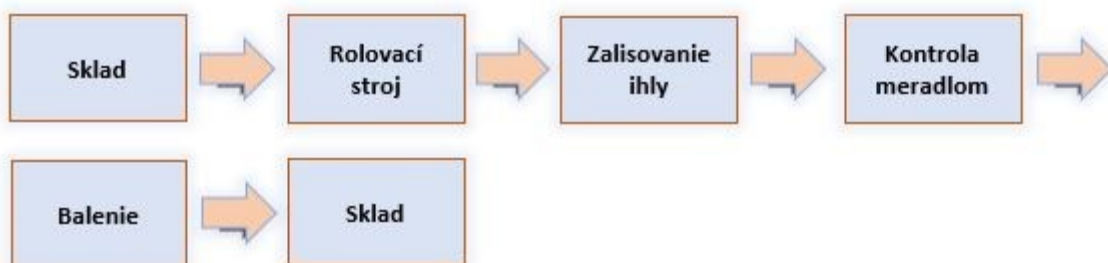
spoj po zatlačení pedálu nohou. Následně je kus vložený do pece. Po prejení ho druhý pracovník nejprv vloží do ultrazvukovej práčky, ktorá sa nachádza na konci priemyselnej pece. Po ukončení programu prania sa musí výrobok dôkladne vyfúknuť vzduchom pomocou kompresora. Keď je vyfúknutý a suchý, pracovník ho vizuálne skontroluje tak ako všetky výrobky, ktoré prejdú pecou. Výrobný proces Sporlanu sa končí na výstupnej kontrole a smeruje do skladu kde sa nachystá na transport.



Obrázok 24 Schéma výrobného procesu výrobku Sporlan (vlastné spracovanie)

TMVD

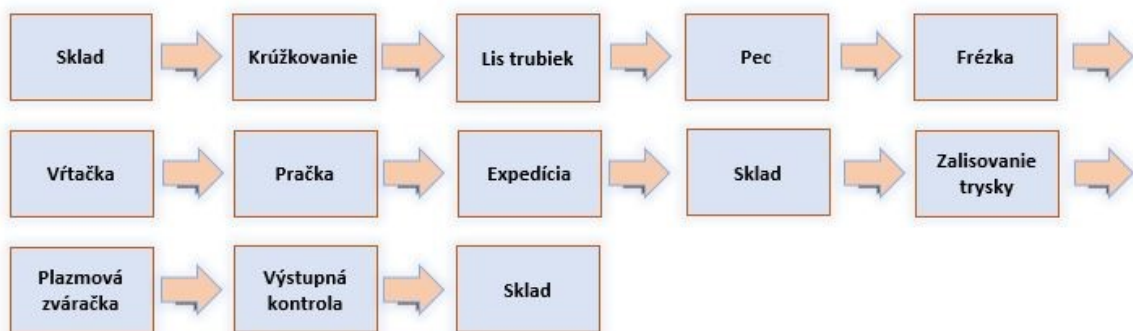
Tento výrobok ako jediný zo sledovaných neprechádza spájkovaním v peci, preto je jeho proces výroby najjednoduchší. Spočiatku ide materiál na rolovací stroj, kde sa tryska zalisuje do trubky. Následne sa do telesa vloží pružinka a ihla, ktorá sa lisuje na ďalšom lise. Potom prebehne takzvaná kontrola na hodinkách, ktorá odhalí prípadne chyby v zalisovaní. V poslednej časti procesu sa na výrobok ručne nasadí mosadzný korpus a vloží sa do plastového obalu. Tie sa ukladajú do krabičky po 10 kusov, na ktorú sa nalepí papierový štítok s popisom výrobku.



Obrázok 25 Schéma výrobného procesu výrobku TMVD (vlastné spracovanie)

AEL

Pri výrobkoch typu AEL spočiatku postupuje rovnako ako pri reprezentatívnych výrobkoch. To znamená, že sa do telesa vložia krúžky, nalisujú trubky a vloží sa do pece. V peci sa navyše zapeká aj nerezový tanierik, ktorý sa nachádza na spodnej časti. Po peci nesmeruje výrobok na zalis trysiek, ale na frézku, kde sa spomínaný nerezový tanierik zafrézuje, tak aby smeroval do roviny. Po tomto úkone ide na vřtačku, kde sa vyvřtajú dva otvory s priemerom 1,6 mm. Pretože je kus omastený, musí sa v perchlórovej práčke zbaviť nečistôt aby mohol byť skontrolovaný na stole expedície. Ak je všetko v poriadku mieri do skladu. Sklad ho vydá opäť do výroby keď je voľné pracovisko na zalisovanie trysky. Výrobok AEL smeruje aj na plazmovú zväračku, kde sa spodné veko membrány zvarí s ostatnými časťami membrány. V tomto momente je AEL hotové a môže byť skontrolované pracovníkom výstupnej kontroly. Po úspešnej kontrole putuje do skladu.



Obrázok 26 Schéma výrobného procesu výrobku AEL (vlastné spracovanie)

7 ANALÝZA PRIEMYSELNEJ PECE

Ako môžeme vidieť na horeuvedených schémach, veľkú úlohu vo výrobnom proces TLE, TLEX, ale aj ostatných výrobkoch zohráva pec a sklad. Pracovníci pece sú zodpovední počas zmeny za štyri operácie, ktoré sú veľmi dôležité pre správne fungovanie budúceho ventilu. Na tomto pracovisku sa odohráva krúžkovanie, nalisovanie trubiek, vkladanie, vykladanie z pece a následná kontrola. Spoločnosť sa snaží o maximálnu produktivitu v tejto časti výrobného procesu, preto som sa rozhodol o prevedení snímku pracovného dňa.

Hlavné činnosti na pracovisku priemyselnej pece pri výrobe TLE a TLEX

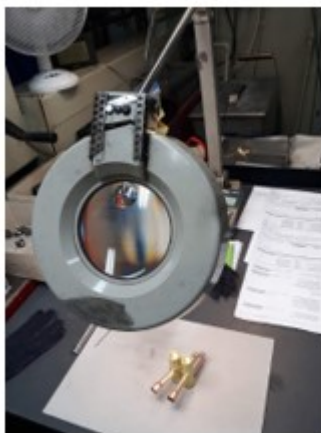
Ako bolo spomenuté v predchádzajúcich častiach diplomovej práce na pracovisku pece sa odohráva niekoľko častí výrobného procesu. Počas zmeny tu pôsobia dvaja pracovníci. Väčšinu činností robia separátne, no napríklad prvú operáciu, vkladanie letovacieho krúžku do telesa súčasne. Krúžkovanie sa odohráva na začiatku pracovnej smeny, potom sa druhý pracovník presunie k opačnej časti pece, kde bude kontrolovať zabezčené kusy, ktoré prešli pecou. Do tejto činnosti je druhý pracovník zapojený preto, lebo kým začnú vychádzať kusy z pece nemal by čo robiť a touto činnosťou výrazne pomôže kolegovi. Vkladanie krúžku prebieha na stole v blízkosti, kde začína pás, na ktorý sa budú vkladať výrobky (viď layout, číslo 1).

Pracovník, ktorý vkladá do pece, sa po úspešnom nakrúžkovaní presúva k zariadeniu určenému na zalisovanie trubiek do telesa. Ako náhle zalisuje trubky, je teleso pripravené na prechod pecou. Do trubiek sa vložia podložky, ktoré zabezpečia kolmosť trubiek a následne sa vloží na pás pece. Tu robota pracovníka 1 končí a proces zalisovania, podkladania a vkladania do pece opakuje počas celej zmeny. Je dôležité podotknúť, že výkonnosť a plnenie pracovných noriem oboch v značnej miere ovplyvňuje pracovník číslo 1, lebo on určuje rýchlosť vkladania a rozmedzie kusov na páse. Ak teda pomaly lisuje a vkladá, pracovník na opačnej strane pece bude pomaly vyťahovať a kontrolovať kusy. Práca v podobe lisovania a vkladania do pece u tohto pracovníka končí minimálne 30 minút pred koncom zmeny a to preto, lebo do striedania služieb musí jeho kolega na opačnej strane všetky kusy skontrolovať.



Obrázok 27 Lis trubiek a pás na vkladanie do pece (vlastné spracovanie)

Úlohou druhého pracovníka je kontrola kusov a ich následné vkladanie do plátien na prepravu. Pri kontrole sa zameriava na kvalitu spojov, úplný zális trubiek, kolmosť, ale aj na to, či sa roztopil celý letovací krúžok, čo zabezpečí potrebnú kvalitu spoju. Ak nenarazil na nič neobvyklé pri vizuálnej kontrole pod približovacím sklom, vloží do priletovaných trubiek nástroj na kontrolu kolmosti (viď. obrázok 29). V prípade zhodného kusu ho vloží do prepravky. Môže však nastať situácia, kedy je na výrobku odhalená nekvalita. Tá sa buď dá odstrániť, alebo nie. Ak vznikla chyba z dôvodu neúplného roztopenia letovacieho krúžku, pracovník natrie na spoj trubky a telesa letovaciu pastu, ktorá zastúpi neroztopený krúžok a podá ho pracovníkovi číslo 1, aby ho vložil do pece druhýkrát. Okrem týchto hlavných činností, pracovníci vykonávajú aj ďalšie, vedľajšie, ktoré sú taktiež zapojené do výrobného procesu.



Obrázok 28 Vizualna kontrola a test kolmosti trubiek (vlastné spracovanie)

Vedľajšie činnosti na pracovisku priemyselnej pece pri výrobe TLE a TLEX

Pracovník 1 okrem jeho hlavných činností, ktoré sú vkladanie letovacích krúžkov, zalisovanie trubiek a vkladanie do pece robí aj ďalšie dve činnosti. Tými sú prenos plátien a transport podložiek.

V kovových plátnach sú privezené telesá zo skladu. Pracovníci z nich na začiatku zmeny postupne vyberajú telesá a vkladajú do nich krúžky. Keď sa celé minie, jeden z pracovníkov ho vloží do políc na prázdne plátna, ktorá sa nachádza pri peci, kde budú vychádzať výrobky. Keď začnú z pece vychádzať zapečene kusy, pracovník kontroly ich z police vytiahne a budú slúžiť na uskladnenie kusov ktoré z pece vyšli. Tieto plátna bude na seba ukladať na vozík.

Pred tým ako pracovník vloží do pece teleso s krúžkom a so zalisovanými trubkami, musí do trubiek vložiť podložky, aby sa zapiekli kolmo. Na opačnej strane pece tieto podložky druhý pracovník vytiahne von a vloží ich do krabičky a následne začne teleso kontrolovať. To znamená, že podložky sa zhromažďujú na druhej strane pece, kde prebieha kontrola. Keď je krabička plná, alebo pracovníkovi 1 dochádzajú podložky, je potrebné aby sa opäť dostali na opačnú stranu. To zabezpečí ten, kto má momentálne viac času, teda pracovník jedna respektíve dva, záleží na dohode.

Pracovník 2, kontrolór na peci, musí zvládať viac činností ako jeho kolega na opačnej strane. Ako bolo spomenuté, na začiatku pomáha s vkladáním letovacieho krúžku, následne sa pozorne venuje kontrole kusov, ktoré prešli pecou. Taktiež prenáša podložky, ktoré sa vkladajú pod výrobok pred zapečením a plátna na uskladnenie výrobkov, buď prázdne, počas, alebo po zakrúžkovaní, ale aj plné zapečených výrobkov. Tie sa ukladajú na vozík, ktorý bude smerovať na ďalšie pracovisko výroby.

Tento pracovník tiež obsluhuje počítač. Vždy keď začínajú vykonávať novú zákazku, musí do informačného systému pomocou čítačky naskenovať čiarový kód zákazky a tiež špecifický čiarový kód zamestnancov, ktorí pracujú pri peci počas zmeny. Ak nastane počas zmeny nejaký problém, napríklad porucha pece, alebo lisu, je ju potrebné pomocou čítačky takisto zaznamenať. Zaznamenáva sa tu aj čakanie na teplotu pece, prestávka, zmena pracovníka, proste všetko dôležité, o čom by malo vedenie spoločnosti vedieť. Keď pracovníci ukončia svoju prácu, alebo zákazku, do počítača odvedú počet kvalitných, nekvalitných kusov a systém zaznamená presný čas, ktorý bol potrebný na tento úkon.

Na pracovisku pece sa nachádza aj kniha s dokumentami, kde sa zaznamenávajú teploty pece, priebeh zapekania, či išlo všetko podľa predstáv, dátum, mená pracovníkov a taktiež je tu miesto na poznámky zamestnancov v prípade, že by sa im zdalo správanie pece podozrivé, napríklad nadmerný hluk a podobne. To ale nie sú jediné papiere a dokumenty. Pracovník, kontrolór na peci vypisuje aj papieriky, ktoré sa priväzujú na kovové pláta slúžiace na transport. Keď je celá zákazka v poriadku, v 100 % kvalite, vypíše zelený lístok a priviaže ho na vrchné plátno s výrobkami. Ak počas prechodu pecou nastala nejaká chyba a výrobok nespĺňa požiadavky kvality, lístok bude farby modrej. O osude týchto kusov sa rozhodne na pracovisku výstupnej kontroly, kde pracovníci určia či je ich možné ešte opraviť, alebo z nich vzniknú zmätky, označené červeným lístkom a budú vyradené z ďalšieho procesu výroby.

Po vytiahnutí prvých zapečených kusov z pece je potrebné, aby bolo niekoľko z nich skontrolovaných komplexne na stanovisku výstupnej kontroly. Mohlo by sa totiž stať, že kontrolór na peci si nevšimne nejakú abnormalitu, ktorá by sa nachádzala na celej sérii kusov. Z tohto dôvodu pracovník zodpovedný za vyťahovanie výrobkov z pece svoju prácu preruší a prinesie začiatkový kus na kontrolu.

Posledné činnosti pracovníka 2 sú práca s ultrazvukovou práčkou a nanášanie pasty štetcom. Povinnosť vykonávať ich mu vzniká v prípade, že pecou prešiel kus, ktorý nemá dostatočne roztopený letovací krúžok. V tomto prípade pracovník naniesie na nekvalitný spoj trubky a telesa letovaciu pastu a výrobok prejde procesom pečenia v peci ešte raz. Následne vloží tieto kusy do košíka ultrazvukovej práčky a stlačením tlačidla spustí požadovaný program. Po skončení prania kusy opäť podliehajú kontrole pod približovacím sklom a kontrole kolmosti zapečenia trúbiek k telesu.

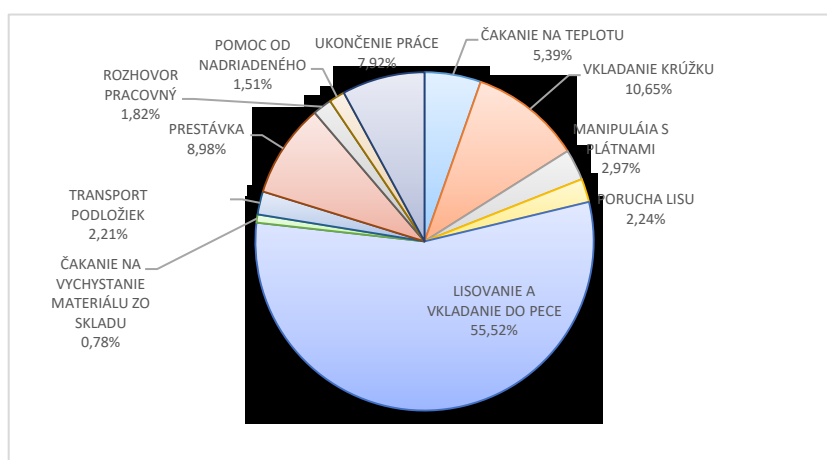
Snímky pracovného dňa pracovníkov pece pri výrobe reprezentatívneho výrobku

Celkovo bolo prevedených desať snímok pracovného dňa. Dva na rannej a dva na poobednej zmene pre výrobky TLEX a TLE. Výrobok Sporlan bol sledovaný jedenkrát na rannej aj poobednej zmene. Ranná zmena začína od 6:00 hod. do 14:00 hod., poobedná od 14:00 hod. a končí o 22:00 hod.. Snímky prebiehali v prvom a druhom februárovom a prvom marcovom týždni.

Ranné zmeny pracovníka 1 pri výrobe TLEX

Tabuľka 1 Ranné zmeny pracovníka 1 TLEX (vlastné spracovanie)

ČINNOSŤ	1.deň	2.deň	ČAS SPOLU
Čakanie na materiál	07:30	00:00	07:30
Pomoc od nadriadeného pracovníka	12:30	02:00	14:30
Pracovný rozhovor	07:45	09:45	17:30
Transport podložiek	9:15	12:00	21:15
Porucha lisu	09:30	12:00	21:30
Manipulácia s plátnami	16:45	11:45	28:30
Čakanie na teplotu pece	27:45	24:00	51:45
Ukončenie vkladania výrobkov	35:30	40:30	1:16:00
Prestávka mimo pracoviska	44:30	41:45	01:26:15
Vkladanie krúžku do telesa	45:00	57:15	1:48:15
Obsluha lisu a vkladanie do pece	04:24:00	04:29:00	8:53:00
Σ			16:00:00



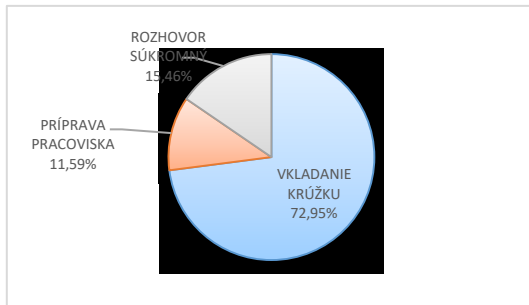
Obrázok 29 Ranné zmeny pracovníka 1 TLEX (vlastné spracovanie)

Tabuľka 2 Činnosti počas čakania na teplotu pece TLEX (vlastné spracovanie)

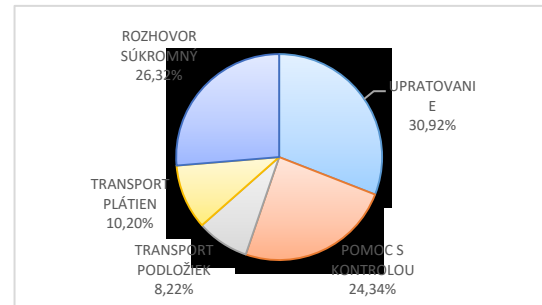
Činnosti počas čakania na teplotu pece	1.deň	2.deň	ČAS SPOLU
Príprava pracoviska	03:30	02:30	06:00
Rozhovor súkromný	03:30	04:30	08:00
Vkladanie krúžku do telesa	20:15	17:30	37:45
Σ			51:45

Tabuľka 3 Činnosti po ukončení vkladania TLEX (vlastné spracovanie)

Činnosti po ukončení vkladania do pece	1.deň	2.deň	ČAS SPOLU
Transport podložiek	01:30	04:45	06:15
Manipulácia s plátnami	04:30	03:15	07:45
Pomoc kolegoví s kontrolou výrobkov	10:00	08:30	18:30
Rozhovor-súkromný	04:30	15:30	20:00
Upratovanie pracoviska	15:00	08:30	23:30
Σ			76:00



Obrázok 31 Činnosti počas čakania na teplotu pece TLEX (vlastné spracovanie)



Obrázok 30 Činnosti po ukončení vkladania TLEX (vlastné spracovanie)

Pracovník 1, ktorého úlohou je lisovanie a vkladanie telesa do pece vykonával túto činnosť 55,5 % pracovných zmien. Vkladanie letovacieho krúžku do telesa tvorilo takmer 11 % času. Za zmienku stojí aj čas prestávky mimo pracoviska, ktorý si pracovník predĺžil z 30 minút na 44,5 respektíve 41,75 minúty, čo tvorilo takmer 9 % jeho pracovných činností. Manipulácia s plátnami, do ktorých sa ukladajú výrobky zaberala pracovníkovi takmer 3 % a transport podložiek z jednej strany pece na druhú 2,2 % času. Počas ranných zmien pri výrobku TLEX nastali aj dve abnormality, ktoré narušili plynulú výrobu. Prvou je porucha lisu, ktorá trvala dovedna 21,5 minúty, teda 2,25 % času a druhá je nedostatočné množstvo vychystaného materiálu do výroby, následkom čoho bolo prerušené vkladanie výrobkov do pece a nastalo hľadanie skladníka, ktoré trvalo približne 7,5 minúty, t.j. 0,8 %.

Počas čakania na teplotu pece (27:45 min. a 24:00 min.), prebiehalo 73 % času vkladanie krúžku do telesa, 11,6 % využil na prípravu pracoviska no a približne 16 % bol nečinný, viedol súkromný rozhovor.

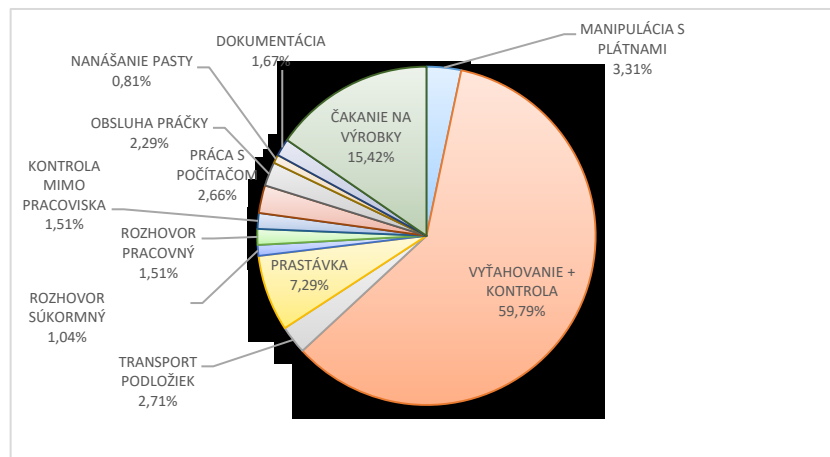
Telesa prestal vkladať do pece 35:30, respektíve 40:30 min. pred ukončením pracovnej zmeny, čo tvorilo takmer 8 % času. Tento čas využil na transport podložiek (8 %), manipuláciu s plátnami 10 %, pomoc s kontrolou výrobkov (24 %), upratovanie (31 %), no našiel si aj priestor na súkromný rozhovor, ktorý tvoril viac ako 26 % času po ukončení vkladania.

Ranné zmeny pracovníka 2 pri výrobe TLEX

Tabuľka 4 Ranné zmeny pracovníka 2 TLEX (vlastné spracovanie)

ČINNOSŤ	1.deň	2.deň	ČAS SPOLU
Nanášanie pasty	03:00	04:45	07:45
Rozhovor-súkromný	08:00	02:00	10:00
Rozhovor-pracovný	07:30	07:00	14:30
Kontrola mimo pracoviska	07:30	07:00	14:30
Dokumentácia	10:15	05:45	16:00
Obsluha práčky	06:00	16:00	22:00

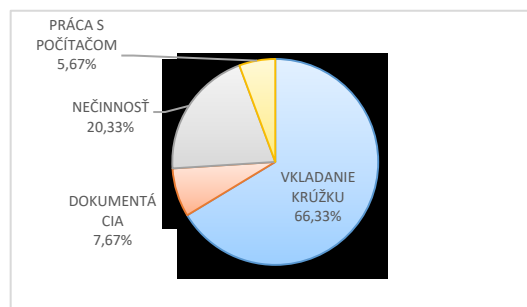
Práca s počítačom	10:00	15:30	25:30
Transport podložiek	15:00	11:00	26:00
Manipulácia s plátnami	15:00	16:45	31:45
Prestávka	39:00	31:00	01:10:00
Čakanie na prechod výrobkov pecou	01:16:15	01:11:45	02:28:00
Vyťahovanie z pece a kontrola	04:42:30	04:51:30	9:34:00
Σ			16:00:00



Obrázok 32 Ranné zmeny pracovníka 2 TLEX (vlastné spracovanie)

Tabuľka 5 Činnosti počas čakania na prechod pecou TLEX (vlastné spracovanie)

Činnosti počas čakania na prechod pecou	1.deň	2.deň	ČAS SPOLU
Práca s počítačom	03:45	04:15	08:00
Dokumentácia	06:00	05:30	11:30
Nečinnosť	14:00	16:30	30:30
Vkladanie krúžku do telesa	52:30	47:00	1:33:30
Σ			02:28:00



Obrázok 33 Činnosti počas čakania na prechod pecou TLEX (vlastné spracovanie)

Pracovník 2, ktorý je zodpovedný za vyberanie telies z pece a ich následnú kontrolu túto činnosť vykonával takmer 60% času. Prestávku si taktiež predĺžil, no v súčte "len" o 10 minút (7,3%). Transportom podložiek a manipuláciou plátien strávil asi 6% pracovného času. Na týchto zmenách vznikli aj zmätky, na ktoré bolo potreba naniest' letovaciú pastu a vyprať ich v perchlórovej práčke. Tieto činnosti ho zamestnali na 9, no v druhom prípade takmer až na 21 minút, čo v súčte predstavuje viac ako 3%, ktoré mohli byť využité na

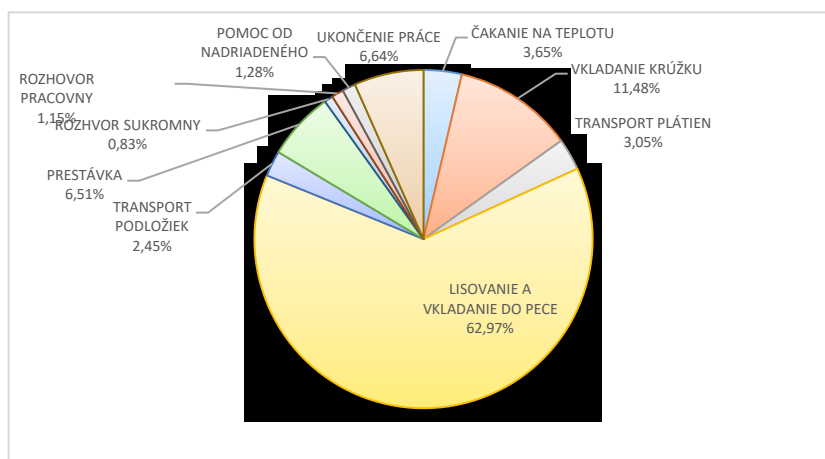
kontrolu kusov v 100% kvalite. Kontrola prvých kusov mimo pracoviska trvala 1,5%, dokumentácia 1,7 %, práca s počítačom 2,7 %. Opäť ostal čas aj na súkromný rozhovor v dĺžke trvania 10 minút (1,06%).

Pracovník čakal v oboch prípadoch viac ako 70 minút kým prejdú výrobky pecou. Tento čas predstavuje viac ako 15% celkového času na pracovisku, počas ktorých nie úplne využívaný a v záujme spoločnosti by mal byť čo najviac redukovaný. Na jeho dĺžku vplyva rýchlosť pásu pece, čas nastavenia správnej teploty pece a čas, kedy pracovník 1 vložil prvý kus do pece. V tomto prípade strávil 66% pomocou svojmu kolegovi v podobe vkladania krúžku, prácou s počítačom 6%, dokumentáciou 8%, no keďže telesá boli už nakrúžkované, dokumentácia hotová, pracovisko čisté, bol nečinný v prvom prípade 14 a v druhom viac ako 16 minút, čo predstavovalo asi 20% času čakania na prechod výrobkov.

Poobedné zmeny pracovníka 1 pri výrobe TLEX

Tabuľka 6 Poobedné zmeny pracovníka 1 TLEX (vlastné spracovanie)

ČINNOSŤ	1.deň	2.deň	ČAS SPOLU
Rozhovor súkromný	05:00	03:00	08:00
Pracovný rozhovor	05:30	05:30	11:00
Pomoc od nadriadeného	04:00	08:15	12:15
Transport podložiek	14:30	09:00	23:50
Manipulácia s plátnami	17:00	12:15	29:15
Čakanie na teplotu pece	16:30	18:30	35:00
Prestávka	32:00	30:30	01:02:30
Ukončenie vkladania výrobkov	31:45	32:00	01:03:45
Vkladanie krúžku do telesa	53:15	57:00	01:50:15
Obsluha lisu a vkladanie do pece	05:00:30	05:04:00	10:04:30
Σ			16:00:00



Obrázok 34 Poobedné zmeny pracovníka 1 TLEX (vlastné spracovanie)

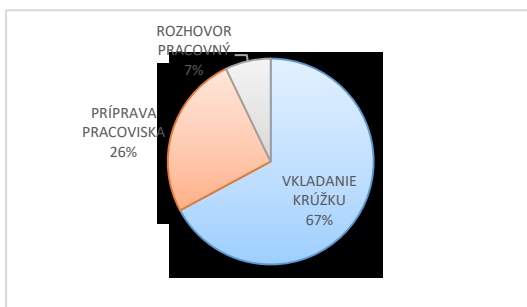
Tabuľka 7 Činnosti počas čakania na teplotu pece TLEX (vlastné spracovanie)

Činnosti počas čakania na teplotu pece	1.deň	2.deň	ČAS SPOLU
Rozhovor pracovný	00:00	02:30	02:30
Príprava pracoviska	06:30	02:30	09:00

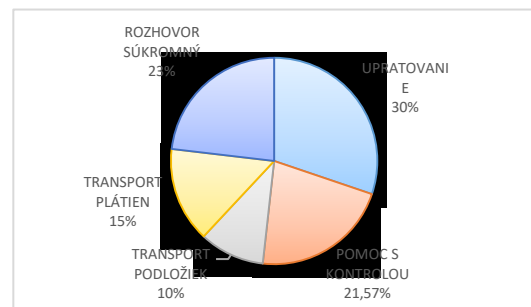
Vkladanie krúžku do telesa	10:00	13:30	23:30
Σ			35:00

Tabuľka 8 Činnosti po ukončení vkladania TLEX (vlastné spracovanie)

Činnosti po ukončení vkladania do pece	1.deň	2.deň	ČAS SPOLU
Transport podložiek	02:30	04:00	06:30
Manipulácia s plátnami	05:00	04:30	09:30
Pomoc kolegovi s kontrolou výrobkov	08:00	05:45	13:45
Rozhovor-súkromný	08:00	06:45	14:45
Upratovanie pracoviska	08:15	11:00	19:15
Σ			01:03:45



Obrázok 36 Činnosti počas čakania na teplotu pece TLEX (vlastné spracovanie)



Obrázok 35 Činnosti po ukončení vkladania TLEX (vlastné spracovanie)

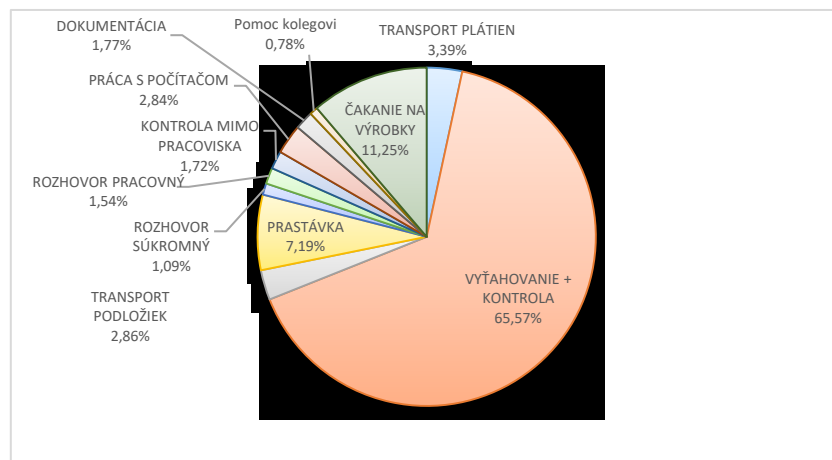
Pracovník 1 strávil 63 % času lisovaním a následným vkladáním telies do pece, čo je približne 7 % nárast oproti ranným zmenám. Krúžok vkladal 11,5 % počas správnej teploty pece. Prestávka bola takmer dodržaná a tvorila 6,5 %, manipulácia s plátnami na výrobky 3,5 % a transport podložiek 2,45 %, čo predstavovalo podobné hodnoty ako na rannej zmene. Pracovníkovi ostal čas aj na súkromný rozhovor s iným kolegom, no ten predstavoval len 0,8 %.

Čakanie na správnu teplotu pece trvalo 3,6 % zmeny, nastal pokles o necelé 2 % oproti ranným zmenám, konkrétne viac ako 16,5 minúty. Pec bola nahriata na vyššiu teplotu z predchádzajúcej zmeny, preto čas nastavenia na teplotu požadovanú pre výrobok TLEX klesol. V tomto časovom intervale, ktorý trval 35 minút pracovník 67 % času vkladal krúžok, 26 % pripravoval pracovisko a 7 % využil na pracovný rozhovor s nadriadeným.

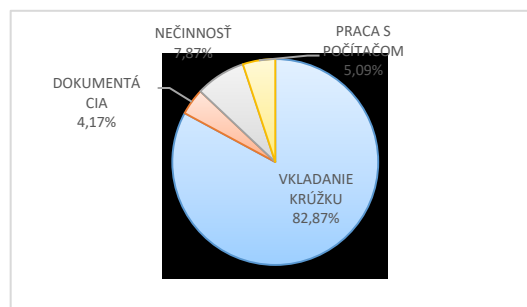
Vkladanie bolo v oboch prípadoch ukončené viac ako 30 minút pred koncom pracovnej zmeny. Tretinu času spotreboval na upratovanie pracoviska, štvrtinu na transport podložiek a manipuláciu s plátnami, 21 % na pomoc kolegovi s kontrolou a až 23 % na súkromný rozhovor.

Poobedné zmeny pracovníka 2 pri výrobe TLEX
Tabuľka 9 Poobedné zmeny pracovníka 2 TLEX (vlastné spracovanie)

ČINNOSŤ	1.deň	2.deň	ČAS SPOLU
Pomoc kolegovi	06:30	01:00	07:30
Rozhovor-súkromný	08:00	02:30	10:30
Rozhovor-pracovný	05:00	09:45	14:45
Kontrola mimo pracoviska	07:15	09:15	16:30
Dokumentácia	09:30	07:30	17:00
Práca s počítačom	14:00	13:15	27:15
Transport podložiek	17:00	10:30	27:30
Manipulácia s plátnami	14:30	18:00	32:30
Prestávka	37:00	32:00	01:09:00
Čakanie na prechod výrobkov pecou	51:15	56:45	01:48:00
Vyťahovanie z pece a kontrola	05:10:00	05:19:30	10:29:30
Σ			16:00:00


Obrázok 37 Poobedné zmeny pracovníka 2 TLEX (vlastné spracovanie)
Tabuľka 10 Činnosti počas čakania na výrobky TLEX (vlastné spracovanie)

Činnosti počas čakania na prechod pecou	1.deň	2.deň	ČAS SPOLU
Dokumentácia	01:30	03:00	04:30
Práca s počítačom	02:15	03:15	05:30
Nečinnosť	00:00	08:30	08:30
Vkladanie krúžku do telesa	47:30	42:00	01:29:30
Σ			01:48:00

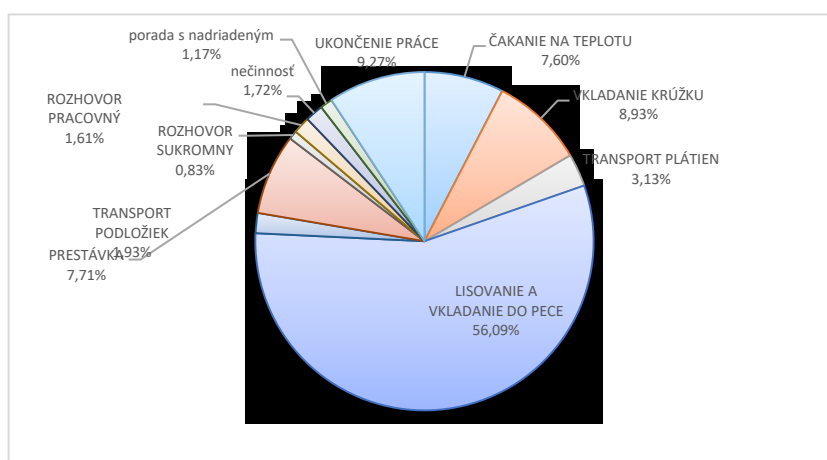

Obrázok 38 Činnosti počas čakania na výrobky TLEX (vlastné spracovanie)

Poobedné zmeny pracovníka 2 majú takmer rovnakú skladbu ako zmeny ranné. Najviac času bolo potrebného opäť na vytiahnutie telesa z pece a jeho následnú kontrolu 65,5 %. Nasleduje čakanie na teplotu pece, ktoré je na úrovni 11,25 %. Čakanie zaznamenalo pokles o 4 % a dosahuje času 1:48:00. Počas čakania 83 % pomáhal vkladateľ krúžok, 4 % vypisoval dokumenty, 5 % pracoval s počítačom a 8 % tohto času nepracoval a bol nečinný. Pokles doby čakania má súvis hlavne s tým, že sa skrátila doba čakania na správnu teplotu pece.

Ranné zmeny pracovníka 1 pri výrobe TLE

Tabuľka 11 Ranné zmeny pracovníka 1 TLE (vlastné spracovanie)

ČINNOSŤ	1.deň	2.deň	ČAS SPOLU
Rozhovor-súkromný	00:00	08:00	08:00
Pomoc od nadriadeného pracovníka	06:00	05:15	11:15
Pracovný rozhovor	05:45	09:45	15:30
Nečinnosť	08:00	08:30	16:30
Transport podložie	07:15	11:15	18:30
Manipulácia s plátnami	13:45	16:15	30:00
Čakanie na teplotu pece	38:00	35:00	1:13:00
Prestávka mimo pracoviska	37:30	36:30	1:14:00
Vkladanie krúžku do telesa	36:30	49:15	1:25:45
Ukončenie vkladania výrobkov	46:30	42:45	1:29:00
Obsluha lisu a vkladanie do pece	04:41:00	04:17:30	08:58:30
Σ			16:00:00



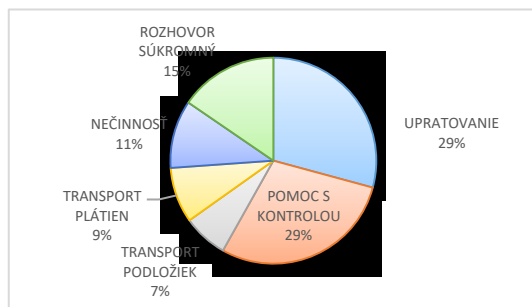
Obrázok 39 Ranné zmeny pracovníka 1 TLE (vlastné spracovanie)

Tabuľka 12 Činnosti počas čakania na teplotu pece TLE (vlastné spracovanie)

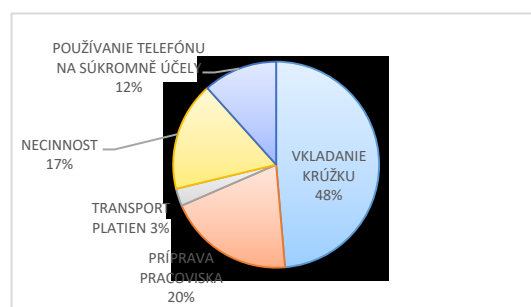
Činnosti počas čakania na teplotu pece	1.deň	2.deň	ČAS SPOLU
Manipulácia s plátnami	00:00	02:00	02:00
Nečinnosť	04:00	08:30	12:30
Používanie telefónu	06:00	02:30	08:00
Príprava pracoviska	06:00	08:30	14:30
Vkladanie krúžku do telesa	22:00	13:30	35:30
Σ			1:13:00

Tabuľka 13 Činnosti po ukončení vkladania do pece TLE (vlastné spracovanie)

Činnosti po ukončení vkladania do pece	1.deň	2.deň	ČAS SPOLU
Transport podložiek	01:30	04:45	06:15
Manipulácia s plátnami	04:30	03:15	07:45
Nečinnosť	09:30	00:00	09:30
Rozhovor-súkromný	05:15	08:30	13:45
Pomoc kolegovi s kontrolou	12:00	13:45	25:45
Upratovanie pracoviska	13:30	12:30	26:00
Σ			01:29:00



Obrázok 40 Činnosti počas čakania na teplotu pece TLE (vlastné spracovanie)



Obrázok 41 Činnosti po ukončení vkladania TLE (vlastné spracovanie)

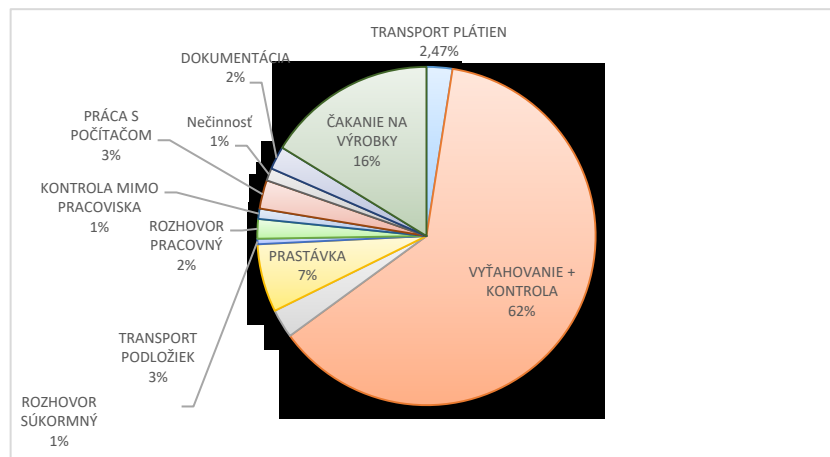
Lisovanie trubky do telesa a jeho následné vloženie do pece predstavovalo 56 % celkového času. Vkladanie krúžku sa podieľalo na 9 % manipulácia s plátnami na 3 % transport podložiek takmer na 2 %. Opäť nebol dodržaný čas prestávky a na pracovisku bolo možné pozorovať aj nečinnosť a súkromné rozhovory, ktoré predstavovali viac ako 2,5 % času, kedy mali byť výrobky vkladané do pece (24:30 min). Súkromné rozhovory, používanie telefónu, oddych a nečinnosť sa však objavila aj počas čakania na teplotu pece a po ukončení vkladania. Dovedna, okrem prestávky tento čas predstavoval 7,13 % celkového času.

Čakanie na teplotu trvalo až 7,6 % (38:00 min a 35:00 min) a ukončenie práce 9,3 % času (46:30 min a 42:45 min).

Ranné zmeny pracovníka 2 pri výrobe TLE

Tabuľka 14 Ranné zmeny pracovníka 2 TLE (vlastné spracovanie)

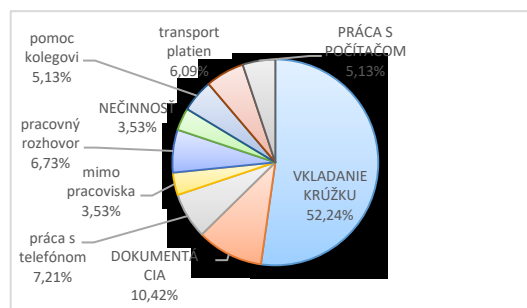
ČINNOSŤ	1.deň	2.deň	ČAS SPOLU
Rozhovor-súkromný	05:00	00:00	05:00
Kontrola mimo pracoviska	04:30	05:00	09:30
Nečinnosť	02:30	09:00	11:30
Rozhovor-pracovný	09:30	08:30	18:00
Dokumentácia	11:30	09:45	21:30
Manipulácia s plátnami	11:15	12:30	23:45
Práca s počítačom	12:00	14:15	26:15
Transport podložiek	12:00	14:30	26:30
Prestávka	31:00	31:30	01:02:30
Čakanie na prechod výrobkov pecou	1:19:15	1:16:45	2:36:00
Vyťahovanie z pece a kontrola	5:01:30	04:58:15	9:59:45
Σ			16:00:00



Obrázok 42 Ranné zmeny pracovníka 2 TLE (vlastné spracovanie)

Tabuľka 15 Činnosti počas čakania na prechod pecou TLE

Činnosti počas čakania na prechod pecou	1.deň	2.deň	ČAS SPOLU
Nečinnosť	02:00	03:30	05:30
Mimo pracoviska	05:30	00:00	05:30
Práca s počítačom	03:45	04:15	08:00
Pomoc kolegovi	05:30	02:30	08:00
Manipulácia s plátnami	04:00	05:30	09:30
Rozhovor-pracovný	05:00	05:30	10:30
Práca s telefónom	06:30	04:45	11:15
Dokumentácia	09:00	07:15	16:15
Vkladanie krúžku do telesa	38:00	43:30	1:23:30
Σ			2:36:00



Obrázok 43 Činnosti počas čakania na prechod pecou TLE (vlastné spracovanie)

Pracovník 2 viac ako 60% času vyťahoval a kontroloval telesá. Druhou najväčšou položkou (16 %) predstavovalo čakanie na prejdenie výrobkov cez pec. Počas čakania viac ako polovicu času pomáhal pracovníkovi 1 s vkladáním krúžku, 10 % tvorila dokumentácia, približne po 7 % pracovný rozhovor a práca s telefónom, ktorá by sa však nemala na pracovisku vyskytovať. Prenosu plátien sa venoval 6 % času a zaznamenávaním informácií

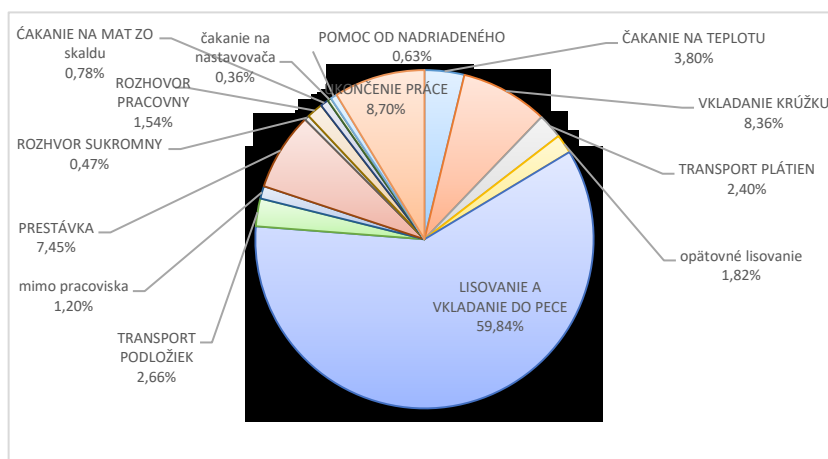
o výrobe do počítača asi 5 %. Neproduktivita z dôvodu nečinnosti a odchodu z pracoviska sa pohybuje tiež na úrovni 7 %

Počas toho, ako mu z pece vychádzali zapečené výrobky sa tiež venoval dokumentácii (2 %), transportu podložiek (3 %), manipulácii s plátnami (2,5 %). Tieto hodnoty sú podobné ako pri výrobe TLEX a výraznejšie by sa mohli vychýľovať ak by bolo počas zmeny väčšie množstvo zákaziek po menšom množstve kusov.

Poobedné zmeny pracovníka 1 pri výrobe TLE

Tabuľka 16 Poobedné zmeny pracovníka 1 TLE (vlastné spracovanie)

ČINNOSŤ	1.deň	2.deň	ČAS SPOLU
Čakanie na nastavovača	00:00	03:30	03:30
Rozhovor súkromný	04:30	00:00	04:30
Pomoc od nadriadeného	06:00	00:00	06:00
Čakanie na dodatočný materiál zo skladu	00:00	07:30	07:30
Mimo pracoviska	07:30	04:00	11:30
Rozhovor pracovný	08:30	03:45	12:15
Opätovné zalisovanie trubky	00:00	17:30	17:30
Manipulácia s plátnami	14:30	08:30	23:00
Transport podložiek	13:00	12:30	25:30
Čakanie na teplotu	15:15	21:15	36:30
Prestávka mimo pracoviska	36:00	35:30	71:30
Vkladanie krúžku do telesa	34:15	46:00	1:20:25
Ukončenie vkladania	41:00	42:30	1:23:30
Obsluha lisu a vkladanie do pece	4:59:30	4:35:00	9:34:30
Σ			16:00:00



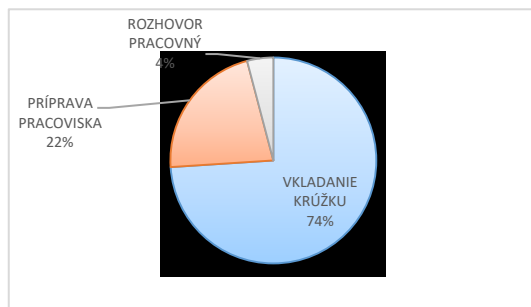
Obrázok 44 Poobedné zmeny pracovníka 1 TLE (vlastné spracovanie)

Tabuľka 17 Činnosti počas čakania na teplotu pece TLE (vlastné spracovanie)

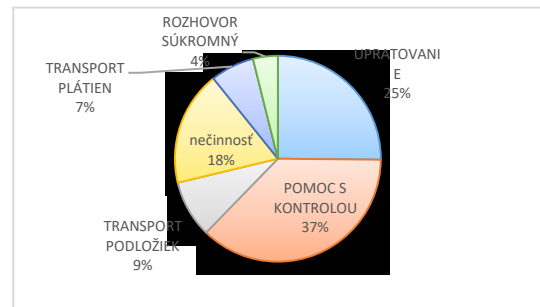
Činnosti počas čakania na teplotu pece	1.deň	2.deň	ČAS SPOLU
Rozhovor-pracovný	00:00	01:30	01:30
Príprava pracoviska	04:30	03:30	08:00
Vkladanie krúžku do telesa	10:45	16:15	27:00
Σ			36:30

Tabuľka 18 Činnosti po ukončení vkladania TLE (vlastné spracovanie)

Činnosti po ukončení vkladania do pece	1.deň	2.deň	ČAS SPOLU
Rozhovor-súkromný	03:15	00:00	03:15
Manipulácia s plátnami	03:00	02:45	05:45
Transport podložiek	03:30	04:00	07:30
Nečinnosť	06:00	09:00	15:00
Upratovanie pracoviska	11:15	09:45	21:00
Pomoc s kontrolou	14:00	17:00	31:00
Σ			1:23:30



Obrázok 46 Činnosti počas čakania na teplotu pece TLE (vlastné spracovanie)



Obrázok 45 Činnosti po ukončení vkladania TLE (vlastné spracovanie)

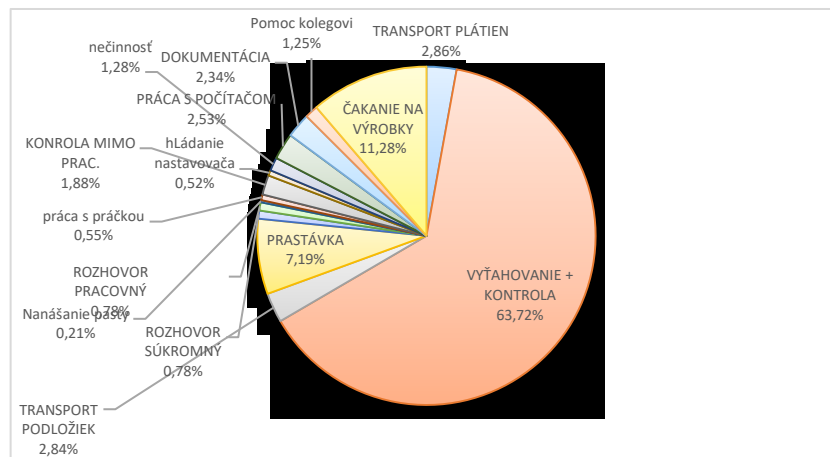
Pracovník, ktorý vkladá telesá do pece vykonával jeho hlavnú činnosť takmer 60 % celkového času. Na poobedných zmenách bolo čakanie na teplotu pece opäť nižšie ako na ranných a pec dosiahla správnu teplotu už po 15:15, respektíve 21:15 minútach. Z tohto dôvodu sa mohol skôr presunúť od krúžkovania k vkladaniu a túto činnosť prenechal na pracovníka 2, ktorý aj tak čakal kým mu na druhej strane vyjdú výrobky z pece von. Za zmienku stojí opäť nedostatočné množstvo vychystaného materiálu, kvôli ktorému musel pracovník opustiť pracovisko na viac ako 7 minút. Lis trubiek svoju prácu neodviedol tak ako má a jedna z trubiek sa nezalisovala správne. Našťastie si to pracovník všimol skorej ako ich vložil do pece a po porade s nastavovačom ich prelisoval a predišiel vzniku zapečených zmätkov. Debata s kolegom a následné prelisovanie mu zabralo viac ako 20 minút pracovnej zmeny.

Poobedné zmeny pracovníka 2 pri výrobku TLE

Tabuľka 19 Poobedné zmeny pracovníka 2 TLE (vlastné spracovanie)

ČINNOSŤ	1.deň	2.deň	ČAS SPOLU
Nanášanie pasty	02:00	00:00	02:00
Hľadanie nastavovača	05:00	00:00	05:00
Práca s práčkou	05:15	00:00	05:15
Rozhovor-súkromný	04:30	03:00	07:30
Rozhovor-pracovný	00:00	07:30	07:30
Pomoc kolegovi	08:30	03:30	12:00
Nečinnosť	05:00	07:15	12:15
Kontrola mimo pracoviska	09:30	08:30	18:00
Dokumentácia	13:45	08:45	22:30
Práca s počítačom	12:00	12:15	24:15

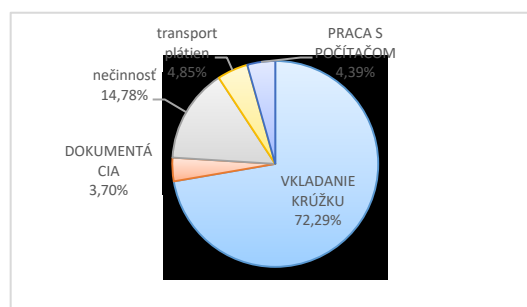
Transport podložiek	14:30	12:45	27:15
Manipulácia s plátnami	13:00	14:30	27:30
Prestávka	35:30	33:30	01:09:00
Čakanie na prechod výrobkov pecou	53:00	55:15	1:48:15
Vyťahovanie z pece a kontrola	4:58:30	5:13:15	10:11:45
Σ			16:00:00



Obrázok 47 Poobedné zmeny pracovníka 2 TLE (vlatné spracovanie)

Tabuľka 20 Činnosti počas čakania na prechod pecou TLE (vlastné spracovanie)

Činnosti počas čakania na prechod pecou	1.deň	2.deň	ČAS SPOLU
Dokumentácia	01:30	02:30	04:00
Práca s počítačom	01:30	03:15	04:45
Manipulácia s plátnami	01:00	04:15	05:15
Nečinnosť	07:30	08:30	16:00
Vkladanie krúžku do telesa	41:30	36:45	1:18:15
Σ			1:48:15



Obrázok 48 Činnosti počas čakania na prechod pecou TLE (vlastné spracovanie)

Vyťahovaním zapečených kusov a ich následnou kontrolou strávil pracovník 2 až 64 % pracovného času. Na prechod telies pecou čakal v oboch prípadoch viac ako 50 minút čo tvorí 11 %. Počas čakania sa zväčša venoval vkladaniu krúžku do telesa (72 %), no okrem manipulácie s plátnami (4,85 %), práce s počítačom(4,39 %) a dokumentácie(3,7 %) sa

v tejto časti vyskytla aj nečinnosť, v trvaní takmer 15 %. Plytvanie nastalo preto, lebo všetky pracovné povinnosti už splnil a čakal kým mu začnú vychádzať zapečené telesá z pece.

Počas prvej zmeny vyšli z pece aj nekvalitné, na ktoré musela byť nanosená pasta a proces pečenia sa opakoval. Po tomto procese opravené kusy smerovali do perchlorovej práčky a tieto činnosti zamestnali pracovníka na 7:00 minút. Opäť sa počas vyberania a kontroly objavila malá nečinnosť, ktorá trvala viac ako 12 minút (1,3 %), no tento jav nastal preto, lebo pracovník mal skontrolované a uložené všetky kusy a čakal na ďalšie. Každá z položiek dokumentácia, manipulácia s plátnami a transport podložiek sa podieľali na celkovom pracovnom čase tromi percentami. Táto hodnota je približne rovnaká ako počas iných pracovných zmien.

Ranná a poobedná zmena pracovníka 1 pri výrobku Sporlan

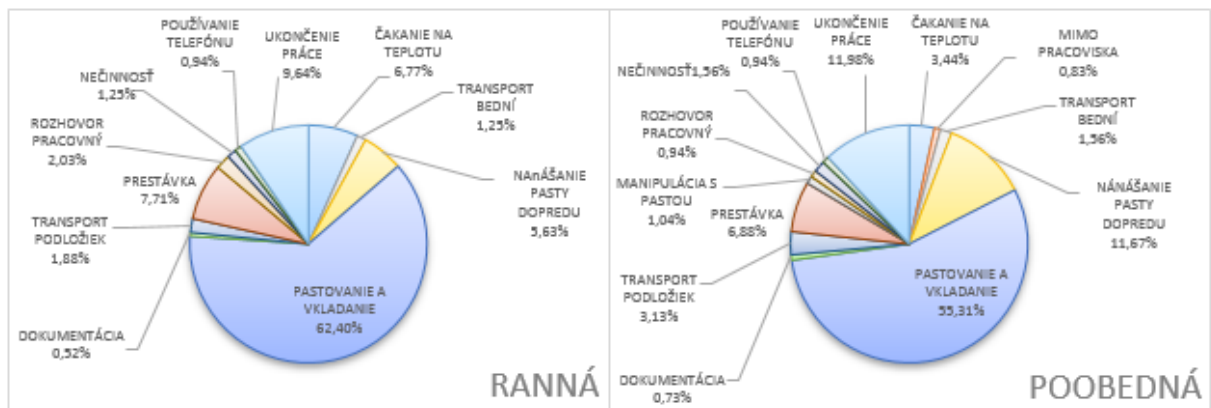
Výrobný proces výrobkov Sporlan je odlišný, ako pri reprezentatívnom výrobku TLEX a TLE. Na začiatku pracovných zmien nevkladajú pracovníci do telesa letovacie krúžky, ale pracovník 1, ktorý vkladá výrobky do pece naniesie na spoj telesa a trubky letovaciu pastu. Taktiež sa neskladujú v kovových plátnach na výrobky, ale v plastových debnách. Pasta je nanášaná pomocou aplikátora poháňaného pedálom. Z tohto dôvodu sa činnosti pracovníkov v niektorých prípadoch od reprezentatívnych výrobkov líšia. Keďže pracovník 2, ktorý kontroluje výrobky na opačnej strane nepomáha počas čakania na prechod výrobkov pecou s vkladáním krúžku, rozhodol som sa previezť snímok pracovného dňa aj pre výrobok Sporlan

Tabuľka 21 Ranná a poobedná zmena pracovníka 1 Sporlan (vlastné spracovanie)

ČINNOSŤ	Ranná	Poobedná
Dokumentácia	02:30	03:30
Používanie telefónu	04:30	04:30
Pracovník mimo pracoviska	00:00	04:00
Manipulácia s pastou	00:00	05:00
Manipulácia s debnami	06:00	07:30
Nečinnosť	06:00	07:30
Transport podložiek	09:00	15:00
Rozhovor pracovný	09:45	04:30
Nanášanie pasty dopredu	27:00	56:00
Čakanie na teplotu pece	32:30	16:30
Prestávka mimo pracoviska	37:00	33:00
Ukončenie vkladania do pece	46:15	57:30
Nanášanie pasty a vloženie telesa do pece	4:59:30	4:25:30
Σ	8:00:00	8:00:00

Pracovník 1 v oboch prípadoch najväčší čas spotreboval na nanášanie pasty a následné vloženie do pece (65 % a 55 %). Pás pece je pri tomto výrobku nastavený na menšiu rýchlosť, takže mal čas aj na to, aby si výrobky pastoval dopredu. Na rannej mu táto činnosť

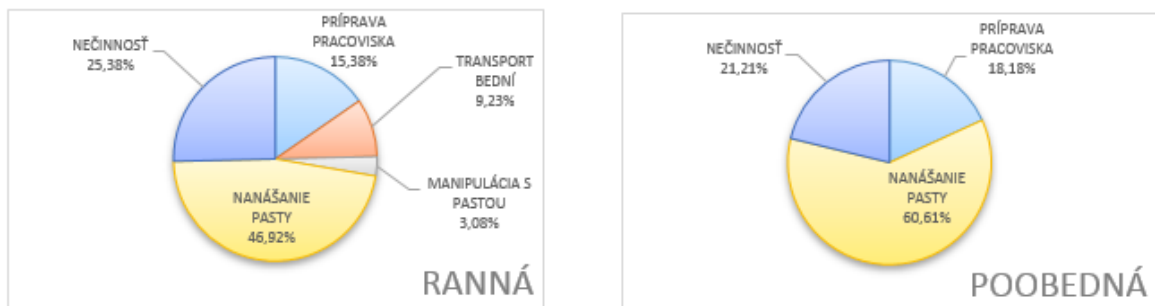
zabrala takmer 6 % a na poobednej viac ako 11 % času. Na obi dvoch zmenách nastala nečinnosť a používanie telefónu, na poobednej sa pracovník vzdialil aj z pracoviska. Tento jav nastal z dôvodu nanášania pasty dopredu. Na pás sa rýchlejšie vkladať nedalo, spoje boli napastované, preto tento čas využil na prestávku a oddych. Presunom podložiek strávil 1,88 % a 3,13 %, no a transportom dební 1,25 % respektíve 1,56 %.



Obrázok 49 Ranná a poobedná zmena pracovníka 1 Sporlan (vlastné spracovanie)

Tabuľka 22 Činnosti počas čakania na teplotu pece Sporlan (vlastné spracovanie)

Činnosti počas čakania na teplotu pece	Ranná	Poobedná
Manipulácia s pastou	01:00	00:00
Manipulácia s debnami	03:00	00:00
Príprava pracoviska	05:00	03:00
Nečinnosť	08:15	03:30
Nanášanie pasty	15:15	10:00
Σ	32:30	16:30



Obrázok 50 Činnosti počas čakania na teplotu pece Sporlan (vlastné spracovanie)

Čakanie na pec predstavovalo 6,7 % na ranej a 3,44 % na poobednej, takže sa opakoval scenár z predchádzajúcich snímkov, a to že na poobednej bola pec pripravená skorej.

Väčšinu času spotrebovali na nanášanie pasty, ale opäť sa tu vyskytla nečinnosť z dôvodu dostatočného množstva napastovaných kusov a nepripravenosti pece.

Tabuľka 23 Činnosti po ukončení vkladania do pece Sporlan (vlastné spracovanie)

Činnosti po ukončení vkladania do pece	Ranná	Poobedná
Manipulácia s debnami	02:30	06:30
Transport podložiek	03:00	04:30
Rozhovor-súkromný	05:15	00:00
Obsluha práčky	07:00	06:00
Upratovanie pracoviska	11:00	15:30
Pomoc s kontrolou	12:00	13:30
Nečinnosť	14:15	11:30
Σ	55:00	57:30

Ako som už spomínal, pec je pri tomto výrobku nastavená na menšiu rýchlosť pásu. Pracovníci teda vedia, že výrobky musia prestať vkladat' do pece skorej ako pri výrobkoch s vyššou rýchlosťou. Vkladanie bolo ukončene 55 a 57 minút pred koncom pracovnej zmeny. Počas tejto doby prebiehala manipulácia s debnami (5 %, 11 %), transport podložiek (5 %, 8 %), pomoc kolegovi s obsluhou práčky(12 %, 10 %), ale aj nečinnosť a súkromné rozhovory. Na rannej dokopy 35 % času po ukončení vkladania a 20 % na poobednej zmene.

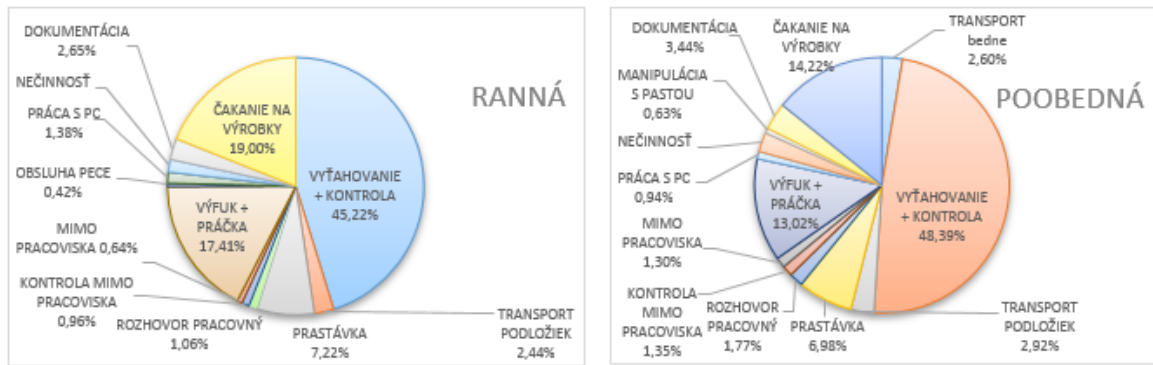


Obrázok 51 Činnosti po ukončení vkladania do pece Sporlan (vlastné spracovanie)

Ranná a poobedná zmena pracovníka 2 pri výrobku Sporlan

Tabuľka 24 Ranná a poobedná zmena pracovníka 2 Sporlan (vlastné spracovanie)

ČINNOSŤ	Ranná	Poobedná
Obsluha pece	02:00	00:00
Mimo pracoviska	03:00	06:15
Kontrola mimo pracoviska	04:30	06:30
Rozhovor pracovný	05:00	08:30
Práca na počítači	06:30	04:30
Nečinnosť	07:15	11:45
Manipulácia s debnami	09:00	12:30
Transport podložiek	11:30	14:00
Dokumentácia	12:30	16:00
Prestávka	34:00	33:30
Práca s práčkou a výfuk vzduchom	01:22:00	1:02:30
Čakanie na prechod výrobkov pecou	1:29:30	1:08:15
Vyťahovanie z pece a kontrola	3:33:00	3:53:00
Σ	8:00:00	8:00:00

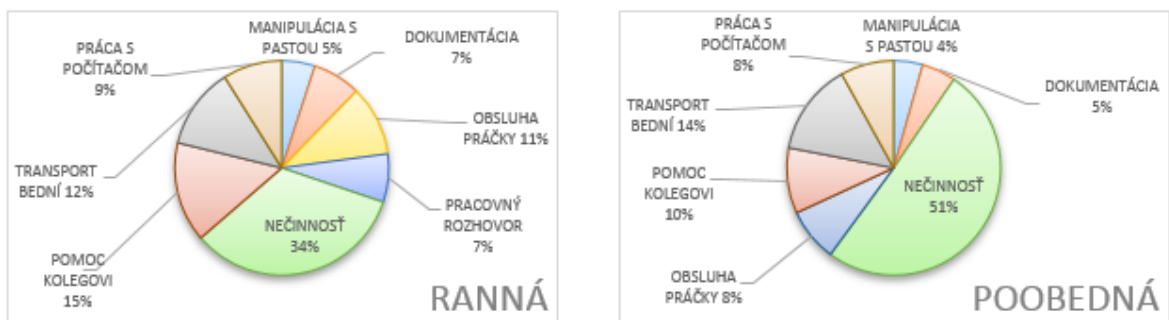


Obrázok 52 Ranná a poobedná zmena pracovníka 2 Sporlan (vlastné spracovanie)

Pracovníkovi 2 vzniká pri výrobkoch Sporlan okrem vytiahnutia a kontroly aj ďalšia dôležitá činnosť. Je ňou vloženie zabezpečených telies do perchlórovej práčky a následný výfuk kompresorom. Tie mu zabrali na ranej 17 % a na poobednej 13 % celkového času. Vytiahnutie z pece a kontrola tvorila v oboch prípadoch viac ako 45 %. Ostatné činnosti dosahovali hodnoty, ktoré nie sú nijak výnimočné, no za zmienku opäť stojí drobná nečinnosť pracovníka a jeho odchod z pracoviska, ktoré dovedna dosiahli 2,2 % a 3,75 % zmeny.

Tabuľka 25 Činnosti počas čakania na prechod pecou (vlastné spracovanie)

Činnosti počas čakania na prechod pecou	Ranná	Poobedná
Manipulácia s pastou	04:30	03:00
Rozhovor pracovný	06:30	00:00
Dokumentácia	06:30	03:30
Práca s počítačom	08:00	05:30
Obsluha práčky	09:30	05:30
Manipulácia s debnami	11:00	09:30
Pomoc kolegovi	13:30	06:45
Nečinnosť	30:00	34:30
Σ	1:29:30	1:08:15



Obrázok 53 Činnosti počas čakania na prechod pecou Sporlan (vlastné spracovanie)

Skrátenie doby čakania na prechod výrobkov Sporlan pecou je z môjho pohľadu veľmi dôležité. Pracovník 2, zodpovedný za vyťahovanie nemusí pomáhať s vkladáním krúžku do telesa, preto je počas tejto doby nie veľmi produktívny. Na rannej zmene bol nečinný 34 % a na poobednej až 51 % počas čakania na výrobky. Okrem toho pomáhal kolegovi, manipuloval s debnami, obsluhoval práčku, zaznamenával návodky do počítača, manipuloval s pastou, ale aj vypisoval potrebnú dokumentáciu týkajúcu sa stroja a značenia dební.

7.1 Zistené nedostatky

Lis, ktorý slúži na zalisovanie trubky k telesu počas snímkovania pracovníkov vypovedal službu až 3krát. Počas rannej zmeny pri výrobe TLEX sa poškodila hadička, ktorou prúdi do stroja vzduch veľkým tlakom a trn lisu. Ten sa uvoľnil, na základe čoho by sa trubky k telesu nezalisovali tak ako mali a nespĺňali by požiadavky kolmosti po zapečení. Pracovníci pece riešili problémy s nastavovačom. Opravy trvali 9:30 a 12:00 min. čo tvorilo 2 % a 2,5 % pracovnej zmeny. Na poobednej, pri výrobe TLE nastal problém s lisom a trnom opäť a keďže si pracovník chybu nevšimol hneď, niektoré trubky museli byť po drobnom utiahnutí zalisované nanovo. V tomto prípade sa jednalo o prestoj z dôvodu prelisovania a následného čakania na nastavovača dlhý 21:00 min (4,4 %).

Pracovník, ktorý vyťahuje a kontroluje výrobky z pece, je vo väčšine prípadov zodpovedný aj za **odvádzanie práce do počítača**. Na začiatku aj konci zmeny musí do neho pomocou čiarových kódov načítať mená zamestnancov, ktorí budú na peci pracovať, konkrétne časy začatia a ukončenia návodky, prestoje, prestávky a všetko dôležité o čom by malo vedenie firmy vedieť. Počítač s čítačkou sa nachádza na opačnej strane miestnosti pri dverách. Vzdialenosť od pracoviska kontroly pece nie je najbližšia. Má dve možnosti trasy k počítaču. Kratšia meria takmer 14 a dlhšia 16 metrov. Pracovník musí vstať zo stoličky, opustiť pracovisko kontroly a túto vzdialenosť prejsť minimálne 10 krát za zmenu. Počet závisí od množstva zákaziek na ktorých budú pracovať, prestojov, porúch atď. O tento počítač sa však pracovníci delia aj s kolegami, ktorí pracujú vo vedľajšej miestnosti. Podľa vyťaženia výroby to môže byť jeden, ale aj sedem pracovníkov. Keďže má pec dôležité postavenie v štruktúre výrobného procesu, považujem za rozumné, aby mala pec svoj vlastný, prenosný terminál na odvádzanie práce.

Disciplína, ktorá sa týka hlavne dodržovania prestávok nebola vôbec ideálna. Pracovníci majú počas zmeny 30 minút prestávky, ktoré sú rozdelené na dve časti. Prvá pauza je od 8:00 hod. do 8:10 hod., druhá od 11:40 hod. do 12:00 hod. (obedná). Tieto časy neboli dodržiavané a v niektorých prípadoch si pracovníci k 30 minútam prestávky pridali ďalších 15 minút, čo môže byť z dlhodobého hľadiska veľké plytvanie zdrojmi spoločnosti. Počas snímok si pracovníci predĺžili povolenú prestávku v priemere o viac ako 15%.

Väčšia disciplinovanosť by mohla vyriešiť aj ďalší problém. Tým je zaznamenávanie práce do počítača v nereálnom čase. Skúsení pracovníci nezaznamenajú zákazku do informačného systému ihneď ako prácu odštartujú, ale až o niekoľko desiatok minút neskôr. Zdá sa teda, že na danú činnosť potrebovali menej času a boli produktívnejší. Tento jav sa deje aj pri ukončovaní práce, kedy naopak na zákazke ešte pracujú, no v systéme spoločnosti je už ukončená. Z toho vyplýva, že k vedúcim pracovníkom sa dostávajú skreslené informácie ohľadom trvania konkrétnych zákaziek a odvádzanie práce stráca zmysel.

Pracovníkovi, ktorý vkladá výrobky do pece sa počas práce stalo, že **nemal nachystané dostatočné množstvo** medených trubiek. Z tohto dôvodu nemohol pokračovať v zalisovaní trubky do telesa, ale musel prerušiť prácu a zájsť do skladu. Skladník sa v tomto čase nenachádzal v sklade, ale plnil svoje povinnosti v inej časti spoločnosti, takže pracovník pece ho musel hľadať a čakať na neho. Následne mu skladník v regáli dohľadal chýbajúce kusy, napočítal potrebné množstvo a až po tomto procese sa práca na peci mohla opäť rozbehnúť. Tento problém nastal aj na poobednej zmene, kedy sa skladníci v sklade nenachádzajú. Pracovník pece si preto dodatočný materiál vydal zo skladu sám. Samovoľné návštevy pracovníkov výroby v sklade ústia do ďalších problémov. Môže navážiť a vydať odlišné množstvo, alebo zabudne zapísať úbytok na skladovú kartu na základe čoho vznikajú rozdiely pri inventúre. Dodanie nedostatočného množstva skladníkom zastavilo vkladanie do pece v oboch prípadoch na viac ako 7 minút (1,5 %).

Priemyselná pec je zapnutá nepretržite, no je potrebné prispôbovať teplotu konkrétnemu výrobku. Tá sa nastavuje pre dve zóny pece. Pri výrobkoch TLEX a TLE dosahuje teplota 775 °C v prvej a 795 °C v druhej zóne. Výrobok Sporlan je súci do pece pri teplote 780 °C a 800 °C. Čas na dosiahnutie potrebnej teploty sa líši v závislosti od požadovaného výrobku a podľa toho, čo sa v peci zapekalo predchádzajúcu zmenu. Môže to byť pár minút, no aj viac ako 40 min. ak je teplota nízka. Keďže v noci sa v peci nič nezapeká, čakanie na teplotu pre rannú zmenu je značne dlhšie. Priemerný čas dosiahnutia správnej teploty na rannej

zmene bol takmer 32 a 18 minút na poobednej zmene. Za nastavenie správnej teploty je zodpovedný nastavovač, ktorý má totožnú pracovnú dobu ako pracovníci pece. Tú teda môže nastaviť najskôr o 6:00, ak sa teda už nachádza na pracovisku, alebo hneď nemusí riešiť iný problém. Keďže zo začiatku zmeny pri výrobkoch TLE a TLEX pracovníci spočiatku vkladajú krúžok a až následne putujú výrobky do pece mierne čakanie na teplotu nemusí byť problém. Ak sa však v telese už krúžky nachádzajú, mohli ich do telesa vložiť pracovníci predchádzajúcu zmenu, čakanie na teplotu predstavuje zbytočné plytvanie, lebo pracovník 1 môže vkladať telesá ihneď po zalisovaní. Pecou prechádzajú aj výrobky, ktoré môžu byť vkladané ihneď a vždy a krúžok nahradzuje pasta. Konkrétne sa jedná o výrobky Sporlan, no a v tomto prípade môže čakanie znamenať ešte väčší problém.

Pracovníci pece dostanú na začiatku každej zmeny návodku, na ktorej je rozpísaný presný pracovný postup. Okrem postupu sa tu nachádzajú čiarové kódy, počet a názov komponentov potrebných na danú časť výrobného procesu a normy, ktoré by mali byť dodržané v prípade splnenia 100% produktivity. Pomocou čiarových kódov odvádzajú do informačného spoločnosti údaje a o pracovníkoch, ktorý na peci pracovali, prestoje, počet kvalitných, aj nekvalitných kusov. **Uvedené normy** však nie sú pravdivé a k 100% produktivite stačí vyrobiť nižšie množstvo aké môžu nájsť v návodke, podľa ktorej sa orientujú pracovníci. Tento fakt môže byť pre nich mätúci a som si istý že má vplyv na výkon.

Podložky, ktoré sú vkladané do trubiek telesa pred tým ako putuje do pece sú uložené v skrini v plastových krabičkách na pracovisku pracovníka 1. Ich usporiadanie je chaotické a nie všetky krabičky sú označené. Ich logické usporiadanie, by pracovníkovi zjednodušilo hľadanie správneho druhu.



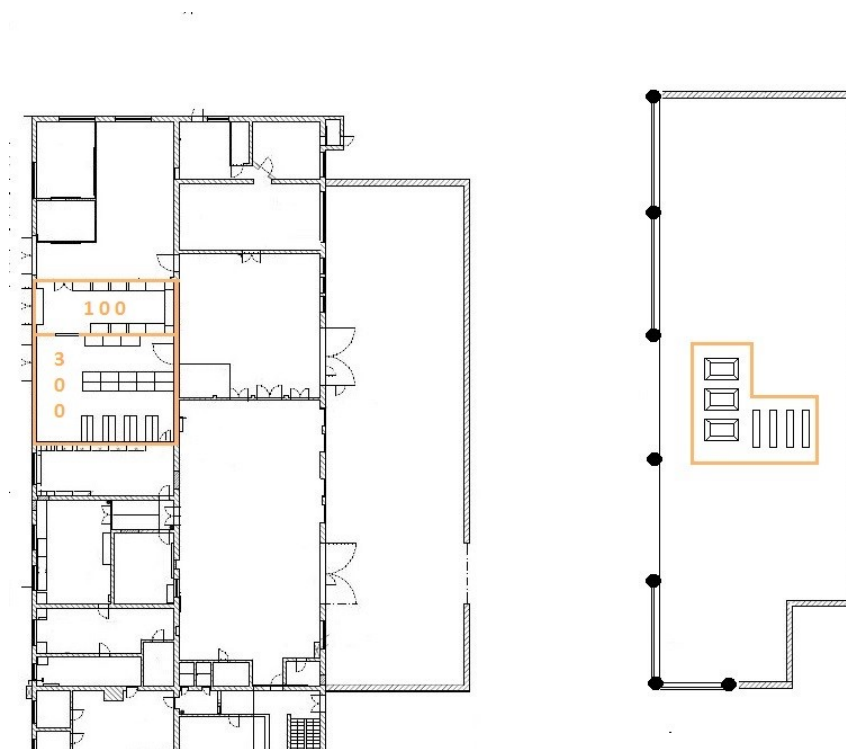
Obrázok 54 Neusporiadané a neoznačené krabičky s podložkami (vlastné spracovanie)

8 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAU SKLADU

Efektívne skladovanie a vychystávanie materiálu do výroby je veľmi dôležité pre správny chod každej firmy. Výrobky a polotovary strediska 300 sa do skladu počas výrobného procesu presunú minimálne dvakrát, preto považujem za potrebné venovať sa aj problematike efektívneho využívania skladu. Keďže spoločnosť vlastní nevyužitý priestor na východnej strane pozemku, zamýšľala sa nad presťahovaním skladu strediska 300 a neskôr aj ďalších, rozhodol som sa zamerať aj na túto časť.

8.1 Súčasné skladové priestory

Sklady spoločnosti sa nachádzajú na západnej strane budovy. V menšom z nich sú umiestnené výhradne polotovary materiál a výrobky pre výrobu na stredisku 300. Väčší slúži pre umiestnenie tyčoviny z hutného materiálu, ktorá má namierené do výroby, hotových výrobkov a ďalších dôležitých komponentov pre správne fungovanie strediska 100. Jeho rozloha je 99 m². Spoločnosť disponuje aj zastrešeným priestorom, časť ktorého spĺňa potreby skladu, na východnej strane pozemku. Je tu umiestnený hutný materiál, ktorý priviezli dodávatelia a tiež odpadový z výroby. Jedná sa o kontajnery určené na plasty, kovové hobliny zo strojov, alebo kartónový papier pripravený na odvoz a recykláciu.



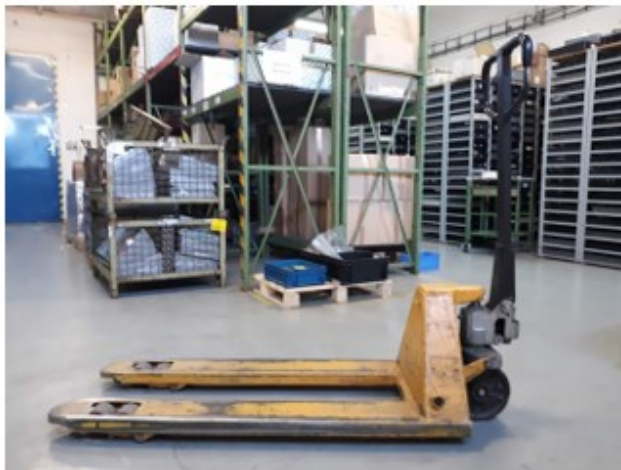
Obrázok 55 Layout so súčasnými vyznačenými skladovacími priestormi (vlastné spracovanie)

8.2 Technické vybavenie a manipulačné prostriedky

K manipulácii v sklade s označením 300 využíva skladník ručné a paletové vozíky, na ktoré ukladá jednotlivé komponenty v debnách. Správny počet potrebných k výrobe určí pomocou priemyselnej váhy. Pri potrebe len niekoľko desiatok kusov, váhu zvyčajne nepoužíva a spolieha sa na svoje matematické schopnosti. Pomocou váhy preverí aj počet vyrobených kusov, ktoré po skončení výrobného procesu naskladní. S krabicami a debnami manipuluje ručne, v prípade, že potrebuje materiál z vyššej police použije rebrík.

Ak ide o pohyb výrobkov, ktoré pochádzajú zo strojného oddelenia, používa paletový vozík. Majú väčšiu hmotnosť, preto je logické, že sú ukladané na palety, s ktorými sa dá s jeho pomocou jednoducho manipulovať.

Sklad disponuje aj vysokozdvížným vozíkom a elektrickým paletovým vozíkom, ktorý ma zdvih viac ako 4 metre. Tieto stroje skladník využíva najmä pri transporte a naskladňovaní hutníckeho materiálu pre stredisko 100 a vyskladňovaní ťažších hotových výrobkov smerujúcich k zákazníkovi.

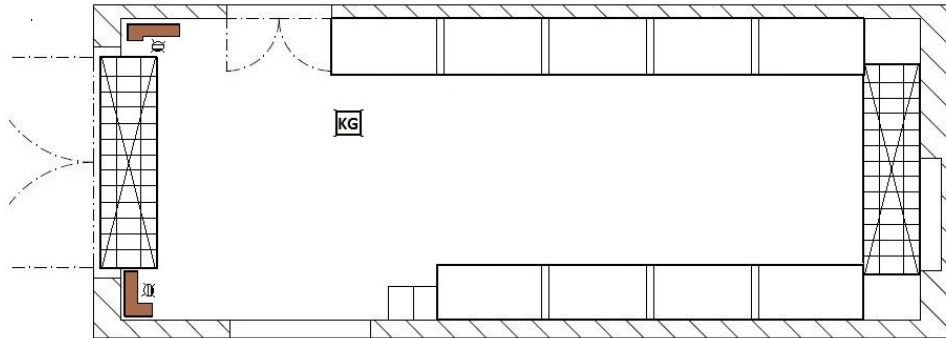


Obrázok 56 Paletový vozík a priemyselná váha (vlastné spracovanie)

8.3 Sklad strediska 300

Skladu s označením 300 venujem väčšiu pozornosť, keďže materiál na výrobu sledovaných výrobkov a aj oni samotné prechádzajú práve týmto sklado. K dispozícii je plocha o výmere 52 m². Po takmer celom obvode sa nachádzajú regály. Sú konštruované tak, aby sa na ne dali ukladať palety, no namiesto paliet sú priamo na police ukladané krabice

a debny. Tie sú buď plastové, kovové, alebo kartónové. Do skladu prichádza väčšina produktov v papierových krabiciach. Niektoré skladník presype do plastových, aby sa dalo s nimi lepšie manipulovať a bolo prehľadnejšie, čo sa v nich nachádza, no niektoré polotovary svoj obal nezmenia a do regálu sú uložené rovno v kartónových krabiciach.



Obrázok 57 Layout súčasného skladu 300 (vlastné spracovanie)

Šrafovaným vzorom sú na pôdoryse skladu zobrazené regály s nižšou nosnosťou a preto sú určené na ľahšie súčiastky, ako napríklad membrány, horné a dolné veká membrán, medené tyčinky, sitká, víčka a v neposlednom rade na pracovné oblečenie zamestnancov. Ľahké regály sa skladajú z prízemnia a dvoch poschodí, každé je prispôbené na dve euro palety a dovedna disponujú rozlohou takmer 15 m².

Regály s vyššou hmotnosťou sa nachádzajú pri severnej a južnej stene skladu. Na severnej sa ich nachádza päť a majú štyri poschodia aj s prízemím. Prízemie a prvé poschodie každého regálu na tejto strane je určené na trubky, ktoré sa lisujú do telesa. Druhé slúži na prítlačné dosky a iný druh membrán. Najvyššie poschodie dvoch regálov je úplne nevyužitá a na zvyšnej ploche je odložený materiál, ktorý sa využíva len výnimočne.

Regály pri južnej stene sú štyri. Polovica má 5 poschodí, druhá len štyri, tak ako je tomu aj na opačnej strane. V regáloch s piatimi poschodiami sú police bližšie pri sebe, výškovo rozložené podľa krabíc, ktoré sa tu nachádzajú. Prízemie a druhé poschodie regálov s nižším počtom polic je určené na ťažšie telesá, pôvodom zo strojného úseku. Tretie poschodia nižších regálov slúžia na úschovu víčok a vodiacich trubiek. Najvyššie je opäť nevyužitá. Päť poschodové okrem telies uskladňujú závitové nátrubky, trysky, pružinky a puzdra. V tomto prípade je najvyššia, piata polica využitá na úschovu uhlia, ktoré sa vkladá do

valčekov termosystémov. Regály s vyššou nosnosťou sú schopné uniesť 38 paliet. Celkovo sa teda do skladu 300 zmestí 50 paliet a sú rozmiestnené na ploche 57 m².

8.4 Pracovníci skladu

V sklade pracujú dvaja pracovníci. Ich pracovné stoly sa nachádzajú vedľa ľahkého regálu. Náplňou práce prvého je zväčša obsluha počítača. Všetok materiál, hotové výrobky, alebo polotovary, ktoré prejdú skladmi spoločnosti musí zaznamenať do skladového systému. Počas pracovnej zmeny sa venuje naskladňovaniu a vyskladňovaniu všetkých produktov, ktoré prešli sklodom. Materiál pre stredisko 300 mieri do výroby na pokyn plánovača. Skladník pripraví výdajky, podľa ktorých upraví stav zásob v skladovom systéme. Následne ich predá vo fyzickej podobe druhému skladníkovi a ten potrebný materiál prichystá do výroby. Ak pracovníkovi zodpovednému za prácu na počítači ostane nejaký čas, pomáha svojmu kolegovi s vychystávaním polotovarov pre stredisko 300.

Druhý skladník pracuje hlavne fyzicky. Materiál, polotovary a hotové výrobky, ktoré prvý skladník zaznamenal v skladovom systéme musí uložiť na správne miesto, pripraviť k transportu do výroby, alebo k zákazníkovi. Výrobky smerujúce k zákazníkovi pred cestou naloží na paletu a zabalí ochrannou fóliou. Tiež je zodpovedný za vykladanie materiálu z nákladného auta dodávateľov a jeho následne uloženie na požadované miesto v skladoch spoločnosti. Jeho najdôležitejšou činnosťou pre sklad 300 je vychystávanie požadovaného materiálu do výroby. Správny počet konkrétneho materiálu odváži pomocou váhy, počty odobraných kusov zapíše na skladové karty a potrebné množstvo presype do dební, ktoré uloží na jeden z vozíkov a odvezie do výroby. Priemyselnú váhu používa aj pri kontrole počtu vyrobených kusov na stredisku 300, pri dovezení materiálu z druhého závodu spoločnosti, ktoré pred uložením do regálu skladu musí skontrolovať.

Postup vychystávania materiálu do výroby

Pre lepšie pochopenie procesu vychystania materiálu pre výrobu reprezentatívneho výrobku priblížim konkrétne kroky. Celý postup začína u plánovača výroby, ktorý dá pokyn na vychystanie materiálu skladníkovi 1. Tento skladník odčíta konkrétne počty v skladovom systéme spoločnosti a vytlačí skladovú výdajku s potrebnými komponentmi a sprievodný list výrobnej dávky. Tie vo fyzickej podobe predá druhému pracovníkovi skladu. Každá výdajka a sprievodný list je vytvorený pre jednu zákazku. Druhý pracovník skladu si výdajku postrihá nožnicami tak, aby bol na každom kuse papiera jeden druh materiálu, ktorý vydá zo skladu. Postrihané kúsky si zopne spinkou na papier a vždy keď zo skladu odoberie

potrebné množstvo, túto časť odopne. Táto technika vraj skladníkovi pomáha v eliminácii chýb. Keď napočíta, alebo naváži presný počet, úbytok zaznamená na skladovú kartu, ktorá sa nachádza v krabici s materiálom. Počet na skladovej karte by mal byť totožný s počtom zaznamenaným v informačnom systéme spoločnosti. Každú zákazku prichystá na jeden vozík, pokiaľ je jeho kapacita dostatočná a odvezie ho na vyznačené miesto vo výrobe.

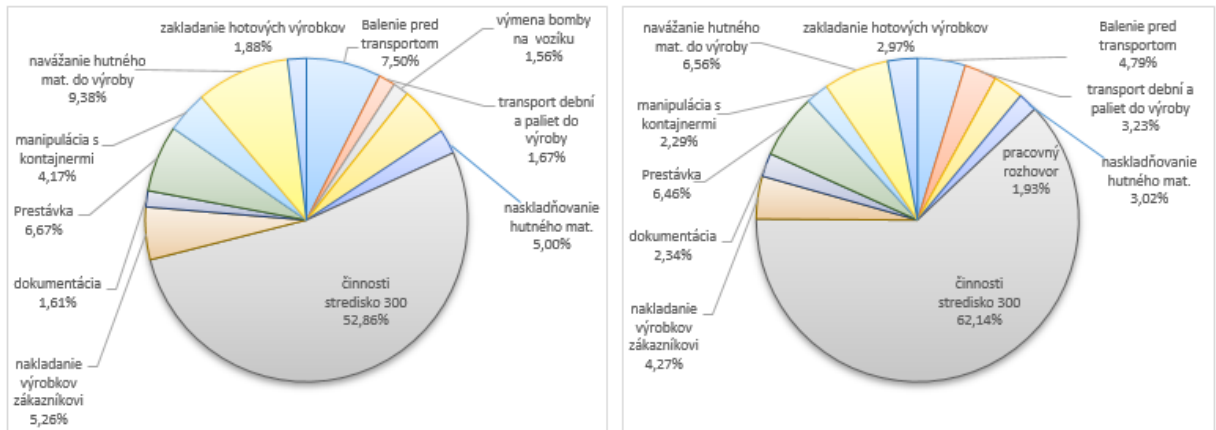
Ak pripravuje materiál napríklad na zapečenie 800 kusov produktu TLEX v peci, musí nachystať 800 kusov obrobeného telesa, ktoré je uložené v kovových plátnach, 800 kusov troch rôznych veľkostí a dĺžok pripojovacej trubky, 800 kusov menších a 1600 väčších letovacích krúžkov. Presný počet trubiek a letovacích krúžkov určí pomocou váhy nasledovne. Na váhu položí debničku a vynuluje ju. Do debničky vloží 10 kusov požadovaného materiálu. Na váhe zadá počet vložených kusov (10) a stlačí tlačidlo, ktoré vypočíta podľa priemeru váhu jedného kusu. Po tomto úkone začne sypať materiál do debny a na váhe sa mu zobrazí presný počet. Keď je ho v debni dostatok, obsah premiestni do debny, ktorá bude smerovať do výroby.

8.5 Snímok pracovného dňa skladníka 2

Snímok pracovného dňa skladníka zodpovedného za fyzické vyskladňovanie a naskladňovanie prebiehal na dvoch ranných zmenách od 6:00 hod. do 14:00 hod.. Na poobedných ani nočných pracovníci skladu zvyčajne nepracujú.

Tabuľka 26 Činnosti skladníka počas zmien (vlastné spracovanie)

ČINNOSŤ	Zmena 1	Zmena 2
Dokumentácia	07:45	11:15
Výmena bomby na vysokozdvížnom vozíku	07:30	00:00
Transport dební a paliet do výroby	08:00	15:30
Zakladanie hotových výrobkov do regálu	09:00	14:15
Pracovný rozhovor	11:45	09:25
Manipulácia s kontajnermi vysokozdvížnym vozíkom	20:00	11:00
Naskladňovanie hutného materiálu	24:00	14:30
Nakladanie hotových výrobkov zákazníkovi	25:15	20:30
Prestávka	32:00	31:00
Balenie výrobkov pred transportom k zákazníkovi	36:00	23:00
Navážanie hutného materiálu do výroby	45:00	31:30
Činnosti skladníka pre stredisko 300	04:13:45	04:58:15
Σ	8:00:00	8:00:00

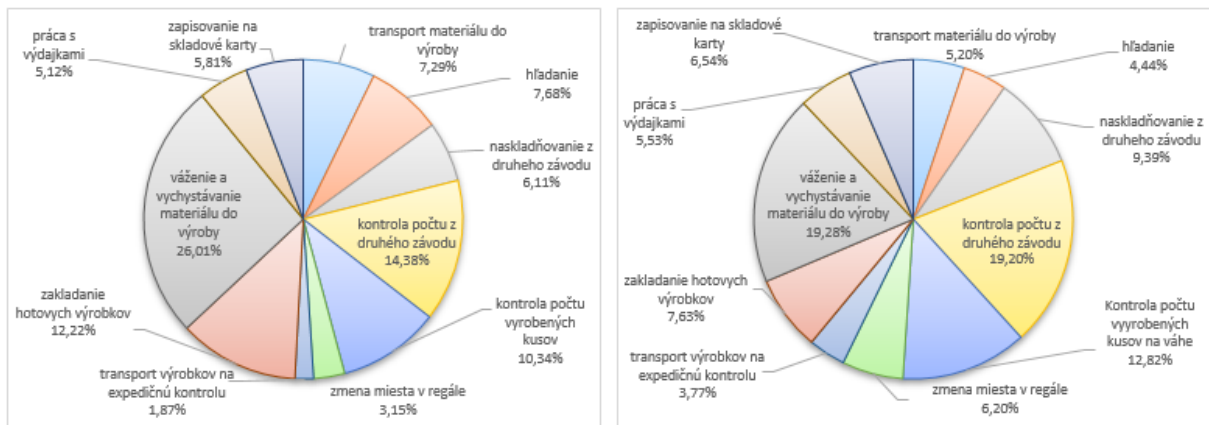


Tabuľka 27 Činnosti skladníka počas zmien (vlastné spracovanie)

Skladník počas sledovaných zmien strávil najviac času činnosťami pre sklad 300. V prvom prípade 53 % a v druhom až viac ako 62 %. Druhou najdlhšie trvajúcou činnosťou bolo navážanie hutného materiálu do výroby (9,4 % a 6,6 %). Ďalej nasleduje balenie výrobkov pred transportom k zákazníčkovi. Uloženie na paletu a obalenie palety ochrannou fóliou zamestnalo skladníka na 36:00 a 23:00 minút, čo predstavuje 7,5 % a 4,8 % pracovnej zmeny. Po balení výrobky naložil vysokozdvížným vozíkom na nákladné auto (5,3 % a 4,3 %). Vysokozdvížný vozík mu pomáhal aj pri naskladňovaní hutného materiálu (5 %, 3 %) a manipulácii s kontajnermi vo vonkajšom sklade (4,2 % a 2,3 %). Na prvej sledovanej zmene došiel vysokozdvížnému vozíku plyn a výmena bomby trvala skladníkovi asi 7:30 minúty. Zvyšný čas bol využitý na pracovný rozhovor, zkladanie hotových výrobkov do regálu, transport dební a paliet do výroby a dokumentáciu potrebnú k naskladneniu a vyskladneniu.

Tabuľka 28 Činnosti pre stredisko 300 (vlastné spracovanie)

ČINNOSTI STREDISKO 300	Zmena 1	Zmena 2
Transport hotových výrobkov na expedičnú kontrolu	04:45	11:15
Zmena miesta výrobku z dôvodu manipulácie s iným výrobkom	08:00	18:30
Zapisovanie na skladové karty	10:45	17:30
Práca s výdajkami	13:00	16:30
Naskladňovanie polotovarov z druhého závodu spoločnosti	15:30	28:00
Transport materiálu do výroby	18:30	15:30
Hľadanie v regáli	19:30	13:15
Kontrola počtu vyrobených kusov na váhe	26:15	38:15
Zkladanie hotových výrobkov do regálov	31:00	22:45
Kontrola počtu polotovarov na váhe, privezených z druhého závodu	36:30	57:15
Váženie a vychystávanie materiálu do výroby	01:06:00	57:30
Σ	04:13:45	04:58:15



Obrázok 58 Činnosti pre stredisko 300 (vlastné spracovanie)

Činnosti dôležité pre správne fungovanie skladu 300 zamestnali skladníka na 53 % a 62 % pracovných zmien. Najviac času vychystával, vážil a pripravoval materiál potrebný na výrobu v tomto stredisku (26 % a 19,2 %). S váhou manipuloval aj pri kontrole počtu kusov, ktoré boli privezené z druhého závodu spoločnosti (14,4 % a 19,2 %) a pri kontrole kusov, ktoré sa prednedávnom vyrobili na stredisku 300 (10,4 % a 12,8 %). Na založenie hotových výrobkov do regálu potreboval viac ako 31 minút v prvom a takmer 23 minút v druhom prípade, čo znamená 12,2 % a 7,6 % času. Ostatné činnosti, ktoré sa vyskytli v tejto časti zmeny sú transport materiálu do výroby (7,2 % a 5,2 %), hotových výrobkov na expedičnú kontrolu (1,8 % a 3,7 %), naskladňovanie už odvážených polotovarov z druhého závodu (6,1 % a 9,4 %), práca s výdajkami (5,1 % a 5,5 %) a zapisovanie odobratých stavov na skladové karty (5,8 % a 6,5 %). Za zmienku stoja aj dve činnosti, ktoré by mali byť čo najviac minimalizované. Prvou je hľadanie správneho výrobku, ktoré trvalo 19:30 a 13:15 minút. Druhou neefektívnou činnosťou je zmena miesta krabice z dôvodu manipulácie s inou krabicou. Počas pracovných zmien sa stalo, že skladník musel z regálu buď vyložiť krabicu, alebo ju posúvať po regáli, tak aby sa dostal k požadovanej. Plytvanie trvalo na prvej zmene 8 minút a na druhej viac ako 18 minút.

8.6 Zistené nedostatky

Nedostatky, ktoré priblížim v tejto kapitole boli spozorované počas snímok pracovných dní, ale tiež počas niekoľkých náhodných pozorovaní práce skladníka. Pracovník počas pozorovaní niekoľkokrát strácal čas tým, že nevedel nájsť správnu krabicu, alebo debnu s materiálom. Tento problém má podľa môjho názoru súvis s nedostatočným označením skladových obalov. Názov výrobku je väčšinou nalepený na regáli konkrétneho skladového

umiestnenia, no nie vždy aj na krabici. Počas práce skladník krabice neustále vyťahuje a presúva, následkom čoho ich nemusí opäť vrátiť na správne miesto. Názov produktu, ktorý sa nachádza vo vnútri je napísaný len malým písmom na etikete od dodávateľa, prípadne vôbec, alebo na skladovej karte umiestnenej v obale materiálu. K skráteniu doby hľadania by určite pomohlo viditeľné označenie druhu produktu na krabici, ktorý sa tu nachádza.

Debny a krabice s materiálom majú nejednotný tvar a farbu. Niektoré obaly nie sú ideálne na presypávanie a viditeľné označenie materiálu, preto by mal byť určený jeden druh krabice, alebo debny, využívaný v celom sklade, ktorý bude na tento účel vhodnejší.

Nedostatočná kapacita skladových miest mala za následok plytvanie v podobe zmeny miesta výrobku z dôvodu manipulácie s iným výrobkom. Niektoré druhy materiálu sú v regáloch naukladané príliš blízko pri sebe, niekedy dokonca aj na sebe, alebo za sebou. To znamená, že keď skladník potrebuje navážiť a manipulovať s jedným druhom materiálu, najprv musí odsunúť, alebo vyložiť jeden druh a až potom sa dostane k požadovanému.

Regálové plochy, ktoré sa nachádzajú na najvyššom poschodí sú využívané minimálne. Materiál na tomto poschodí sa využíva len zriedka, niektoré miesta sú úplne prázdne. Môže za to fakt, že manipulácia je v tejto výške obtiažna a používa sa na ňu rebrík. Ak by boli tieto miesta prístupné aj pre elektrický vysokozdvíhací paletový vozík, materiál z nižších poschodí by sem mohol byť presunutý. Keďže niektorí materiál (z kapacitných dôvodov), ako aj vozíky s vychystaným materiálom do výroby sa nachádza často krát na ploche mimo regálov, pred prístupom vysokozdvíhacieho vozíka by musel byť presúvaný, čo by prácu skladníka ešte viac skomplikovalo.

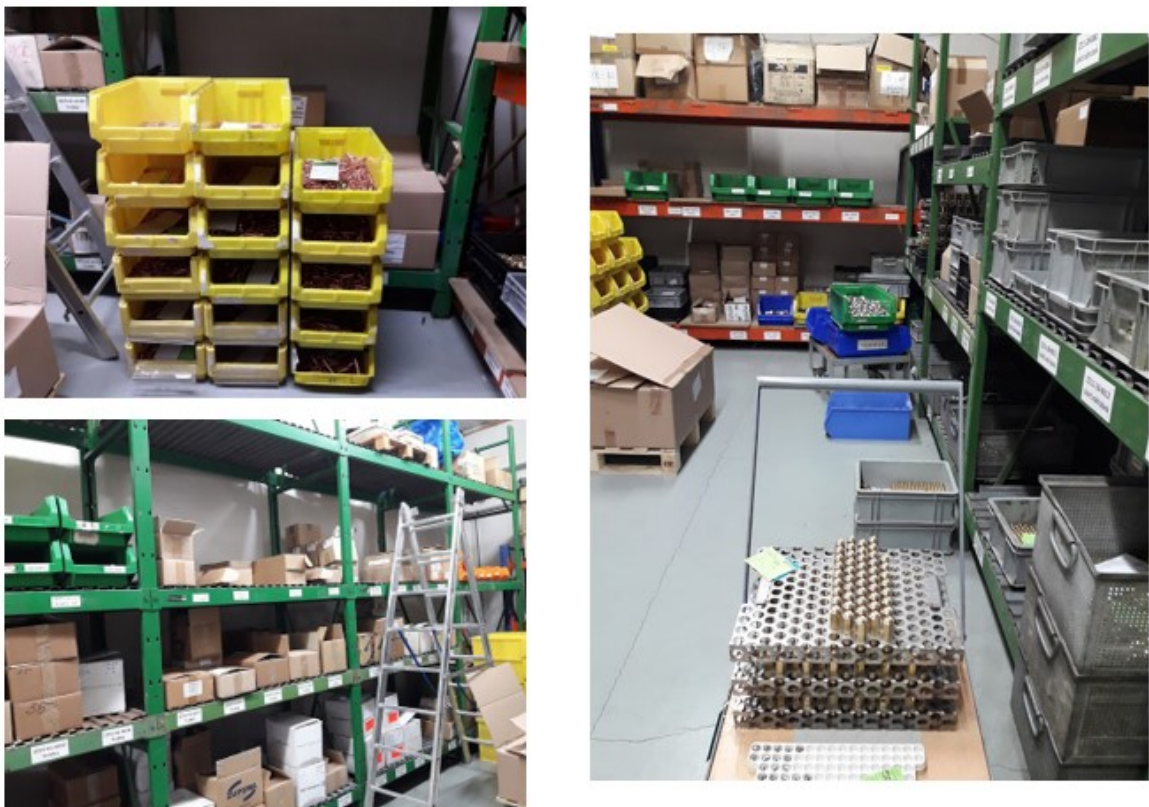
Konštrukcia regálov v sklade nie je najideálnejšia. Skladové miesta na najnižšom poschodí sú vo výške asi 30 cm. To znamená, že keď skladník privezie na euro paletu určitý druh ťažkého produktu, ktorý tu má byť umiestnený, nemôže ho pomocou paletového vozíka zasunúť na požadované miesto. Ručne musí tieto výrobky z palety premiestniť do regálu, čo je pre neho fyzicky aj časovo náročné.

Pracovníka skladu zdržiavalo aj zapisovanie odobratého množstva materiálu na skladové karty. Ako už bolo spomenuté vyššie, pred odobraním požadovaného množstva si skladník každú výdajku nastrihá nožnicami a následne zopne spinkou tak, aby na každom kúsku bol len jeden druh a počet potrebného materiálu. Po navážení a nachystaní na vozík sa opäť vracia ku krabiciam so skladovými kartami, kde počet zaznačí. V tomto procese pri odčítaní

môže nastať buď matematická, alebo chyba z nepozornosti, následkom čoho bude počet na skladovej karte a v skladovom systéme odlišný.

Počas pracovnej zmeny skladník vychystáva aj drobný materiál, napríklad letovacie krúžky, pružinky, alebo sitká, ktorý váži aj menej ako 0,5 gramu. Postup váženia je totožný s ťažším materiálom, no s tým rozdielom, že ľahší sa nesype do veľkých dební na transport do výroby, ale do malých vreciek. Presypávanie z váhy do vreciek spôsobovalo skladníkovi problémy, z dôvodu zlého tvaru nádoby nachádzajúcej sa na váhe. Považujem za rozumné používať na váženie drobného materiálu nádobu s vytvarovaným hrdlom, pomocou ktorej bude presypávanie do sáčkov jednoduchšie a hlavne sa eliminuje možnosť vysypania a stratenia drobného materiálu.

Na nižšie uvedených fotografiách môžeme pozorovať debny s materiálom, ktoré sú uložené pred regálom z dôvodu nedostatočnej kapacity, neporiadok a tiež neoznačené kartónové krabice uložené v regáloch.



Obrázok 59 Nedostatky v sklade 300 (vlastné spracovanie)

9 VYMEDZENIE PROJEKTU

V projektovej časti navrhнем opatrenia vedúce k zefektívneniu výroby regulačnej techniky. Návrhy súvisia s problémami, ktoré boli odhalené v analytickej časti diplomovej práce.

Tabuľka 29 Vymedzenie projektu

Názov projektu	Projekt zefektívnenia výrobného procesu regulačnej techniky
Projektový cieľ	Eliminácia plytvania vo výrobnom procese
Jednotlivé ciele	nájdenie pracoviska k zefektívneniu, analýza vybraného pracoviska, optimalizácia výrobného procesu navrhnutými opatreniami, návrh layoutu skladových priestorov
Požiadavky vedenia spoločnosti	Previezť analýzu súčasného stavu a navrhnúť zlepšenia
Projektový tím	Diplomant Vedúca diplomovej práce Riaditeľ výroby Pracovník výroby (nastavovač)

9.1 Časový harmonogram

Tabuľka 30 Časový harmonogram (vlastné spracovanie)

Činnosť	Mesiac						
	November	December	Január	Február	Marec	Apríl	Máj
Zoznámenie sa s výrobným procesom	■	■	■				
Zadanie projektu		■	■				
Odpracovanie pracovných zmien		■	■				
Rozhovory so zamestnancami			■	■			
Spracovanie teoretickej časti			■	■	■	■	
Inventúra skladu			■	■			
Analýza súčasného stavu			■	■	■	■	
Snímkovanie pracovníkov		■		■	■		
Návrh riešení zefektívnenia					■	■	
Spracovanie praktickej časti					■	■	■
Predstavenie projektu vedeniu							■

9.2 Logický rámec

Logický rámec, ktorý slúži ako pomôcka na prehľadný, stručný a jasný popis projektu, vytýčenie hlavného cieľa, podmienky dosiahnutia, základné charakteristiky a vzájomné súvislosti je zobrazený v prílohe I.

9.3 Ripran analýza

Pri každom projekte treba počítať s rizikami, ktoré môžu nastať. Tie môžu celý projekt ovplyvniť a aj ohroziť. Preto bola zostavená RIPRAN analýza, nachádzajúca sa v prílohe II, ktorá možné rizika identifikuje, tak ako ich pravdepodobnosť, scenáre ale aj opatrenia vedúce k náprave. Kritéria pre vyhodnotenie sú zobrazené v nasledujúcich tabuľkách.

Tabuľka 31 Popis skratiek rizík (vlastné spracovanie)

Verbálna hodnota rizika	
MHR	Malá hodnota rizika
SHR	Stredná hodnota rizika
VHR	Vysoká hodnota rizika

Tabuľka 33 vyhodnotenie rizík (vlastné spracovanie)

Priradenie hodnoty rizika			
	MP	SP	VP
MD	MHR	MHR	SHR
SD	MHR	SHR	VHR
VD	SHR	VHR	VHR

Tabuľka 32 Pravdepodobnosť rizík a ich dopad

Pravdepodobnosť rizika			Celkový dopad	
MP	Malá	1 – 20%	MD	Malý dopad – vyžaduje určité zásahy do plánu projektu.
SP	Stredná	21 – 66%	SD	Stredný dopad – ohrozenie tímu, nákladov, zdrojov, vyžaduje mimoriadne akčné zásahy do plánu projektu
VP	Vysoká	67 – 100%	VD	Veľký dopad – ohrozenie cieľa projektu, konečného termínu projektu a možnosť prekročenia celkového rozpočtu

Z RIPRAN analýzy vyplýva niekoľko rizík. Strata dát a technické problémy majú malú hodnotu rizika a ako opatrenie je potreba pravidelne zálohovať dáta na viacero médií. Strednú hodnotu rizika má nedodržanie časového harmonogramu, chybné namerané dáta, ukončenie spolupráce s firmou a nedostatočná znalosť problematiky. Najproblémovejšie sa javí neochota pracovníkov spolupracovať a neuskutočnenie a neaplikovanie navrhnutého projektu firmou. Opatrenie, ktoré má vplyv na tento problém je motivovanie pracovníkov, priebežná prezentácia projektu, priateľský vzťah a vlastne celkové zapojenie zamestnancov do projektu. V prípade neaplikovania navrhnutých zmien, je vhodná častá konzultácia s nadriadeným a poctivá práca, následkom čoho stúpne podpora celého vedenia spoločnosti.

10 REALIZÁCIA PROJEKTU

V analytickej časti diplomov práce bolo na pracovisku pece odhalených niekoľko nedostatkov a plytvanie. Niektoré vyplývajú z disciplíny, ako napríklad nedodržiavanie prestávok, alebo načítanie čiarového kódu zákazky v nereálnom čase, zo zlého technického stavu strojov spôsobeného vekom, nesprávne nastavených noriem ale tiež zo zlej organizácie práce.

10.1 Vlastný terminál na odvádzanie práce

Pracovník zodpovedný za vyberanie telies z pece a ich kontrolu má v drvivej väčšine povinnosť aj zaznamenávať potrebné informácie o práci na peci do počítaču. Tento počítač sa nachádza na opačnej strane miestnosti. Vzdialenosť k nemu predstavuje 14 až 16 metrov a počas zmeny ho použije minimálne 10 krát. Podľa môjho názoru by pracovisko pece malo mať svoj vlastný terminál na odvádzanie práce, keďže je dôležité pre výrobu väčšiny produktov na tomto stredisku. Tento krok spoločnosti prinesie presnejšie časové informácie o činnostiach, ktoré sa na priemyselnej peci počas zmeny udiali. Pracovníci sa nebudú môcť vyhovárať na to, že prestoj, čakanie na teplotu pece, alebo konkrétny čas načítania zákazky nezodpovedá skutočnosti. Takisto už pracovník nebude musieť odbiehať zo svojho pracoviska na niekoľko minút, len kvôli zaznamenaniu činnosti, ktorá mu na počítači na opačnej strane miestnosti zaberie pár sekúnd. Počas zoznamovaním sa s výrobou som bol svedkom toho, že v čase keď bol povinný pracovník použiť terminál, mal práve na svojom pracovisku priveľa zapečených telies na kontrolu a nemohol odbehnúť načítať potrebnú činnosť. Spravil tak až asi o 10 minút neskôr, čo spôsobuje nepresné informácie, ktorými sa riadia napríklad plánovači alebo vedenie spoločnosti. Ak by mal však terminál hneď vedľa seba, všetky informácie by bol schopný zaznamenať za niekoľko sekúnd a bez zbytočnej chôdze.

Výber správneho terminálu

V súčasnosti sa na trhu nachádza množstvo terminálov na odvádzanie práce. Ich cena sa pohybuje od stoviek euro až po tisícky, záleží od špecifikácie a druhu využitia. Keďže výroba na pracovisku pece je pomerne čistá, netreba uvažovať nad priemyselným počítačom, alebo tabletom s vysokou odolnosťou voči vode a prachu. V súčasnosti pracovníci používajú bežný počítač uchytený o stenu, ktorý spĺňa účely terminálu na odvádzanie práce. V úvahu preto prichádza stolový počítač, alebo prenosný priemyselný tablet.

- **Terminál v podobe stolového počítača** - Jednalo by sa o klasický stolový počítač "All in one", ktorého komponenty by boli zabudované na zadnej strane obrazovky uchytenej na stene, alebo stojane. K nemu by bola pripojená čítačka čiarových kódov, ktoré spoločnosť využíva. Jeho výhodou sú nižšie počiatkové náklady, no nedá sa meniť jeho umiestnenie, čo môže byť problém, ak by sa o odvádzanie práce musel starať pracovník vkladajúci výrobky do pece. Cena počítača s nainštalovaním čítačky a potrebného SW pre odvádzanie práce je približne 470 €.
- **Terminál v podobe priemyselného tabletu** - Prednostne by sa nachádzal na stojane, ktorý by bol na strane pece, kde sa kontrolujú zapečené kusy. Ak by sa však na tejto pracovnej pozícii zaúčal nový zamestnanec, alebo by nestíhal kontrolovať kusy, za odvádzanie práce by bol zodpovedný pracovník, ktorý vkladá do pece výrobky a terminál by sa presunul na jeho stranu. V tomto vidím jeho najväčšiu výhodu. Keďže by menil miesto, zamyslel by som sa nad kúpou priemyselného tabletu určeného do výroby s triedou ochrany IP 65 odolnej voči nárazom, prachu a vibráciám. Na trhu sa nachádzajú aj priemyselné tablety s veľmi presnou, zabudovanou čítačkou čiarových a QR kódov, na základe čoho sa ešte viac prikláňam k prenosnému terminálu. Počiatková investícia so stojanom, postrojom na ruku a nainštalovaním SW predstavuje 910 €.



Obrázok 60 Prenosný terminál na odvádzanie práce (elcom.eu © 2020)

10.2 Nastavovanie teploty pece iným zamestnancom

Zo snímok pracovných dní je zrejmé, že čím neskôr je na peci nastavená správna teplota, tým neskôr začne pracovník vkladat' telesá do pece a teda aj jeho kolega kontrolovať kusy. Pracovníci čakali v priemere na teplotu pece 24:30 minút, v prípade, že berieme do úvahy len ranné zmeny tak je to až 31:45 minút. Čím bola táto doba dlhšia, zvyšoval sa aj čas

nečinnosti pracovníka zodpovedného za kontrolu. Najideálnejším riešením by bolo, ak by už pec dosahovala správnu teplotu hneď na začiatku pracovnej zmeny. Ak však bude aj naďalej zodpovedný za nastavenie teploty na rannej zmene nastavovač, tento stav je neuskutočniteľný, keďže nepracuje na nočnej zmene, ale len na rannej od 6:00 a poobednej od 14:00. Nastavenie správnej teploty na poobednú zmenu (14:00-22:00) nie je až také problémové a dlho trvajúce. Pec je už v určitej prevádzkovej teplote z rannej a nastavovač je schopný teplotu nastaviť pred koncom svojej rannej zmeny, takže po príchode pracovníkov pece na poobednú by mala byť pripravená.

Jediní pracovníci, ktorí sa nachádzajú na pracovisku aj počas nočných zmien (22:00 – 6:00) sú operátori CNC strojov na stredisku 300. Nastavenie správnej teploty pece nie je vôbec časovo, ani vedomostne náročné, preto si myslím, že túto činnosť by mali robiť oni. Vedúci pracovníci aj samotní operátori mi potvrdili, že pár minút, ktoré nastavovaním teploty strávia, si počas záverečnej hodiny nočnej zmeny nájdu.

Problémom v mojom návrhu môže byť to, že pracovník plánovania prináša plán výroby na aktuálny deň zväčša niekoľko minút pred 6:00 ráno, teda tesne pred príchodom výrobných pracovníkov a nastavovača. Ak by dokázal plány priniesť na pracovisku aspoň 25 minút pred spustením pece (5:30 ráno), jeden z operátorov zo strojného by v predstihu vedel aký druh výrobku sa ide zapekať a teda aj nastaviť požadovanú teplotu pece.

Na strojnom stredisku funguje trojzmenná prevádzka a na nočných zmenách sa nachádzajú minimálne traja pracovníci. Záleží na vyťaženosti výroby. Navrhujem, aby na každej zmene boli zaučený aspoň dvaja pracovníci na nastavovanie správnej teploty. Jednalo by sa o zamestnancov, ktorí sú v spoločnosti najdlhšie, alebo prejavia záujem o pridanie tejto činnosti za istú finančnú odmenu do ich popisu práce. Plánovač určí rozmiestnenie pracovníkov a druh vyrábaného výrobku. Potrebné informácie pripne na informačnú tabuľu. Tieto informácie by zdieľal aj s pracovníkom strojného oddelenia, ktorý by na základe druhu vyrábaného produktu nastavil správnu teplotu pece. Náklady na školenie pracovníkov sú minimálne, keďže táto činnosť nie je náročná a ovládajú ju nastavovači. Za správne nastavenie teploty by zamestnanci dostávali motivačnú odmenu, ktorej výška závisí od posúdenia spoločnosti.

10.3 Štandardizácia a vizualizácia pracoviska priemyselnej pece

Čas vloženia posledného kusu telesa do pece

Pre pracovníka, ktorý vkladá telesá do pece, môže byť mätúci čas vloženia posledného kusu. Dĺžka prechodu pecou závisí od niekoľkých faktorov. Tými sú druh vyrábaného výrobku, rýchlosť pásu a teplota v jednotlivých zónach pece. Ak pracovník vloží posledné teleso príliš neskoro, do konca pracovnej zmeny nestihne jeho kolega skontrolovať všetky kusy. Naopak ak posledný kus vloží príliš skoro, čas pece nie je naplno využitý, zvyšuje sa čas nečinnosti prvého pracovníka a nastáva plytvanie zdrojmi spoločnosti.

Na základe rýchlosti pásu pece pri určitých druhoch výrobkov a jeho celkovej dĺžky som vypočítal čas prechodu jednotlivých druhov pecou. Navrhujem aby bola nasledujúca tabuľka umiestnená na pracovisku pracovníka, ktorý vkladá telesá, ale tiež na opačnej strane, kde telesá vychádzajú. Tá pomôže pri rozhodovaní, či naďalej telesá vkladáť, alebo ukončiť túto činnosť, upratať pracovisko a pomôcť s kontrolou zapečených telies svojmu kolegovi na opačnej strane pece.

Pod tabuľkou sú umiestnené špecifické čiarové kódy každého zamestnanca. Je to tak z dôvodu, že ukončenie vkladania telies musí byť zaznamenané v systéme na odvádzanie práce. Keď nastane správny čas, pracovník 1, alebo 2 pomocou prenosného terminálu načíta svoj kód a tým oboznámi svojich nadriadených o konkrétnom čase. Takisto sa tu budú nachádzať prestoje, ktoré je pracovník povinný zaznamenávať. Tabuľka s časmi sa nachádza v Prílohe P III.

Rozšírenie metódy 5s

Rozšírenie metódy 5S by sa malo jednať krabičiek, ktoré slúžia na úschovu podložiek. V súčasnosti, sa spoločnosť snaží o zavádzanie tejto priemyselnej metódy na pracovisku pece, no štandard uloženia a popisky názvov krabičiek sa s ňou nestretli.

Krabičky na podložky budú usporiadané od najpoužívanejších podložiek, po najmenej používané. Následne budú v každom rade zoradené podľa abecedy a číslovania. Každá krabička je označená druhom výrobku a pri viacerých variantoch aj špecifickým číslom. Zavedená metóda bude mať zmysel len v prípade, že spoločnosť začne s auditom 5s.



Obrázok 61 Usporiadané a označené krabičky s podložkami (vlastné spracovanie)

10.4 Zavedenie autonómnej údržby strojov

V stredisku 300 sa nachádza množstvo strojov a zariadení, no len na mizivej časti z nich sa spoločnosť snaží o autonómnu údržbu. Jedná sa napríklad o priemyselnú pec, ktorá má významné postavenie vo výrobnom procese. Tá by mala byť zavedená aj na menších a lacnejších zariadeniach ako je napríklad lis trysiek na pracovisku pece. Počas pozorovania nastal prestoj z dôvodu chyby lisu až 3 krát. Ak by boli pracovníci schopní tento problém odhaliť včas, prestoj nastat' nemusel.

Ďalším problémom môže byť aj fakt, že spoločnosť neviduje konkrétny dátum a čas opráv jednotlivých zariadení. Ak by boli zaznamenávané opravy vždy keď sú potrebné, pracovníci by mohli predvídať a odhadnúť čas, kedy sa zas v budúcnosti zariadenie pokazí.

V prílohách je zobrazený návrh štandardu čistenia lisu a aj štandard pravidelnej údržby, ktorý by mohol byť dobrým východiskom autonómnej údržby.

10.5 Inventúra skladu 300

Pred presťahovaním sa vedenie spoločnosti rozhodlo urobiť dôkladnú inventúru materiálu, polotovarov a aj všetkých ostatných produktov, ktoré sa v sklade 300 nachádzali. Na inventúre som sa podieľal so skladníkom a ďalším pracovníkom spoločnosti. Spolu sme dôkladne začali prevažovať a počítať jeden druh materiálu po druhom, no a po pár hodinách sme odhalili ďalší závažný problém. Jedná sa o rozdielny počet materiálu, respektíve polotovaru v skladovom systéme v počítači, na skladovej karte, ale aj na konkrétnom umiestnení v regáli. Inventúra nesedela pri viac ako 75% produktov, ktoré skladník počíta pomocou váhy. Niekedy sa počty líšili v radoch desiatok, stoviek, ale aj tisícok kusov. Vždy tento počet predstavoval od 5 % až 20 % rozdiel, čo je vážny problém v skladovom hospodárstve firmy. Keďže realita vôbec nezodpovedala skutočnému stavu skladovej karty úplne stratili svoj zmysel a len zbytočne zamestnávali skladníka. Počty produktov, ktoré skladník počíta ručne sa s realitou zhodovali.

Dôvody odlišných počtov materiálu a polotovarov

Prvým dôvodom môže byť fakt, že výrobní pracovníci sami navštevujú sklad a odoberajú si z regálov dodatočné množstvo materiálu. Tento stav nastáva zväčša na poobedných zmenách, keď sa ani jeden z pracovníkov skladu v práci už nenachádza. Skladník im nenachystá dostatočné množstvo polotovarov a musia si poradiť sami. Keďže sa rýchlo ponáhľajú naspäť na svoje pracovisko, môže nastať situácia, kedy nenapíšu odobrané množstvo na skladovú kartu a na papier, podľa ktorého ráno skladník upraví aj stav v počítači.

V sklade sa nachádza veľká škála materiálu. Niektoré druhy vážia aj menej ako 1 gram. Počas inventúry som si všimol, že čím je materiál, alebo polotovar ľahší, tým je počet nepresnejší, následkom čoho som odhalil koreň problému.

Ten súvisí s postupom váženia a počítania materiálu skladníkom. Ako bolo spomenuté v predchádzajúcich kapitolách, pracovník skladu najprv na váhu vloží 10 kusov určitého druhu materiálu. Na váhe stlačí tlačidlo, ktoré mu podľa váhy desiatich vložených kusov vypočíta podľa priemeru desiatich váhu jedného kusu. Následne na váhu dosypáva materiál, až kým sa mu na displeji nezobrazí požadovaný počet kusov. Bežne ide o počty v stovkách a tisícok kusov.

Preto som skúsil na začiatku na váhu vložiť nie 10 kusov ale 20. Pri navažovaní 500 medených trubiek, vážiacich 3,85 gramu sa počet líšil o 14 kusov. Keď som na začiatku

váženia napočítal až 25 kusov trubiek, z ktorých váha vytvorila priemer, počet sa líšil až o 18, teda váha zobrazila len 482 kusov. Následne som váženie začínal s 30, 40 a 50 kusmi trubiek, no hodnota 482 sa javila ako správna. Trubky v krabici som prepočítal aj ručne a prišiel som k záveru, že váženie a počítanie priemeru s 10 kusmi je nepresné a spôsobuje rozdiely v počte materiálu zaznamenaného v skladovom systéme, na skladových kartách a aj uloženého v regáloch.

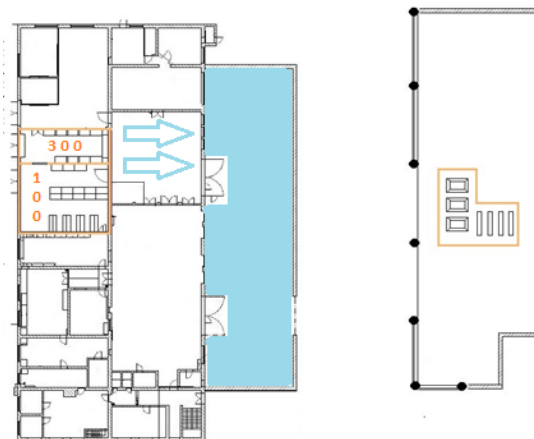
Váha, ktorú využíva skladník nie je dostatočne presná na váženie ľahkého materiálu. Maximálna navážená hmotnosť činí až 60 kg, čo je pre činnosti skladníka zbytočné. Rozsah váhy je vysoký a to má vplyv na overiteľný dielik (10g) a aj presnosť váženie, ktorá je 1 gram. Keďže niektoré druhy, ako napríklad membrány, sitka alebo trysky majú hmotnosť len okolo 0,5 gramu, presnosť je nedostatočná. Ak skladník vloží na váhu 10 kusov materiálu, z ktorého sa vypočíta priemer, odchýlka v počte môže predstavovať aj viac ako 10%, závisí na počte.



*Obrázok 62 Ukážka drobného a ľahkého materiálu
(vlastné spracovanie)*

10.6 Návrh layoutu nového skladu

Na dole zobrazenom layoute môžeme vidieť usporiadanie súčasných skladových priestorov. Sú zobrazené oranžovou farbou. Novo navrhnuté skladové priestory sa budú nachádzať v doteraz nevyužitej časti spoločnosti, zobrazenou modrou farbou.

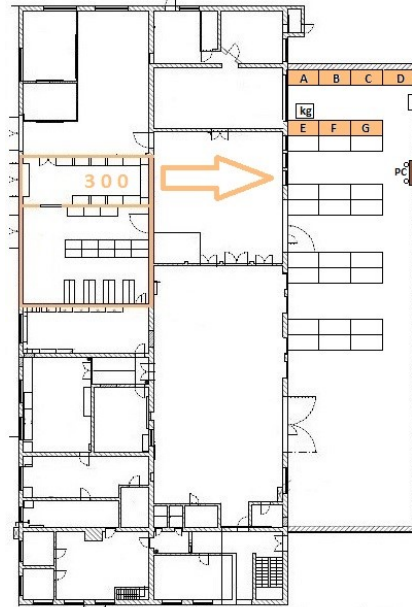


Obrázok 63 Umiestnenie súčasných a nových skladových priestorov

V novo navrhnutých skladových priestoroch sa budú nachádzať paletové regály horizontálne usporiadané pod sebou. Nosníky každého regálu budú od seba vzdialené 2,7 a vysoké 4,5 metra. V prvom, najvyššie umiestnenom sa bude nachádzať 5 nosníkov, tak aby vytvorili 4 regály. Nosnosť každého je minimálne 3000 kg na maximálne 4 poschodiach. Každé poschodie je prispôbené šírke troch euro paliet. V ďalších radoch sa budú nachádzať regály len tri a to z dôvodu jednoduchého prechodu vozíkov popri východnej stene skladu. Z rovnakého dôvodu budú rady regálov od seba umiestnené aspoň 3,5 metra, tak aby sa sem mohol dostať aj vysokozdvižný vozík. Pre sklad 300 budú určené prvé dva rady regálov (A-G), ktoré pri plnom využití dokážu uschovať 76 euro paliet. Každý stĺpec regálu bude mať svoje označenie písmenom abecedy tak, aby v prípade rozšírenia skladového systému o čiarové kódy skladník jednoducho našiel potrebné miesto podľa pokynov v čítačke. Sektory budú označené veľkým písmenom na regáli, ale pre lepšiu orientáciu aj na podlahe skladu.

Ostatné miesto môže byť využité na presťahovanie skladu 100, hutného materiálu, alebo kontajnerov. V prípade potreby je možné do nového skladu pridať ďalšiu radu regálov. Zvyšné miesto na južnej stene layoutu môže byť využité napríklad na rozšírenie strojového

parku, keďže sklad je vykurovaný a som si istý, že aj pri presťahovaní všetkých skladových položiek tu ostane priestor.



Obrázok 64 Návrh usporiadania regálov v nových skladových priestoroch (vlastné spracovanie)

10.7 Debny na materiál

Obaly v predchádzajúcom sklade boli z rôznych materiálov a nie vždy viditeľne označené. V novom sklade by mali byť debny na materiál jednotné, vytvarované tak, aby sa z nich jednoduchšie sypal materiál, dali sa ukladať na seba a mali dostatočnú plochu na viditeľne označenie druhu materiálu.

Obaly, využívané na drvivú väčšinu produktov by mali byť dlhé maximálne 40 cm a to preto, aby sa na jedno paletové miesto (120 x 80cm) zmestili aspoň tri za seba. Toto usporiadanie bude výhodou napríklad pri uschovávaní medených trubiek, ktorých je mnoho druhov a počet jedného druhu presahuje aj 10 000 kusov. Pri takto veľkom počte môžu byť kusy rozdelené do štyroch, ale aj šiestich krabíc, záleží na veľkosti a tvare. Aby zbytočne nezaberali kapacitu, budú uložené tri za sebou v prípade potreby aj na sebe. Menší materiál, sa bude tiež nachádzať v plastových debnách, no s polovičným rozmerom a odlišnou farbou. Materiál, ktorý do skladu dorazí v papierových, kartónových krabiciach a skladník nie je

povinný kontrolovať jeho počet respektíve ho prevažovať, obal meniť nebude a rovno sa uloží na konkrétne skladové miesto.



Obrázok 65 Debny využívané v nových skladových priestoroch (arcabox.eu, © 2020)

10.8 Správne navažovanie materiálu

Aby pracovník skladu správne odvážil a vychystal požadovaný počet materiálu do výroby musí zmeniť postup navažovania. Ten už nebude začínať vložением **desiatich** kusov materiálu na váhu, ale počet kusov sa zvýši na **dvadsaťpäť**. Z tohto počtu váha presnejšie určí hmotnosť 1 kusu a teda aj počtu, ktorý skladník prevažuje, kontroluje, alebo chystá do výroby.

Váha na drobný materiál

Na váženie drobného materiálu, nachádzajúceho sa v menších, farebne odlišených debničkách bude využívať menšiu váhu s maximálnou váživosťou do 3kg a s väčšou presnosťou. Aby spĺňala účel váženia drobného materiálu, jej overiteľný dielik musí byť aspoň 0,5 g a presnosť 0,05 gramu. Cena sa pohybuje okolo 185 €.

K prevažovaniu bude pomáhať nádoba s vytvarovaným hrdlom, ktorá posluží k lepšiemu presypávaniu materiálu a obmedzí vysypanie, alebo stratu niekoľkých kusov drobného materiálu.



Obrázok 66 Váha s presnosťou 0,05g (laboratornatechnika.sk, © 2020) a nádoba na presypávanie drobného materiálu (vlastné spracovanie)

Váha na ostatný materiál

V súčasnosti skladník využíva váhu, ktorá dokáže odvážiť až 60 kg. Keďže má vysokú váživosť, jej presnosť je nižšia (1g). Navrhujem, aby skladník využíval váhu s maximálnou váživosťou do 30 kg, s vnútorným dielikom 5g a presnosťou 0,5 gramu. Pri navrhnutom postupe navažovania s 25 kusmi a s vyššou presnosťou váhy o polovicu, musí skladník určiť požadovaný počet bezchybne. Cena takejto váhy je približne 290€.



Obrázok 67 Váha s presnosťou 0,5 gramu
(superto.sk, © 2020)

10.9 Rozšírenie skladového systému

V súčasnosti spoločnosť využíva informačný systém od spoločnosti QI, ktorý je centrálnym mozgom firmy. Pracovníkom naprieč firmou pomáha s mnohými činnosťami, ako napríklad plánovanie a riadenie výroby a kvality, účtovníctvo a mzdy, personalistika, dochádzka zamestnancov a podobne. Pracovníci skladu používajú aj modul skladu, v ktorom majú zaevidovaný všetok materiál, polotovary a produkty. Pri vyskladňovaní a naskladňovaní pomocou počítača doň zaznamenávajú konkrétne počty.

Modul sklad, však dokáže aj množstvo iných dôležitých činností pre správne a efektívne využívanie skladových priestorov. Spoločnosti by mohol priniesť spoľahlivé a aktuálne informácie o stave skladových zásob, ušetriť čas z dôvodu urýchlenia procesov spojených s administratívou aj s vyskladňovaním a takisto pomôcť s pravidelnou inventúrou.

Najväčšiu výhodu tohto modulu vidím v tom, že každý druh materiálu by bol označený čiarovým kódom priamo na krabici. Skladník by po odobratí, alebo doložení tovaru do regálu jednoducho priložil čítačku na čiarový kód, následkom čoho by bola zmena zaznamenaná v informačnom systéme spoločnosti. Skladník by už nemusel zdĺhavo zapisovať úbytky a príbytky na skladové karty, eliminoval by hľadanie, keďže umiestnenie materiálu by si

vedel podľa sektoru vyhľadať v prenosnej čítačke a zamedzilo by sa rozdielu medzi reálnym počtom a počtom zaznamenanom v skladovom systéme.

Modul sklad by tiež odstránil predávanie výdajok v papierovej podobe od jedného skladníka k druhému. Skladník, zodpovedný za fyzickú prácu v sklade, by mal tieto informácie zaznamenané v jeho čítačke.

Zjednodušil by sa aj postup vychytávania materiálu hneď od pokynu plánovača k skladníkovi, ktorý zaznamenáva stavy v skladovom systéme. Skladník 1 by už nemusel jednotlivé počty zadávať ručne do počítača, ale túto úlohu by za neho spravila čítačka čiarových kódov, ktorú bude obsluhovať jeho kolega. Po pridaní, alebo odobratí materiálu z krabice by načítal čiarový kód konkrétneho produktu, zadal počet a systém by zmenu ihneď zaznamenal.

Ako bolo spomenuté v predchádzajúcich kapitolách, stáva sa, že výrobní pracovníci navštevujú sklad aj bez prítomnosti skladníka. Buď preto, lebo práve vykonáva prácu inde, alebo sa už nenachádza v práci, keďže skladníci pracujú len na ranných zmenách. Ak by bol v sklade zavedený tento systém, výrobný pracovník by takisto mohol navštíviť sklad, no len v prípade, že si so sebou zoberie spomínanú čítačku. Do tej by sa prihlásil pomocou svojho špecifického čiarového kódu, ktorý už má priradený každý výrobný zamestnanec spoločnosti. Pomocou neho odvádzajú prácu jednoduchým nepípnutím kódu svojho mena. Týmto by sa zvýšila autonómnosť pracoviska a vedomosť vedúcich pracovníkov, kto a kedy manipuloval s konkrétnym druhom materiálu.

Náklady na zavedenie modulu sklad s čiarovými kódmi, školením, čítačkami a tlačiarňou predstavuje investíciu vo výške približne 9800€.

10.10 Inventúra a audit v pravidelných intervaloch

Doposiaľ sa v sklade spoločnosti nekonala pravidelná inventúra materiálov a polotovarov. To je jeden z dôvodov prečo sa počty materiálu líšia. Navrhujem, aby spoločnosť minimálne raz za rok previedla úplnú inventúru.

Skladníci tiež nezodpovedajú za prípadne straty materiálu. Som si istý, že ak by spoločnosť od nich žiadala podpis hmotnej zodpovednosti za straty, ich počínanie v sklade by bolo odlišné. Tento jav sa však nedá docieľiť ak do skladu budú chodiť aj výrobní pracovníci. Ak by sa však v sklade nachádzal kamerový systém a každý pracovník vchádzajúci do

skladu by bol povinný používať čítačku napojenú na skladový systém, problém by sa vyriešil.

10.11 Výhody a náklady navrhnutých riešení

Výhody navrhnutých riešení na pracovisku pece

Prenosný terminál značne uľahčí prácu pracovníkov na priemyselnej peci. Nie len že už nebudú musieť čakať a zdieľať počítač s ostatnými pracovníkmi, ale takisto pri zaznamenávaní činnosti nebude potreba opustiť pracovisko niekoľko krát za zmenu a prejsť vzdialenosť od 14 do 16 metrov. To sa podpíše aj na únave, keďže počas zmeny je potrebné zaznamenať informácie minimálne 10 krát.

Nastavovanie teploty zamestnancom z iného strediska bude mať na svedomí fakt, že ihneď po príchode a prevedení prvých základných činností (príprava pracoviska a podobne) bude môcť pracovník vkladať telesa do pece. Netreba zabúdať na to, že vloženie prvého telesa má vplyv aj na odvedenie práce zamestnanca, ktorý telesá z pece vyťahuje. Jedna hodina zapnutej pece stojí spoločnosť približne 15,50€. V tejto sume nie sú započítané mzdy pracovníkov, ale len náklady na energie. Priemerný čas čakania na teplotu na ranných zmenách je viac ako 31:30 minúty, no som si istý, že zamestnanci by boli schopný začať vkladať výrobky do pece už po 10 minútach. Vo zvyšnom čase, ktorý trval v priemere viac ako 20 minút si len chystajú prácu dopredu, aby počas zmeny nemusel byť ich výkon a rýchlosť vkladania až taká vysoká. Ak uvažujeme s tým, že pec je spustená len počas pracovných dní, úspora energií na ranných zmenách by mohla predstavovať až 1295€ ročne, odhliadnuc od miezd pracovníkov, ktoré mi spoločnosť nemohla zdeliť.

Čas vloženia posledného kusu pomôže pracovníkom v rozhodovaní, či v práci pokračovať, alebo sa sústrediť na ukončovanie. Príliš neskoré vloženie bude mať vplyv na to, že zamestnanci nestihnú prácu dokončiť do konca zmeny, následkom čoho sa stupňuje ich nespokojnosť, keďže budú musieť na pracovisku ostať o pár minút dlhšie. Predčasné ukončenie činnosti vkladania je zas plytvanie zdrojmi firmy, takže presný čas by mal uspokojiť aj zamestnancov aj spoločnosť.

Rozšírenie metódy 5S o usporiadanie krabičiek s podložkami eliminuje plytvanie z hľadiska hľadania potrebnej krabičky. Podložky vyzerajú podobne, takže zámena môže vzniknúť jednoducho. Tomu napomôže aj dôkladné označenie, takže pracovník nebude strácať čas s hľadaním.

Stroje v divízi společnosti s označením 300 sú poväčšine staré aj viac ako 30 rokov. To však neplatí o dôležitých strojoch ako je napríklad priemyselná pec alebo práčka. S pribúdajúcim vekom strojov nastáva čoraz viac problémov, takže zavedenie autonómnej údržby, odhalenie problému včas a zaznamenávanie histórie opráv je z môjho pohľadu dôležité.

Výhody navrhnutých riešení v skladovom hospodárstve

Navrhnuté riešenia prinesú skladníkom zjednodušenie práce a eliminujú určité druhy plytvania. Prvým zlepšením je fakt, že najnižšie poschodie regálov už nebude vyvýšené, takže keď pracovník prinesie paletu s ťažkými výrobkami do skladu, jednoducho ju zasunie na požadované miesto bez zbytočné prekladania dební z palety na paletu.

Vrchné poschodia regálov môžu byť na plno využívané, keďže do nových priestorov skladu sa jednoducho dostane vysokozdvížny vozík, alebo elektrický paletový vozík so zdvihom viac ako 4 metre.

Debny budú logicky usporiadané podľa abecedy a využívania, v konkrétnom sektore a mieste. Každá debna aj regálové umiestnenie bude označene popisom materiálu, tak aby sa zabránilo omylu pri vychystávaní a hľadaní.

Navýšená kapacita eliminuje presúvanie dební a materiálu z dôvodu hľadania iného druhu.

Nový spôsob váženia a rozšírenie informačného systému o modul sklad zaručí rovnaký počet materiálu v regáli a zaznamenaný v systéme spoločnosti.

Odstráni sa potreba predávania papierových výdajok po pokyne plánovača od skladníka pracujúceho na počítači svojmu kolegovi, ktorý pracuje fyzicky. Tiež bude skladník zbavený zodpovednosti za vypisovanie skladových kariet.

Náklady navrhnutých riešení

Tabuľka 34 Náklady navrhnutých riešení

POLOŽKA	SUMA (€)
Terminál na odvádzanie práce	910
Školenie pracovníka (nastavenie teploty pece)	40
Školenie pracovníka (porucha lisu)	40
Informačná tabuľa s časmi umiestnená pri peci	28
Váha s presnosťou 0,05g	185
Váha s presnosťou 0,5g	290
Nádoba na váženie	5

Rozšíření skladového systému	9800
Σ	11 298 €

Náklady nezahňajú plastové debny, v ktorých bude uložený materiál v sklade. Je to tak z dôvodu, že spoločnosť viac ako polovicu potrebných nádob vlastní a ďalšie budú privezené z druhého závodu spoločnosti. Regály vedenie spoločnosti tiež zohnalo z druhej ruky za veľmi výhodnú cenu, ku ktorej som nebol schopný sa dopátrať.

ZÁVER

Čo najvyššia efektivita vo výrobnom procese je cieľom každej výrobnej spoločnosti. Z tohto dôvodu sa vybraná spoločnosť rozhodla zadať projekt vedúci k jeho zefektívneniu. Východiskom pre zvládnutie projektu bolo spracovanie literárnej rešerše z dostupných zdrojov týkajúcich sa priemyselného inžinierstva.

V prvej časti teoretickej časti bola predstavená spoločnosť, jej vízia, politika kvality a výroby, ktoré produkuje. Potom nasledovalo prevedenie analýzy súčasného stavu strediska 300 a skladového hospodárstva. K pochopeniu výrobného procesu dopomáha layout výroby a podrobný popis reprezentatívneho, ale aj ďalších výrobkov. Analytická časť obsahuje dovedna 10 snímok pracovníkov pece a 2 snímky pracovného dňa skladníka. Na peci sa konkrétne jedná o snímky pracovného dňa pri výrobe produktov TLEX, TLE a Sporlan. Po dôkladnom pozorovaní výrobného procesu a vyhodnotení snímok boli odhalené možné príčiny plytvania, medzi ktoré patrí častá poruchovosť sledovaných výrobných zariadení, disciplína zamestnancov, organizácia práce, alebo absencia metód priemyselného inžinierstva. Analýza súčasných skladových priestorov takisto odhalila výrazné nedostatky týkajúce sa organizácie práce, nedostatočnej kapacity, alebo vizualizácie pracovných priestorov zamestnancov skladu.

Projektová časť je venovaná zefektívneniu výrobného procesu pomocou návrhov, ktoré vyplývajú z analýzy výrobného procesu a skladu a následného odhalenia plytvania. Na peci sa jedná o zakúpenie vlastného terminálu na odvádzanie práce, nastavovanie správnej teploty iným zamestnancom, štandardizáciu, vizualizáciu a postupného zavádzania autonómnej údržby výrobných zariadení. Najväčším problémom skladového hospodárstva bol rozdielny počet materiálu zaznamenaný v skladovom systéme, v realite a na skladových kartách. Koreň problému bol odhalený pri inventúre, následkom čoho vznikol návrh využívania nových váh, spôsobu navažovania a rozšírenia informačného systému o modul sklad. Medzi ďalšie návrhy patrí využívanie skladových priestorov s väčšou kapacitou, jednotný a správne označený obalový materiál na úschovu a pravidelná inventúra skladových položiek. V záverečnej časti diplomovej práce sú návrhy popísané aj z pohľadu finančných nákladov.

Verím a dúfam, že navrhnuté opatrenia spoločnosť prehodnotí a postupne zakomponuje do výrobného procesu tak, aby bolo v čo najväčšej miere eliminované plytvanie a zjednodušila sa práca zamestnancov.

SEZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

Analýza a měření práce | API Akademie. *API - Akademie produktivity a inovací* [online]. Copyright © 2005 [cit. 2020-06-10]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25784n-analyza-a-mereni-prace>

BAUER, Miroslav. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks, 2012, 193 s. ISBN 9788026500292

BURIETA, Ján. *5S, 6S alebo dokonce 7S?* IPA.cz, 2010 [online]. [cit. 2020-06-10]. Dostupné: http://archiv.ipaslovakia.sk/Files/File/ZL/Prumyslove%20inzenyrstvi%20casopis/2010_3_5S,%206S%20alebo%20dokonca%207S.pdf

DĚDINA, Jiří a Jiří ODCHÁZEL. *Management a moderní organizování firmy*. 1. Vyd. Praha: Grada, 2007, 328s. ISBN 978-80-247-2149-1.

DENNIS, Pascal, 2016. *Lean production simplified: a plain-language guide to the world's most powerful production system*. Third edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, xxvi, 223. ISBN 978-1-4987-0887-6.

DLABAČ, Jaroslav, 2015. Analýza a měření práce. In: *API: Akademie produktivity a inovací, s. r. o.* [online]. [cit. 2020-06-10]. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/25784n-analyza-a-mereni-prace>

DOLEŽAL, Jan, Pavel MÁCHAL a Branislav LACKO, 2012. *Projektový management podle IPMA*. 2., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 526 s. Expert. ISBN 978-80-247-4275-5.

DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK. *Logistika: procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press, 2003, 334 s. Praxe manažera. ISBN 8072265210

GREENE, Jack. *Industrial engineering: theory, practice & application : business and production management, productivity and capacity*. North Charleston: CreateSpace, c2013. ISBN 978-14-82301-79-3.

GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016, ISBN 978-80-7080-952-5.

GUASTELLO, Stephen, 2014. *Human factors engineering and ergonomics: a systems approach*. Second edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group. ISBN 978-1-4665-6009-3

HARRISON, Alan a Remko I. van HOEK, 2011. *Logistics management and strategy: competing through the supply chain*. 4th ed. Harlow: Financial Times Prentice Hall, xxii, 360 s. ISBN 978-0-273-73022-4.

CHROMJAKOVÁ, Felicita, 2013. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štíhlým řízením procesů*. Žilina: Georg. ISBN 978-80-8154-058-5.

CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA, 2011. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: GEORG, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.

JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 2016, Expert. ISBN 978-80-247-5717-9.

KAVAN, Michal. *Výrobní a provozní management*. Praha: Grada Publishing, 2002, 424 s. ISBN 80-247-0199-5.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA, 2012. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3. doplněné vydání. Praha: C. H. Beck. ISBN 978-80-7179-319-9.

KOŠTURIÁK, Ján, 2010. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2349-2.

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.

KRIŠŤAK, Jozef, 2007. Časové studie. In: *IPA Czech: Firemní vzdělávání, Inovace, Strategický rozvoj, Výrobní management, Optimalizace výroby, Soft skills* [online]. [cit. 2020-06-10]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/casove-studie>

LAMBERT, M. Douglas, Lisa M. ELLRAM a James R. STOCK, 2005. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. 2. vydání. Praha: Computer Press. ISBN 80-25105040.

LHOTSKÝ, Oldřich. *Organizace a normování práce v podniku*. Praha: ASPI, 2005, 104 s. ISBN 80-7357-095-5.

Logický rámeček - logframe - EuroEkonom.sk. *Ekonomická encyklopédia EuroEkonom.sk - EuroEkonom.sk* [online]. Copyright © 2004 [cit. 2020-06-10]. Dostupné z: <https://www.euroekonom.sk/logicky-ramec-logframe/>

MALEJČÍKOVÁ, Alexandra a Albín MALEJČÍK. *Logistika*. Nitra: Vydala Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre vo Vydavateľstve SPU, 2015, ISBN 978-80-552-1302-6.

MAŠÍN, Ivan. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štíhlé výroby*. 1. Vyd. Liberec: Institut technologií a managementu, 2005, 106 s. ISBN 80-903533-1-2.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. 1. Vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 311 s. ISBN 80-902235-6-7.

MAŠÍN Ivan a Jaroslav MAŠÍN. *Analýza procesů*. Vyd. 1. Liberec: Technická univerzita v Liberci. ISBN 978-807-3728-656.

MOJŽIŠ, Miroslav. *Materiálové toky a logistika*. Druhé nezmenené vydanie. Nitra: Vydala Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre vo vydavateľstve SPU, 2010, 124 s. ISBN 978-80-552-0352-2.

MUSILOVÁ, Jana. Vizuální management - Štíhlé pracoviště. In: *IPA: More than you expected* [online]. 2012 [cit. 2020-06-10]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/vizualni-management-stihle-pracoviste>

PAVELKA, Marcel, 2009. Časové studie - nástroj průmyslového inženýrství. *API: Akademie produktivity a inovací* [online]. [cit. 2020-06-10]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/68428.casove-studie-8211-nastroj-prumysloveho-inzenyrstvi/>

PEVEKO Výrobce ventilů, regulační a měřicí techniky. *PEVEKO Výrobce ventilů, regulační a měřicí techniky* [online]. Copyright © 2001 [cit. 2020-06-10]. Dostupné z: <https://www.peveko.cz/>

POLÁKOVÁ, Veronika a Roman BOBÁK. *Priemyselne inžinierstvo jako faktor konkurencie schopnosti výrobných podnikov*. 1. Vyd. Žilina: GEORG, 2013, 120 s. ISBN 978-80-8154-051-6.

PRECLÍK, Vratislav, 2006. *Průmyslová logistika*. Praha: Nakladatelství ČVUT, 359 s. ISBN 80-010-3449-6.

Produkty | Elcom portal. *ELCOM Cash Registers* [online]. Copyright © 2013 [cit. 2020-06-10]. Dostupné z: <https://www.elcom.eu/cz/produkty/>

RICHARDS, Gwynne, 2011. *Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. London: KoganPage. ISBN 978-0-7494-6074-7.

RIPRAN (Risk Project Analysis) - ManagementMania.com. [online]. Copyright © 2011 [cit. 2020-06-10]. Dostupné z: <https://managementmania.com/sk/ripran-risk-project-analysis>

Rushton, A., Croucher, P. & Baker, P., 2014. *The handbook of logistics & distribution management* 5th ed., London: Kogan Page. ISBN 978-0-7494-6627-5

SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA, 2009. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press, 238 s. Praxe manažera. ISBN 978-80-251-2563-2.

SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books, 315 s. Praxe manažera. ISBN 80-251-0573-3.

STEHLÍK, Antonín a Josef KAPOUN, 2008. *Logistika pro manažery*. Praha: Ekopress, 266 s. ISBN 978-80-86929-37-8.

STRACHOTA, Svatopluk, 2018. API: Řízení materiálových toků. In: *Využití PI v oblasti plánování a řízení výroby* [online]. s. 1-203 [cit. 2020-06-10]. Dostupné z: https://www.e-api.cz/wcd/docs/vzdelavani/cespi-xvii/blok_8/cespithllogistika2018002.pdf

ŠTÚSEK, Jaromír. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. V Praze: C.H. Beck, 2007, C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-534-6.

SVOZILOVÁ, Alena a Ivan MAŠÍN, 2006. *Projektový management: programy a metody pro eliminaci plýtvání*. 1. vyd. Praha: Grada, 353 s. ISBN 80-247-1501-5. TDK, ©2015.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. 1. Vyd. Praha: Grada, 2014, 368 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.

TUČEK, David a Roman BOBÁK. *Výrobní systémy*. Vyd. 2. upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006, 298 s. ISBN 8073183811.

VEBER, Jaromír, 2006. *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: legislativa, systémy, metody, praxe*. Vyd. 1. Praha: Management Press, 358 s., viii s. barev. obr. příl. ISBN 80-726-1146-1.

WATERS, C. D. J. *Supply chain management: an introduction to logistics*. 2nd ed. Basinstoke: Palgrave Macmillan, 2009, 511 s. ISBN 978-0-230-20052-4.

Interné materiály společnosti

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

TLEX	výrobok spoločnosti
TLE	výrobok spoločnosti
TLK	výrobok spoločnosti
SPORLAN	výrobok spoločnosti
TMVD	výrobok spoločnosti
AEL	výrobok spoločnosti
min.	minúta
hod.	hodina
°C	stupeň celzia
RIPRAN	RIsk PRoject ANalysis

ZOZNAM TABULIEK

<i>Tabuľka 1 Ranné zmeny pracovníka 1 TLEX (vlastné spracovanie)</i>	57
<i>Tabuľka 2 Činnosti počas čakania na teplotu pece TLEX (vlastné spracovanie)</i>	57
<i>Tabuľka 3 Činnosti po ukončení vkladania TLEX (vlastné spracovanie)</i>	57
<i>Tabuľka 4 Ranné zmeny pracovníka 2 TLEX (vlastné spracovanie)</i>	58
<i>Tabuľka 5 Činnosti počas čakania na prechod pecou TLEX (vlastné spracovanie)</i>	59
<i>Tabuľka 6 Poobedné zmeny pracovníka 1 TLEX (vlastné spracovanie)</i>	60
<i>Tabuľka 7 Činnosti počas čakania na teplotu pece TLEX (vlastné spracovanie)</i>	60
<i>Tabuľka 8 Činnosti po ukončení vkladania TLEX (vlastné spracovanie)</i>	61
<i>Tabuľka 9 Poobedné zmeny pracovníka 2 TLEX (vlastné spracovanie)</i>	62
<i>Tabuľka 10 Činnosti počas čakania na výrobky TLEX (vlastné spracovanie)</i>	62
<i>Tabuľka 11 Ranné zmeny pracovníka 1 TLE (vlastné spracovanie)</i>	63
<i>Tabuľka 12 Činnosti počas čakania na teplotu pece TLE (vlastné spracovanie)</i>	63
<i>Tabuľka 13 Činnosti po ukončení vkladania do pece TLE (vlastné spracovanie)</i>	64
<i>Tabuľka 14 Ranné zmeny pracovníka 2 TLE (vlastné spracovanie)</i>	64
<i>Tabuľka 15 Činnosti počas čakania na prechod pecou TLE</i>	65
<i>Tabuľka 16 Poobedné zmeny pracovníka 1 TLE (vlastné spracovanie)</i>	66
<i>Tabuľka 17 Činnosti počas čakania na teplotu pece TLE (vlastné spracovanie)</i>	66
<i>Tabuľka 18 Činnosti po ukončení vkladania TLE (vlastné spracovanie)</i>	67
<i>Tabuľka 19 Poobedné zmeny pracovníka 2 TLE (vlastné spracovanie)</i>	67
<i>Tabuľka 20 Činnosti počas čakania na prechod pecou TLE (vlastné spracovanie)</i>	68
<i>Tabuľka 21 Ranná a poobedná zmena pracovníka 1 Sporlan (vlastné spracovanie)</i>	69
<i>Tabuľka 22 Činnosti počas čakania na teplotu pece Sporlan (vlastné spracovanie)</i>	70
<i>Tabuľka 23 Činnosti po ukončení vkladania do pece Sporlan (vlastné spracovanie)</i>	71
<i>Tabuľka 24 Ranná a poobedná zmena pracovníka 2 Sporlan (vlastné spracovanie)</i>	71
<i>Tabuľka 25 Činnosti počas čakania na prechod pecou (vlastné spracovanie)</i>	72
<i>Tabuľka 26 Činnosti skladníka počas zmien (vlastné spracovanie)</i>	81
<i>Tabuľka 27 Činnosti skladníka počas zmien (vlastné spracovanie)</i>	82
<i>Tabuľka 28 Činnosti pre stredisko 300 (vlastné spracovanie)</i>	82
<i>Tabuľka 29 Vymedzenie projektu</i>	86
<i>Tabuľka 30 Časový harmonogram (vlastné spracovanie)</i>	86
<i>Tabuľka 31 Popis skratiek rizík (vlastné spracovanie)</i>	87
<i>Tabuľka 33 Pravdepodobnosť rizík a ich dopad</i>	87
<i>Tabuľka 32 vyhodnotenie rizík (vlastné spracovanie)</i>	87
<i>Tabuľka 34 Náklady navrhnutých riešení</i>	101

ZOZNAM OBRÁZKOV

<i>Obrázok 1 Kolobeh výrobných faktorov, tovaru, služieb a kapitálu (Keřkovský, Valsa, 2012, s. 2)</i>	12
<i>Obrázok 2 Delenie priameho merania (Lhotský, 2005, s. 65)</i>	19
<i>Obrázok 3 Ciele podniku (Sixta, Žižka, 2009, s. 19)</i>	22
<i>Obrázok 4 Štíhla logistika (Košturiak, 2006, s.29)</i>	23
<i>Obrázok 5 Kroky metódy 5S (Bauer, 2012, s. 32)</i>	28
<i>Obrázok 6 Schéma logického rámca (Doležal, Máchal, Lacko, 2012, s. 64)</i>	32
<i>Obrázok 7 Výrobný závod v Uherskom Hradišti (vlastné spracovanie)</i>	34
<i>Obrázok 8 Organizačná štruktúra spoločnosti (vlastné spracovanie)</i>	36
<i>Obrázok 9 Vývoj počtu zamestnancov (vlastné spracovanie)</i>	36
<i>Obrázok 10 Certifikát kvality (interné materiály spoločnosti)</i>	38
<i>Obrázok 11 Elektromagnetický a elektromagnetický plynový ventil (Peveko.cz © 2020)</i> .	39
<i>Obrázok 12 Podiel vyrobených produktov v Uherskom Hradišti (vlastné spracovanie)</i>	41
<i>Obrázok 13 Paretova analýza</i>	42
<i>Obrázok 14 Teleso pred vložením letovacieho krúžku</i>	43
<i>Obrázok 15 Teleso pred a po zalisovaní trubiek (vlastné spracovanie)</i>	44
<i>Obrázok 16 Priemyselná pec (vlastné spracovanie)</i>	45
<i>Obrázok 17 Zalisovanie trysky a razenie označenia (vlastné spracovanie)</i>	45
<i>Obrázok 18 Hlbokodierová vrtačka (vlastné spracovanie)</i>	46
<i>Obrázok 19 Práčka (vlastné spracovanie)</i>	47
<i>Obrázok 20 Layout výroby TLE a TLEX (vlastné spracovanie)</i>	49
<i>Obrázok 21 Schéma výrobného procesu výrobkov</i>	49
<i>Obrázok 22 Schéma výrobného procesu výrobku TLK (vlastné spracovanie)</i>	50
<i>Obrázok 23 Schéma výrobného proces výrobku Sporlan</i>	50
<i>Obrázok 24 Schéma výrobného procesu výrobku Sporlan (vlastné spracovanie)</i>	51
<i>Obrázok 25 Schéma výrobného procesu výrobku TMVD (vlastné spracovanie)</i>	51
<i>Obrázok 26 Schéma výrobného procesu výrobku AEL (vlastné spracovanie)</i>	52
<i>Obrázok 27 Lis trubiek a pás na vkladanie do pece (vlastné spracovanie)</i>	54
<i>Obrázok 28 Vizualna kontrola a test kolmosti trubiek (vlastné spracovanie)</i>	54
<i>Obrázok 29 Ranné zmeny pracovníka 1 TLEX (vlastné spracovanie)</i>	57
<i>Obrázok 30 Činnosti po ukončení vkladania TLEX (vlastné spracovanie)</i>	58
<i>Obrázok 31 Činnosti počas čakania na teplotu pece TLEX (vlastné spracovanie)</i>	58
<i>Obrázok 32 Ranné zmeny pracovníka 2 TLEX (vlastné spracovanie)</i>	59
<i>Obrázok 33 Činnosti počas čakania na prechod pecou TLEX (vlastné spracovanie)</i>	59

<i>Obrázok 34 Poobedné zmeny pracovníka 1 TLEX (vlastné spracovanie)</i>	60
<i>Obrázok 35 Činnosti po ukončení vkladania TLEX (vlastné spracovanie)</i>	61
<i>Obrázok 36 Činnosti počas čakania na teplotu pece TLEX (vlastné spracovanie)</i>	61
<i>Obrázok 37 Poobedné zmeny pracovníka 2 TLEX (vlastné spracovanie)</i>	62
<i>Obrázok 38 Činnosti počas čakania na výroby TLEX (vlastné spracovanie)</i>	62
<i>Obrázok 39 Ranné zmeny pracovníka 1 TLE (vlastné spracovanie)</i>	63
<i>Obrázok 40 Činnosti počas čakania na teplotu pece TLE (vlastné spracovanie)</i>	64
<i>Obrázok 41 Činnosti po ukončení vkladania TLE (vlastné spracovanie)</i>	64
<i>Obrázok 42 Ranné zmeny pracovníka 2 TLE (vlastné spracovanie)</i>	65
<i>Obrázok 43 Činnosti počas čakania na prechod pecou TLE (vlastné spracovanie)</i>	65
<i>Obrázok 44 Poobedné zmeny pracovníka 1 TLE (vlastné spracovanie)</i>	66
<i>Obrázok 45 Činnosti po ukončení vkladania TLE (vlastné spracovanie)</i>	67
<i>Obrázok 46 Činnosti počas čakania na teplotu pece TLE (vlastné spracovanie)</i>	67
<i>Obrázok 47 Poobedné zmeny pracovníka 2 TLE (vlastné spracovanie)</i>	68
<i>Obrázok 48 Činnosti počas čakania na prechod pecou TLE (vlastné spracovanie)</i>	68
<i>Obrázok 49 Ranná a poobedná zmena pracovníka 1 Sporlan (vlastné spracovanie)</i>	70
<i>Obrázok 50 Činnosti počas čakania na teplotu pece Sporlan (vlastné spracovanie)</i>	70
<i>Obrázok 51 Činnosti po ukončení vkladania do pece Sporlan (vlastné spracovanie)</i>	71
<i>Obrázok 52 Ranná a poobedná zmena pracovníka 2 Sporlan (vlastné spracovanie)</i>	72
<i>Obrázok 53 Činnosti počas čakania na prechod pecou Sporlan (vlastné spracovanie)</i>	72
<i>Obrázok 54 Neusporiadané a neoznačené krabičky s podložkami (vlastné spracovanie)</i> ..	76
<i>Obrázok 55 Layout so súčasnými vyznačenými skladovacími priestormi (vlastné spracovanie)</i>	77
<i>Obrázok 56 Paletový vozík a priemyselná váha (vlastné spracovanie)</i>	78
<i>Obrázok 57 Layout súčasného skladu 300 (vlastné spracovanie)</i>	79
<i>Obrázok 58 Činnosti pre stredisko 300 (vlastné spracovanie)</i>	83
<i>Obrázok 59 Nedostatky v sklade 300 (vlastné spracovanie)</i>	85
<i>Obrázok 60 Prenosný terminál na odvádzanie práce (elcom.eu © 2020)</i>	89
<i>Obrázok 61 Usporiadané a označené krabičky s podložkami (vlastné spracovanie)</i>	92
<i>Obrázok 62 Ukážka drobného a ľahkého materiálu (vlastné spracovanie)</i>	94
<i>Obrázok 63 Umiestnenie súčasných a nových skladových priestorov</i>	95
<i>Obrázok 64 Návrh usporiadania regálov v nových skladových priestoroch (vlastné spracovanie)</i>	96
<i>Obrázok 65 Debny využívané v nových skladových priestoroch (arcabox.eu, © 2020)</i>	97
<i>Obrázok 66 Váha s presnosťou 0,05g (laborarnatechnika.sk, © 2020) a nádoba na presypávanie drobného materiálu (vlastné spracovanie)</i>	97

Obrázok 67 Váha s presnosťou 0,5 gramu (superto.sk, © 2020)98

ZOZNAM PRÍLOH

- Príloha P I Logický rámec
- Príloha P II RIPRAN
- Príloha P III Čas prechodu výrobkov pecou
- Príloha P IV Štandard čistenia lisu
- Príloha P V Štandard údržby lisu

PRÍLOHA P I: LOGICKÝ RÁMEC

	Popis projektu	Objektívne merateľné ukazovatele	Zdroje a prostriedky k overeniu	Riziká
Všeobecný cieľ	Zefektívnenie výrobného procesu	Úspory	Finančné výkazy , interné štatistiky spoločnosti	<ul style="list-style-type: none"> -Nedodržanie časového harmonogramu -Strata dát a technické problémy -chybne namerané dáta a analýzy -Neochota pracovníkov spolupracovať -Návrhy projektu nebudú aplikované -Ukončenie spolupráce s firmou -Nedostatočná znalosť problematiky
Účel	Eliminácia plytvania vo výrobnom procese	<ul style="list-style-type: none"> -Návrhy zmien vedúcich k eliminácii plytvania vo výrobnom procese -Návrh zmien vedúcich k eliminácii plytvania v skladovom hospodárstve 	Praktická časť DP	
Výstupy	<ul style="list-style-type: none"> 1.Analýza súčasného stavu 2.Racionalizácia budúceho stav 3.Vytvorenie projektovej časti 	<ul style="list-style-type: none"> -Popis súčasného stavu zistených problémov -Vypracovanie DP 	<ul style="list-style-type: none"> -Praktická časť DP -Portál UTB 	
		Prostriedky	Časový rámec aktivít	
Kľúčové činnosti	<ul style="list-style-type: none"> -Prevedenie snímok pracovných dní výrobných pracovníkov a skladníka - Vyhodnotenie snímok pracovných dní -Pozorovanie pracovníkov výroby a práce skladníkov -Návrh layoutu nového skladu -Návrh zlepšení na základe zistených nedostatkov 	<ul style="list-style-type: none"> -Meter -Stopky -Kancelárske potreby -MS Office -AutoCAD -informačný systém QI -Rozhovory so zamestnancami -Počítač 	<ul style="list-style-type: none"> -Popis súčasného stavu -Analýza súčasného stavu -Návrh eliminácie plytvania vo výrobnom procese -Návrh eliminácie plytvania v skladovom hospodárstve -Prezentácia navrhnutých zmien 	

PŘÍLOHA P II: RIPRAN

Č.	Hrozba	P-st hrozby	Scenár	P-st scenára	Celková P-st	Označenie	Dopad	Hodnota rizika	Opatrenie
1	Nedodržanie časového harmonogramu	30	Neodovzdanie diplomovej práce	75	22,5	SP	SD	SHR	Dostatočná rezerva v harmonograme
2	Strata dát a technické problémy	10	Nedodržanie harmonogramu	100	10	MD	MD	MHR	Pravidelné zálohovanie
3	Chybne namerané dáta a analýzy	40	Neobjektívne závery	65	26	NP	VD	SHR	Dôraz na bezchybnosť a overenie správnosti
4	Neochota pracovníkov spolupracovať	45	Skreslené dáta pri pozorovaniach	50	22,5	NP	VD	VHR	Motivácia, priebežná prezentácia projektu zamestnancom, priateľský vzťah
5	Návrhy projektu nebudú aplikované	50	Projekt nebude realizovaný	80	40	SP	VD	VHR	Časté konzultácie a získanie podpory vedenia
6	Ukončenie spolupráce s firmou	20	Pridelenie projektu inému zamestnancovi	80	16	MP	VD	SHR	Priebežná konzultácia s vedením firmy
7	Nedostatočná znalosť problematiky	40	Neschopnosť vypracovať analýzy	70	28	SP	SD	SHR	Dôsledné štúdium daných problematik

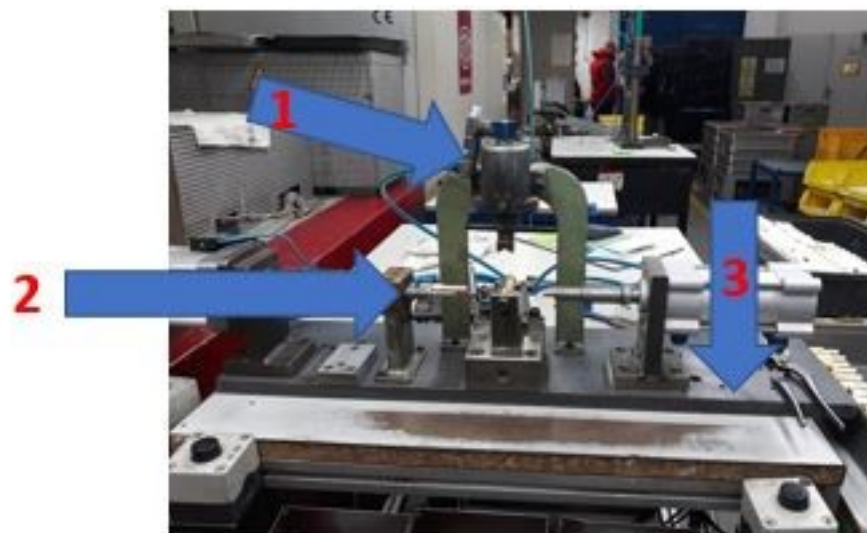
PRÍLOHA III: ČAS PRECHOD VÝROBKOV PECOU

ČAS POTREBNÝ K PRECHODU TELIES PECOU	ČAS PRECHODU (min.)
DRUH VÝROBKU	
AEL-1-0204	31 : 45
AEL-1-0232 / AEL-1-0269	29 : 45
HEX	32 : 00
HLE	32 : 00
MLS-1-0002 / MLS-1-0005 / MLS-1-008	39 : 35
MLS-1-0017	47 : 30
SU	36 : 35
TREX	41 : 20
TLE / TLEX	33 : 50
TLEX-1-0003 / TLEX-1-0004 / TLEX-1-0012	01:13:05
TLESX / SPORLAN	52 : 50
TLK	32 : 45
TMVLSX	33 : 55
TMVXBL	26 : 55
TMX	31 : 45
TMXD	25 : 00
TOEX	41 : 00
TOEX-1-0009	01:13:05

PRESTOJE A OSTATNÉ ČINNOSTI

		
MENO ZAMESTNANCA	MENO ZAMESTNANCA	ZAČIATOK VKLADANIA
		
MENO ZAMESTNANCA	MENO ZAMESTNANCA	UKONČENIE VKLADANIA
		
MENO ZAMESTNANCA	MENO ZAMESTNANCA	ČAKANIE NA TEPLOTU PECE
		
MENO ZAMESTNANCA	MENO ZAMESTNANCA	PORUCHA STROJA
		
MENO ZAMESTNANCA	MENO ZAMESTNANCA	PRESTOJ 1
		
MENO ZAMESTNANCA	MENO ZAMESTNANCA	PRESTOJ 2

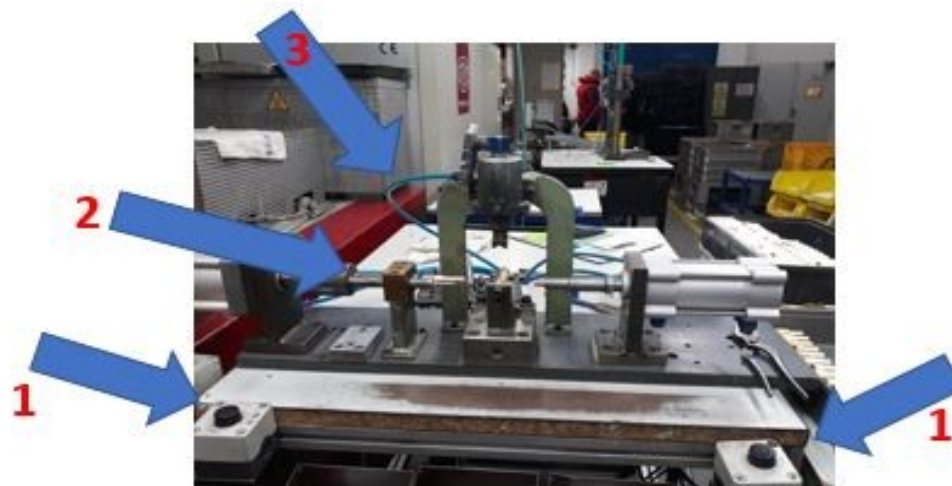
PRÍLOHA P IV: ŠTANDARD ČISTENIA LISU



ŠTANDARD ČISTENIA LISU

Č.	Miesto	Štandard čistenia	Vykonáva	Spôsob čistenia	Interval
1.	Držiak telesa	Vyčistiť od nečistôt	Obsluha lisu	Kompresor Štetec	1x za zmenu
2.	Trny lisu	Vyčistiť od nečistôt	Obsluha lisu	Kompresor Štetec	1x za zmenu
3.	Podložka	Vyčistiť od nečistôt	Obsluha lisu	Handra	1x za zmenu

PRÍLOHA P V: ŠTANDARD ÚDRŽBY LIS



ŠTANDARD ÚDRŽBY LISU

Č.	Miesto	Štandard čistenia	Vykonáva	Spôsob kontroly	Interval
1.	Spínače	vizuálne, dotykom	Obsluha lisu	Pri zapnutom lise niekoľko krát stlačiť a sledovať dorazenie na teleso	1x za mesiac
2.	Trny lisu	nástroj na uťahovanie, Vizuálne	Obsluha lisu	Overiť upevnenie pokývaním trnu rukou	1x za týždeň
3.	Vzduchové hadičky	vizuálne, dotykom	Obsluha lisu	Dotykom prejsť celú hadičku, pri pocite úniku vzduchu potrebná výmena	1x za týždeň