

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Bakalářská práce

České Budějovice

2013

Milan Hron



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra aplikované fyziky a techniky

Bakalářská práce

Provozní podmínky strojů, jejich údržba, efektivita a analýza oprav se zaměřením na provoz balících strojů

Vypracoval: Milan Hron
Vedoucí práce: PaedDr. Bedřich Veselý, Ph.D.

České Budějovice 2013

Anotace

Úvod bakalářské práce obsahuje základní pojmy o technické dokumentaci, její hlavní členění a smysl. Příklad použití technické dokumentace je zobrazen na balicím stroji Multivac R 240. V praktické části práce je zjišťován stav technické dokumentace na balicím stroji a zároveň jsou navrhována řešení pro optimalizace zjištěného stavu. Praktická část je věnována technickému stavu stroje, kde je mj. kladen důraz na údržbu, analýzu, návodu na opravu, motivaci lidí a bezpečnosti práce. Poslední část práce se věnuje postupu k vytvoření technické dokumentace a instrukci jak ji provést při školeních či pedagogických činnostech.

Klíčová slova

Provozní dokumentace, provoz strojů a zařízení, údržba, bezpečnost provozu, revize, balení

Abstract

Introduction of the Bachelor work includes basic concept about technical documentation, main structure and meaning. Application of technical documentation is presented on the packaging machine Multivac R 240. The practical part of the work consists of the state of technical documentation of the packaging machine and at the same time is suggested solution for optimization of technical state of the machine. The practical part deals with the technical state of the machine, maintenance, analysis, instruction for mending, motivation of workers and safety of work. Last part of work concerns with approach of creating technical documentation and instruction how make it during the training or pedagogic activities.

Key words

Operating documentation, operation of machines and equipment, maintenance, safety of operation, inspection, packaging

Prohlášení

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské, a to v nezkrácené podobě - v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce.

Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum

Podpis

Poděkování

Rád bych poděkoval PaedDr. Bedřichu Veselému, Ph.D., vedoucímu bakalářské práce, za vedení a odborné rady při zpracování této práce.

Obsah

ÚVOD.....	9
1 CÍLE PRÁCE	10
2 POJMY A DEFINICE	11
2.1 Zákony, normy, nařízení vlády, vyhlášky.....	11
2.1.1 Technická dokumentace strojů a zařízení.....	12
2.1.2 Technická a technologická dokumentace.....	12
2.2 Balicí stroj Multivac R240.....	12
2.3 Tiskárna CSAT	15
2.4 Vakuové pumpy Busch	16
2.5 Tlakový vzduch - kompresor	17
3 KONTROLA A BEZPEČNOST BALÍČÍHO STROJE	18
3.1 Pneumatické prvky a systémy.....	18
3.1.1 Interní kontrola	19
3.1.2 Externí kontrola – revize	19
3.2 Bezpečnostní prvky	19
3.3 Podtlakový systém – vakuové pumpy.....	21
3.4 Pracovní podmínky při obsluze stroje	21
3.5 Hluk, osvětlení.....	21
4 PROVOZ BALÍČÍHO STROJE.....	22
4.1 Povinnost provozovatele.....	22
4.2 Nutné podmínky pro provoz stroje.....	23
4.2.1 Uvedení stroje do provozu.....	23
4.2.2 Strojní zařízení v provozu.....	24
4.2.3 Pravidelné kontroly strojního zařízení v provozu	24
4.2.4 Pravidelné kontroly elektrické instalace.....	25
4.2.5 Přemístěná zařízení.....	25
5 VEDENÍ PROVOZNÍCH DOKUMENTACE U STROJE MULTIVAC R240.....	25
5.1 Zadaný úkol	25
5.2 Stav dokumentace.....	26
5.2.1 Multivac R 240	26

5.2.2	Tiskárna CSAT.....	27
5.2.3	Vakuové pumpy Busch.....	27
5.2.4	Kompresor Atlas Copco.....	28
5.2.5	Kontrola elektrických zařízení.....	28
6	Zanedbávání údržby.....	28
6.1	Příčina zanedbávání	29
6.2	Zvýšení nákladů na provoz stroje.....	30
7	OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ NÁKLADŮ NA PROVOZ.....	30
7.1	Diagnostika stroje, její rozdělení.....	31
7.2	Diagnostika - prohlídky.....	32
7.3	Úkol diagnostiky	32
7.4	Struktura technického systému	33
7.5	Preventivní údržba	33
7.6	Údržba po poruše.....	34
7.7	Lidský faktor	35
7.7.1	Motivace	35
7.7.2	Vztah nadřízený a podřízený.....	35
7.7.3	Kompetence, rozhodování, samostatnost.....	35
7.7.4	Školení.....	36
7.7.5	Možnost pracovního růstu.....	36
7.8	Vytvoření návodu na opravu.....	36
7.8.1	Seznam poruch a návod na odstranění závad - Multivac R 240.....	37
7.8.1.1	Nekvalitně ořezaný papír (podélné řezání)	37
7.8.1.2	Nekvalitně ořezaný papír (příčné řezání)	38
7.8.1.3	Nekvalitní svár – vizuální a trhací kontrola	39
7.8.1.4	Nekvalitní odsávání odřezků papíru s fólií.....	40
7.8.1.5	Umístnění odřezků ve sváru nebo ve vaničce	40
7.8.2	Seznam poruch a návod na odstranění závad - tiskárna CSAT.....	41
7.8.2.1	Pravidelný pruh toneru na části papíru.....	41
7.8.2.2	Papír je bez potisku	42
7.8.2.3	Tisk je nepravidelný, přerušovaný.....	43
7.8.2.4	Rozmazaný tisk a dvojitý text	43

7.8.2.5	Po celé délce papíru je tištěna tenká čára.....	44
7.8.2.6	Špatné umístění textu nebo obrázku	44
7.8.3	Vyhodnocení zavedení návodu na opravu.....	45
8	PŘENESENÍ POZNATKŮ DO VÝUKY PRO TECHNICKÉ OBORY	45
8.1	Všeobecně: Seznámení s tématikou	46
8.2	Stručnost ale výstižnost při tvoření dokumentace	46
8.3	Stroje a zařízení	46
8.4	Stroje, jeho složení a napájení	47
8.5	Hodnoty.....	48
8.6	Bezpečnost	48
8.7	Stroje a zařízení ve specifickém prostředí.....	50
8.8	Záznamy o provozu stroje	50
9	METODIKA PRO VÝKLAD VEDENÍ PROVOZNÍ DOKUMENTACE	51
9.1	Monologické metody (vyprávění, vysvětlování, výklad, přednáška)	51
9.1.1	Metoda slovního projevu, dále jen MSP.....	51
9.1.2	Dialogické metody (rozhovor, dialog, beseda, brainstorming) - MSP	51
9.1.3	Metody práce s textem - MSP	51
9.1.4	Písemné práce (písemná cvičení, testy) - MSP	52
9.2	Metoda názorně demonstrační – dále jen MND	52
9.2.1	Pozorování (cílevědomé pozorování předmětů, jevů, procesů).....	52
9.2.2	Projekce statická (promítání slajdů) a dynamická (animace, video)	53
9.3	Schéma pro tvorbu provozní dokumentace.....	53
	ZÁVĚR.....	54
	POUŽITÉ ZDROJE INFORMACÍ	56

ÚVOD

Tato práce je zaměřena na vedení provozní dokumentace k balicímu stroji Multivac R 240 a jeho podpůrných zařízení. Pod pojmem vedení technické dokumentace jsou zahrnutá opatření, aby dokumentace obsahovala veškeré náležitosti splňující bezpečný a co největší bezporuchový provoz, dále také technickou dokumentaci ke stroji, technické ověření stroje o jeho bezpečnosti, návody a instrukce od výrobce, revizní a technické zprávy, interní dokumentace. Bakalářská práce by měla poukázat na to, jak dokumentaci ke strojům nejen vlastnit, ale udržovat ji také v aktuálním stavu kvzhledem k vydaným zákonům, nařízením vlády, normám a vyhláškám. Práce poukazuje na vedení dokumentace, pochopení principu chodu a smyslu stroje a přizpůsobení vlastní provozní dokumentace vzhledem k charakteristice prostředí, ve kterém se stroj nebo zařízení nachází. Kontrola, revize a analýza stávající dokumentace může přispět ke zlepšení pracovních podmínek u stroje.

Další část práce se zaměřuje na provoz stroje Multivac R 240 a jeho podpůrných zařízení, která jsou součástí balicího stroje, na zlepšení výrobních parametrů stroje, zefektivnění výroby, zkrácení prostojových časů a na údržbářské práce externí i interní. Bakalářská práce poukazuje na to, jak je důležité stroji rozumět, pokud je potřeba provoz zefektivnit, navrhuje zlepšení, která pomůžou urychlit práci, zmírnit provozní náklady na stroj. Byl vytvořen návod na opravu stroje Multivac R 240, kde je vysvětleno jednoduchými pokyny, jakým způsobem nejčastější poruchy stroje opravit, návody jsou včetně obrázků, které pomohou pochopit, jakým způsobem odstranit závady stroje. V neposlední řadě jsou v této práci připraveny návrhy na použití ve výuce provozní dokumentace, kde je v bodech vysvětleno, jak postupovat při tvorbě dokumentace, ať už chybějící, nebo při doplňování nedostatků ve vedení provozní dokumentace.

Výběr tohoto tématu do bakalářské práce byl z důvodu zlepšení stavu vedení provozní dokumentace ve firmě Medisize CZ s.r.o. Studium předmětu Provozní dokumentace na PF KFY v Českých Budějovicích bylo vodítkem a pomocníkem při tvorbě této Bakalářské práce. Vedení dokumentace balicího stroje Multivac R 240 bude osnovou pro kontrolu a tvorbu další dokumentace k ostatním strojům ve firmě Medisize CZ s.r.o.

1 CÍLE PRÁCE

Cílem práce bylo zjištění stavu provozní dokumentace u balicího stroje Multivac R 240 a také stav dokumentace u všech zařízení spojených s výrobní činností balicího stroje, tj. tiskárna CSAT, vakuové pumpy Busch, kompresor Atlas Copco s tlakovou nádobou a odlučovačem, oběhová čerpadla chlazení. Chyběla-li dokumentace od výrobce, pravidelné kontroly zařízení, dokumentace dle zákonů, tak bylo úkolem chybějící dokumentaci doplnit, vylepšit, zjednodušit a zkušenosti s balicím strojem v blízké době využít pro kontrolu dalších strojů používající se ve firmě Medisize CZ s.r.o.

Další z cílů bylo zlepšení stavu stroje po stránce technické, kde se práce zaměřila na stav údržbářských prací, tj. preventivní údržba a údržba po poruše, byl vytvořen návod na opravu nejčastěji stávajících poruch, kde jsou fotografie pro urychlení zjištění konkrétní závady. Vzhledem k zvýšené fluktuaci operátorů u tohoto typu balicího stroje, měl návod zlepšit situaci u zbytečných prostojových hodin. Chyběl operátorům ucelený obrázek o tom, co je vlastně balicí stroj Multivac R 240, že to není pouze balicí stroj, ale že jsou k němu přiřazeny další zařízení, o která je potřeba se starat. Smyslem bylo vytvořit seznam zařízení, jejich nákres a vzájemné propojení, sepsání údajů o zařízeních, tak aby obsluha měla jasné ponětí o tom, jak konkrétní stroj nebo zařízení pracuje.

Tato práce by také měla sloužit jako návod pro tvorbu dokumentace, její správu, udržování a analýzu během procesu používání stroje a zařízení. Návod pro tvorbu technické dokumentace je rozdělen do několika bodů, které by podrobným způsobem měly napomoci žákům, studentům či pracovníkům správy dokumentace pochopit systém při vytváření a zajišťování technické dokumentace. Další bod bakalářské práce, byla snaha o vytvoření osnovy, která by sloužila jako metodická pomůcka technické a výrobní dokumentace, ať už ve školách nebo při školení ve výrobních podnicích.

2 POJMY A DEFINICE

Všechny základní informace a pojmy ohledně provozní dokumentace se musí čerpat jak z volně dostupných zdrojů – zákonů, nařízení a vyhlášek vlády České republiky, tak z českých a evropských norem, které se dají koupit ve speciálních internetových či kamenných obchodech.

2.1 Zákony, normy, nařízení vlády, vyhlášky

- Zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky
- Zákon č. 309/2006 Sb. o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
- § 2 zákona č. 309/2006 Sb. – Požadavky na pracovišti a pracovní prostředí
- § 4 zákona č. 309/2006 Sb. – Požadavky na výrobní a pracovní prostředky a zařízení
- § 5 zákona č. 309/2006 Sb. – Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy
- § 6 zákona č. 309/2006 Sb. - Bezpečnostní značky, značení a signály
- § 9 zákona č. 309/2006 Sb. – Odborná způsobilost
- § 11 zákona č. 309/2006 Sb. – Zvláštní odborná způsobilost
- ČSN 33 0400 Elektrotechnické předpisy. Koordinace izolace v elektrických sítích se jmenovitým napětím nad 1kV
- ČSN 33 1500 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
- ČSN 33 2000-3 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik
- ČSN 33 2000-6-61, ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize
- ČSN 33 2200-1 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení pracovních strojů
- ČSN 69 0012 Tlakové nádoby stabilní. Provozní požadavky
- ČSN EN60204-1 ed. 2 Bezpečnosti strojních zařízení. Elektrická zařízení strojů
- Nařízení vlády č. 170/1997 - stanovuje technické požadavky na strojní zařízení
- Nařízení vlády č. 178/2001 - stanovuje podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci (pracovní prostředí)
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Nařízení vlády č.291/2000 Sb. stanovuje grafickou podobu označení CE

- Nařízení vlády č.378/2001 - stanovuje bližší požadavky na bezpečný provoz používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- Vyhláška č. 50/1978 Sb. § 9 o odborné způsobilosti v elektrotechnice
- Vyhláška č.18/1979 Sb. Stanovuje některé podmínky k zajištění bezpečnosti tlakových nádob
- Směrnice 2006/42/ES pro strojní zařízení
- Směrnice 73/23/EHS - nízké napětí a 89/336/EHS - elektromagnetická kompatibilita

2.1.1 Technická dokumentace strojů a zařízení

- Průvodní technická dokumentace

Průvodní dokumentací je soubor dokumentů obsahujících návod výrobce pro montáž, manipulaci, opravy, údržbu, výchozí a následné pravidelné kontroly a revize zařízení, jakož i pokyny pro případnou výměnu nebo změnu částí zařízení. [1]

- Provozní technická dokumentace

Provozní dokumentací je soubor dokumentů obsahujících průvodní dokumentaci, záznam o poslední nebo mimořádné revizi nebo kontrole, stanoví-li tak zvláštní právní předpis, nebo pokud takový právní předpis není vydán, stanoví-li tak průvodní dokumentace nebo zaměstnavatel. [2]

2.1.2 Technická a technologická dokumentace

- Místní provozní předpis

Místním provozním bezpečnostním předpisem je předpis zaměstnavatele upravující zejména pracovní technologické postupy pro používání zařízení a pravidla pohybu zařízení a zaměstnanců v prostorech a na pracovištích zaměstnavatele. [3]

2.2 Balicí stroj Multivac R240

Multivac R 240 viz obrázek č. 1 obrázek č. 2 je balicí stroj pracující s vakuovým, atmosférickým či se speciálním plynem balení. Výrobky jsou baleny do několika typu balicích obalů, ve firmě Medisize CZ s.r.o. je používán typ balení fólie a papíru.



Obrázek č. 1: Multivac R 240, boční foto, vlastní zdroj



Obrázek č. 2: Multivac R240, čelní foto, vlastní zdroj

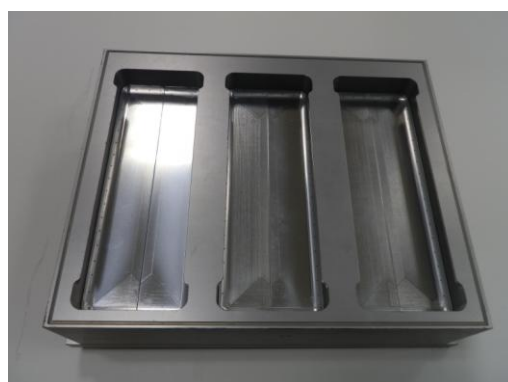
Způsob balení je takový, že na přední části stroje je fólie pomocí tvarovacích forem vytvarována do tvaru vaniček o velikosti požadované zákazníkem. Vaničky jsou posouvány řetězem, až na druhý konec stroje, ve druhé části stroje obsluha vkládá výrobky do vaniček, ve střední části stroje je umístěná tiskárna, která tiskne na elektromagnetickém principu toner a UV lampou je toner vytvrzen. Ve třetí části je svařovací forma, která má za úkol svařit vrchní papír s fóliovou vaničkou a to vše za podmínek, které jsou dány programem v balicím stroji (tlak, teplota,

čas), poslední čtvrtá část stroje obstarává řez vaniček pomocí podélných a příčných nožů. Poslední fázi balení obstarávají operátoři balení, kteří zabalené výrobky vkládají do kartonových boxů.

Ovládání balicího procesu je uskutečňováno programem v interní paměti Multivac přes jeho panel ovládání a částečně také tiskárnou CSAT. Pomocí programu balicího stroje je zaručená opakovatelnost procesu tzn., že po celou dobu pracovního času stroje, je zaručená kvalita zabaleného výrobku, rozměry vaničky, kvalita sváru, potisk textu, ikon či obrázků na vrchní straně vaničky. Balicí proces je zajištěn programem, ve kterém jsou uložena všechna data potřebná pro balicí proces. Každému výrobku je určeno číslo výrobního programu tzn., že dle tvaru a délky výrobku je určena velikost typ vaničky - M1, M3, M4, M6L, M3L viz obrázek č. 3, 4, 5, 6, 7. Výrobní parametry procesu jsou dány dle validačního procesu, který určí hodnoty tlaku, teploty, času, druhu nebo respektive tloušťky fólie.



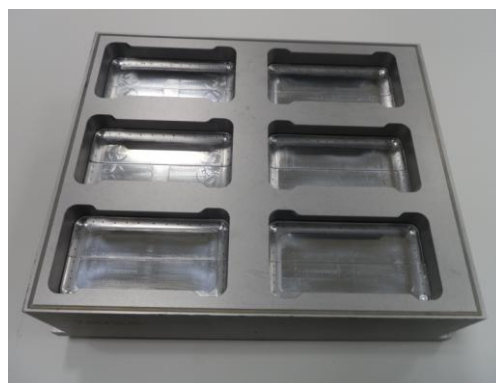
Obrázek č. 3: Tvarovací forma vaničky M1, vlastní zdroj



Obrázek č. 4: Tvarovací forma vaničky M3, vlastní zdroj



Obrázek č. 5: Tvarovací forma vaničky M4, vlastní zdroj



Obrázek č. 6: Tvarovací forma vaničky M6L, vlastní zdroj



Obrázek č. 7: Tvarovací forma vaničky M3L, vlastní zdroj

Na začátku, během a na konci výrobního procesu jsou odebírány vzorky do laboratoře, kde se testují parametry dle příslušné dokumentace, tj. sledují se hodnoty síly, při které lze oddělit papír od fólie (hodnota by neměla být menší jak 1,5N), při peel testu se zkouší, zda při ručním oddělení papíru nezůstane jeho část na fólii a nezpůsobí „prášení“ papíru, simuluje se situace, která nastává ve zdravotnických střediscích nebo operacích. Poslední test je průchodnost sváru, zkouší se těsnost sváru pomocí barevné kapaliny, která při případném nekvalitním sváru pronikne a zanechá stopu. Každý svár by měl mít min. šířku 4mm, tato hodnota se nastavuje příčnými či podélnými noži, které oddělují vzájemné vaničky a zbylé sváry od vaniček. Výrobní program obsahuje: tlak, čas a hodnotu při tváření, svařovací parametry – tlak, čas a teplotu sváření, hodnotu vakua před svařením vaničky, nastavení příčných a podélných nožů při řezání.

2.3 Tiskárna CSAT

Tiskárna CSAT viz obrázek č. 8 je nedílnou součástí balicího stroje Multivac R 240, tato tiskárna není od stejného výrobce jako je balicí stroj, stává se tedy, že závady jsou způsobené právě v nekomunikaci obou strojů. Tiskárna pracuje na elektromagnetickém principu, který zajišťuje potisk, skládající se z textu a obrázků. Základem pro kvalitní tisk je dodržování pravidelné údržby doporučené od dodavatele tiskárny. Návrh řešení na zlepšení situace je popsán v bodě 7. Text a obrázky jsou nahrávány pomocí programu Microsoft Office Excel a programu CSAT, který umožňuje editaci textu a obrázků. Informaci o datu expirace, datu výroby, čísla šarže, artikl kódu, počtu kusů v balení, způsob skladování a další jsou nahrávány pomocí čárového kódu přes čtečku.



Obrázek č. 8: Tiskárna CSAT, boční pohled, vlastní zdroj

2.4 Vakuové pumpy Busch

Vakuové pumpy viz obrázek č. 9 a obrázek č. 10 zajišťují jednak vytvoření vaničky ve fólii, ale i při samotném svařování papíru s fólií vytvářejí žádaný podtlak ve vaničce. Multivac R 240 potřebují k provozu dvě vakuové pumpy. Jak už bylo zmíněno, první pumpa slouží k vytvoření vaničky pro uložení výrobku – funkce tváření, vanička je vytvořena podtlakem, tvar a velikost vaničky určuje nastavený podtlak a hliníková forma tvarovacího nástroje viz obrázky č 3, 4, 5, 6, 7. Druhá vakuová pumpa slouží pro odsátí vzduchu z prostoru výrobku ve vaničce. Hodnota vakuování



Obrázek č. 9: Vakuové pumpy Busch, vlastní zdroj



Obrázek č. 10: Detail vakuové pumpy Bush, vlastní zdroj

záleží na tvaru vaničky, použití druhu fólie a druhu výrobku ve vaničce. Veškeré hodnoty vakuování jsou nastavitelné na ovládacím panelu balicího stroje.

Vývěvy pracují na principu rotujících lamel rotoru, odstředivá síla tlačí lamely mezi rotorem a válcem.

2.5 Tlakový vzduch - kompresor

Jedním ze základních druhů pohonu stroje Multivac je stlačený vzduch, který je zajišťován rotačním mazným kompresorem Atlas Copco viz obrázek č. 11 a obrázek č. 12. Stlačený vzduch pohání dva pneumatické válce, které zajišťují zdvih formovací a svářecí stanice. Jak už bylo zmíněno v bodě 2.2, tlak svářecí stanice při sváření je regulovatelný, tento tlak je důležitý při samotném sváření papíru a fólie. Tlak, teplota a čas sváření ovlivňují pevnost sváru tzn., že pevnost sváru je před začátkem, během a koncem balicího procesu hlídána pomocí trhacích zkoušek na trhacím stroji Loyd Instrument viz obrázek č. 13 a obrázek č. 14, výsledek by měl dosahovat min 1,5N. Další válce, které pracují na principu stlačeného vzduchu, jsou umístěné na konci linky, kde zajišťují s příčnými a podélnými noži oddělení od ostatních vaniček a přebytečné fólie a papíru.



Obrázek č. 11: Kompresor Atlas Copco, vlastní zdroj



Obrázek č. 12: Tlaková nádoba kompresoru, vlastní zdroj



Obrázek č. 13: Trhačka Loyd
instrument, vlastní zdroj



Obrázek č. 14: Snímač 50N – Loyd
instrument, vlastní zdroj

3 KONTROLA A BEZPEČNOST BALÍČÍHO STROJE

Zaměstnavatel je povinen zajistit, aby stroje, technická zařízení, dopravní prostředky a nářadí byly z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci vhodné pro práci, při které budou používány. Stroje, technická zařízení, dopravní prostředky a nářadí musí být [4] :

- Vybaveny ochrannými zařízeními, která chrání život a zdraví zaměstnanců
- Vybaveny nebo upraveny tak, aby odpovídaly ergonomickým požadavkům a aby zaměstnanci nebyli vystaveni nepříznivým faktorům pracovních podmínek
- Pravidelně a řádně udržovány, kontrolovány a revidovány

3.1 Pneumatické prvky a systémy

Stlačený vzduch zajišťuje rotační mazný kompresor Atlas Copco (viz 2.5 Kontrolu stlačeného vzduchu), též tlaková nádoba a pomocné zařízení pro separaci oleje od vzduchu, servis zajišťují nezávislé servisní firmy a osoby, které mají oprávnění tuto činnost provozovat. Kontroly tlakové nádoby a kompresoru jsou prováděny interními a externími pracovníky.

3.1.1 Interní kontrola

Interní kontrola spočívá v pravidelné kontrole zařízení, kterou provádí osoba k tomu prověřená, tj. v MCZ je to technik společnosti a údržbář, kteří jsou pravidelně pro tuto činnost proškoleni. Je důležité v pravidelných intervalech provádět kontroly zařízení a stavy zařízení je nutné zapisovat a dokumentaci stále udržovat v aktuálním stavu. Pokud nastane jakákoliv změna na zařízení či chodu stroje, je potřeba tuto změnu zaznamenat.

3.1.2 Externí kontrola – revize

Pravidelné kontroly zařízení jsou určeny podle ČSN 69 0012, články 90, 91, 94, 107, 117 a vyhláška č.18/1979 Sb., v normě ČSN 69 0012 jsou určeny termíny, kdy a co by se mělo revizním technikem kontrolovat. Druhy a lhůty revizí dle provozu a stáří zařízení:

- Výchozí revize tlakových nádob stabilních, dále pouze TNS – před uvedením do provozu
- Provozní revize TNS – do 14dnů od zahájení provozu – 1x za rok
- Vnitřní revize TNS – 1x za 5let
- Zkouška těsnosti TNS – po otevření tlakového celku
- Tlaková zkouška těsnosti – 1x za 9let
- Přezkoušení obsluhy – 1x za 3roky

3.2 Bezpečnostní prvky

Každý stroje včetně balicího stroje Multivac R 240 musí mít hlavní vypínač, kde je zřetelně značena poloha pro zapnutí 1 a poloha pro vypnutí poloha 0. Balicí stroj je automatická linka, do procesu balení může vstupovat operátor tzn., že lze upravovat rychlost balení, respektive na displeji ovládání lze měnit počet taktů za minutu.

Balicí stroj má tři nouzové vypínače, které jsou viditelně označeny, co ale chybí, je seznámení obsluhy s bezpečnostními prvky tzn., tyto vypínače jsou schopny zastavit stroj, tak aby předešly či zastavily proces balení v případě úrazu. Dva vypínače jsou na začátku a konci stroje, třetí je na ovládacím panelu, v praxi to znamená, že obsluha na přední části má k dispozici dva nouzové vypínače. Obsluha, která balí výrobky

do boxů, má na konci stroje nouzový vypínač a další vypínač pro normální zastavení (v případě čištění).

U svařovací a tvářecí zóny jsou kryty, ve kterých jsou vestavěné spínače, ty obsahující jeden otevírací a zavírací kontakt. Do ochranných krytů jsou nalepené permanentní magnety. Řízení stroje vyhodnocuje, zda ochranné kryty správně doléhají. Dalším bezpečnostním prvkem jsou světelné závory, které chrání před vstupem do tvářecí a svařovací zóny, světelné závory jsou aktivní během celého balícího procesu.

Jeden z prvků, na které firma Multivac upozorňovala je elektromagnetická slučitelnost, elektromagnetická kompatibilita se zabývá otázkami nežádoucího ovlivňování funkce různých technických i biologických systémů, působením elektromagnetického pole. V plošných spojích jsou umístěné odrušovací filtry, které snižují působení elektromagnetických signálů.

V místech kde dochází k mechanickému pohybu a tam kde jsou teploty okolo 180°C jsou bezpečnostní kryty z nerezových plechů, které zamezují možnému vniknutí prstů, oděvu či jiných předmětů. Hliníkové kryty s plexisklem jsou umístěné na těch místech, kde lze kontrolovat stav zabaleného výrobku. U těchto krytů při jejich sejmutí od stroje za provozu dojde k okamžitému zastavení stroje a na displeji se zobrazí chybová hláška, která určí polohu otevřeného. Každý tento kryt, který brání výše zmiňovaným možnostem úrazu má na sobě nalepenou samolepku, která zobrazuje daný typ případného úrazu, spálení, amputaci prstů, úraz elektrickým proudem, úraz očí UV zářením, u tohoto typu úrazu může dojít pouze u tiskárny CSAT.

Tato tiskárna pracuje na principu vytvrzení toneru pomocí UV záření. Bezpečnostní kryt tiskárny chrání proti úrazu očí. V případě otevření krytu, je automaticky proces tisknutí zastaven, zároveň se zastaví celý proces balení. Tyto bezpečnostní prvky jsou pravidelně zkoušeny technikem, který je zaznamenává do formuláře údržby.

K Multivac R 240, tak i k tiskárně CSAT byla elektrická dokumentace připojena k návodu na používání, dokumentace obsahuje seznam veškerých náhradních dílů včetně čísel pro objednání, jejich specifikaci, technický náčrt zapojení elektrických částí.

3.3 Podtlakový systém – vakuové pumpy

Vakuové pumpy smějí být používány pouze pro výrobní účel spojený s výrobou Multivac R240. Vakuová pumpa musí být používána pouze s olejovou náplní, v případě porušení tohoto pravidla dojde k zničení zařízení a možnosti požáru. Tekutiny a ostatní pevné látky se nesmějí dostat dovnitř vývěvy. Elektrické připojení musí být provedeno pouze proškoleným pracovníkem. Zařízení se nesmí používat pro přepravu výbušných plynů, směsí a tekutin. Teplota zařízení může při plném provozu dosáhnout nad 75°C, proto je vhodné místnost provozu vývěv dobře větrat.

3.4 Pracovní podmínky při obsluze stroje

Každý stroj automatický či poloautomatický skrývá určitá nebezpečí, která jsou zakryta kryty, anebo jsou tato pracovní místa otevřená, ale pro zajištění bezpečnosti jsou ochráněny mechanickým, elektrickým, pneumatickým či optickým způsobem. Ta místa, která nelze jinak ochránit pomocí výše zmíněných prvků, musí být označena viditelným způsobem.

Musí se dělat pravidelně školení, kde se poukazuje jednak na rizika, která stroje mají, ale zvláště přínosné je poukazovat na případy, které se staly, ať už přímo týkající se balícího stroje, či z jiné oblasti výroby.

Školení pracovníků se musí provádět pravidelně, minimálně 1x ročně, v případě změn na strojích je třeba provést školení ihned. Při nástupu nových pracovníků, je třeba dbát na vstupní školení, při kterém se poukazuje na bezpečnost stroje, se kterým pracovník bude pracovat.

3.5 Hluk, osvětlení

Hluk u stroje by neměl přesáhnout hranici 85 [dB] [5], tato hranice platí pro fyzickou práci při osmihodinové pracovní době. Byly provedeny testy hluku Zdravotním ústavem, byly naměřeny tyto hodnoty při běžné pracovní činnosti při zakládání výrobků a sledování průběhu balícího procesu:

Ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq, T}}$ [dB] - 74[dB] (rozšířená nejistota $\varepsilon = 1,6$ [dB]). Měření hluku bylo provedeno s celkovou rozšířenou nejistotou $\varepsilon = 1,6$ [dB]¹.

Bylo změřeno osvětlení na pracovišti balícího stroje Zdravotním ústavem. První místo měření bylo u zakládání výrobku do vaniček, požadovaný limit 300 [lx] pro osvětlení v [lx] byl splněn a to hodnotou 383 [lx], vypočtená rovnoměrnost světla byla 0,97, limit 0,7, oba požadavky u první místa měření byly splněny. Druhé místo měření bylo na konci balícího stroje - balení, kde vypočtená rovnoměrnost byla také splněna 0,98 z požadovaných 0,7. Osvětlení bylo ale nevyhovující, naměřená hodnota byla 437[lx] ze 750[lx]. Závěr správy bylo doporučení na nevyhovujícím místě vyměnit trubice za nové a přidat nové těleso přisvícení².

Doporučení zdravotního ústavu byla splněna, staré trubice byly vyměněny za nové a na pracoviště balení bylo přidáno těleso osvětlení.

4 PROVOZ BALÍČÍHO STROJE

4.1 Povinnost provozovatele

Povinnost provozovatele je dodržovat především tyto nařízení:

- § 5 zákona č. 309/2006 Sb. – Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy
- § 6 zákona č. 309/2006 Sb. - Bezpečnostní značky, značení a signály
- Nařízení vlády č. 170/1997 - stanoví technické požadavky na strojní zařízení
- Nařízení vlády č. 178/2001 - stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci (pracovní prostředí)
- Nařízení vlády č.378/2001 - stanoví požadavky na používání strojů, technických zařízení, přístrojů atd.
- Nařízení vlády č.378/2001 Sb. § 2 – stanovuje bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

¹ Měření hluku bylo provedeno dle Nařízení vlády č. 148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací a ČSN ISO 9612:2000 „Akustika – Směrnice pro měření a posuzování expozice hluku v pracovním prostředí“.

² Měření osvětlení provedeno dle Nařízení vlády ČR č. 361/2007 Sb., kterým se stanovují podmínky ochrany zdraví při práci.

- ČSN EN60204-1 Bezpečnosti strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů
- ČSN 33 1500 Revize elektrických zařízení

4.2 Nutné podmínky pro provoz stroje

4.2.1 Uvedení stroje do provozu

Každý provozovatel by měl před uvedením stroje do provozu splnit určité zásadní podmínky, které by měly zajistit bezpečný provoz stroje, jak z hlediska kvality vyráběného zboží, tak především z bezpečnostního hlediska:

- Strojní zařízení se značkou CE viz obrázek č. 15, značka určuje, že výrobek byl před uvedením na trh zkontrolován a že splňuje legislativní požadavky Evropské unie (dál jen EU). Multivac R 240 ve firmě Medisize CZ byl dán do provozu v roce 2002. Balicí stroj Multivac R 240 má značku CE, EU – prohlášení o shodě (ve smyslu strojní směrnice EU) [7]
- Při konstrukci a výrobě uvedeného balicího stroje byla vzata do úvahy následující ustanovení:
 - Směrnice 2006/42/ES pro strojní zařízení
 - Směrnice 73/23/EHS - nízké napětí a 89/336/EHS - elektromagnetická kompatibilita
 - ČSN 33 2200-1 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení pracovních strojů
 - Zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky
 - ČSN 33 0400 Elektrotechnické předpisy. Koordinace izolace v elektrických sítích se jmenovitým napětím nad 1kV
- Dodavatel by měl novému provozovateli předat prohlášení o shodě strojního zařízení – ES, toto prohlášení vystavuje výrobce daného strojního zařízení a značí to, že zařízení splňuje všechny technické předpisy platné v EU, tedy i v České republice.
- Uživatel strojního zařízení dostane protokol o zkouškách elektrické části strojního zařízení podle čl. 19 normy ČSN EN 60204 – 1:2000



Obrázek č. 15:
Označení shody,
zdroj [6]

- Předání koncovému provozovateli Zprávu o výchozí elektrické instalace podle normy ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6, jejímž předmětem je přívod elektrické energie ke strojnímu zařízení.
- Konečnému uživateli musí být předána výrobcem průvodní dokumentace ke strojnímu zařízení, která obsahuje pokyny pro kontrolu bezpečnosti strojního zařízení před jeho uvedením do provozu a pokyny pro provádění následných (pravidelných) kontrol strojního zařízení, včetně pokynů pro kontroly elektrické části.

4.2.2 Strojní zařízení v provozu

V okamžiku kdy je strojní zařízení poprvé použito v souladu se záměrem výrobce zařízení (k účelu, jež stanovil výrobce), je takové zařízení tzv. uvedené do provozu, míněno kde provozovatel provádí svou činnost s daným zařízením. Ta zařízení, která mají označení CE a ES by měla být provozována alespoň na úrovni, která byla při prvním uvedení stroje či zařízení do provozu [8].

4.2.3 Pravidelné kontroly strojního zařízení v provozu

Provozovateli je dána povinnost vykonávat minimálně 1x za 12 měsíců kontroly zařízení, jak po mechanické tak i po elektrické části a to v rozsahu stanovené v provozní dokumentaci od výrobce či v interním provozním předpise v dané společnosti. Především kontrola má zjistit toto:

- Ověření zda zařízení je používáno k účelům a za podmínek, pro které je určeno, v souladu s provozní dokumentací výrobce
- Ověření zda nedošlo k úpravám a zásahům na zařízení, které by měly vliv na bezpečnost stroje a nejsou schváleny nebo odsouhlaseny výrobcem stroje a to včetně kontroly ochrany proti neelektrickým nebezpečím, která mohou být vytvářena elektrickými zařízeními.
- Provedení kontroly a zkoušky elektrického zařízení stroje v rozsahu čl. 19 normy ČSN EN 60204-1:2000. Pro vykonávání zkoušek platí stejná pravidla jako v případě, kdy je provádí výrobce strojního zařízení a výstupem je Protokol o zkouškách elektrické části strojního zařízení podle článku 19 normy ČSN EN 60204-1:2000, samozřejmě s datem pravidelné kontroly.

4.2.4 Pravidelné kontroly elektrické instalace

Kontroly jsou pravidelně prováděny z důvodu zjištění, zda elektrická instalace se nezhoršila a díky jejímu špatnému stavu by provoz zařízení byl nebezpečný. Lhůty revizí el. Zařízení stanovuje norma ČSN 33 1500.

Pravidelnou revizi musí vykonávat osoba se speciální kvalifikací (podle § 9 vyhlášky č. 50/1978 Sb.) a oprávněním k této činnosti, tj. revizní technik elektrických zařízení.

Výstupem z pravidelné revize je Zpráva o pravidelné revizi elektrické instalace podle normy ČSN 33 1500, jejímž předmětem je přívod elektrické energie ke strojnímu zařízení.

4.2.5 Přemístěná zařízení

Taková strojní zařízení, která byla přemístěna na jiná místa a mající označení CE a ES musí splňovat výchozí revizi zařízení jako u zcela nových strojních zařízení. Ta zařízení, která nemají označení CE a ES, mají stejná pravidla revizí jako ta, která označení CE a ES mají, rozdíl je v tom, že technik před předáním Zprávy musí požadovat průvodní dokumentaci k zařízení či provozní místní předpis [8, 9].

5 VEDENÍ PROVOZNÍCH DOKUMENTACE U STROJE MULTIVAC R240

5.1 Zadaný úkol

Balící proces především zajišťuje balicí stroj a další připojená zařízení, která mají na starosti podpůrné práce během balicího procesu. Úkolem je zjistit v jakém stavu jsou dokumentace k balicímu stroji Multivac R 240, tiskárně CSAT, vakuovým pumpám Busch a kompresoru s tlakovou nádobou Atlas Copco.

Každé zařízení musí mít přiřazenou technickou dokumentaci, která je zmiňována v Tabulce č. 1. Při zjištění jakýchkoliv nedostatků, ať už chybějící nebo neúplnosti dokumentace se tato skutečnost zaznamená do tabulky a následně se tato zjištění musí napravit. Při provádění je třeba nutně rozlišit interní a externí dokumentaci.

5.2 Stav dokumentace

Tabulka č. 1 Zjištěný stav dokumentace

<u>Stav dokumentace</u>	Multivac R240	Tiskárna CSAT	Vakuové pumpy Busch	Kompresor Atlas Copco
Doklad o shodě				
Průvodní dokumentace				
Návody na obsluhu + provozní pokyny				
Plány zařízení, nákresy				
Seznam náhr. dílů				
Poučení o bezpečnosti				
Pasport stroje				
Plány údržby				
Záznamy údržby				
Revize				
Interní školení				

Legenda	Bez závad	Částečná závada	Velká závada	Chybějící dokum.
---------	-----------	-----------------	--------------	------------------

5.2.1 Multivac R 240

Ke stroji Multivac R240 byla dodána veškerá dokumentace, doklad o shodě, průvodní dokumentace, která obsahovala návod na použití, seznam veškerých náhradních dílů, včetně jejich objednávacích čísel a pasport stroje. K elektrickému a pneumatickému připojení byly dodány nákresy a schémata. Dokumentace byla vyhotovena ve dvou jazykových variantách, v německém a českém jazyce.

Stroj obsahoval návod, kde je podrobně vysvětlena přeprava stroje a jeho následná instalace. Stroj je smontován z několika částí, proto je náchylný na přepravu a při montáži je nutné dodržovat pracovní postup od výrobce. Firma MCZ bude v průběhu roku 2013 instalovat další stroj Multivac R 240, takže průvodní dokumentace od výrobce bude zcela určitě využita.

Plány na údržbu a jeho základní provozní data a pokyny, byly základním kamenem pro revizi vedení dokumentace o preventivní údržbě, nový formulář je určen pro preventivní údržbu stroje viz příloha č. 1 a příloha č. 2.

Záznamy z údržby, respektive data zapsaná do právě již zmiňovaného formuláře, jsou pravidelně shromažďovány do souboru xls, kde jsou data analyzována a jsou vyvozována nápravná opatření.

Revize zařízení je dodržovaná dle norem viz bod 5.2.5.

Zkušenosti, praxe a poučení byly předávány ústně, tudíž chyběl jakýkoliv záznam o školení, které by obsahoval školení o bezpečnosti při provozu balícího stroje Multivac R 240 a tiskárny CSAT. Nápravným opatřením bylo udělat školení pro obsluhu stroje, které by obsahovalo vysvětlení celého principu balícího stroje, předvedení a zároveň vyzkoušení všech bezpečnostních prvků a poukázání na nebezpečná místa, které balící stroj zcela jistě má.

5.2.2 Tiskárna CSAT

Veškerá dokumentace k tiskárně CSAT byla výrobcem poskytnuta. Jedním z problémů bylo nedodání dokumentace v českém jazyce. Toto vše muselo být řešeno s externím dodavatelem, který velkou část dokumentace musel přeložit do českého jazyka. Překlad průvodní dokumentace, bezpečnostních rizik a provozní pokyny musely být technikem opraveny na srozumitelný technický jazyk tak, aby dokumentace byla použitelná pro kohokoliv, kdo bude s dokumentací pracovat. Stávající údržba byla revidována, byl vytvořen formulář preventivní údržby, viz příloha č. 3. Školení, které chybělo, bylo zároveň provedeno se školením na Multivac R 240. Důležitým prvkem tiskárny je její princip tisku, založený na UV záření, muselo se tedy toto zdůraznit během školení, jelikož zasažením očí UV zářením, může dojít k trvalému zasažení zraku.

5.2.3 Vakuové pumpy Busch

Valná část dokumentace k vakuovým pumpám chyběla, kromě záznamů a revizí zařízení. Po kontaktování dodavatele byla vstřícně a ochotně veškerá dokumentace dodána a to během několika hodin. Tento dodavatel zároveň provádí pravidelnou údržbu všech vakuových pump, které jsou ve firmě Medisize CZ. Plány údržeb

viz příloha č. 4_a jejich záznamů byly pouze pod vedením externí firmy, opatřením bylo vytvoření Formuláře preventivní údržby vakuových pump, veškeré záznamy o servisu byla ucelená do jedné složky. Školení o provozu a údržbě vakuových pump bylo provedeno s údržbářem, který má na starosti jejich bezporuchový provoz.

5.2.4 Kompresor Atlas Copco

Všechna dokumentace byla firmou Atlas Copco dodána. Jedna z věcí, které nebyly 100% vyřešeny, bylo papírové vedení o záznamu údržbářských prací kompresoru. Byl vytvořen Formulář údržby, který obsahuje časový plán pravidelné údržby, viz příloha č. 5 a příloha č. 6. Údržba byla pouze ve formě upozornění na displeji kompresoru, tj. ukazatel provozních hodin. Formulář údržby nyní obsahuje časový plán údržby, konkrétní práce (pravidelné výměny filtrů, odlučovačů...). Tlaková nádoba je pravidelně kontrolována revizním technikem, záznamy o pravidelných interních a externích kontrolách jsou zaznamenávány do formuláře.

5.2.5 Kontrola elektrických zařízení

Kontrola je prováděna elektrikářem, který má oprávnění toto provádět. Pracovník kontroluje pravidelně stroj, dle formuláře údržby, která mu určuje co a v jakém termínu by měl kontrolovat. Revizní technik pravidelně kontroluje strojní zařízení dle ČSN 33 2000-3.

Revize elektrického zařízení se provádí obvykle v pořadí :

- Prohlídka zařízení
- Měření izolačního stavu
- Ověřování stavu ochrany před úrazem elektrickým proudem
- Ověřování funkčnosti zařízení
- Vyhotovení zprávy o revizi

6 Zanedbávání údržby

Mezi důležité části stroje patří jeho údržba, měla by být jeho nedílnou součástí, tak jako je pohon celého stroje. Bez důkladné péče o stroj se může jakýkoliv stroj rychle opotřebovat, zkrátí se jeho životnost, jeho náklady na provoz neúměrně

stoupají. Je důležité, aby byly stanoveny cíle a strategie podniku, které zásadním způsobem ovlivňuje stav celého podniku.

6.1 Příčina zanedbávání

- Osoby

Personální aspekt tohoto problému je zásadní, pokud zainteresované osoby nebudou mít v této záležitosti zájem, změny k lepšímu nenastanou. Těmi osobami jsou míněni vlastníci, lidé ve vedení podniků, střední management podniku či lidé, kteří pracují v oddělení nákupu, toto oddělení může zásadním způsobem ovlivnit kvalitu nakupovaných náhradních dílů a služeb, tj. nákup nových náhradních dílů, pořízení nových či repasovaných strojů, ale co je též důležité, je ovlivnění myšlení pracovníků

na nižších či jiných pracovních pozicích daného podniku.

Lidský faktor je ten, kdo hýbe a vyrábí pomocí strojů výrobky, proto je velmi důležité se tomuto aspektu věnovat. Mít a udržet si vzdělané pracovníky je důležitou součástí každého výrobního či nevýrobního podniku. Je-li nastavený plán pro vzdělávání pracovníků a jejich motivace více v bodě 7.7.4, každý podnik tímto přispěje nemalým podílem na růstu podniku.

Velmi důležité je se rozhodnout, zda využívat interní či externí údržby. Každá varianta má své klady a zápory.

Je dobré sbírat impulsy, náměty a připomínky od všech zaměstnanců, ne vždy jsou připomínky s myšlenkou něco zlepšit, ale je třeba tyto informace sbírat a zpracovávat.

- Finance

Finanční část podniku lze rozdělit na dvě části, respektive na tři, tj. kdy jeden finanční tok je veden směrem do strojního zařízení, kdy je omezen nákup náhradních dílů, nových strojů, nepatrná či žádná investice do zařízení. Druhý směr vede k samotným zaměstnancům, kde může být nesprávná investice do nových, ale i stávajících zaměstnanců, tzn. vzdělávání a proškolení zaměstnanců. Třetí a velmi důležitý tok peněz je jejich návratnost, zvýšení zisku podniku, zjištění zda peníze investované do vzdělávání mají smysl, udělat rozbor, zda školení mělo smysl, zda nezměnit systém školení nebo školitele.

Strategie a politika podniku jde na vrub osobám, které rozhodují o směru vedení podniku, velká část úspěchu a s tím spojená ziskovost, záleží na strategii a politice podniku.

- Stroje a zařízení

Zajištěnost údržby představují náhradní díly, služby, nářadí, zkušební přístroje, materiál, stroje a zařízení, prostory, energetické zdroje, rychlost zásahu, doprava náhradních dílů, vzdálenosti, obecné vybavení údržbářských dílen. Chybí-li nebo je špatně nastaven jeden z těchto bodů, lze očekávat snížení produktivity práce, zvýšení nákladů na provoz zařízení.

- Dokumentace, zákony, normy, nařízení, interní dokumentace

Veškerá dokumentace se má stát důležitou součástí každého výrobního či nevýrobního podniku. Dokumentace se musí stát pomocníkem ve vedení procesů jako je kupříkladu údržba. Dokumentace je důležitá jako pomocník, nesmí se stát pouze papírovým strašákem.

6.2 Zvýšení nákladů na provoz stroje

Ten kdo chce udržet náklady v mezích svých daných mantinelů, musí investovat peníze a časem do pravidelné údržby, náhradních dílů, školení pracovníků, analýzy a vyhodnocení výsledků, sbírat veškerá data o stroji (provozní hodiny, náklady, vyměněné náhradní díly, příčiny poruch, délka odstávek), udržovat dokumentaci veškerých servisů stroje, včetně interních a ale i externích, využít počítačových programů pro optimalizaci a snížení nákladů a v neposlední řadě věnovat pozornost na bezpečnost a ochraně zdraví pracovníků.

7 OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ NÁKLADŮ NA PROVOZ

Jedním ze způsobů, jak snížit náklady na provoz je zaměřením se na údržbu jako takovou, uvědomit při případné poruše, jak postupovat v dalších krocích, vědět že další kroky mohou ovlivnit celý proces opravy, ale i následující procesy. Uvědomit si proč nastala porucha, z jakých příčin, jestli porucha by zapříčiněna externím vlivem nebo vzájemným působením dílů, které mají známky opotřebení. Zmapovat si případné body na zařízení, které mohli způsobit poruchy, vysoká teplota, nízký stav oleje, opotřebení či změna barvy materiálu vlivem teploty. Zacílit preventivní údržbu

na zjištěné body, určit způsob, jak by se dalo opětovnému poruchovému stavu zabránit nebo zcela vyloučit.

Postupovat při opravách systematickým způsobem, lokalizovat poruchu, proč porucha nastala, z jakých příčin, byl porucha náhodná nebo způsobená jinými vlivy, dalo se závadě předejít, pokud ano zajistit její neopakovatelnost, je zapotřebí mít náhradní díly na skladě...

7.1 Diagnostika stroje, její rozdělení

Předmětem technické diagnostiky mohou být libovolné technické systémy, které vyhovují této podmínce:

Mohou být minimálně ve dvou různých vzájemně se vylučujících stavech a to ve stavu správném, tedy bezporuchovém a nesprávném, poruchovém [10, 11, 12].

Základní pojmy diagnostiky

- Porucha - částečná, úplná, podle vzniku postupná a náhlá
- Příčina poruch – vnější a vnitřní
- Závada – stav výrobku
- Vada – odchylka vlastností výrobku
- Kontrola – zjišťování stavu objektu
- Obnova – obnovení schopnosti plnit požadovanou funkci
- Údržba – soubor činností, které zachovávají zařízení v provozuschopném stavu
- Oprava – činnost, která vede k obnovení do stavu funkčního
- Parametr – veličina udává fyzikální či ekonomickou vlastnost
- Kontrolní bod – část diagnostického objektu
- Příznak – pozorovatelná změna parametrů výrobku
- Detekce poruchy – zjištění chyby diagnostického objektu
- Lokalizace poruchy – určení místa poruchy v diagnostickém objektu
- Provozní diagnostika – soubor trvale pracujících signálních zařízení
- Preventivní diagnostický předpis – soubor rutinních testů
- Bezdemontážní diagnostika – rozpoznávání místa poruch bez demontáže
- Analytická diagnostika – vyhodnocuje získaná data, umožňuje identifikaci a zjištění případných problémů

- Prognostická diagnostika – vyhodnocuje získaná data
- Diagnostický systém – soubor pracovních a technických prostředků
- Diagnostický test – postup měřících úkonů
- Měřená veličina – fyzikální veličina, která má být evidována
- Měřená hodnota – hodnota měřené veličiny, která se má vyhledat

7.2 Diagnostika - prohlídky

- Revizní prohlídky

Revize tlakových nádob

Revize elektrických zařízení, tj. přenosná ruční nářadí, elektrické stroje 230 a 400V

Pracovní podmínky u stroje, vibrace, osvětlení, hluchnost

- Preventivní prohlídky
- Inspekční prohlídky
- Diagnostické prohlídky [10]

7.3 Úkol diagnostiky

Úkolem diagnostiky je zjistit technický stav objektu. Pomocí diagnostického signálu, který je nositelem informace o technickém stavu objektu, se může zjistit úroveň technického stavu objektu. Základní rozdělení diagnostických signálů [10, 11, 12]:

- Doba používání

Kalendářní doba provozu objektu včetně případných přestávek od začátku provozu do okamžiku vzniku mezního stavu.

- Doba provozu

Vyjadřuje dobu potřebnou pro vykonání určité práce nebo rozsah vykonané práce objektu.

- Strukturní parametr

Bezprostředně charakterizuje úroveň stavu objektu.

- Provozní parametr

Charakterizuje technický stav objektu nepřímo.

- Okamžité jednotkové náklady na provoz

7.4 Struktura technického systému

Tuto strukturu lze charakterizovat množinou tzv. strukturních parametrů, vzájemným působením prvků- spojení, uložení, rozměry, tvary prvků, použití různých druhů materiálů, různé systémy (pneumatika, hydraulika), velikostí proudů, napětí, vibrací, svítivosti...)

- Primární parametry: na tomto parametru závisí plnění daného prvku
- Sekundární parametry: provozní vlastnosti, opravitelnosti, náročnosti oprav, udržovatelnost, estetické hlediska, ergonomie

Oba tyto parametry jsou navzájem měněny, během provozu dochází k působení teploty, tlaku, opotřebením materiálu, ke změně tvaru prvků, vůlí, rozměrů, všechny tyto prvky se navzájem ovlivňují, dá říci, že tento stav se pracovními hodinami strojů zhoršují. Do jisté míry, lze tyto vyjmenované parametry částečným způsobem ovlivňovat a to preventivní, prediktivní a poporuchovou údržbou.

7.5 Preventivní údržba

Preventivní údržba je jeden z mnoha nástrojů jak udržovat technická zařízení v provozuschopném stavu, pomáhá snižovat finanční náklady na provoz zařízení, snižuje častou výměnu dílů, snižuje riziko nečekaných odstávek zařízení. Základním předpokladem pro určení okamžiku potřeby údržby je přesná evidence doby používání či doby provozu, nebo evidence hodnot naměřených provozních parametrů zájmových strojů a zařízení. [10]

Byly vytvořeny plány pro pravidelnou periodickou údržbu stroje Multivac R240 a jeho podpůrných systémů. Po pravidelných časových cyklech je určena údržba (denní obslužné práce), která zahrnuje konkrétní práci pro obsluhu, technika, elektrikáře, údržbáře a revizního technika. Všechny konkrétní informace o pravidelné údržbě jsou zahrnuty ve formuláři údržby, viz příloha č. 1, 2, 3, 4, 5, 6. Po provedení údržby se pracovník podepíše do kolonky příslušného data, viz příloha č. 7, v případě, že je proveden větší zásah nebo nastaly změny v nastavení stroje, jsou tyto informace zaznamenány do kolonky Poznámky. Veškeré poznámky, které jsou zaznamenávány, jsou přepisovány do souboru typu xls, následně se provádí analýza veškerých dat, tzn. že se zjišťují náklady na údržbu, které následně slouží pro plánování financí pro příští rok, může se zjistit, že náklady na údržbu jsou nedostatečné, tudíž

se množství financí zvyšuje. To samé ale platí pro snižování nákladů, v případě zjištění, že určitý díl se mění často, zjišťuje se příčina výměny dílu.

7.6 Údržba po poruše

Na tento druh údržbářské práce nelze nahlížet jako na negativum, protože jsou i provozy a zařízení, které tento způsob servisu vyžadují, tj. takové provozy a zařízení, které pravidelný servis či diagnostiku neumožňují, týká se to zařízení, která nejsou rozebíratelné, zařízení která vyžadují více času pro demontáž a opravu, tudíž se po ekonomické stránce nevyplatí provádět pravidelnou údržbu.

Údržba po poruše (následná údržba) tedy vzniká po mezním fyzickém (poruchovém) stavu některého prvku – funkční plochy, součásti, spojení. Údržba po poruše se bude provádět vždy a to i bez ohledu na kvalitní preventivní údržbu i diagnostiku. Nelze zcela vyloučit dosažení mezního fyzického stavu všech dílů v zařízení, můžou nastat skryté materiálové vady, náhodná provozní zatížení, chybný náhodný úkon obsluhy stroje atd. Jak postupovat v případě vzniku poruchy je naznačeno v příloze č. 8.

Pokud nastane situace, kdy lze zjistit signál, který určuje případnou poruchu stroje Multivac nebo tiskárny CSAT, tak operátor předá tuto informaci svému nadřízenému, nebo údržbářovi či technikovi. Ti zjistí, zda stroj je schopen vyrábět dál, nebo se musí odstavit.

Zjištěná závada se musí opravit, ale zároveň je třeba zjistit, z jakých příčin se daný díl porouchal, zda příčina poruchy není následkem jiného problému, př. prasknutí zubového řemenu, může dojít k jeho opotřebení, únava materiálu, ale závada může být na ložiscích ozubené řemenice, kde mohla prasknout klec nebo vnitřní kroužek ložiska se mohl uvolnit od hřídele atd. Tyto zjištěné chyby se dále zapisují do formuláře údržby, ze kterého se informace analyzují.

Jelikož balicí stroje je plně využít po celou směnu (8hod), musela se urychlit odstávka stroje, k tomu slouží vytvořený návod na opravu stroje, který mají operátoři, údržbáři k dispozici viz bod 7.8.

7.7 Lidský faktor

7.7.1 Motivace

Důležitou součástí každé činnosti je lidský faktor, který ovlivňuje značnou část výrobního či nevýrobního procesu. Jak velkou mírou je člověk, lépe řečeno obsluha zainteresovaná do procesu, tak kvalitní je výsledek, o který se skupina lidí snaží. Pokud je motivaci pracovníků na nízké úrovni, pak nelze očekávat vysoké výkony.

Snahou bylo motivovat obsluhu a údržbáře ke zvýšení efektivity stroje, snížení prostojového času, zkrácení času seřízení stroje, zlepšení nálady obsluhy, motivovat kolektiv k přemýšlení o zefektivnění své vlastní práce, svými nápady snížit prostojové časy stroje. Pravidelně před začátkem směny se prováděli rozborů konkrétních odstávek, kde se na konkrétních případech rozebírali příčiny závad, které vedly k odstavení stroje, zničení dílů, nekvalitně zabaleným výrobkům, špatnému potisku nebo k nedokonalému ořezu vaniček. Trpělivě se vysvětlovalo, jakým způsobem ovlivňují odstávky stroje produktivitu práce, možnost zvýšení platů či kariérního růstu.

7.7.2 Vztah nadřízený a podřízený

Hlavní příčina mnoha problémů v MCZ, je nízká komunikace mezi nadřízenými a podřízenými, tj. osobami vyššího managementu podniku a mistry výroby, potažmo mezi samotnými operátory výroby, kteří jsou posledním článkem v celém výrobním procesu. Špatná informovanost podřízených o daných problémech, nepřesné či pozdní předávání informací obsluze je příčina prostojů, vlastních chyb a jejich následná korekce. Velmi důležitým článkem výroby je osoba mistra, který se stará o chod daného výrobního procesu, tito lidé jsou základním stavebním kamenem výroby, ale jsou velmi často opomíjeni. Bakalářská práce měla také za úkol zlepšit zmiňovaný vztah mezi nadřízenými a podřízenými, technik byl spojkou mezi oběma skupinami.

7.7.3 Kompetence, rozhodování, samostatnost

Posledním lidským článkem ve výrobě jsou zaměstnanci na pozicích operátorů, tj. obsluha strojů nebo poloautomatů. Důležité u těchto osob je, aby věděli, že i jejich pozice v žebříčku podniku je nesmírně důležitá, že nejsou jen ti, kteří dokončují proces výroby, ale že jsou to lidé, kteří tvoří hlavní procentuální podíl na zisku celého podniku.

Pracovníci musí odpovídat za svojí vykonanou práci, k tomuto je ale třeba jim dát určitou míru kompetence, rozhodování a samostatnosti. Pokud budou vědět, že to co udělají, se následně zobrazí na jejich hodnocení, nejen v záporném ale co je důležité, i v kladném slova smyslu. Pochvala, kladné hodnocení motivují k dalším a lepším výkonům. Bylo velmi složité vysvětlit operátorům, že je důležité umět se rozhodnout a být samostatný, když jejich pozice je na posledním stupni personálního žebříčku. Tito lidé nemají motivaci pro to, aby rozhodovali o urychlení a zefektivnění své vlastní, nebo práce svých kolegů, navrhnout zlepšení stávajícího stavu není tím, o čem by operátoři přemýšleli.

7.7.4 Školení

Každá pracovní pozice obsahuje určitá specifika, která se nelze jinak naučit, než seznámením se strojem (balicí stroj Multivac R240), předáním informací od pracovníků, přečtením a studováním dokumentace od výrobce, interních dokumentů a místního provozního předpisu. Časté problémy jsou z důvodu neznalosti balicího stroje, hledání příčiny poruchy stroje, hledání správného nastavení tisku tiskárny CSAT. Špatný tisk je jedna z hlavních příčin zastavení stroje. Vyškolená obsluha zkrátí časové prostoje balicího stroje. Školení můžeme rozdělit na interní a externí, velmi důležité je interní školení. Předávání informací a zkušeností je jedním z problémů, které zapříčiňují zvýšené prostoje stroje. Bakalářská práce měla přispět ke zlepšení školení jak u nastupujících, tak i stávajících pracovníků.

7.7.5 Možnost pracovního růstu

Další motivační prvek, který je pomáhá ke zvýšení produktivity práce je kariérní růst, možnost se vypracovat svými schopnostmi na vyšší pozice, které umožňují rozhodovat o složitějších záležitostech procesů a s tím spojené finanční ohodnocení. V MCZ tento motivační nástroj chybí, patří ale mezi koncepce podniku, které by měly být implementovány během následujících měsíců.

7.8 Vytvoření návodu na opravu

Návod na opravu strojů

Smyslem návodu na opravu je zkrácení doby údržby, zkrácení prostojů, snížení nákladů na opravu a zvýšení využití stroje. Má-li mít návod na obsluhu nějaký smysl,

musí být, ale pravidelně prováděna preventivní údržba dle formulářů pro všechna zařízení spojená s balícím procesem. Do formulářů, se musí vyplňovat veškerá data, včetně času kdy se závada stala, jak dlouho byla oprava prováděna, kdo to opravoval a případně z jakých příčin byl stroj porouchán.

7.8.1 Seznam poruch a návod na odstranění závad - Multivac R 240

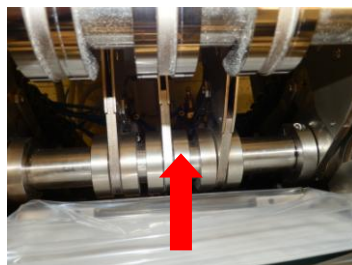
7.8.1.1 Nekvalitně ořezaný papír (podélné řezání)

Závada

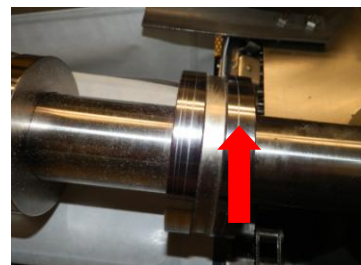
Tupý podélný nůž na ořezu viz obrázek č. 16. Špatné ložisko uvnitř řezného nože viz obrázek č. 16. Povolené středové šrouby podélných nožů viz obrázek č. 16. Povolené objímky ramene nože u pneumatického pístu viz obrázek č. 17. Na protikuse podélných nožů jsou vyryté drážky, viz obrázek č 18.



Obrázek č. 16: Hrana podélného nože, středový šroub s ložiskem, vlastní zdroj



Obrázek č. 17: Držáky protikusu podélného nože, vlastní zdroj



Obrázek č. 18: Protikus podélného nože, vlastní zdroj

Způsob opravy

Tupý podélný nůž - ploška řezného nože je hrbolatá, ta zabraňuje kvalitnímu řezání, takový nůž je potřeba vyměnit.

Ložisko – má-li vůli, je potřeba ho vyměnit, tato závada způsobuje nerovný ořez a nedoříznutí odřezků.

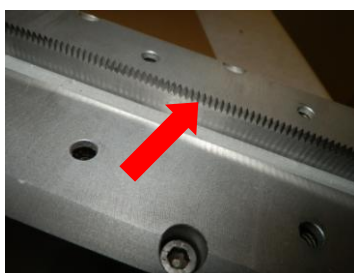
Povolené objímky rameno nože - nože se přibližně nastaví na střed válečku a upevňovací objímky se pečlivě dorazí k ramenu, tak aby rameno nebylo v držácích příliš volné, ale zároveň musí rameno částečně pohyblivé. **Povolené šrouby** – dotáhněte pomocí imbusového klíče středové šrouby nožů tak, aby podélný nůž byl pohyblivý!

Drážky - na válečku, který je protikusem nože, jsou vyryté drážky, váleček lze posunout vpravo nebo vlevo o několik milimetrů povolením imbusového šroubu, tím docílíme dosednutí nože na hladký povrch protikusu. Pokud už nelze protikus posunout, je třeba ho vyměnit. Povolte šrouby v držácích a odejměte celou hřídel s protikusy, následně proveďte výměnu.

7.8.1.2 Nekvalitně ořezaný papír (příčné řezání)

Závada

Tupý příčný nůž, viz obrázek č. 19. Uložení řezné hlavy není v kolmici na podélnou stranu papíru, viz obrázek č. 20, 21. Potrhaný papír u řezu.



Obrázek č. 19: Detail příčného nože, vlastní zdroj



Obrázek č. 20: Matka pro povolení hlavy nože, vlastní zdroj



Obrázek č. 21: Hlava příčného nože, vlastní zdroj

Způsob opravy

Tupý příčný nůž – vyměňte nůž, hlava nože je přichycena dvěma matkami M10 viz obrázek č. 20, před demontáží nakreslete rysku v místech uložení hlavy nože. Vypněte přívod vzduchu před vyjmutím hlavy nože, odpojte tlakovou hadici, která zajišťuje pohyb nože. Po vyjmutí hlavy jí otočte o 180° a položte na pevnou podložku, vyšroubujte všech 10 imbusových šroubů, po oddělení jedné půlky hlavy se obnaží nůž, ten je přichycen dvěma šrouby, které odšroubujete, nůž opatrně vyjměte. Po uložení nového nože, namažte pojezdové plochy vazelínou. Hlavu nože smontujte dohromady, zkontrolujte na hlavě silikonové těsnění a vyzkoušejte funkčnost nože. Tuto zkoušku provedete napojením stlačeného vzduchu k rychlospojce umístěné na boku hlavy. Po úspěšném vyzkoušení vložte hlavu zpět do rámu stroje, zkontrolujte její umístění vůči rysce a dotáhněte matkami.

Uložení řezné hlavy - zkontrolujte uložení hlavy nože vůči podélné straně stroje - 90° viz obrázek č. 21. Zapněte stroj a zkontrolujte řez papíru (rozměry sváru – min. 4mm), ten musí být na obou stranách sváru stejný, pokud svár je menší než zmiňované minimum, proces opakujte.

U potrhaného papíru může být ucpaný protilehlý kus příčného nože, viz obrázek č. 22 a to papírem, fólií, plastovými výrobky či ulámanými špičky nože. Drážku vyčistěte tupým předmětem. V případě zničené drážky, je třeba vybrousit znovu pravidelnou drážku po celé délce protikusů.



Obrázek č. 22: Protikus příčného nože, vlastní zdroj

7.8.1.3 Nekvalitní svár – vizuální a trhací kontrola

Možná závada

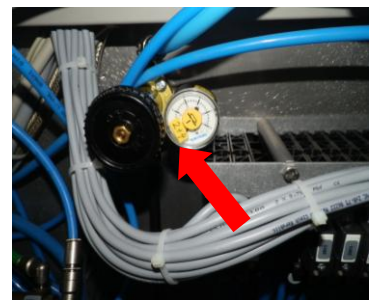
Přichycené zbytky ve vedení řetězu viz obrázek č. 23. Nalepené zbytky fólie na těsnění viz obrázek č. 24. Porušené těsnění na formě sváření viz obrázek č. 24. Špatně nastavené hodnoty tlaku na displeji Multivac R 240, nebo nesprávně nastavená hodnota v rozvodové skříni viz obrázek č. 25.



Obrázek č. 23: Zbytky odřezků přichycené k vedení řetězu, vlastní zdroj



Obrázek č. 24: Svařovací forma s těsněním, vlastní zdroj



Obrázek č. 25: Nastavení tlaku pro svařovací proces, vlastní zdroj

Způsob opravy

Přichycené zbytky fólie ve vedení řetězu odstraňte po celém jeho obvodu. Jsou-li **nalepené zbytky fólie** na těsnění, vyjměte je.

Porušené těsnění - jestli je jakýmkoliv způsobem porušeno těsnění, je třeba ho neprodleně vyměnit, protože svár by mohl být nekvalitní, min. hodnota na trhacích

testech je 1,5N. Vyjměte spodní svářecí formu a následně vytrhněte těsnění z rámu. Nové těsnění se vkládá následujícím způsobem: do rohů zatlačte těsnění a tlačení od krajů proti sobě docílíme úplného zatlačení těsnění po celém obvodu. Formu vložíme zpět do stroje.

Hodnoty tlaku - nejprve zkontrolujte nastavené hodnoty v programu dle zadané dokumentace, jestliže jsou hodnoty v programu změněny, technik zajistí jejich změnu a dohlédne na uložení dat, pokud jsou hodnoty správné, pak pokračujte v kontrole nastavených tlaků v rozvodové skříni.

7.8.1.4 Nekvalitní odsávání odřezků papíru s fólií

Možná závada

Nerezové trubky u ořezu jsou špatně nastavené nebo ucpané viz obrázek č. 26. Plný kontejner odřezků viz obrázek č. 27. Tupé krajní podélné nože.



Obrázek č. 26: Odsávací trubice, vlastní zdroj

Způsob opravy

Nerezové odsávací trubky musí být co nejbližší u odřezávajících zbytků, nastavte je ale tak, aby se nedotýkaly řetězu. **Plný kontejner** - vysypte zbytky odřezků a zároveň zkontrolujte průchodnost všech napojených trubek a hadic.

Tupé podélné nože - vyměňte podélné nože viz bod 7.8.1.1.



Obrázek č. 27: Odsávací kontejner, vlastní zdroj

7.8.1.5 Umístění odřezků ve sváru nebo ve vaničce

Možná závada

Odřezky ve svárech - trubky u ořezu zbytků papíru a fólie jsou špatně nastavené, je plný kontejner odřezků viz bod 7.8.1.4, nebo bylo špatným způsobem provedeno počáteční či konečné čištění stroje

Způsob opravy

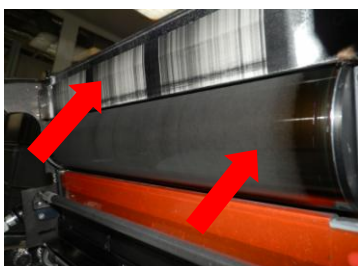
Odřezky – Zkontrolujte nastavení odsávací trubice a hadice připojené ke kontejneru. Plný kontejner odřezků vyčistěte. Zkontrolujte čistotu celého stroje.

7.8.2 Seznam poruch a návod na odstranění závad - tiskárna CSAT

7.8.2.1 Pravidelný pruh toneru na části papíru

Možná závada

Špinavý hlavní válec v tiskárně viz obrázek č. 28, na válci je naneseo přebytečné množství toneru nebo mechanická nečistota (vyčistit opatrně lihem s netkanou látkou). Čisticí jednotka je zanesená tonerem, viz obrázek č. 28. Kontejner přebytečného toneru je plný, viz obrázek č. 29. V jednotce mixing unit viz obrázek č. 30 je nepravidelně míchaný toner s magnetickými kuličkami. Zanesená main corona viz obrázek č. 30.



Obrázek č. 28: Hlavní válec s čisticí jednotkou, vlastní zdroj



Obrázek č. 29: Odpadní kontejner přebytečného toneru, vlastní zdroj



Obrázek č. 30: Mixing unit, vlastní zdroj

Způsob opravy

Špinavý válec - odkloňte kryt tiskárny, vyšroubujte dva čelní vroubkované šrouby z mixing unit a opatrně celý blok vysuňte směrem k sobě, pak odkloňte doprava celý blok tiskárny, válec je obnažen a následně můžete vyčistit hlavní válec (image roll), válec čistěte pouze lihem a utěrkou.

Je-li **zanesená čisticí jednotka**, vyjměte ji, jednotka je přichycena dvěma šrouby, které vyšroubujte, následně vysajte vysavačem přebytečný toner. Zkontrolujte zároveň **odpadní kontejner** toneru, pokud je vše v pořádku, vraťte čisticí jednotku a kontejner zpět na místo.

Než zavřete všechny kryty, zkontrolujte čistotu **main corona**. Pro její kontrolu odkloňte doprava vrchní blok tiskárny, pomalým a plynulým pohybem ji vyjměte, jemným štětečkem ji vyčistěte a vraťte zpět na místo.



Obrázek č. 31: Main corona, vlastní zdroj

Mixing unit – před jejím zasunutím zpět do bloku tiskárny, zkontrolujte stav magnetického prášku, který je na válečku mixing unit, prášek musí být pravidelně rozmístěn po celé délce válečku, jestliže tomu tak není, dosypte chybějící power toner a ručně zatočte ozubeným kolečkem směrem dolů, tím toner promícháte. Vraťte všechny části tiskárny do původního stavu a spusťte balicí proces.

7.8.2.2 Papír je bez potisku

Možná závada

Chybějící toner v zásobnících. Chybně nahraný program do tiskárny. Na hlavním panelu balicího stroje není nastavena možnost tisku, viz obrázek č. 32. Chybné nastavení tiskárny (M1; M2; M3) viz Obrázek č. 33.

Způsob opravy

Chybějící toner - Výměna zásobníků toneru. Odkloňte hlavní kryt tiskárny, zasuňte nerezový kryt pod zásobník toneru, odjistěte západky, zavřete šoupě u zásobníku toneru, odklopte blok tiskárny a vyjměte oba dva zásobníky toneru, zkontrolujte jeho množství, v případě nedostatku toneru zásobníky vyměňte za nové. Po kontrole toneru vraťte šoupě do poloviční polohy, odejměte nerezový kryt pro zachycení padajícího toneru a všechny bloky tiskárny vraťte do původních poloh.

Jestliže závada není opravena, zkontrolujte **nastavení tiskárny** – M1, M2, M3 viz obrázek č. 32, nastavení navolte dle výběru papíru (potištěný a nepotištěný papír).



Obrázek č. 32: Nastavení tisku na panelu balicího stroje, vlastní zdroj



Obrázek č. 33: Nastavení tisku na panelu tiskárny, vlastní zdroj

Není-li **nahráný program** v tiskárně, nahrajte příslušný program dle výrobního příkazu, během nahrávání zkontrolujte jeho průběh (na zadním panelu tiskárny blikající oranžová kontrolka značící přenos dat).

7.8.2.3 Tisk je nepravidelný, přerušovaný

Možná závada

Posunuté či chybně nastavené čidlo kontroly tiskové značky viz obrázek č. 34. Prasklý nebo povolený ozubený řemen synchronizace viz obrázek č. 35. Vadná synchronizační jednotka viz obrázek č. 35.

Způsob opravy

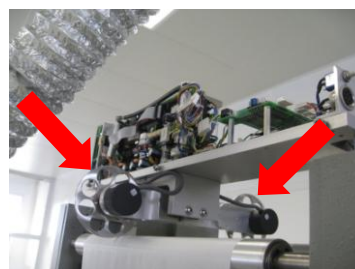
Zkontrolujte funkčnost **čidla**, papsek musí směřovat do středu tiskové značky, intenzitu čidla regulujte vroubkovaným kolečkem. Zkontrolujte stav ozubeného **řemenu synchronizace**. V případě povolení nebo prasknutí řemenu volejte technika. Neotáčí-li se **synchronizační jednotka**, zastavte stroj a volejte směnového mistra.



Obrázek č. 34: Čidlo pro tiskovou značku, vlastní zdroj



Obrázek č. 35: Ozubený řemen synchronizace



Obrázek č. 36: Synchronizační jednotky

7.8.2.4 Rozmazaný tisk a dvojitý text

Možná závada

Nastavení hodnot sytosti a stínů tisku viz obrázek č. 35. Znečištěná main corona viz Obrázek č. 31 nebo down corona viz obrázek č. 38. Znečištěný brzdový silikonový viz obrázek č. 39. Znečištěná krytka ozařování UV lampou viz obrázek č. 40. Při odvíjení role papíru dochází k nalepení nečistot na papír.



Obrázek č. 37: Nastavení tisku, vlastní zdroj



Obrázek č. 38: Down corona, vlastní zdroj



Obrázek č. 39: Silikonový pás, vlastní zdroj



Obrázek č. 40: Krytka UV-lampy, vlastní zdroj

Způsob opravy

Nastavení hodnot – pokuste se vyladit tisk pomocí nastavení sytosti a stínů tisku. **Znečistěná corona** – provedte dle bodu 7.8.2.1. **Brzdový silikonový pás** – před vstupem papíru do svařovací jednotky je umístěný brzdový silikonový pás, který se po delším čase zanáší tonerem. Povolte napnutí papíru pomocí páčky a následně vyčistěte proužek pomocí lihu. **Znečistěná krytka** – odklopte hlavní kryt tiskárny a celý tiskový blok, před vstupem papíru do UV zóny je kovová krytka, tu vyčistěte opatrně lihem. Celkové čištění tiskárny provedte vysavačem, štětcem, lihem a utěrkou.

7.8.2.5 Po celé délce papíru je tištěna tenká čára

Možná závada

Na main corona viz obrázek č. 30 je nanesená nečistota nebo je poškrabaný hlavní válec viz obrázek č. 27.

Způsob opravy

Main corona - vyčištění provedte dle bodu 7.8.2.1 **Poškrabaný válec** - pokud jsou znatelné škrábance po celém obvodu hlavního válce (image drum), sdělte tuto informaci svému nadřízenému nebo technikovi, dle domluvy zajistí termín opravy.

7.8.2.6 Špatné umístění textu nebo obrázku

Možná závada

Při průchodu papíru tiskárnou, není papír ve správných krajních mezích. V souboru CSAT (PC) je posunutý text nebo obrázek.

Způsob opravy

Posunutý papír - na hřídeli kde je umístěna role papíru se nachází nastavitelná matka, viz obrázek č. 41, která slouží k posunu papíru. Otáčením vlevo či vpravo můžete docílit srovnání papíru.



Posunutý text - odstranit tuto závadu lze, buď znovu nahráním programu, nebo kopírováním záložního souboru.

Obrázek č. 41: Nastavení posuvu tisku

7.8.3 Vyhodnocení zavedení návodu na opravu

Do formulářů údržby byly zaznamenávány operátory časy a druhy závad, vše se zapisovalo před a po zavedení návodu na opravu. Sběr dat pro trval 8 měsíců.

Tabulka č. 2 Vyhodnocení

č.	Multivac	Četnost	Před zavedením návodu	[min]	Po zavedení návodu	[min]	Výsledek zlepšení [hod]
1	Nekvalitně ořezaný papír (podélné řezání)	5	45	225	30	150	15
2	Nekvalitně ořezaný papír (příčné řezání)	6	50	300	35	210	15
3	Nekvalitní svár – vizuální a trhací kontrola	5	15	75	5	25	10
4	Nekvalitní odsávání odřezků papíru s fólií	11	10	110	5	55	5
5	Umístění odřezků ve sváru nebo ve vaničce	6	10	60	10	60	0
	Celkem			770		500	4,5
	CSAT						
6	Pravidelný pruh toneru na části papíru	2	60	120	45	90	15
7	Papír je bez potisku	2	15	30	10	20	5
8	Tisk je nepravidelný, přerušovaný	3	45	135	25	75	20
9	Rozmazaný tisk	14	40	560	30	420	10
10	Po celé délce papíru je tištěna tenká čára	1	80	80	60	60	20
11	Špatné umístění textu a obrázku na papíře	6	15	90	5	30	10
	Celkem			1015		695	5,3
	Celkem pro balicí stroj						9,8

8 PŘENESENÍ POZNATKŮ DO VÝUKY PRO TECHNICKÉ OBORY

8.1 Všeobecně: Seznámení s tematikou

V případě jakékoliv práce se zaměřením na dokumentaci, ať už výrobní či procesní dokumentaci, je důležité si zjistit a zajistit veškeré informace, které souvisí s legislativou, zákony, nařízení vlády, normy, vyhláškami a doporučeními. Některá pravidla jsou dána zákonem, tudíž tyto informace se musí stát základním kamenem pro tvorbu provozní dokumentace jakéhokoliv strojního zařízení. Každý výrobce či uživatel, který tvoří nebo si upravuje provozní dokumentaci, musí brát na zřetel ty body, které se ho týkají právě ve zmiňovaných normách, zákonech, atd. Dále jsou velmi důležité informace od výrobce či prodejce, který musí poskytnout dokumentaci ke strojům a zařízení.

8.2 Stručnost ale výstižnost při tvoření dokumentace

Každá dokumentace musí být srozumitelná pro každého, kdo bude zařízení používat, provozovat, opravovat. Pro názornost používat fotografie, nákresy, vysvětlení jakým způsobem zařízení či stroj funguje, využít tabulek, které mohou ukázat jednoduchý přehled hodnot (rychlost, otáčky, spotřebu, teplotu, čas, tlak, vibrace, magnetické pole atd.), Dokumentace může prokázat stabilitu stroje nebo naopak může poukázat na slabá místa, kterým se může uživatel více věnovat, zvýšení pozornosti na údržbu stroje, držení většího počtu náhradních dílů. Návod k postupu k vytvoření dokumentace je zobrazen ve vývojovém diagramu viz příloha č. 9.

8.3 Stroje a zařízení

Je třeba brát v potaz vlastnosti každého stroje a zařízení, tento fakt ovlivňuje samotnou dokumentaci, výkresy, návody... Složitost, velikost, počty kusů, z kterého se skládá zařízení, může předurčovat jeho problémy při montáži, přepravě, složení na požadované místo u zákazníka.

Ten kdo tvoří dokumentaci, musí mít vždy na paměti to, že dokumentace by měla varovat před poškozením stroje či zařízení při přepravě nebo před jeho spuštěním do plného provozu, týká se to hlavně objemnějších strojů a zařízení, které mohou způsobit problémy při přepravě nebo složení. Tvůrce dokumentace musí navrhnout, jakým způsobem se bude zařízení přepravovat, tzn. př. pomocí jeřábů, vysokozdvíhacích vozíků (vidlice s nebo bez nástavců), paletových vozíků, nezabalené či zabalené zboží, chráněné před poškozením či korozí, zda se budou využívat ocelová lana, textilní popruhy, speciální háky či oka, přeprava ve speciálních bednách, vhodné jsou fotografie přepravy nebo názorné obrázky, příklady viz obrázek č. 42; 43; 44; 45.



Obrázek č. 42:
Elektrická kladka,
převzato a
upraveno z [13]



Obrázek č. 43: Paletový
vozík, převzato a
upraveno z [14]



Obrázek č. 44:
Vysokozdvíhací vozík,
převzato a upraveno
z [15]



Obrázek č. 45: Podvozky,
převzato a upraveno z [16]

8.4 Stroje, jeho složení a napájení

Jestli se stroj skládá z několika částí a jsou napájeny pomocí různé energie, je třeba tomuto věnovat pozornost. Důležitý je základní nákres stroje, schéma a jeho další případná připojená zařízení viz příloha č. 10. Týká se to elektrické, pneumatické, hydraulické, mechanické části stroje, napojení chladicí vody, chladicí kapaliny, tlakové nádoby. U každé z těchto částí je třeba mít k dispozici nákresy zapojení v případě,

že napojení může dělat pouze osoba pro toto zaškolená, je nutné toto v dokumentu sdělit a na toto řádným způsobem upozornit.

8.5 Hodnoty

Každá dokumentace musí obsahovat základní rozměry případného stroje a zařízení, náčrt s jeho délkou, šířkou, výškou, jsou důležité při přepravě, více v bodě 8.3, hmotnost je důležitá pro umístění zařízení, v případě velké hmotnosti stroje se musí uvažovat o zcela jiném umístění. Udání hodnot jako je teplota, která může ovlivnit jiná zařízení, pokud je vysoká provozní teplota stroje, je nutnost zajistit požární rizika. Vlhkost vzduchu může mít fatální vliv na materiál, ze kterého je vyrobeno zařízení. Určit kolem stroje jeho pracovní prostor, zamezení pohybu kolem elektrických rozvodů, magnetických částí, vodních zdrojů. V případě umístění stroje ve velké prašnosti, musí být stroj upraven, zakrytovaný nebo změněny jeho okolní podmínky. Všechny tyto parametry lze shrnout do názvů Provozní podmínky stroje a Pasport stroje, v pasportu je nutné mít hodnoty veličin, které stroje či zařízení má. Provozní podmínky pro stroj, který udává výrobce, jsou velmi důležité splňovat nejen kvůli životnosti celého stroje ale hlavně kvůli bezpečnosti.

8.6 Bezpečnost

Vždy je nutné brát na zřetel bezpečnost pracovníků, zařízení a prostředí, ve kterém se činnosti provozují. Je důležité vycházet ze zákonů, norem, nařízení a vyhlášek vlády, tyto direktiva a doporučení musí být nedílnou součástí provozní dokumentace. Tam kde může dojít ke zranění či poškození zařízení, se musí dbát na školení, které by mělo eliminovat již zmiňované úrazy nebo poškození majetku. Školení musí provádět osoba tomu pověřená, dokumenty o školení je nutné u každého pracovníka zakládat, tak aby se toto mohlo doložit při případných kontrolách. Každé pracovní místo, prvek, část stroje, které by mohlo způsobit zranění, musí být označeno výstražnou značkou, samolepkou, cedulkou, barevným pásem viz obrázků č. 46, 47, 48, 49, 50, 51.

Velmi důležitá je ochrana před požárem, zavedení hlásicích bezpečnostních prvků, napojení aktivních hasicích prvků na systém požární ochrany v celé budově, mít na paměti rozmístění případných ručních hasicích přístrojů, jejich blízkost v případě

vzniku požáru a hlavně mít znalost o použití hasicích směsí na různé materiály. Rozmístění hasičských přístrojů by mělo být vyznačeno na mapce a umístěno na přehledném místě, též telefonní čísla a jména případných požárních hlídek, evakuační plánek pro únik v případě požáru.



Obrázek č. 46 Zákazová tabulka-Zákaz vstupu, převzato a upraveno z [17]



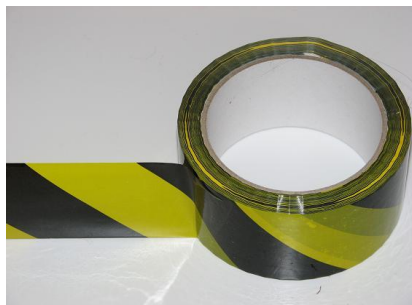
Obrázek č. 47: Výstražná tabulka-Nízká teplota, převzato a upraveno z [18]



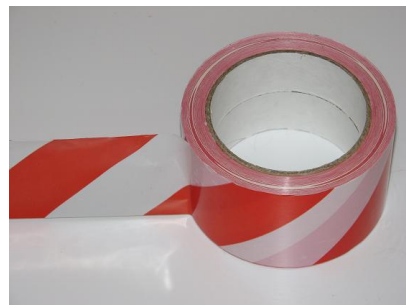
Obrázek č. 48: Tabulka značící nebezpečí napětí, převzato a upraveno z [19]



Obrázek č. 49: Tabulka značící nebezpečí rozdrčení, převzato a upraveno z [20]



Obrázek č. 50: Páska označující nebezpečné pásmo, převzato a upraveno z [21]



Obrázek č. 52: Páska označující nebezpečné pásmo, převzato a upraveno z [21]

8.7 Stroje a zařízení ve specifickém prostředí

V případě tvoření jakýchkoliv dokumentů, je dobré poznat prostředí, do kterého bude případný stroj či zařízení umístěné – **místní provozní předpis**. Prostředí stroje může ovlivnit chod samotného zařízení, teplota a vlhkosti okolí – zvýšené namáhání mechanických částí stroje, kluzná a valivá ložiska, koroze materiálu = snížená životnost zařízení, zvýšené nebezpečí úrazu elektrickým proudem, srážení vody může způsobit uklouznutí pracovníků, je dobré si uvědomit charakteristiku stroje, zda nevydává zvýšený hluk, vibrace, stroje mohou vyzařovat UV záření, je tedy nutné mít stroj řádně zakrytovaný.

Každý výrobní či nevýrobní prostor má svá specifika, nepřehledná místa, podlaží, patra, velké prostory, skrytá nebezpečí, větrání výrobních prostor. Výrobní podniky musí mít výrobní prostor, skladovací prostor, prostor pro manipulaci, prostor pro přípravu materiálu, zázemí pro pracovníky, prostor pro údržbu stroje a jeho servisní práce.

Dělníci, THP pracovníci, každý má své požadavky. Otázka zajištění pracovního prostředí pro zaměstnance, dostatečný prostor pro odpočinek.

Znat při tvorbě dokumentace místní podmínky, důležitým zdrojem informací jsou staré či nepoužívané dokumenty. Neocenitelným pomocníkem jsou zaměstnanci, kteří znají historii podniku.

Při tvorbě dokumentace, která ať už z jakýchkoliv příčin chybí, je třeba dbát na plnost dokumentace. Informace čerpat ze zdrojů, které jsou přímo od výrobce či jejich dodavatelů.

Je třeba tam, kde se pohybují větší počty lidí určit odpovědného člověka, za tvorbu, udržování, inovaci, aktualizaci dokumentace.

8.8 Záznamy o provozu stroje

Udržovat a spravovat dokumentaci o pracích na stroji, tj. výměna dílů, plánované odstávky stroje, běžné, střední a generální opravy, historie výměny náhradních dílů, četnost výměn, kdo opravoval, ceny dílů, analýza oprava, poučení, nápravná opatření.

9 METODIKA PRO VÝKLAD VEDENÍ PROVOZNÍ DOKUMENTACE

Metodika pro výklad by měla sloužit při případné pedagogické činnosti, nebo jí lze využít pro školení uplatňována v praxi nebo ve výrobních podnicích.

9.1 Monologické metody (vyprávění, vysvětlování, výklad, přednáška)

9.1.1 Metoda slovního projevu, dále jen MSP

Formou výkladu, přednášek a vysvětlením, co znamená Provozní technická dokumentace. Zdůraznit její nepostradatelnost ve smyslu zajištění bezporuchovosti strojního zařízení a strojů, ale i zajištění bezpečnosti lidí a životního prostředí, vysvětlit rozdíl mezi Provozní dokumentací strojů a zařízení (technickou dokumentací) a Provozní dokumentací výrobních celků. [21]

9.1.2 Dialogické metody (rozhovor, dialog, beseda, brainstorming) - MSP

Většina lidí se setkala s jakýmkoliv strojním zařízením, tedy formou diskuze a dialogu zjistit jaké kdo má zkušenosti s provozní dokumentací.

Jestli dotyční měli dokumentace k dispozici, zda obsahovala všechny náležitosti, které by měla dokumentace obsahovat, tj. průvodní list ke stroji (pasport), technickou dokumentaci k mechanickým součástem, nákresy, schémata, výkresy, seznam náhradních dílů, v případě použití elektrické energie zda byly u stroje zkontrolovány elektrická zařízení, provedena vstupní revizní prohlídka stroje, provedeny základní bezpečnostní analýzy a z toho vyplývající hodnocení s příkazy co by se mělo dodržovat, doporučení výrobce v jakých podmínkách by mělo strojní zařízení pracovat - provozní podmínky stroje (vlhkost, teplota, pracovní prostor, pracovní média, prašnost, doporučený oděv pracovníků, bezpečnostní prvky, které zajistí okamžité zastavení stroje či úplné vypnutí stroje nebo zařízení). [21]

9.1.3 Metody práce s textem - MSP

Tuto metodu lze praktikovat s učebnicemi, knihami nebo i webovými stránkami. Uvedení příkladů Provozní dokumentace s praxe, nejlépe u takových zařízení, které většina posluchačů zná, nebo taková, která jsou běžně dostupná či používaná doma, př. televize, pračky, domácí nářadí, automobil... Dokumentace jsou součástí

zařízení a strojů, které dodávají dodavatelé či prodejci svým zákazníkům, nebo lze tuto dokumentaci najít na internetových stránkách výrobce, kde jsou volně ke stažení v různých jazycích. [22]

9.1.4 Písemné práce (písemná cvičení, testy) - MSP

Velmi dobrou přípravou je cvičení na tvorbu technické dokumentace, ať už jednotlivcem, dvojicích nebo kolektivem, při vytváření takovéto dokumentace kolektivem jsou pestřejší názory a komunikace mezi jednotlivci je o to bohatší. Vytváření dokumentace těmi, kdo ji nikdy netvořil, se může jevit jako složitá záležitost. Dokumentace je vždy tvořena pro nějaké konkrétní strojní zařízení, stroje, mechanismy, výrobky určené pro domácnosti, atd. Při cvičení tvorby dokumentace je důležité vycházet ze samotného strojního zařízení, pochopit jeho účel, studentům nebo pracovníkům je důležité předvést zařízení, ukázat jeho funkčnost – Metoda názorně demonstrační – dále jen MND. [22]

9.2 Metoda názorně demonstrační – dále jen MND

Cílem je názorná ukázka jakým způsobem zařízení pracuje, konání pohybu stroje, výrobní proces či práci stroje, na tomto nejlépe tvůrce dokumentace rozezná princip a funkci stroje. [22]

9.2.1 Pozorování (cílevědomé pozorování předmětů, jevů, procesů)

Velikost, zároveň přenositelnost zařízení určuje smysl tohoto bodu. Ten kdo tvoří dokumenty, může pozorovat funkci zařízení kdekoliv to je možné, př. tvorba dokumentace pro zařízení a spotřebič pro běžné používání. Kdežto složitá a velikostně objemná zařízení nelze přenášet, je nutné při tvorbě dokumentace být u výrobce zařízení, u jeho dodavatelů nebo provozovatelů, případně pokud jde o originální zařízení jednoho kusu, je vhodné řešit otázku dokumentace zároveň se zákazníkem. Ten je schopen dodat takové informace, které se stanou součástí dokumentace, př. umístění konkrétního zařízení, jeho podmínek při provozu, počet lidí obsluhující zařízení, pracovní podmínky pro obsluhu, dodržování základních bezpečnostních pravidel.

9.2.2 Projekce statická (promítání slajdů) a dynamická (animace, video)

Tam kde je jakýmkoliv způsobem zabráněno v možnosti přímo pozorovat chod zařízení, lze využít dnes už běžných prostředků, jako jsou fotografie, videa, internetu. Formu videa lze také použít v takových případech, kdy tvoříme návod na obsluhu stroje, návod na pravidelnou údržbu, záznam kamer použijeme z nepřístupných míst zařízení, kde je důležité řešit otázku kontroly zařízení př. ujetých kilometrů, usazených kalů, prachu, znečištěných dílů, častých výměn dílů apod.

9.3 Schéma pro tvorbu provozní dokumentace

Při tvorbě provozní dokumentace je nutné dodržovat určitá pravidla, která pomohou vytvořit kompletní seznam všech dokumentů, viz příloha č. 9.

Závěr

Jeden z cílů práce bylo zjištění stavu provozní dokumentace u balícího stroje Multivac R 240 a jeho dalších zařízení potřebná k provozu stroje a zároveň vytvoření ucelené dokumentace ke stroji. Všechna zařízení by měla mít příslušnou technickou dokumentaci, ale u každého zařízení byla nalezena menší či větší závada, tyto závady byly přehledně zaznamenány do tabulky Zjištěný stav dokumentace. Nejvíce chyb ve vedení dokumentace bylo u vakuových pump Busch, chybělo osm typů dokumentace z jedenácti, jednalo-li se o dokumentaci, kterou lze vytvořit v rámci podniku, tak všeobecně pro všechna zařízení byla tato dokumentace opravena či vytvořena. Jestliže chyběla dokumentace od výrobce, tak ten byl následně kontaktován a chybějící dokumentaci poskytl bez sebemenších problémů. Příčina chybějící dokumentace byla u počátku pořizování strojních zařízení, kdy nebyl kladen důraz na správu, vedení a uchovávání technické dokumentace. Bakalářskou prací jsem si potvrdil, že vedení dokumentace je důležitou součástí každého zařízení, nejen z hlediska zákonů, norem, vyhlášek a nařízení vlády, ale právě získání informací z dokumentace může eliminovat případné pracovní úrazy, snížit náklady na údržbu (dodržování pravidelné údržby) a zvýšit životnost celého zařízení.

Další důležitou částí bakalářské práce bylo zaměření se na údržbu jako celku. Vzhledem k personální situaci ve firmě Medisize, kde je pouze jeden interní údržbář, obsluha zařízení není stálá, fluktuace pracovníků je vysoká, byla nastavena údržba u balícího stroje na tyto základní body: preventivní údržba, revizní prohlídky, údržba po poruše, vytvoření návodu na obsluhu, analýza časů oprav po zavedení návodu na opravu balícího stroje. Potvrdilo se mi, že zavedení návodu bylo pozitivní, ale je třeba udělat další kroky, které povedou k celistvému zlepšení balícího procesu. Diagnostické body jako jsou měřené hodnoty teplot, vibrací, hluchnosti, bezdemontážní diagnostika, důkladnější prognostická a analytická diagnostika, musí být vynechány z důvodu malého počtu techniků a údržbářů.

Formuláře údržby, které byly vytvořeny pro každé zařízení, jsou základním zdrojem pro získávání informací o poruchách strojů, příčin odstávek a preventivních výměn dílů. Operátoři výroby nezaznamenávají vždy všechny poruchové stavy strojů a zařízení, tudíž nebudou informace o stavu zařízení vždy celistvé. Důvod chybějících záznamů je v demotivaci a lenosti některých operátorů, kteří vidí provádění záznamů

jako zdržující faktor. Provedená školení o bezpečnostních prvcích stroje, návodu na údržbu a schématu balícího procesu, napomohl ke zvýšení technické povědomosti o celém balícím procesu. Motivace obsluhy se rozhodně nepodařila zvýšit, tato situace by se měla změnit po zavedení personální pravidel, které budou nastaveny v průběhu druhé poloviny roku 2013 novým personalistou.

Vytvoření návodu na opravu nejčastěji poruchových stavů balícího stroje byl pozitivním přínosem, zkrátil se čas oprav a zároveň se snížily prostojové časy stroje o 9,8hodin za dobu 4 měsíců. V nepřítomnosti údržbáře je schopná obsluha stroje tyto základní a stále opakující se poruchové stavy rychle opravit. Tento seznam se bude v budoucnosti rozšiřovat o další závady, tak aby stávající i nastoupivší nový zaměstnanci poruchu stroje co v nejkratším čase vyřešili. Styl návodu bude použit i pro další stroje ve firmě Medisize CZ, s.r.o.

Poslední část práce je věnována návodu na vytvoření dokumentace a metodiky pro výklad o technické dokumentaci. Jsem přesvědčen, že tyto návody budou použitelné ve vyučovací praxi při výuce předmětu provozní dokumentace.

Použité zdroje informací

- [1] Nařízení vlády č.378/2001 Sb. § 2 písm. e) které stanovuje bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- [2] Nařízení vlády č.378/2001 Sb. § 2 písm. f) které stanovuje bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- [3] Nařízení vlády č.378/2001 Sb. § 2 písm. g) které stanovuje bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- [4] Zákon č. 309/2006 Sb. o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
- [5] Nařízení č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [6] http://www.conformance.co.uk/logos/Resources/ce_logo_grid_01D0247.pdf
- [7] Nařízení vlády č.378/2001 Sb., kontrola bezpečnosti provozu zařízení před uvedením do provozu, dle § 4 odst. 1.
- [8] ČSN 33 1500 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
- [9] ČSN 33 2000-6-61, ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize
- [10] Rudolf B., Vorlíček Z., Diagnostika výrobních strojů. Učební texty. Praha, ČVUT, 1980. ISBN neuvedeno
- [10] Legát, V., Management kvality v údržbě. Učební texty. Praha, ČSJ, 2009. ISBN neuvedeno
- [11] Pejša, L., Kadleček, B. A kol.: Technická diagnostika. Učební texty. Praha, ČZU, 1995, 195 s. ISBN 80-213-0249-6.
- [12] Vorlíček Z., Spolehlivost a diagnostika výrobních strojů. Učební texty. Praha, ČVUT, 1991
- [13] <http://www.tedox.cz/el-kladkostroje-star-liftket>
- [14] <http://www.svarecky-obchod.cz/dilenske-vybaveni/manipulacni-technika/paletovaci-voziky/2310-paletovy-vozik-phw-2505.htm>
- [15] <http://www.toyota-forklifts.cz/Cs/Pages/default.aspx>
- [16] <http://www.altosystems.cz/258-podvozky-a-transportni-rolny-s-pevnymi-koleckymi-ly>
- [17] <http://www.safetyshop.cz/p657-zakaz-vstupu-ruka>
- [18] <http://www.safetyshop.cz/p242-nizka-teplota>

- [19] <http://www.safetyshop.cz/p2252-nebezpeci-nebezpecne-napeti>
- [20] <http://www.safetyshop.cz/p2230-nebezpeci-nebezpeci-rozdrceni-pohyblive-casti>
- [20] <http://www.tabulky.eu/shop/ochranne-a-zajistovaci-pasky-2.html>
- [21] <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/S/15015/VYUKOVE-METODY-TRADICNIHO-VYUCOVANI.html/>

Seznam příloh

Příloha č. 1 Formulář preventivní údržby Multivac R 240

Příloha č. 2 Formulář preventivní údržby – Údržba forem Multivac R 240

Příloha č. 3 Formulář preventivní údržby – CSAT 6335/600/1CIP

Příloha č. 4 Formulář preventivní údržby – Vakuové pumpy Busch

Příloha č. 5 Formulář preventivní údržby – Kompresor Atlas Copco , tlaková nádoba

Příloha č. 6 Formulář preventivní údržby Odlučovač Owamat

Příloha č. 7 Formulář preventivní údržby - záznamy

Příloha č. 8 Postup pro údržby po poruše

Příloha č. 9 Postup při vytváření technické dokumentace

Příloha č. 10 Schéma balícího procesu

Příloha č. 11 Seznam obrázků a tabulek

Příloha č. 1 Formulář preventivní údržby Multivac R 240

FORMULÁŘ

FR Č.:	REVIZE Č.:	STRANA.: 1 Z 2
	PLATNÝ OD DNE:	
Formulář preventivní údržby – Multivac R 240		

Údržba Multivac R 240		
Před zahájením práce:		Odpovědnost
1.	Zkontrolujte vizuálně el. kabel – kabel nesmí být mechanicky porušen	OP
2.	Zkontrolovat vložení fólie a papíru	OP
3.	Zkontrolovat vyčištění stroje, odstranit zbytky papíru a fólie z nožů	OP
4.	Zkontrolovat nastavení hodnot v programu a zároveň tlak vzduchu	OP
5.	Vyčistit elektronická čidla od prachu	OP
6.	V případě poškození krytů, stroj nespoušet-informovat technika	OP
Po skončení práce:		
1.	Kontrolovat čistotu elektronických čidel	OP
2.	Kontrolovat čistoty brzd	OP
3.	Odstranit zbytky papíru a folie z řetězu a nožů	OP
Měsíčně:		
1.	Zkontrolovat hladinu oleje mazání řetězu	TE, UD
2.	Kontrola těsnosti hadic (unikající vzduch)	TE, UD
3.	Zkontrolujte znečištění filtrační vložky na tlakový vzduch	TE, UD
4.	Vyzkoušet funkčnost nouzových vypínačů	TE, UD+EL
5.	Zkontrolovat chladicí soustavu, spoje, trubky, hadice a těsnění na formě	TE, UD
6.	Měsíčně či dle provozních hodin- namazat vodící tyče, kloubů a hybných částí stroje, mazání zdvihových válců pneumatického systému, řetězu	TE, UD
7.	Zkontrolovat pracovní tlak na displeji s tlakem umístěným před vstupem do stroje	TE, UD
8.	Kontrola napnutí řetězu	TE, UD
1x za 6 měsíců:		
1.	Kontrola funkčnosti 3 ks STOP tlačítek na panelu a obou koncích stroje	TE, UD
2.	Kontrola funkčnosti krytů u tvarování, svařování, řezání	TE, UD
3.	Zkontrolovat ukotvení stroje, dotažení šroubů a matek	TE, UD
1x ročně		
1.	Revize el. zařízení	RE

OP – operátor výroby; EL – elektrikář; TE – technik, UD – údržbář, RE- revizní technik

Příloha č. 2 Formulář preventivní údržby – Údržba forem Multivac R 240

FORMULÁŘ

FR Č.:	REVIZE Č.:	STRANA.: 1 Z 2
	PLATNÝ OD DNE:	
Formulář preventivní údržby – Údržba forem Multivac R 240		

Údržba forem a příslušenství – MULTIVAC R240		
Před upevněním do stroje:		Odpovědnost
1.	Zkontrolujte stav svařovacího těsnění na svařovacím rámu	TE, UD
2.	Zkontrolujte těsnění na svařovací formě (topné těleso)	TE, UD
3.	Zkontrolujte těsnění na tvarovací formě	TE, UD
Po výměně forem a rámu:		
1.	Odstraňte případné zbytky nečistot ze svařovacího rámu, svařovací a tvarovací formy	TE, UD
1 x 3měsíce:		
1.	Zkontrolujte dotažení veškerých šroubů na formách a svařovacích rámech	TE, UD
2.	Zkontrolujte správné uložení tvarovací, svářecí formy a svařovacího rámu ve stroji Multivac R240, uložení případně upravte	TE, UD
1 x za 6měsíců:		
1.	Zkontrolujte vakuovací kanálky ve vložkách tvarovací formy	TE, UD
1 x ročně:		
1.	Vyčistěte topné těleso - odmontujte topné těleso od svařovacího rámu a odstraňte zbytky fólie	TE, UD
2.	Zároveň s čišťením vyměňte těsnění pod topným tělesem	TE, UD
3.	Před montáží topného tělesa do rámu zkontrolujte stav elektrických kabelů, případné závady odstraňte	TE+EL
1 x ročně:		
1.	Revize stroje	RE

TE – technik; EL – elektrikář, UD – údržbář, RE – revizní technik

Příloha č. 3 Formulář preventivní údržby – CSAT 6335/600/1CIP

FORMULÁŘ

FR Č.:	REVIZE Č.:	STRANA.: 1 Z 2
	PLATNÝ OD DNE:	
Formulář preventivní údržby – CSAT 6335/600/1CIP		

Preventivní údržba – CSAT 6335/600/1CIP		
Před rozjezdem výroby:		Odpovědnost
1.	Zkontrolujte zásobník toneru, zda-li ho je dostatečné množství	OP
2.	Vyčistěte tiskárnu vysavačem	OP
3.	Zkontrolujte poškození a čistotu hlavního válce v tiskárně	OP
4.	Zkontrolujte UV lampu, zda není poškozené sklo, v případě jeho zaprášení očistěte suchým hadrem	
5.	Vyčistěte velmi opatrně bezprašnou utěrkou či štětcem horní a dolní coronu , LED diody, lampu a všechny nečistoty	OP
6.	Zkontrolujte nastavení kovového rámu u přítlaku papíru	OP
7.	Zkontrolujte nanášecí magnetický váleček, zdali je na něm rovnoměrně nanesená vrstva toneru, v případě nerovnoměrného nanesení, vysuňte mixing unit a cca 5x otočte dle šipky ozubeným kolečkem dokola	OP
Po skončení práce:		
1.	Vyprázdněte odpadní nádobku na přebytečný toner	OP
Týdně:		
1.	Vyjměte a zkontrolujte nastavení všech coron a vyčistěte je velmi opatrně jemným štětcem a alkoholem (70%)	TE, UD
Měsíčně:		
1.	Zkontrolujte při chodu tiskárny hlučnost ozubeného převodu, podrobně zkontrolujte zuby na ozubení válců	TE, UD
1x za 3měsíce:		
1.	Zkontrolovat ozubené řemeny na pohonu válečků a dotažení šroubů a matek	TE, UD
2.	Zkontrolujte odnímatelné elektrické spoje (jejich pevnost ve spoji, či jestli nejsou zalomené dráty) a kontrola elektrického napojení v rozvodových skříních	TE, UD +EL
3.	Kontrola funkčnosti přítlaku jednotky tisku na papír pomocí horních tlačítek	TE, UD
4.	V případě znečištění vyčistěte oběžná kolečka u snímače poloh	TE, UD
1x za 6měsíců:		
1.	Kontrola správné funkčnosti eraseru	TE, UD
2.	Kontrola stavu UV lampy	TE, UD
1x ročně		
1.	Revize el. zařízení	RE

OP – operátor výroby; EL – elektrikář; TE – technik, UD – údržbář, RE – revizní technik

Příloha č. 4 Formulář preventivní údržby – Vakuové pumpy Busch

FORMULÁŘ

FR Č.:	REVIZE Č.:	STRANA.: 1 Z 2
	PLATNÝ OD DNE:	
Formulář preventivní údržby – Vakuové pumpy Busch		

Údržba – Vakuové pumpy Busch R5 0100 E		
Před zahájením prací:		Odpovědnost
1.	Zkontrolujte vizuálně el. kabel – kabel nesmí být mechanicky porušen	OP
2.	Zkontrolovat stav hadic vedené od pump k balicímu stroji	OP
3.	Poslechem při běhu stroje zjistíte, zdali nedochází k úniku vzduchu	OP
4.	Zkontrolujte hladinu oleje v olejznacích, hladina oleje při vypnutém stavu nesmí být nad max hladiny oleje, při chodu stroje musí být hladina oleje uprostřed olejznaku	OP
5.	Kontrola odvětrávání místnosti u vakuových pump	OP
Týdně:		
1.	Zkontrolujte teplotu vakuových pump laserovým teploměrem - pracovní teplota 75°C	TE, UD
2.	Zkontrolovat hladinu a kvalitu oleje v olejznacích za chodu stroje (barvu oleje, pěna, viditelné částičky v oleji)	TE, UD
1x za 3měsíce:		
1.	Vyčistíte plynový a proplachovací ventil	TE, UD
2.	Čištění sací příruby- vyměňte sítko a stlačeným vzduchem jej vyčistíte	TE, UD
3.	Vyčistíte kryty ventilátorů	TE, UD
1x za 6 měsíců:		
1.	Výměna oleje VM 100 (obj. č. 0831 000 060)	TE, UD, SE
2.	Při výměně oleje zároveň vyměňte olejový filtr	TE, UD, SE
3.	Kontrola odlučovače oleje	TE, UD
1x ročně		
1.	Revize el. zařízení	RE

OP – operátor výroby; TE – technik, UD – údržbář, RE- revizní technik, SE servisní technik

**Příloha č. 5 Formulář preventivní údržby – Kompressor Atlas Copco ,
tlaková nádoba**

FORMULÁŘ

FR Č.:	REVIZE Č.:	STRANA.: 1 Z 2
	PLATNÝ OD DNE:	
Formulář preventivní údržby – Kompressor Atlas Copco , tlaková nádoba		

Kompressor Atlas Copco		
Kontrola dle provozních hodin		Odpovědnost
1.	4000hod – Výměna vzduchového filtru, výměna odlučovače tekutin, prachu, tekutin a aerosolu,	SE
2.	8000hod – Kontrola pojistného ventilu, Výměna vzduchového filtru, výměna olejového filtru, výměna odlučovače tekutin, prachu, tekutin a aerosolu, výměna filtru olejových par a prachu	SE
3.	12000hod - Výměna vzduchového filtru, výměna odlučovače tekutin, prachu, tekutin a aerosolu,	SE
4.	16000hod – Výměna oleje, výměna vzduchového filtru, kontrola napětí a proudu u motoru, kontrola hlučnosti ložisek a jejich teploty, výměna olejové filtru, výměna odlučovače tekutin, prachu, tekutin a aerosolu, výměna filtru olejových par a prachu	SE

Tlaková nádoba		
1x měsíčně		Odpovědnost
1.	Vyzkoušení pojistného ventilu	TE, UD
1x za 3měsíce		
1.	Zkouška nulováním tlakoměru	TE, UD
Jiné kontroly		
1.	Vnitřní revize TNS – 1x za 5let	RE
2.	Zkouška těsnosti TNS – po otevření tlakového celku	RE
3.	Tlaková zkouška těsnosti – 1x za 9let	RE
4.	Přezkoušení obsluhy – 1x za 3roky	RE

OP – operátor výroby; TE – technik, UD – údržbář, RE- revizní technik, SE servisní technik

Příloha č. 6 Formulář preventivní údržby Odlučovač Owamat

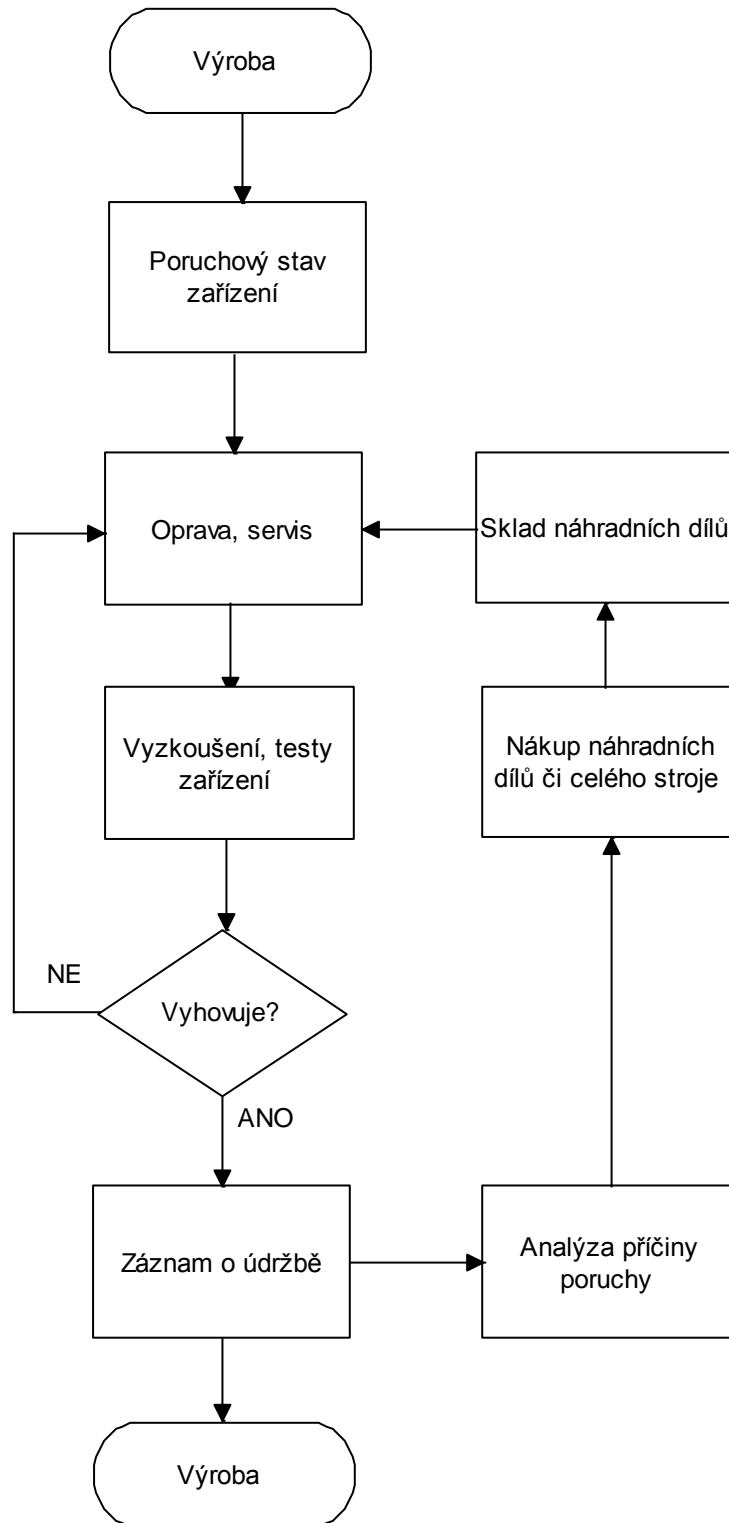
FORMULÁŘ

FR Č.:	REVIZE Č.:	STRANA.: 1 Z 2
	PLATNÝ OD DNE:	
Formulář preventivní údržby – Odlučovač Owamat		

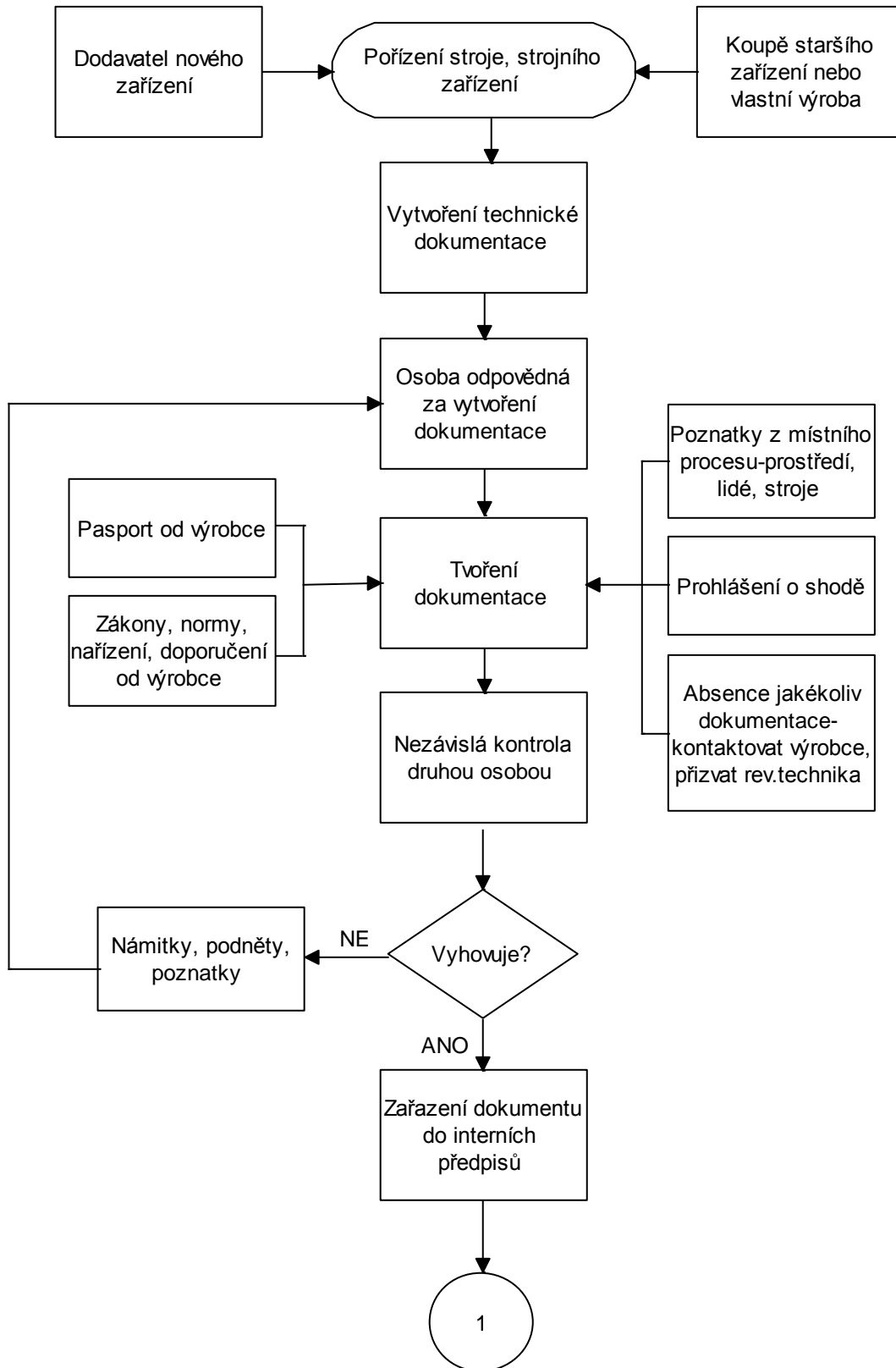
Odlučovač Owamat		
Před zahájením prací:		Odpovědnost
1.	Kontrola stavu odpadní vody a oleje	OP
Týdně:		
1.	Kontrola odpadní vody dle přiloženého vzorku, v případě většího znečištění než je vzorek, vyměňte filtr	TE, UD
2.	Kontrola nádrže oleje	TE, UD
3.	Kontrola stavoznaku	TE, UD
4.	Kontrola těsnosti hadic a šroubení	TE, UD
1x 6měsíců		
1.	Kontrola odpadní vody dle přiloženého vzorku, v případě většího znečištění než je vzorek, vyměňte filtr	TE, UD
2.	Čištění lapače nečistot	TE, UD
3.	Kontrola odtoku oleje: Jestli není volný odtok, vyčistěte jej. Neodtéká-li olej při stávající vrstvě oleje, tak seřídte nastavovací kroužek o několik mm	TE, UD
1x ročně		
1.	Vyčistit lapač nečistot	TE, UD
2.	Zcela vypumpovat oddělovací nádrž	TE, UD
3.	Vyčistit oddělovací nádrž	TE, UD
4.	Kapalinu řádně zlikvidovat	TE, UD

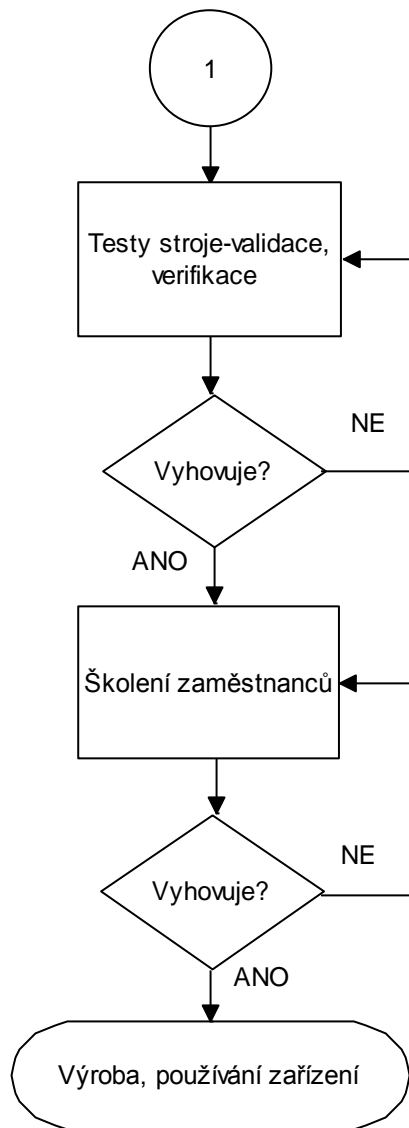
OP – operátor výroby; TE – technik, UD – údržbář, RE- revizní technik, SE servisní technik

Příloha č. 8 Postup pro údržbu po poruše



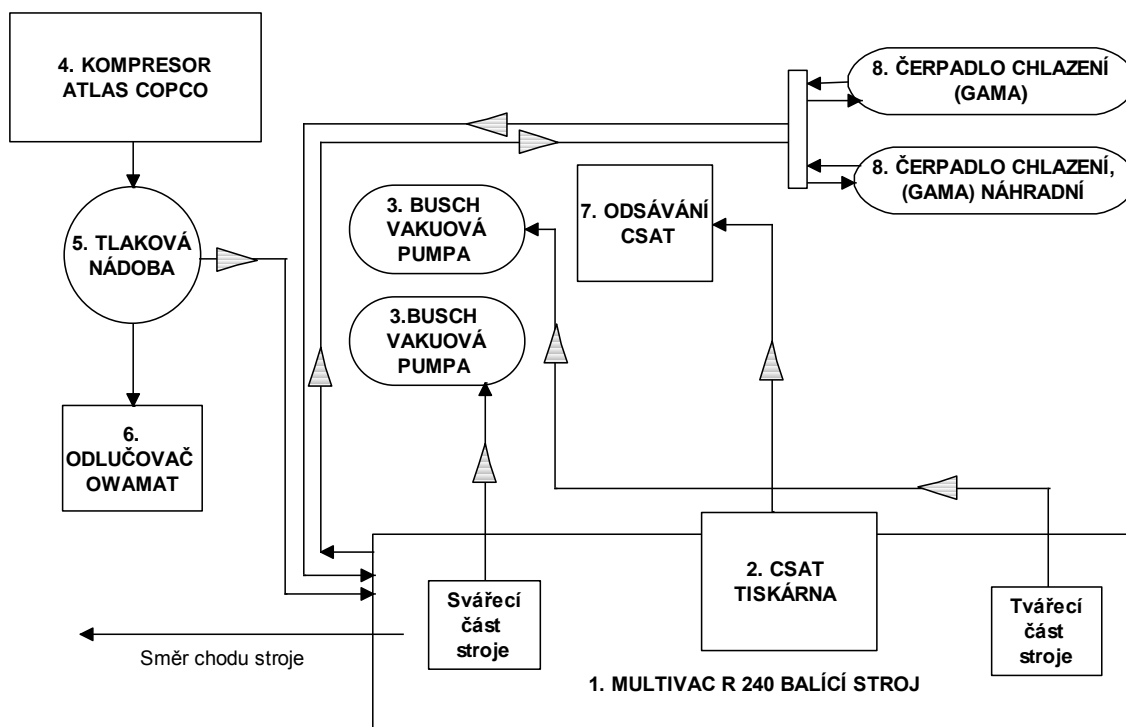
Příloha č. 9 Postup při vytváření technické dokumentace





Příloha č. 10 Schéma balicího procesu

1. Multivac R 240 - balící stroj zajišťující proces balení, rychlost balení 12taktů za minutu
2. CSAT – laserová tiskárna umožňující tisk textů, obrázků, čárových kódů, tisková rychlost 1,0 – 16,0 m/min; rozlišení 600 dpi x 600 dpi
3. Busch – vakuová pumpa pomocí vakua vytváří vaničky a odsává vzduch při svařování papíru a fólie, čerpací rychlost 100 m³/hod, koncový tlak 0,5 – 20 mbar
4. Atlas Copco – kompresor produkující stlačený vzduch max. 7,5 bar
5. Tlaková nádoba – zásobník stlačeného vzduchu, vyrovnává tlaky v potrubí, vylučuje kondenzát
6. Owamat – odlučovač separující vodu a olej, objem nádrže 55 l
7. Odsávání tiskárny CSAT – odsává teplo vznikající při tisku laserovou tiskárnou, zabudované ve stropě haly
8. Čerpadla chlazení – regulují svařovací formu na požadovanou teplotu, čerpadla spravuje oddělení údržby Gamy



Příloha č. 11 Seznam obrázků a tabulek

Obrázek č. 1: Multivac R 240, boční foto, vlastní zdroj	13
Obrázek č. 2: Multivac R240, čelní foto, vlastní zdroj.....	13
Obrázek č. 3: Tvarovací forma vaničky M1, vlastní zdroj	14
Obrázek č. 4: Tvarovací forma vaničky M3, vlastní zdroj	14
Obrázek č. 5: Tvarovací forma vaničky M4, vlastní zdroj	14
Obrázek č. 6: Tvarovací forma vaničky M6L, vlastní zdroj.....	14
Obrázek č. 7: Tvarovací forma vaničky M3L, vlastní zdroj.....	15
Obrázek č. 8: Tiskárna CSAT, boční pohled, vlastní zdroj	16
Obrázek č. 9: Vakuové pumpy Busch, vlastní zdroj	16
Obrázek č. 10: Detail vakuové pumpy Bush, vlastní zdroj	16
Obrázek č. 11: Kompresor Atlas Copco, vlastní zdroj	17
Obrázek č. 12: Tlaková nádoba kompresoru, vlastní zdroj.....	17
Obrázek č. 13: Trhačka Loyd instrument, vlastní zdroj.....	18
Obrázek č. 14: Snímač 50N – Loyd instrument, vlastní zdroj	18
Obrázek č. 15: Označení shody, zdroj [6].....	23
Obrázek č. 16: Hrana podélného nože, středový šroub s ložiskem, vlastní zdroj	37
Obrázek č. 17: Držáky protikusů podélného nože, vlastní zdroj	37
Obrázek č. 18: Protikus podélného nože, vlastní zdroj.....	37
Obrázek č. 19: Detail příčného nože, vlastní zdroj	38
Obrázek č. 20: Matka pro povolení hlavy nože, vlastní zdroj	38
Obrázek č. 21: Hlava příčného nože, vlastní zdroj	38
Obrázek č. 22: Protikus příčného nože, vlastní zdroj.....	39
Obrázek č. 23: Zbytky odřezků přichycené k vedení řetězu, vlastní zdroj.....	39
Obrázek č. 24: Svařovací forma s těsněním, vlastní zdroj	39
Obrázek č. 25: Nastavení tlaku pro svařovací proces, vlastní zdroj.....	39
Obrázek č. 26: Odsávací trubice, vlastní zdroj	40
Obrázek č. 27: Odsávací kontejner, vlastní zdroj.....	40
Obrázek č. 28: Hlavní válec s čistící jednotkou, vlastní zdroj.....	41
Obrázek č. 29: Odpadní kontejner přebytečného toneru, vlastní zdroj.....	41
Obrázek č. 30: Mixing unit, vlastní zdroj.....	41
Obrázek č. 31: Main corona, vlastní zdroj	42
Obrázek č. 32: Nastavení tisku na panelu balčího stroje, vlastní zdroj	42
Obrázek č. 33: Nastavení tisku na panelu tiskárny, vlastní zdroj	42

Obrázek č. 34: Čidlo pro tiskovou značku, vlastní zdroj.....	43
Obrázek č. 35: Ozubený řemen synchronizace	43
Obrázek č. 36: Synchronizační jednotky	43
Obrázek č. 37: Nastavení tisku, vlastní zdroj	43
Obrázek č. 38: Down corona, vlastní zdroj	44
Obrázek č. 39: Silikonový pás, vlastní zdroj	44
Obrázek č. 40: Krytka UV-lampy, vlastní zdroj.....	44
Obrázek č. 41: Nastavení posuvu tisku	45
Obrázek č. 42: Elektrická kladka, převzato a upraveno z [13]	47
Obrázek č. 43: Paletový vozík, převzato a upraveno z [14]	47
Obrázek č. 44: Vysokozdvihný vozík, převzato a upraveno z [15]	47
Obrázek č. 45: Podvozky, převzato a upraveno z [16]	47
Obrázek č. 46: Zákazová tabulka-Zákaz vstupu, převzato a upraveno z [17]	49
Obrázek č. 47: Výstražná tabulka-Nízká teplota, převzato a upraveno z [18].....	49
Obrázek č. 48: Tabulka značící nebezpečí napětí, převzato a upraveno z[19]	49
Obrázek č. 49: Tabulka značící nebezpečí rozdrčení, převzato a upraveno z [20]	49
Obrázek č. 50: Páska označující nebezpečné pásmo, převzato a upraveno z [21]	
Obrázek č. 51: Páska pro označení nebezpečného pásma, převzato a upraveno z [21]	49
Obrázek č. 52: Páska označující nebezpečné pásmo, převzato a upraveno z [21]	
Tabulka č. 1 Zjištěný stav dokumentace	26
Tabulka č. 2 Vyhodnocení	45