

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: B 2301 Strojní inženýrství
Studijní zaměření: Průmyslové inženýrství a management

Bakalářská práce

Tvorba prováděcího předpisu pro novou výrobní linku

Autor: **Filip Král**

Vedoucí práce: **Ing. Josef Babor**

Akademický rok 2017/2018

Prohlášení o autorství

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených v seznamu, který je součástí této bakalářské práce.

V Plzni dne:

.....
podpis autora

Poděkování

Děkuji svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Josefu Baborovi za odborné vedení, ochotu, cenné rady a připomínky, které mi poskytl během psaní této práce.

Děkuji také Ing. Martinovi Zůzovi, za ochotu, rady a zkušenosti při vypracovávání praktické části práce.

Děkuji také rodinným příslušníkům, za pomoc při gramatické korektuře textu.

ANOTAČNÍ LIST BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

AUTOR	Příjmení Král	Jméno Filip	
STUDIJNÍ OBOR	B2301 „Strojní inženýrství“		
VEDOUČÍ PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) Ing. Babor	Jméno Josef	
PRACOVIŠTĚ	ZČU – FST – KPV		
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	Nehodící se škrtněte
NÁZEV PRÁCE	Tvorba prováděcího předpisu pro novou výrobní linku		

FAKULTA	strojní	KATEDRA	KPV	ROK ODEVZD.	2018
----------------	---------	----------------	-----	------------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	84	TEXTOVÁ ČÁST	52	GRAFICKÁ ČÁST	32
---------------	----	---------------------	----	--------------------------	----

<p style="text-align: center;">STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK)</p> <p>ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY</p>	<p>Tato práce se zabývá problematikou podnikové údržby a jejím cílem je nastudovat teorii údržby a popsat základní metody údržby, které zajišťují provozuschopnost výrobních linek v podniku. Cílem praktické části této práce je vytvořit prováděcí předpis z hlediska preventivní údržby pro jednu konkrétní výrobní linku. Nejprve je popsán původní stav údržbářských činností na dané výrobní lince a dále jsou zanalyzovány požadavky technologie. Poté je navrhnout nový plán údržby, který je zároveň časově zhodnocen. V poslední části práce je vytvořen samotný předpis pro preventivní údržbu a standardy čištění pro operátory jako údržbu autonomní. Závěrem je popsán přínos této práce.</p>
<p style="text-align: center;">KLÍČOVÁ SLOVA</p> <p style="text-align: center;">ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE</p>	<p style="text-align: center;">Prováděcí předpis, metody údržby, výrobní linka, zlepšování</p>

SUMMARY OF BACHELOR SHEET

AUTHOR	Surname Král	Name Filip	
FIELD OF STUDY	B2301 „Mechanical Engineering“		
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Ing. Babor	Name Josef	
INSTITUTION	ZČU – FST – KPV		
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR	Delete when not applicable
TITLE OF THE WORK			

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	KPV	SUBMITTED IN	2018
----------------	------------------------	-------------------	-----	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	84	TEXT PART	52	GRAPHICAL PART	32
----------------	----	------------------	----	-----------------------	----

BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS	<p>This thesis deals with the issue of corporate maintenance and its aim is to study the maintenance theory and to describe basic maintenance methods that ensure the operability of the production lines in the company. The aim of the practical part of this thesis is to create an implementing regulation in the point of view of preventive maintenance for one particular production line. Firstly is described the initial state of maintenance activities on the given production line and the technology requirements are analyzed. Then a new maintenance plan is proposed, which is also evaluated according the time. In the last part of the thesis is created the preventive maintenance regulation and the cleaning standards for operators as autonomous maintenance. In conclusion, the contribution of this work is described.</p>
KEY WORDS	<p>Implementing regulation, methods of maintenance, production line, improving</p>

Obsah

Úvod.....	8
1 Údržba strojů.....	9
1.1 Vývoj údržby.....	9
1.2 Organizace údržby v podniku.....	10
1.3 Poslání údržby v podniku.....	10
2 Totálně produktivní údržba.....	11
2.1 Základní pilíře TPM.....	11
2.2 Strategie TPM.....	12
2.3 Autonomní údržba.....	12
2.3.1 Významy programů autonomní údržby.....	13
2.3.2 Vizualizované pracoviště.....	14
2.3.3 5S.....	14
2.4 Implementace kroků TPM.....	16
2.5 Přínos z implementace TPM.....	17
3 Preventivní údržba.....	18
3.1 Prediktivní údržba.....	18
3.2 Řízení preventivní údržby.....	18
3.3 Plánování údržby.....	19
3.4 Rozvrhování údržby.....	19
3.5 Náklady na údržbu.....	20
3.6 Počítačová podpora řízení údržby.....	21
4 Stručná charakteristika společnosti.....	23
5 Stručný popis výrobní linky.....	24
6 Analýza požadavků technologie.....	26
6.1 Současný systém údržby v podniku.....	26
6.2 Původní systém údržby na výrobní lince.....	29
6.3 Autonomní údržba.....	31
6.4 Požadavky technologie.....	33
7 Návrh plánu údržby včetně údržby autonomní.....	35
7.1 Časové zhodnocení jednotlivých frekvencí údržby.....	36
7.2 Údržba autonomní.....	38
8 Standardizace a dokumentace.....	39
9 Závěrečné zhodnocení.....	43

Závěr.....	45
Seznam obrázků a grafů	46
Seznam tabulek	47
Seznam použité literatury	48
Seznam příloh.....	50

Úvod

Údržba strojů a strojních zařízení má zvláště v dnešní době významné postavení v každé firmě. Bylo třeba najít způsobů a jasně stanovených postupů, jak se k dnešním strojům chovat, jelikož dnešní moderní výroba se stává výrobou vysoce automatizovanou a robotizovanou. Z tohoto důvodu a převážně z ekonomického hlediska, je třeba zajistit plynulý chod strojů s minimální možností vzniku poruchy, tedy strojního prostoje. Stroje udržované v kvalitním stavu, tedy s dobře nastavenou periodicky se opakující údržbou a kvalitně zaškolenou obsluhou dosáhnou vyššího počtu výrobků, jenž odpovídají našim požadavkům. To může být jeden z předpokladů pro dosažení vyšší konkurenceschopnosti firmy, tedy jejího setrvání na trhu. V tomto ohledu má v dnešní době údržba strojů a strojních zařízení jednoznačné a nezpochybnitelné postavení v každé dobře prosperující firmě.

1 Údržba strojů

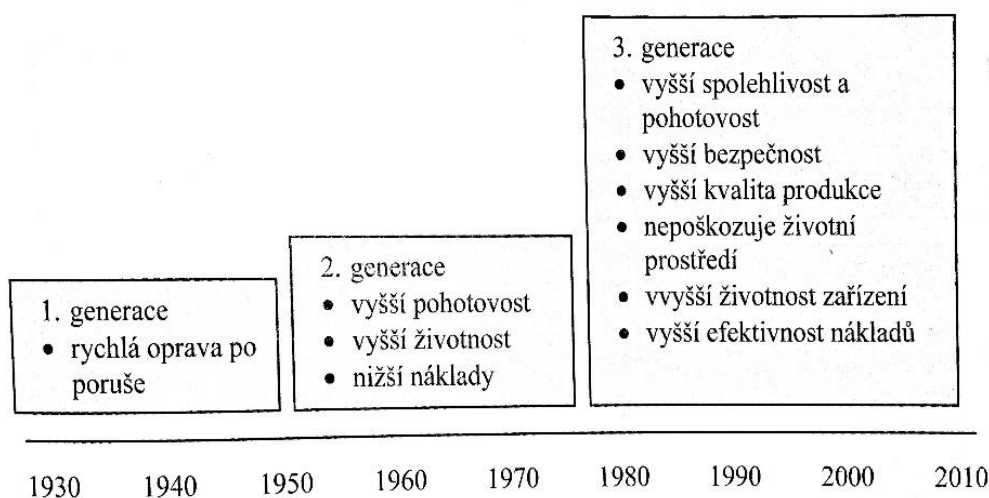
Jak již bylo řečeno v úvodu, postavení údržby v moderně zařízeném podniku má své nezastupitelné postavení. Pro bližší vysvětlení by bylo dobré si definovat co je vlastně podnik jako takový. Obchodní zákoník podle §5 definuje podnik takto: „*Podnikem se pro účely tohoto zákona rozumí soubor hmotných, jakož i osobních a nehmotných složek podnikání. K podniku náleží věci, práva a jiné majetkové hodnoty, které patří podnikateli a slouží k provozování podniku nebo vzhledem k své povaze mají tomuto účelu sloužit.*“ [1] Cílem každého podniku je uspokojování potřeb zákazníka a tedy finanční cíl. To, do jaké úrovně se údržba v daném podniku řídí, velkým způsobem ovlivňuje efektivitu výroby celého podniku. Každý stroj nebo zařízení se v důsledku vykonávané práce časem opotřebuje a jeho stav se zhoršuje až do vzniku poruchy, která zamezí dalšímu provozu. Cílem podnikového systému údržby je právě těmto situacím zabránit. Dle definice „*Údržba představuje proces řízení definovaný jako kombinace všech technických, administrativních a manažerských opatření během životního cyklu objektu, zaměřených na jeho udržení ve stavu nebo jeho vrácení do stavu, v němž může vykonávat požadovanou funkci.*“ [2]

1.1 Vývoj údržby

Údržba z historického hlediska zasahuje do doby, kdy lidé začali používat první nástroje a pomůcky pro uspokojování svých potřeb, a tak zřejmě začala i první potřeba opravy poškozené pomůcky. Je zkrátka nutné si uvědomit, že tato činnost provázela člověka už od doby člověka myslícího. Přelom v údržbě nastává počátkem průmyslové revoluce, kdy se lidé začali na údržbu specializovat, a vznikla profese údržbář. [3]

Moderní údržba dle [4] lze rozdělit na tři generace:

1. V první generaci majitel zařízení očekává, že údržbáři dané zařízení opraví v co nejkratším čase a nebudou zbytečně plýtvat náklady na údržbu.
2. Ve druhé generaci vývoje, která se odvíjí od větší složitosti zařízení, očekává majitel vyšší pohotovost a životnost těchto zařízení a snižování nákladů na údržbu.
3. Ve třetí generaci majitel očekává kromě již zmíněných dvou etap také bezpečnost při práci, nižší dopad na životní prostředí a vyšší životnost zařízení.



Obrázek 1-1 Vývojové etapy údržby [3]

1.2 Organizace údržby v podniku

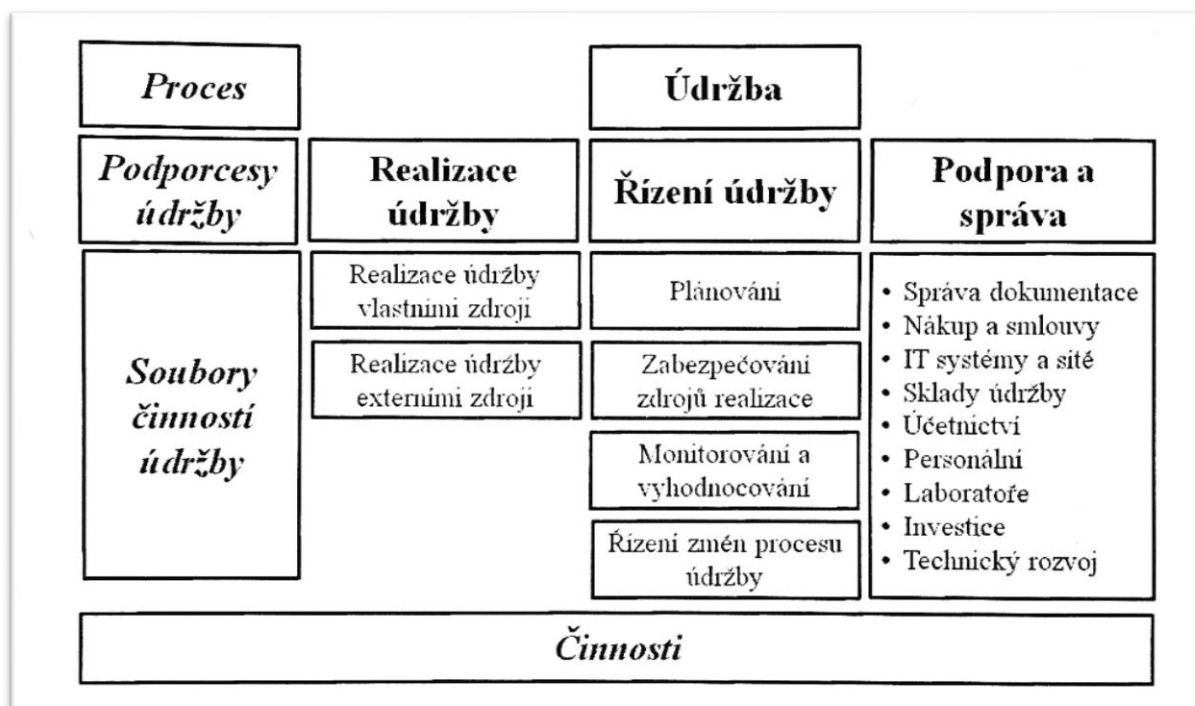
Provádět údržbu v podniku jde jen za předpokladu, že dochází k důsledné organizaci a řízení údržby a to na všech úrovních podniku. Lze brát jako všeobecný fakt, že čím větší je počet pracovníků údržby v podniku a čím častěji se údržba provádí, tím je nutná lepší organizace. „V minulosti byl typický podíl počtu pracovníků údržby výrobní společnosti v rozsahu 5-10 % provozních pracovníků. V současnosti, s růstem automatizace a robotizace, podíl pracovníků výrazně narůstá a předpokládá se, že tento růst bude pokračovat.“ [3] Neblahý vliv na údržbu mají i náročné ekonomické podmínky, kdy musí podnik i nechtěným způsobem zeštíhlit výrobu a redukovat pracovní sílu. Při změně struktury podniku se vždy nějaká část informací ztratí. Vytrácí se zkušenosti a dovednosti získané v minulých obdobích.

1.3 Poslání údržby v podniku

Dle [3] je proces údržba naplňován následujícími činnostmi:

- Prosazování principů proaktivní strategie údržby.
- Řízení rozvoje činností procesu údržby k dosažení optimální efektivity.
- Metodické řízení, koordinace tvorby a realizace strategie údržby.
- Příprava, plánování, realizace a vyhodnocení generálních oprav a odstávek.
- Pravidelné monitorování a vyhodnocování vývoje.

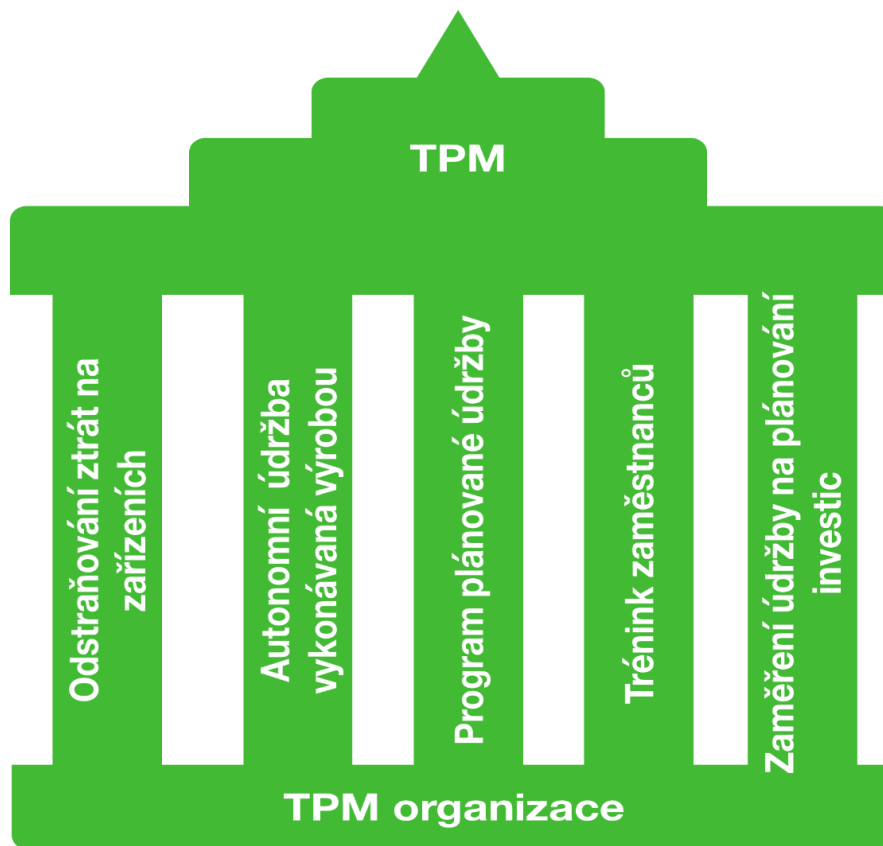
„Údržbu je potřeba chápat jako jeden z vrcholových procesů společnosti, který se dále dělí na hlavní procesy, ty dále na procesy údržby a ty jsou realizovány souborem činností.“ [3]



Obrázek 1-2 Dekompozice vrcholového procesu údržby [3]

2 Totálně produktivní údržba

Totálně produktivní údržba z anglického originálu Total Productive Maintenance, zkratka TPM, je jedna z hlavních metod průmyslového inženýrství, zabývající se údržbou výrobních strojů a prostor v podniku. Tato metoda má původ v Japonsku a autorem je Seichi Nakajima.



Obrázek 2-1 Pilíře TPM [15]

Tento způsob údržby se snaží co největším způsobem zamezit možnost vzniku ztráty na jakémkoliv technickém zařízení, nebo se ji snaží úplně eliminovat. Chyba může nastat v případě technické poruchy, ale také díky lidskému faktoru. Obecně platí, že pro maximální možné využití stroje je třeba znát všechny podmínky, za nichž stroj běžně pracuje a tyto podmínky se musí člověkem dodržovat. „Mnoho velkých poruch se vyskytne jen proto, že si nikdo nevšimá zdánlivých maličností.“ [3]

2.1 Základní pilíře TPM

Filosofie TPM není založena pouze na předcházení poruch, ale také na redukci chyb a redukci krátkodobých prostojů. TPM je nutno brát jako efektivní a progresivní přístup údržby. [9]

TPM je dle [3] postavena na 5 základních pilířích:

1. Hodnocení celkové efektivity strojů a zařízení pomocí ukazatele celkové efektivity zařízení.
2. Autonomní údržba – 7 kroků: počáteční čištění, eliminace zdrojů znečištění, standardy čištění a mazání, příprava na prohlídky, autonomní kontrola, organizace a pořádek, rozvoj autonomní údržby.

3. Plánovaná údržba – 7 kroků: určení údržbářských priorit, odstranění slabých míst, vybudování informačního systému, začátek plánované údržby, zvýšení výkonnosti údržby, zlepšená údržba, plánovaný údržbářský program.
4. Systém pro návrh preventivní údržby a včasný management zařízení – 7 fází: vývoj produktu, koncepce zařízení, konstrukce zařízení, výroba zařízení, instalace zařízení, náběh zařízení, provoz.
5. Trénink pro zlepšení zručností pracovníků – 7 elementů: znalosti, základy TPM, nástroje TPM, komunikace v týmu, autonomní údržba, plánovaná údržba, znalosti výroby.

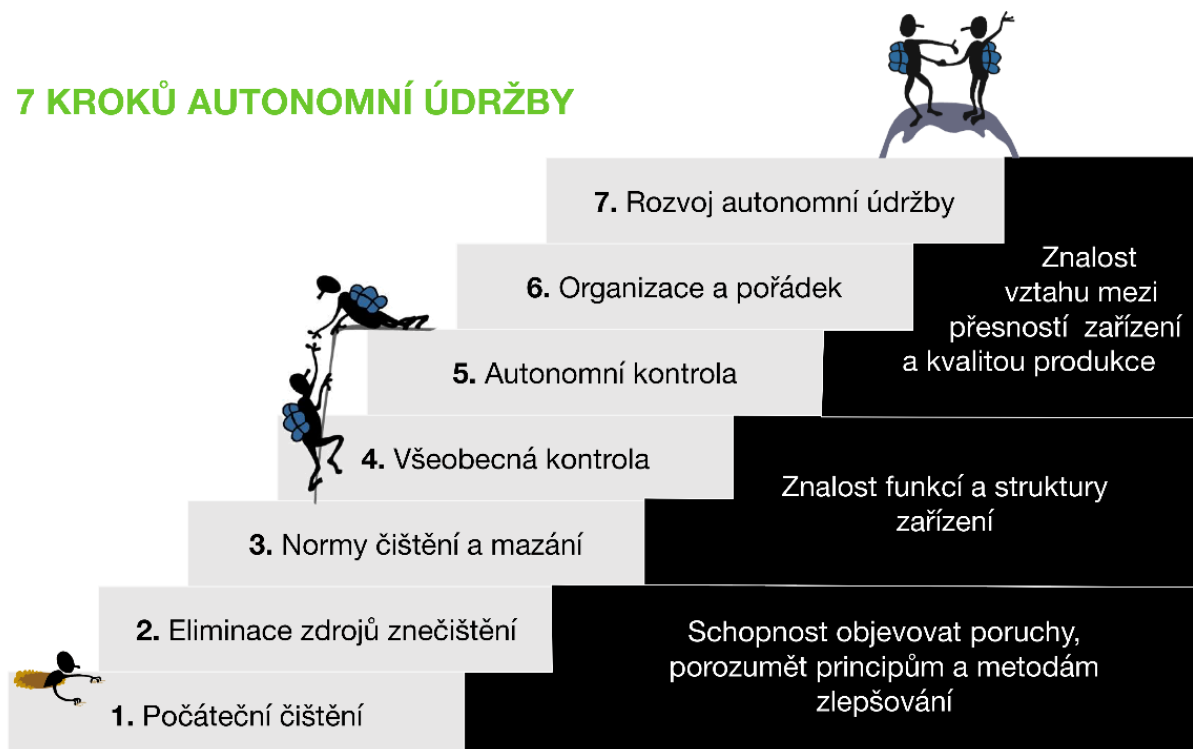
2.2 Strategie TPM

Hovoříme-li o strategii TPM, je nutné si uvědomit, že ztráta činnosti zařízení je způsobena převážně z toho důvodu, že není odstraněna základní příčina problému, například nečistota na výrobním zařízení. Je to například z toho důvodu, že výrobní management tlačí na to, aby se vyrábělo v co největším množství a co nejkratším čase a toto omezení zabraňuje důkladnějšímu prozkoumání stroje před jeho samotným chodem. Další velkou překážkou je to, že obsluha strojů není vždy s daným strojem dobře seznámena, a tedy nemůže vědět, na co je stroj náchylný či nikoliv. Strategií je pojmout údržbu jako celopodnikový problém, že o strojích nelze uvažovat jen z pohledu managementu nebo z pohledu operátorů, jelikož je nutné najít komplexní pohled na věc, který umožňuje a podporuje zlepšování stavu zařízení za účelem maximalizace efektivity a kvality výroby.[5] Jedním ze základních pilířů TPM je autonomní údržba vykonávaná samotným operátorem, viz odstavec 2.3 Autonomní údržba.

2.3 Autonomní údržba

Autonomní údržba je údržba, kterou vykonávají sami operátoři. Jde o to, že operátor zná své zařízení a využívá svých zkušeností. Díky době, se kterou na stroji pracuje, tak pozná různé odchylky v nepravidelnosti chodu svého stroje a je schopný často rozpoznat poruchu ještě před tím, než porucha nastane a sníží tím možnost vzniku prostoje. Samozřejmě, že se nejedná o náročné opravy, ty nadále zůstávají v rukou údržby.

7 KROKŮ AUTONOMNÍ ÚDRŽBY



Obrázek 2-2 Kroky autonomní údržby [15]

V krocích 1-3 je snahou zajistit základní podmínky při práci na stroji, jedná se v podstatě o zlepšení prostředí, ve kterém se stroj a operátor nachází a následné zavedení standardů čištění a mazání. V krocích 4-5 jde hlavně o kontrolu. Operátor musí na první pohled rozpoznat abnormality, které se evidentně na stroji vyskytnou. V krocích 6-7 se do popředí dostává aktivita, získané zkušenosti a znalosti.[6] Obsluze není stroj lhostejný a kromě svojí vykonávané práce se ztotožňuje s cíli podniku.

2.3.1 Významy programů autonomní údržby

Program autonomní údržby má 3 významy:

1. Spojením operátorů jako součást pracovníků údržby se získává větší stabilizace a efektivita využívání strojů a zabraňuje se zhoršování stavu strojů. Obsluha provádí rutinní úkoly údržby, jako jsou čištění a inspekce stavu stroje a jiné úlohy včetně jednoduchých oprav a mazání.
2. Program je navržen tak, aby se obsluha naučila co nejvíce o funkci zařízení a jak předejít malým, ale významným problémům, tedy poruchám a prostojům.
3. Obsluha je v podstatě připravena jako pomocná síla k oddělení údržby.[3]



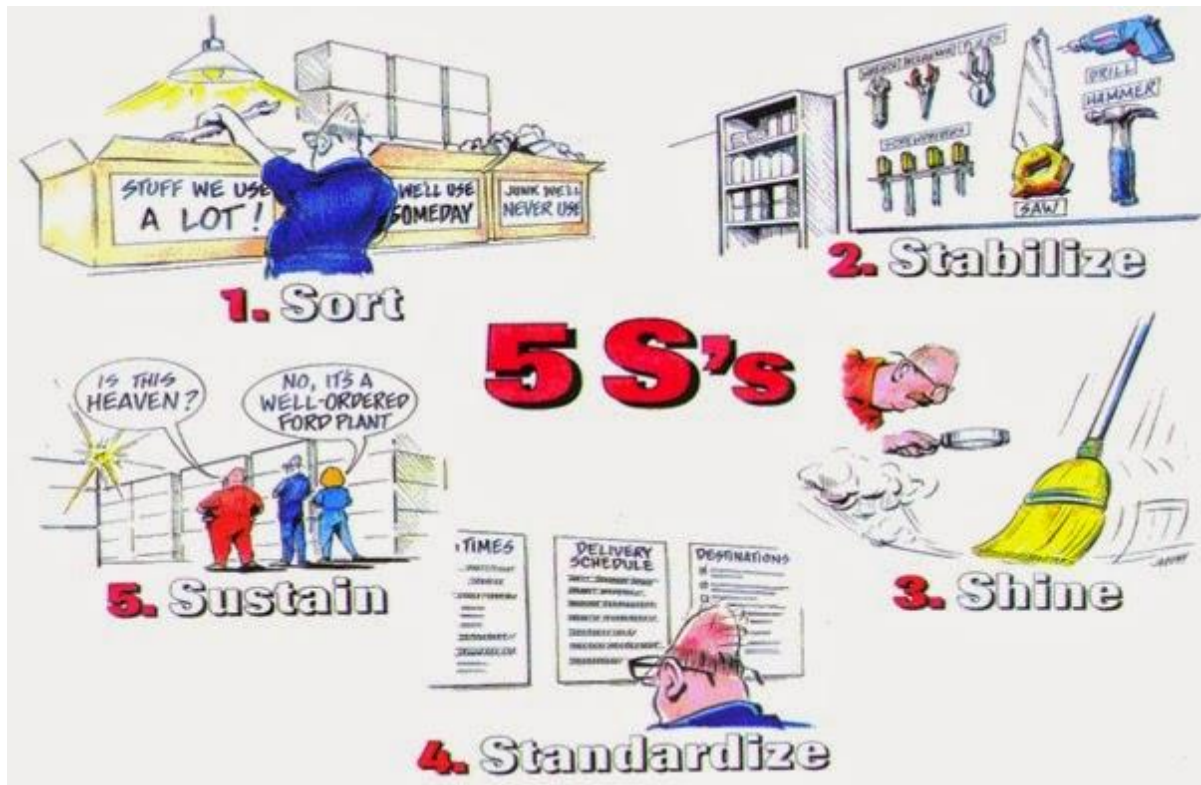
Obrázek 2-3 Operátoři a seřizovači [16]

2.3.2 Vizualizované pracoviště

Vizualizace pracoviště se bere jako nástroj efektivního řízení výroby. Díky vizualizaci jedinec okamžitě rozpozná standartní stav a jakoukoliv odchylku od něj. To je dáno v důsledku toho, že jedinec vnímá ze všech svých smyslů nejvíce zrakem. Pracoviště, které je dobře systematicky uspořádané a organizované, splňuje větší předpoklady k tomu, aby se zamezilo plýtvání a přispělo se k větší míře autonomie pracoviště. Pokud je na stroji nastaven nějaký standard a vizuální ukazatel neustále na tento standart upozorňuje, vede to k rychlejší reakci pracovníka na jakoukoliv odchylku od tohoto standardu. [3] K vizualizaci se dají použít různé tabule, kartičky značící chybu, které se umísťují přímo na stroj nebo televizory s různými návodkami.

2.3.3 5S

Do autonomní údržby lze také zařadit techniku 5S. 5S je známá technika, jejíž cílem je eliminace plýtvání na pracovišti. Cílem po zavedení této metody je v podstatě to, aby pracoviště bylo přehledné, čisté, bezpečné, bez nepotřebných předmětů, vizualizované a standardizované. V důsledku toho by mělo docházet k vyšší produktivitě práce a zamezení plýtvání. 5S je technika, která má původ v Japonsku a je součástí štíhlé výroby (Lean production).[17]



Obrázek 2-4 Charakteristika 5S [18]

Číslo 5 charakterizuje 5 základních kroků metodiky a S je první písmeno daného slova, které pojmenovává daný krok.

1. Sort

Sort (třídění) je o oddělení předmětů, které jsou na pracovišti důležité a podstatné pro vykonávání činnosti, předmětů které na pracovišti nemusejí být ani v bezprostřední blízkosti a předmětů, které mají být odstraněny. Pro správné posouzení objektů, které mají v blízkosti pracoviště zůstat, a které mají být odstraněny je třeba každý objekt ohodnotit frekvencí používání. To znamená, že předměty, které se používají nejčastěji, musí být v bezprostřední blízkosti pracovníka, méně často používané předměty mohou být dále, a nepoužívané předměty na pracovišti být nemají.

2. Stabilize

Stabilize (uspořádání) je o nalezení vhodného místa pro daný předmět, který na pracovišti zůstal po kroku třídění. Opět je třeba předměty posoudit z hlediska frekvence používání. Předměty nejčastěji používané by měli být, jak již bylo řečeno umístěny co nejbližší, například na pracovním stole a méně často používané mohou být umístěny dále na pracovišti nebo na dílně.

3. Shine

Shine (čistit), je o vyčištění pracoviště a o zabezpečení čistoty na pracovišti. V tomto kroku se nejedná pouze například o zametení podlahy, ale o hloubkové čištění pracoviště a všech jeho součástí. Pro dobrou organizaci je dobré si říci, co se čistí a jakým způsobem popřípadě jakými prostředky a v jakých periodách by mělo k čištění docházet. Dále je dobré pracoviště rozdělit na zóny, tedy přiřadit jednotlivé pracovníky k určitému úkolu a vyfotografovat stav objektů před čištěním a po čištění. Je to dobrá vizuální ukázka toho, jak čištění 5S zafungovalo.

4. Standardize

Standardize (standardizace), je hlavně o tom, aby se všechny aktivity související s udržení pořádku na pracovišti standardizovaly, a to znamená, aby všechny aktivity byly prováděny stejným způsobem, stejnou dobou trvání a hlavně se stejným výsledkem. Standard by měl být součástí firemní dokumentace a jeho obsah by měl být tvořen s vizuální podporou, například fotografiemi a tabulkami o čistících aktivitách. Ze standardu musí být patrné, kdo čistící aktivitu provedl a zda ji provedl správně.

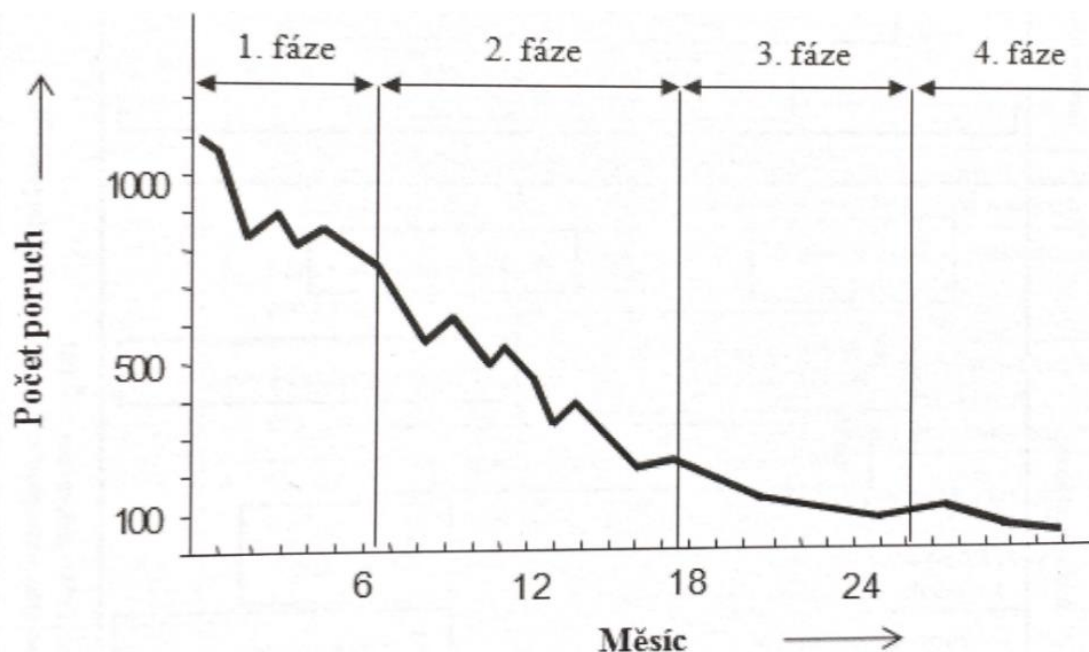
5. Sustain

Sustain (udržení), je o tom, aby se nový zlepšený stav nevrátil do původního stavu. Jednoduše to znamená to, že všechny aktivity budou směřovat k dodržování nově nastavených standardů. Důležitá je kontrola. Nejlepší kontrola je tehdy, pokud se pracovníci kontrolují sami navzájem například při přebírání směny. K tomu může sloužit tzv. kontrolní karta. Jednotlivý pracovníci svým podpisem potvrdí, že pracoviště převzali a předali ve standardním stavu. V kontrolní kartě by také mělo být místo proto, aby se případné odchylky od standardu mohli poznamenat a v blízké době vyřešit. [17]

2.4 Implementace kroků TPM

Základní fáze implementace kroků TPM

1. *Stabilizace časového intervalu mezi výskyty poruch strojů a zařízení. (čistota, autonomní údržba, trénink pracovníků údržby a výroby).*
2. *Prodloužení životnosti zařízení (odstraňování zdrojů znečištění, normy čištění a mazání, preventivní údržba).*
3. *Periodická obnova zhoršeného stavu zařízení (úplná autonomní údržba a plánovaná údržba)*
4. *Predikce životnosti zařízení (diagnostická kontrola stavu).[3]*



Obrázek 2-5 Průběh snižování poruch během uplatňování TPM [3]

2.5 Přínos z implementace TPM

TPM je komplexní přístup k efektivnosti provozu a údržbě zařízení. Zabývá se celou řadou požadavků, které pomáhají zvyšovat podniku jeho konkurenční schopnosti. Mezi hlavní přínosy se řadí například snižování prostojů ve výrobě, snižování nákladů na opravy a údržbu, zkracování výrobních časů, zlepšování pracovních procesů a zvyšování motivace zaměstnanců.[11]

„TPM jako filosofie, nová organizace práce a směr technologie údržby, odolala času a je stále připravena a schopna řešit požadavky, které se od ní očekávají. Je připravena i nadále rozšiřovat svoje pole působnosti v rámci celopodnikových aktivit. Je stále komplexnější a dokáže splňovat i ty nejnáročnější požadavky na redukci ztrát a nákladů.“ [3]

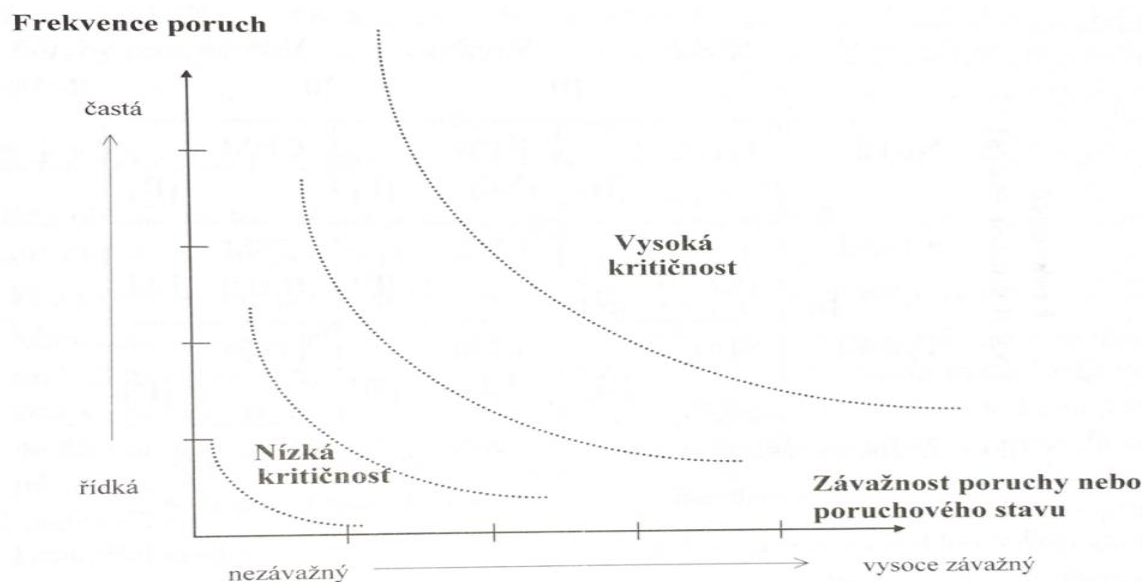
3 Preventivní údržba

Preventivní údržba je údržba s předem stanovenými kalendářními termíny údržby nebo se také stanovuje podle počtu jednotek požívání. Frekvence opakování údržbářských činností je často stanovena odhadem, ale také zákonnými předpisy, které jsou psané v dokumentaci přímo od výrobce. Určení preventivní údržby odhadem je vysoký stupeň plánované práce a ne vždy se provádí vzhledem ke skutečnému stavu objektu a tedy není vždy úplně jednoduché najít optimum mezi náklady na údržbu a náklady, které vzniknou díky opravdové poruše zařízení.[10]

Je známo, že nesprávným způsobem provedená preventivní údržba dokáže způsobit mnohdy více škody, než užitku. Některé objekty určené k preventivní údržbě se mohou na první pohled jevit ve špatném stavu, i když jsou zcela funkční a následnou výměnou těchto objektů nedochází k požadovaným výsledkům. Chyby mohou nastat z mnoha důvodů. Některé linky v podniku jsou často mnoho let staré a ne vždy je jejich dokumentace udržována v aktuálním stavu. Někdy se stává, že si údržbáři daný objekt sami lehce upraví, aby došlo k zefektivnění využití objektu, provoz je tomu následně přizpůsoben, ale v dokumentaci stroje nic takového zavedeného není, takže při dalším vyrobení součást neplní svojí funkci. Dále může dojít k poruše při samotném údržbářském zásahu.

3.1 Prediktivní údržba

Prediktivní údržba využívá schopnost správně vyhodnotit získané informace a na základě toho předpovídat budoucí vývoj stavu zařízení a určit kroky potřebné k tomu, aby se nepříznivému stavu předcházelo. Této metodě nejvíce dopomáhá dnešní technická vyspělost a dostupné kvalitní přístroje. Významným pomocníkem této metody je technická diagnostika.[10]



Obrázek 3-1 Matice kritičnosti [3]

3.2 Řízení preventivní údržby

Činnost řízení preventivní údržby vychází z programu preventivní údržby. Program preventivní údržby vychází z jednotlivých objektů, jako jsou například stroje nebo zařízení, které obsahují stručné specifikace, jako jsou například název stroje nebo jeho označení. Program dále zahrnuje

jednotlivé úkoly preventivní údržby, kterými se rozumí různé operace, zásahy a jejich periodičita, což jsou intervaly, ve kterých je údržba prováděna. Program preventivní údržby zároveň také zahrnuje pracnosti jednotlivých údržbářských úkolů vyjádřených časem, počet kusů náhradních dílů a skladového materiálu.[7]

Program preventivní údržby zahrnuje zpravidla tyto druhy údržbářských úkolů:

1. Revizní prohlídky- Revizní prohlídky jsou zpravidla dány zákonem, vládními nařízeními, předpisy nebo bezpečnostními normami. Charakterově odpovídají periodické údržbě a jejich intervaly jsou založeny na kalendářním čase (roky, měsíce).
2. Rutinní preventivní periodická údržba- Tento druh preventivní údržby zahrnuje běžné údržbářské zásahy jako je čištění, mazání, výměna náplní, seřizování atd. Periodičita těchto zásahů je vyjádřena kalendářním časem nebo v době provozu (hodiny).
3. Preventivní diagnostická údržba- Tento druh údržby je založen na aplikaci diagnostických měření nebo nepřetržitém monitorování technického stavu zařízení. Diagnostické prohlídky mají také periodický charakter, pokud se nejedná o nepřetržité monitorování. Periodičita zásahů je uváděna v kalendářních dnech nebo v hodinách provozu. Diagnostická údržba založená na nepřetržitém monitorování je plánovaná případ od případu a plánuje se pomocí prediktivní údržby.[7]

3.3 Plánování údržby

Plán údržby je zpravidla sestavován na jeden rok. Plán může být sestavován pro celou výrobu, ale zpravidla je sestaven pro jednotlivé provozy zvlášť. Objekty určené k údržbě mají vlastní plán, který obsahuje vyžadované údržbářské úkoly, jejich počet, pracnost vyjádřenou v hodinách a také objem finanční částky nutné k údržbě.

„Plán údržby je definován jako strukturovaný soubor úkolů, do něhož se zahrnují činnosti, postupy, zdroje a časové plánování nutné k provádění údržby.“[7]

Správným způsobem provedená metoda plánování a správná aplikace této metody poskytuje dle [7] jasné odpovědi na tyto základní otázky:

- 1) Na jakém objektu bude údržba provedena, tedy specifikace jako jsou název objektu, jeho umístění a v nejlepším případě rozpad objektu na nejnižší stupeň rozčlenění, tedy rozpad až na samotné udržované části objektu.
- 2) Co má být vykonáno v rámci údržby, tedy popis údržbářských činností.
- 3) Jaká je plánovaná pracnost a doba údržby.
- 4) Jaké jsou požadavky na náhradní díly včetně požadavků na nástroje určené k opravě.
- 5) V jakém termínu má být údržba vykonána.
- 6) Kdo údržbu vykoná a jaká bude cena.

3.4 Rozvrhování údržby

Rozvrhování údržby je dynamickým procesem, který vychází z ročního plánování a jeho výsledkem jsou většinou týdenní až denní plány údržby s jasně stanovenými termíny provedení údržby, pracovními příkazy s definovanými pracovními nástroji. Rozvrhování údržby také zahrnuje soubor pravidel bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Výstupem harmonogramu rozvrhování se dle [8] získá:

- 1) Hierarchické rozložení struktur jednotlivých prací dle konkrétních profesí.
- 2) Přiřazení pracovních zdrojů a nástrojů ke všem skupinám aktivit.

- 3) Přesný termín a čas aktivity.
- 4) Postupy práce a protokoly o činnosti.
- 5) Výkazy skutečně odpracovaných hodin.

V procesu rozvrhování údržby se nejprve definují všechny prioritní požadavky v daném časovém horizontu pro jednotlivé údržbářské profese. Tímto se získá hrubá představa o tom, jaké kapacitní vytížení budou mít v jednotlivých periodách daného plánovacího horizontu jednotlivé údržbářské profese. Také se tímto získá představa o vytíženosti jednotlivých profesí. V případě, že jednotlivé profese jsou málo vytížené, tak se jim hledá náhradní práce a v případě opaku se můžou požadavky přesunout na externí formu údržby nebo přesunout na další plánovanou periodu údržby. [7]

Evid.č.	Název	Druh údržby	Bod odstávky	Dni_do	Plán.datum	Změn.datum	Den	JeFixObsah	Č.zod.osoby	Příjmení_zod.os
0001	Válečkový pás 1.linka	1pasE01	1-1.linka	-12	29.04.2005		pá	<input type="checkbox"/>	1	Novák
0004	Stříhačka den - 1.linka	1DstříhR01	1D-dna	1	10.05.2005		út	<input type="checkbox"/>	4	Modrý
0003	Svářečka pláště - 1.linka	1PsvářP1	1P-pláště	1	10.05.2005		út	<input type="checkbox"/>	5	Korkorán
0005	Tvářecí lis den - 1.linka	1DtLisP2	1D-dna	2	13.05.2005		pá	<input type="checkbox"/>	3	Žlutý
0001	Válečkový pás 1.linka	1pasE01	1-1.linka	3	14.05.2005		so	<input type="checkbox"/>	1	Novák
0001	Válečkový pás 1.linka	1pasP1	1-1.linka	4	15.05.2005		ne	<input type="checkbox"/>	1	Novák
0005	Tvářecí lis den - 1.linka	1DtLisP1	1D-dna	16	27.05.2005		pá	<input type="checkbox"/>	1	Novák
0001	Válečkový pás 1.linka	1pasE01	1-1.linka	18	29.05.2005		ne	<input type="checkbox"/>	1	Novák
0002	Stříhačka pláště - 1.linka	1PstříhP2	1P-pláště	28	08.06.2005	08.06.2005	st	<input type="checkbox"/>	5	Korkorán
0003	Svářečka pláště - 1.linka	1PsvářP1	1P-pláště	29	09.06.2005		čt	<input type="checkbox"/>	5	Korkorán
0005	Tvářecí lis den - 1.linka	1DtLisP1	1D-dna	30	10.06.2005		pá	<input type="checkbox"/>	1	Novák
0001	Válečkový pás 1.linka	1pasE01	1-1.linka	33	13.06.2005		po	<input type="checkbox"/>	1	Novák
0004	Stříhačka den - 1.linka	1DstříhP1	1D-dna	39	19.06.2005		ne	<input type="checkbox"/>	3	Žlutý
0005	Tvářecí lis den - 1.linka	1DtLisP1	1D-dna	44	24.06.2005		pá	<input type="checkbox"/>	1	Novák
0001	Válečkový pás 1.linka	1pasE01	1-1.linka	48	28.06.2005		út	<input type="checkbox"/>	1	Novák
0001	Válečkový pás 1.linka	1pasP2	1-1.linka	49	29.06.2005		st	<input type="checkbox"/>	1	Novák
0005	Tvářecí lis den - 1.linka	1DtLisP2	1D-dna	58	08.07.2005		pá	<input type="checkbox"/>	3	Žlutý
0003	Svářečka pláště - 1.linka	1PsvářP1	1P-pláště	59	09.07.2005		so	<input type="checkbox"/>	5	Korkorán
0001	Válečkový pás 1.linka	1pasE01	1-1.linka	63	13.07.2005		st	<input type="checkbox"/>	1	Novák
0005	Tvářecí lis den - 1.linka	1DtLisP1	1D-dna	72	22.07.2005		pá	<input type="checkbox"/>	1	Novák

Obrázek 3-2 Příklad plánování údržby [12]

3.5 Náklady na údržbu

Financování údržby v podniku představuje objem peněz, který se počítá do celkových výrobních nákladů. Financování údržby v podniku je neustálé balancování mezi ztrátami a celkovými náklady na údržbu. Ztráty vznikají v důsledku prostojů, které jsou vyvolané například údržbou po poruše, preventivní údržbou a seřizováním strojů, nebo ztráty vznikají v důsledku nižší jakosti produkce. Do celkových nákladů na údržbu se kromě výše popsaných ztrát musí také započítat například celková cena pracovní síly, velikost odvodu na daních, cena nakupovaného materiálu a údržbářských nástrojů.[3]

Norma EN 15 341 dle [13] nabízí výčet nákladů, které jsou zapotřebí započítat do nákladů na údržbu. Je nutné tyto náklady jednoznačně chápat a posuzovat, jelikož tyto náklady jsou jedním

z rozhodujících faktorů, na nichž jsou založeny ukazatele výkonnosti. Celkové náklady na údržbu stanovené nejčastěji na roční bázi a vztažené na činnost údržby zahrnují:

- a) mzdy, platy a přesčasy řídicích, vedoucích, podpůrných a přímých pracovníků
- b) dodatečné náklady na údržbu, náklady ke mzdám pro uvedené osoby jako jsou daně, pojištění a zákonné příspěvky
- c) náklady na náhradní díly a spotřební materiál včetně nákladů na dopravu
- d) náklady na nářadí a zařízení
- e) náklady na dodavatele a pronajaté zařízení
- f) administrativní náklady na údržbu
- g) náklady na konzultační služby
- h) náklady na vzdělání a školení pracovníků
- i) náklady na činnost údržby vykonávané lidmi z výroby
- j) náklady na dopravu a ubytování
- k) náklady na dokumentaci
- l) náklady na počítačové systémy
- m) náklady na energie a technické vybavení

Z celkového objemu prostředků na údržbu je nutné si vytvořit také rezervu na neplánovanou údržbu, která se v průběhu roku vyskytne. V normálních podmínkách neplánované akce tvoří 25 až 30 % plánovaných výkonů údržby a s tím souvisejících nákladů. [3]

3.6 Počítačová podpora řízení údržby

Úspěšné řízení údržby v podniku je založeno na kompletní a přehledné dokumentaci všech činností, které údržba zahrnuje. Musí být jasně dané a snadno zpětně zjištělné, kdo s jakým nástrojem má danou údržbu provádět, jaký výrobní prostoj údržba zahrnovala, jaké náklady byly na údržbu využity. Faktorů, které je třeba dokumentovat a někdy i zpětně analyzovat, je nepřeberné množství a tento důvod většinu větších podniků přivádí právě k využívání informačního systému údržby. Navíc je zřejmé, že pokud daný údržbář ví, že jeho předchozí činnost je snad kontrolovatelná, chová se výrazně zodpovědněji.[3]

Funkce, které jsou dle [14] podporovány systémy pro řízení údržby:

1) Evidence strojních zařízení

U výrobních podniků, které vlastní desítky až stovky výrobních zařízení, je nutné tato zařízení určitým způsobem sledovat a evidovat. V případě kvalitního řízení procesu údržby je nutné kromě názvu stroje a jeho číselného označení, sledovat i jiné specifické parametry. Parametry, jako jsou typ stroje, poloha stroje, priorita stroje, výrobce, výrobní číslo, rok výroby stroje a rok uvedení do provozu, nákladové středisko, kde se kumulují náklady na stroj a další. U výrobních podniků, které se mnohdy rozkládají i na několika hektarech, je přínosem i grafické zobrazení stromové struktury ve smyslu podnik/ hala/ specifické místo haly/ linka/ stroj, jelikož to usnadňuje lepší orientaci nejen pro pracovníky údržby. Nutností je i připojení veškeré dokumentace nejen technické, ale i například ve formě fotografií či jiných dokumentů v elektronické podobě.

2) Preventivní údržba

Preventivní údržba, jak již bylo dříve definováno v odstavci 3, je nejčastěji stanovena časovým faktorem a u zařízení, jako jsou lisy a výrobní linky, počtem cyklů. Je tedy užitečné, aby informační systém podporoval kombinaci obou způsobů preventivní údržby a zároveň monitoroval a přenášel data z technologického zařízení do informačního systému. Pokud jsou

data ze zařízení do systému přenášeny správně a všechny, lze pomocí informačního systému například efektivně plánovat práci a především v čas, tedy ne dříve ani později mít, náhradní díly na skladě. Stejně jako u výrobních zařízení, je funkcí informačního systému podpořit provádění údržby i u movitého majetku podniku. Tato údržba se může týkat například pravidelné kontroly výtahů, jeřábů a produktovodů. Tyto procesy jsou analogické jako u výrobních zařízení, ale jedná se zejména o časového hledisko, tedy termín pro provedení servisního zásahu.

3) Analýza nákladů na údržbu

Jeden z požadavků na informační systém údržby je automatické vyhodnocování nákladů na provedení údržby s rozlišením, jestli se jedná o náklady na údržbu pravidelnou, nebo na nutné neplánované náklady údržby, jako je například údržba po poruše zařízení. Poměr pravidelných a neplánovaných nákladů může sloužit jako rozhodující kritérium pro to, jestli je ekonomičtější udržovat zastaralé výrobní zařízení stále v provozu, nebo zakoupit nové.

Náklady je vhodné sledovat a vyhodnocovat v následující struktuře:

- a) Náklady na mzdy- Odpracované hodiny pracovníků údržby a jasným popisem kdy a kdo pracovní příkaz na údržbu vykonal, díky evidenci lze zpětně identifikovat případné nekvalitní provedení práce.
- b) Materiál- Množství použitého materiálu na údržbu.
- c) Servisní zásahy- Jedná se například o zásahy externích firem.

Při vhodném výběru a nasazení systému na řízení údržby se celkové náklady na údržbu mohou snížit až o 20%. Dobře zvolený systém může poskytnout celou řadu analýz, jako je například přehled top zařízení, u kterých dochází nejčastěji k poruchám, přehled o zařízeních, kde jsou největší výrobní prostoje. Systém může analyzovat výrobní prostoje a jejich vlivy na proces výroby a porovnávat plánované a skutečné náklady na údržbu. [14]

4 Stručná charakteristika společnosti

Firmu Witte Automotive založil roku 1899 pan Ewald Witte v německém městě Velbert a jeho firma se nejdříve specializovala na výrobu zámků pro zavazadla. Nicméně ještě před začátkem druhé světové války začala firma vyrábět kování pro automobily a prvním vozem na světě, který jezdil s komponenty této firmy, byl VW „Brouk“. Počátkem 50. let došlo k založení vlastní slévárny a paleta produktů pro automobilový průmysl se značně rozšířila. V 70. letech se vývoj produktů rozrostl na všechny komponenty zamykacích systémů v automobilu a stejně tak byly vyvíjeny a dodávány komponenty pro všechny pohyblivé části karoserie.[19]

V roce 1992 došlo k založení Witte Nejdek v České republice a to velkým způsobem přispělo k vyšší konkurenceschopnosti firmy na mezinárodním trhu. Roku 1993 byla uzavřena dohoda s tchajwanskou firmou a základ rozšířila VAST aliance s americkými partnery Strattec security corporation a ADAC Automotive.[19]

Výrobní závod v Nejdku zaměstnává dnes přes 2000 zaměstnanců a vyrábí pro všechny slavné automobilky zamykací systémy pro přední a zadní kapoty, zamykací systémy dveří a bezpečnostní systémy sedadel.

Tvorba prováděcího předpisu v této bakalářské práci se bude zabývat jednou z linek ve výrobě.

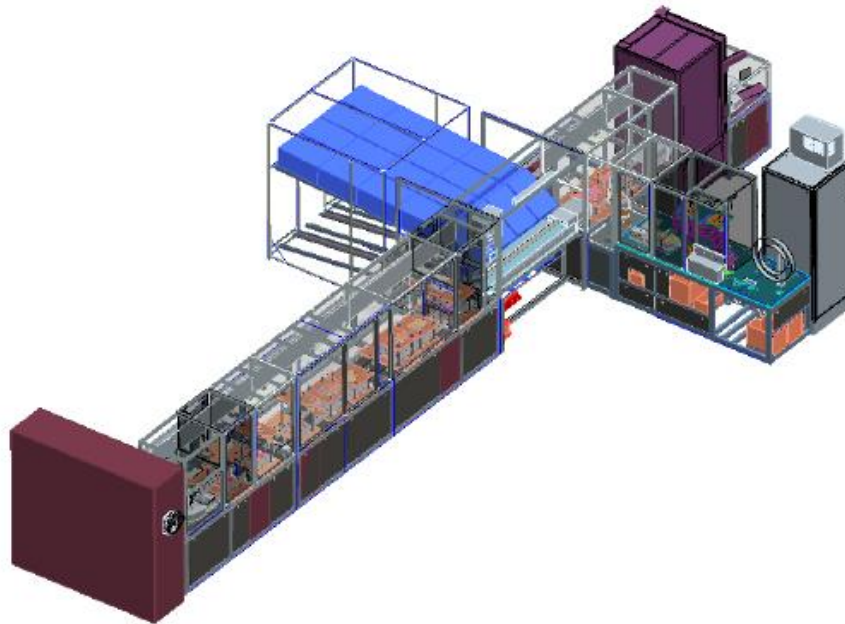


Obrázek 4-1 Výrobní závod Witte Nejdek ČR [19]

5 Stručný popis výrobní linky

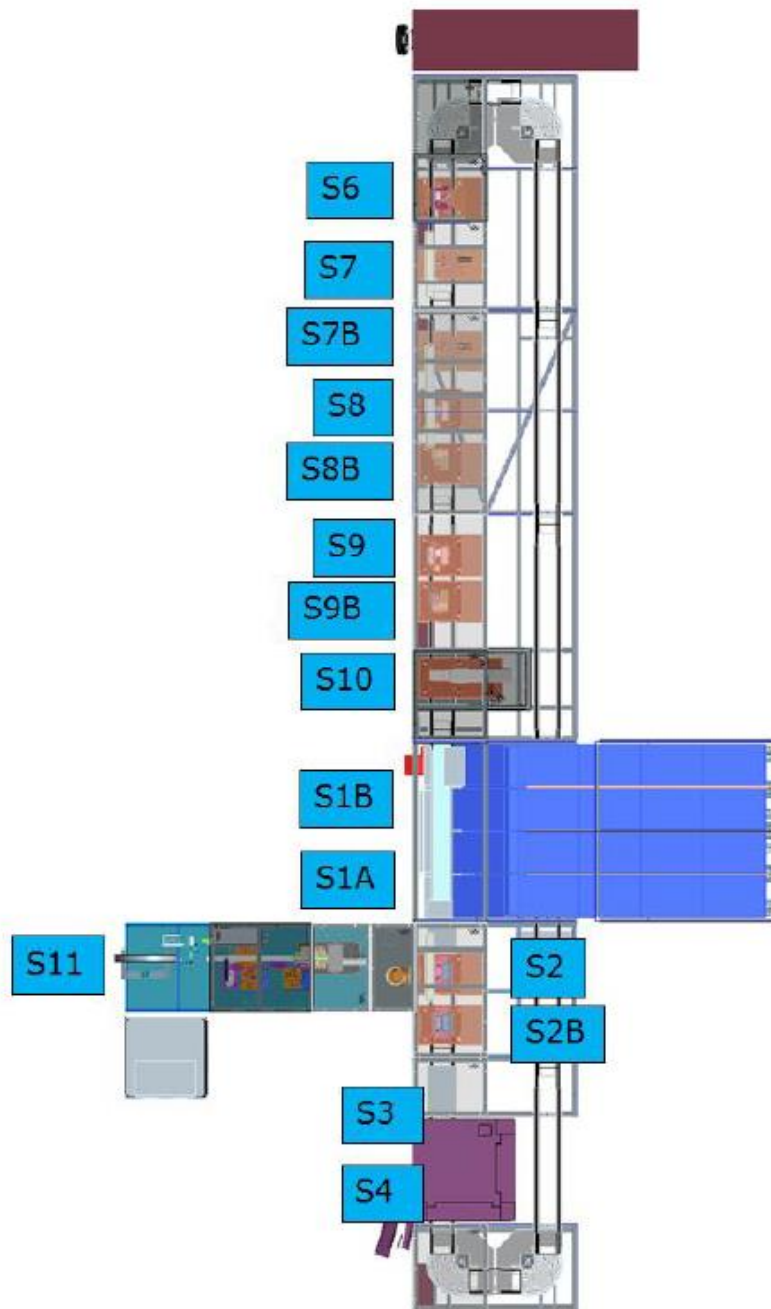
Výrobní linka, na které se bude dělat prováděcí předpis pro preventivní údržbu a údržbu autonomní má označení BMW 35 Up Softtouch.

Tato linka je jednoúčelové zařízení a byla navržena k výrobě Softtouch BMW. Zjednodušeně řečeno, výrobek této linky slouží k otevírání zavazadlového prostoru u auta. Při dotyku rukou tohoto výrobku, mikrospínač aktivuje elektronickým způsobem zámek a otevře se zavazadlový prostor. Slovo Softtouch je odvozeno z toho, že výrobek je na dotyk měkký.



Obrázek 5-1 3D náhled BMW 35 Up Softtouch

Linku tvoří dvě větve. Hlavní větev je tvořena hliníkovým rámem a její součástí je dopravníkový systém včetně pohonů. Boční větev je z ocelového rámu a probíhá zde předmontáž tlačítka, který robot překládá do sestavy na paletce dopravníku. Celek tvoří 10 stanic, z nichž S2- S11 jsou automatické, a S1A a S1B jsou ruční odebírací stanice hotových výrobků a ruční zakládání komponentů na paletku.



Obrázek 5-2 Pohled na rozmístění stanic

Jak již bylo řečeno stanice S1A a S1B slouží k odebirání a zakládání komponentů. Ve stanici S11 dochází k pájení mikrospínačů a překládání tlačítka robotem do sestavy na paletce. Ve stanici S3 dochází k předeřívání sestavy a stanice S4 slouží k zalití tlačítka hmotou. Než paletka přijede ke stanici S6 uběhne doba 360 vteřin a dojde k ztuhnutí zalité hmoty. Ve stanici S6 proběhne kamerová kontrola zalití. Ve stanici S7 dojde k zacvaknutí vrchního dílu sestavy a následuje kamerová kontrola zacvaknutí. Stanice S8 slouží ke kontrole rovnosti pinů. Ve stanici S9 dochází ke kontrole vodivosti pinů a stanice S10 slouží jako laserový popis hotového výrobku.

6 Analýza požadavků technologie

Nejprve bude popsán současný systém údržby v podniku, následně bude popsán současný systém údržby na dané výrobní lince a poslední část bude věnována konkrétním požadavkům technologie.

6.1 Současný systém údržby v podniku

Než se pustíme do samotné analýzy požadavků technologie údržby na lince BMW Softtouch 35Up, tak by bylo dobré něco říci o samotném principu fungování systému údržby ve firmě. Provozuschopnost výrobních linek ve firmě zajišťuje technická obsluha výroby a pracovníci preventivní údržby.

Technická obsluha výroby zahrnuje pracovníky, kteří pracují na 3směnný a nepřetržitý provoz a neustále linky monitorují a zajišťují jejich plynulý chod. V případě jakékoliv poruchy linky, technická obsluha výroby musí vždy zasáhnout a minimalizovat dobu trvání prostoje dané linky. Tedy zjednodušeně řečeno technická obsluha výroby zastává mimo jiné údržbu po poruše.

Na straně druhé jsou zde pracovníci preventivní údržby. Jejich úkolem není vykonávat operativní činnost, například údržbu po poruše, ale naopak údržbu plánovanou. Pracovníci preventivní údržby mají vždy jasně na určité období stanovený plán linek, na kterých je potřeba preventivní údržba provést. Plán vždy sestaví technici plánování údržby a tento plán je vždy propojen s informačním systémem SAP a zpravidla sestavován na jeden rok.

Informační systém zajišťuje generování termínů a externích servisů na linkách, dle jejich založení do systému. Pro pracovníky údržby má tento systém velký přínos, jelikož informační systém nejen informuje o aktuální práci, která je potřeba vykonat, ale zároveň vytvoří zakázku, na kterou si pracovníci údržby zapíšíou jejich vykonanou práci a na tuto zakázku si vyzvednou i potřebné nářadí, čisticí prostředky a případně náhradní díly ve skladu. Jelikož většina výrobních linek pracuje v 3 směnném nebo nepřetržitém provozu, musí vždy technik plánování naplánovat odstávku linky po dohodě s výrobním týmem.

Plánování preventivní údržby													
Stanoviště	Vybavení	Opis objektu	PlánÚdrž	PolÚdrž	Zakázka	MezZaháj	Čas zahájení	MezUkonč	Status	Prachlav	Krátký text	Rídč.klíč	Operace
TYM10	BM03062500-SM-02	BMW Soft 35UP - stanice zalévání	24967	52528		20.03.2018	00:00:00	00:00:00		TOV-UDR	preventivní údržba	ZPM1	0020
TYM10	BM03062500-SM-02	BMW Soft 35UP - stanice zalévání	24967	52528		20.03.2018	00:00:00	00:00:00		TOV-UDR	preventivní údržba	ZPM1	0040
TYM10	BM03062500-SM-02	BMW Soft 35UP - stanice zalévání	24967	52528		20.03.2018	00:00:00	00:00:00		TOV-UDR	preventivní údržba	ZPM1	0040
TYM10	BM03062500-SM-02	BMW Soft 35UP - stanice zalévání	24967	52528		20.03.2018	00:00:00	00:00:00		TOV-UDR	preventivní údržba	ZPM1	0050
TYM10	BM03062500-SM-02	BMW Soft 35UP - stanice zalévání	24967	52528		20.03.2018	00:00:00	00:00:00		TOV-UDR	preventivní údržba	ZPM1	0050
TYM10	BM03062500-SM-02	BMW Soft 35UP - stanice zalévání	24967	52528		20.03.2018	00:00:00	00:00:00		TOV-UDR	preventivní údržba	ZPM1	0060
TYM10	BM03062500-SM-02	BMW Soft 35UP - stanice zalévání	24967	52528		20.03.2018	00:00:00	00:00:00		TOV-UDR	preventivní údržba	ZPM1	0070
TYM10	BM03062500-SM-01	BMW Soft 35UP - stanice letování	24966		5782568	13.03.2018	00:00:00	02:06:00	NABG	TOV-UDR	preventivní údržba	ZPM1	0020
TYM10	BM03062500-SM-01	BMW Soft 35UP - stanice letování	24966		5782568	13.03.2018	00:00:00	02:06:00	NABG	TOV-UDR	preventivní údržba	ZPM1	0070
TYM10	BM03062500-SM-01	BMW Soft 35UP - stanice letování	24966		5782568	13.03.2018	00:00:00	02:06:00	NABG	TOV-UDR	preventivní údržba	ZPM1	0080
TYM10	BM03062500-SM-01	BMW Soft 35UP - stanice letování	24966		5782568	13.03.2018	00:00:00	02:06:00	NABG	TOV-UDR	preventivní údržba	ZPM1	0090
TYM10	BM03062500-SM-01	BMW Soft 35UP - stanice letování	24966		5782568	13.03.2018	00:00:00	02:06:00	NABG	TOV-UDR	preventivní údržba	ZPM1	0100
TYM10	BM03062500-SM-01	BMW Soft 35UP - stanice letování	24966	52527		20.03.2018	00:00:00	00:00:00		TOV-UDR	preventivní údržba	ZPM1	0020
TYM10	BM03062500-SM-01	BMW Soft 35UP - stanice letování	24966	52527		20.03.2018	00:00:00	00:00:00		TOV-UDR	preventivní údržba	ZPM1	0070
TYM10	BM03062500-SM-01	BMW Soft 35UP - stanice letování	24966	52527		20.03.2018	00:00:00	00:00:00		TOV-UDR	preventivní údržba	ZPM1	0080
TYM10	BM03062500-SM-01	BMW Soft 35UP - stanice letování	24966	52527		20.03.2018	00:00:00	00:00:00		TOV-UDR	preventivní údržba	ZPM1	0090
TYM10	BM03062500-SM-01	BMW Soft 35UP - stanice letování	24966	52527		20.03.2018	00:00:00	00:00:00		TOV-UDR	preventivní údržba	ZPM1	0100
TYM10	BM03062500-SM-03	BMW Soft 35UP - kont. stanice + značení	20411		5783515	14.03.2018	05:07:00	05:07:00	NABG	TOV-1B	14-ti denní kontrola TOV	ZPM1	0010
TYM10	BM03062500-SM-02	BMW Soft 35UP - stanice zalévání	20411		5783514	14.03.2018	05:07:00	05:07:00	NABG	TOV-1B	14-ti denní kontrola TOV	ZPM1	0010
TYM10	BM03062500-SM-00	BMW Soft 35UP mont. kont.linka_HOME	20411		5783513	14.03.2018	05:07:00	05:07:00	NABG	TOV-1B	14-ti denní kontrola TOV	ZPM1	0010
TYM10	BM03062500-SM-01	BMW Soft 35UP - stanice letování	32732		5781071	28.03.2018	00:00:00	01:00:00	NABG	TOV-2C	Oprava stroje	ZPM1	0010
TYM10	BM03062500-SM-01	BMW Soft 35UP - stanice letování	32714		5781270	06.03.2018	00:00:00	00:06:00	NABG	TOV-2C	14denní kontrola	ZPM1	0010
TYM10	BM03062500-SM-01	BMW Soft 35UP - stanice letování	32714	65564		20.03.2018	00:00:00	00:00:00		TOV-2C	14denní kontrola	ZPM1	0010

Obrázek 6-1 Informační systém SAP

Poté co je preventivní údržba na lince provedena, tak se linka připraví ke zkušebnímu provozu. To znamená, že dokud produkce linky nedosahuje požadovaných hodnot výroby správných neboli IO (in ordnung) kusů, nesmí být výrobní linka předána do plného provozu výrobnímu

týmu. V poslední fázi preventivní údržby následuje administrativní činnost, tedy vyplnění kontrolních listů. Pracovníci údržby vyplňují takzvaný „Záznam preventivní prohlídky přípravku“ a případně dokument „Operativní řešení neshod“. Záznam preventivní prohlídky přípravku zahrnuje plán údržby, tedy činnosti, které by se měli provádět v určitém časovém období. Zároveň tyto činnosti hodnotí podle toho, jestli daný typ údržby proběhl či nikoliv.

WITTE AUTOMOT VE		ZÁZNAM PREVENTIVNÍ PROHLÍDKY PŘÍPRAVKU										Název :B45- Huras Lis Pro STG					
Plán údržby		Parametr	Přepis	BM15017405-SM-02					Pořadové číslo listu 1			Rok : 2014/15					
				Hodnocení													
1	Údržba pneumatického zařízení		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Údržba namáhaných spojů		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Údržba pohyblivých uložení		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Údržba elektroinstalace		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Údržba zobrazovacích prvků		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Vyčištění stroje dle standardu čištění		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	Kontrola funkčnosti UPS		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Specifické údržby k danému stroji / zařízení																	
1	Kontrola tlakové tr. azniče v centrálním systému, zda je v ni dost maziva		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Kontrola funkčnosti centrálního mazání	1x za 12 měsíců	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Kontrola napnutí a stavu klinových řemenu	1x za 12 měsíců	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Namazání hlavního servopohonu	1x za 6 měsíců	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Předpis : X provádí se , --- neprovádí se			Datum														
Hodnocení : X je v pořádku , 0 je chyba , --- neprovádí se			Kontroloval														
Platí od :18.8.2014			Osobní číslo														
Perioda prověrek : 3 tr řesice																	
Vypracoval:Gernát Pavol																	

Změna parametru , přidání nebo změna kontroly				
Parametr	Číslo	Datum	Podpis	O.číslo

Poznámky : Nalezení nedostatku se řeší v dokumentu „ Operativní řešení neshody “

FS-UDR.12/03B

Obrázek 6-2 Záznam preventivní prohlídky přípravku

V případě, že některý z plánovaných bodů preventivní údržby nebyl proveden, zapíše se do tohoto záznamu neshoda a tato neshoda se zdůvodní v záznamu operativního řešení neshod. Dokument operativní řešení neshod popisuje příčinu, proč údržba nebyla provedena a zároveň zavádí nápravné opatření, tedy většinou termín odstranění neshody.

BM15017405-SM-02

Datum/čas	TK / PP *	Číslo kontroly / údržby	Operativní řešení neshody			Pořadové číslo listu 1			2014
			Popis neshody	Příčina	Nápravné opatření	Zpracoval	Termín odstranění	Odpovědná osoba	
29.11	PP		NEPŘOUVEDENA PP	Průvoz	Provést PP	Rein	14/12	TOV	21.12
10.6.16	PP		NEPŘOUVEDENA PP	Průvoz	Provést PP	Rein	14/54	TOV	18.10.16
17.1.	PP		NEPŘOUVEDENA PP	Průvoz	Provést PP	Rein	14/15	TOV	25.1

* TK - Týdenní kontrola , PP - Preventivní kontrola

FS-UDR.12/01A

Obrázek 6-3 Operativní řešení neshod

Neshodu do operativního řešení zapisuje technik plánování preventivních kontrol a rozhodne o termínu, kdy bude tato neshoda odstraněna. V případě závažné neshody se datum příští preventivní údržby nastaví na co nejbližší možný termín a v případě neshody, která vysokou prioritu nemá, se neshoda odstraní až při příští plánované preventivní prohlídce. V současné době se oddělení preventivní a operativní údržby stará o 230 výrobních linek nebo ručních pracovišť. Každá výrobní linka ve firmě má svůj název, ale také nezaměnitelné číslo, takzvané BM číslo. V konkrétním případě linka BMW Softtouch 35 Up nese označení BM03062500 - SM-0*. Toto číslo je vždy tvořeno osmi číslicemi a zakončením SM-0*. Zakončení SM určuje jednotlivé stanice na lince. Dále své vlastní BM číslo mají všechny ruční přípravky, ruční lisy apod. Ve skutečnosti to znamená, že oddělení údržby se stará o 2310 výrobních nebo kontrolních zařízení včetně ručních stanovišť.

Záznamy preventivní prohlídky přípravku včetně dokumentu operativní řešení neshod jsou umístěny vždy na viditelném místě příslušné stanice a snadno přístupné. Záznamy jsou nahrazovány novými tehdy, dojde-li místo v hodnocení daného bodu plánu údržby. Tyto záznamy jsou dále archivovány a vyhodnocovány. Nevýhodou těchto záznamů je jejich vysoký počet. Záznam preventivní prohlídky přípravku má vždy stejnou strukturu na každou stanici výrobní linky a to v celém podniku. Tento záznam vždy obsahuje obecný a pro všechny linky stejný plán údržby a dále obsahuje takzvané specifické úkony údržby. Specifické úkony údržby jsou vytvářeny buď podle dokumentace dané výrobní linky dodané výrobcem, kde je řečeno to, jaká údržba by se měla provádět a v jakých intervalech, nebo se tyto jednotlivé úkony údržby stanovují dle vlastních zkušeností s danou výrobní linkou. Nedílnou součástí podnikové údržby je podnikový sklad náhradních dílů. Podnikový sklad zahrnuje všechny nejčastěji používané díly a díly pro kritické kapacitní linky. To znamená díly pro linky, u kterých je dlouhá doba dodání jejich náhradních dílů. Náhradní díly ve skladě mají také své BM číslo, které je

propojené s BM číslem výrobní linky. Z tohoto důvodu je velmi jednoduché najít konkrétní díly pro danou linku. Samozřejmě, že sklad náhradních dílů je propojen s informačním systémem, takže je možné ve skladu vyhledávat díly fyzicky, tak i přes informační systém. Informační systém dále zajišťuje automatické objednávání dílů, které na skladě docházejí.

6.2 Původní systém údržby na výrobní lince

Jak již bylo řečeno linka BMW Softtouch 35 Up je označena číslem BM03062500-SM-0* a koncové číslo SM nese označení jednotlivých stanovišť, na které je linka rozdělena. Z tohoto důvodu by bylo dobré definovat, jaké mají jednotlivé stanoviště označení, a k daným stanovištím ukázat původní seznam údržbářských úkolů, které se na lince vykonávají dle posledních aktuálních záznamů preventivní prohlídky přípravku.

Linka BMW Soft 35 Up je rozdělena následovně:

- Stanice letování- SM-01

Tabulka 6-1 Záznam preventivní prohlídky přípravku- SM-01

WITTE AUTOMOTIVE		ZÁZNAM PREVENTIVNÍ PROHLÍDKY PŘÍPRAVKU			BMW Soft 35UP stanice - letování	
Plán údržby		Parametr	Předpis	BM03062500-SM-01	Pořadové číslo listu 1.	Rok : 2017
				Hodnocení		
1	Údržba pneumatického zařízení		x			
2	Údržba namáhaných spojů		x			
3	Údržba pohyblivých uložení		x			
4	Údržba elektroinstalace		x			
5	Údržba zobrazovacích prvků		x			
6	Vyčištění stroje dle standardu čištění		x			
7	Kontrola funkčnosti UPS		---			
Specifické údržby k danému stroji / zařízení						
1	Čištění a kontrola vedení pinů	1x týdně	x			
2	Kontrola střiháku st. 12, st. 13	1x týdně	x			
3	Kontrola přídržovací desky s piny	1x týdně	x			
4			x			
5			x			
6			x			
			x			
			x			
Předpis : X provádí se, -- neprovádí se			Datum			
Hodnocení : X je v pořádku, 0 je chyba, --- neprovádí se						
Platí od : 19.10.2017			Kontroloval			
Perioda prověrek : 3 měsíce						
Vypracoval:			Osobní číslo			

Změna parametru, přidání nebo změna kontroly				
Parametr	Číslo	Datum	Podpis	O. číslo

Poznámky : Nalezení nedostatků se řeší v dokumentu „Operativní řešení neshody“

FS-UDR.12/03B

- Stanice zalévání- SM-02

Tabulka 6-2 Záznam preventivní prohlídky přípravku- SM-02

WITTE AUTOMOTIVE		ZÁZNAM PREVENTIVNÍ PROHLÍDKY PŘÍPRAVKU			BMW Soft 35UP stanice zalévání	
Plán údržby		Parametr	Předpis	BM03062500-SM-02	Pořadové číslo listu 1.	Rok : 2018
				Hodnocení		
1	Údržba pneumatického zařízení		x			
2	Údržba namáhaných spojů		x			
3	Údržba pohyblivých uložení		x			
4	Údržba elektroinstalace		x			
5	Údržba zobrazovacích prvků		x			
6	Vyčištění stroje dle standardu čištění		x			
7	Kontrola funkčnosti UPS		---			
Specifické údržby k danému stroji / zařízení						
1	Kontrola zalévací hlavy	1x za 14 dní	x			
2	Výměna výplachové kapaliny v pumpách	1 x 3 měsíce	x			
3	Kontrola průzoru zalévací hlavy	1 za 14 dní	x			
4	Čištění prostor zalévání	1 za týden	x			
5						
Předpis : X provádí se , --- neprovádí se			Datum			
Hodnocení : X je v pořádku , 0 je chyba , --- neprovádí se			Kontroloval			
Platí od : 8.1.2018						
Perioda prověrek : 3 měsíce						
Vypracoval:			Osobní číslo			

Změna parametru , přidání nebo změna kontroly				
Parametr	Číslo	Datum	Podpis	O.číslo

Poznámky : Nalezení nedostatku se řeší v dokumentu „ **Operativní řešení neshody** ”

FS-UDR.12/03B

- Stanice značení- SM-03

Tabulka 6-3 Záznam preventivní prohlídky přípravku- SM-03

WITTE AUTOMOTIVE		ZÁZNAM PREVENTIVNÍ PROHLÍDKY PŘÍPRAVKU			BMW Soft 35UP - kont. stanice - značení	
Plán údržby		Parametr	Předpis	BM03062500-SM-03	Pořadové číslo listu 1.	Rok : 2017
				Hodnocení		
1	Údržba pneumatického zařízení		x			
2	Údržba namáhaných spojů		x			
3	Údržba pohyblivých uložení		x			
4	Údržba elektroinstalace		x			
5	Údržba zobrazovacích prvků		x			
6	Vyčištění stroje dle standardu čištění		x			
7	Kontrola funkčnosti UPS		---			
Specifické údržby k danému stroji / zařízení						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
Předpis : X provádí se , --- neprovádí se			Datum			
Hodnocení : X je v pořádku , 0 je chyba , --- neprovádí se			Kontroloval			
Platí od : 21.9.2017						
Perioda prověrek : 3 měsíce						
Vypracoval:			Osobní číslo			

Změna parametru , přidání nebo změna kontroly				
Parametr	Číslo	Datum	Podpis	O.číslo

Poznámky : Nalezení nedostatku se řeší v dokumentu „ **Operativní řešení neshody** ”

FS-UDR.12/03B

- Dopravníkový pás+ WT paletky- SM-00

Tabulka 6-4 Záznam preventivní prohlídky přípravku- SM-00

WITTE AUTOMOTIVE		ZÁZNAM PREVENTIVNÍ PROHLÍDKY PŘÍPRAVKU				BMW Soft 35UP dopravník + WT	
Plán údržby		Parametr	Předpis	BM03062500-SM-00	Pořadové číslo listu 1.	Rok : 2017	
				Hodnocení			
1	Údržba pneumatického zařízení		x				
2	Údržba namáhaných spojů		x				
3	Údržba pohyblivých uložení		x				
4	Údržba elektroinstalace		x				
5	Údržba zobrazovacích prvků		x				
6	Vyčištění stroje dle standardu čištění		x				
7	Kontrola funkčnosti UPS		---				
Specifické údržby k danému stroji / zařízení							
1	přimazat pásy dopr.přípravkem CARBOFLO	1 x za rok	x				
2							
3							
4							
5							
6							
Předpis : X provádí se , --- neprovádí se			Datum				
Hodnocení : X je v pořádku , 0 je chyba , --- neprovádí se			Kontroval				
Platí od : 20.9.2017							
Perioda prověrek : 3 měsíce			Osobní číslo				
Vypracoval:							

Změna parametru , přidání nebo změna kontroly				
Parametr	Číslo	Datum	Podpis	O.číslo

Poznámky : Nalezení nedostatku se řeší v dokumentu „ **Operativní řešení neshody** “

FS-UDR.12/03B

Jak je na první pohled zřejmé, plán údržby má vždy na každé stanici stejnou strukturu. Obsahuje vždy obecný plán údržby a na některých stanicích jsou přiřazeny specifické body údržby. Bohužel specifických bodů údržby, které mají pro danou stanici vždy největší přínos, není dostatečný počet. Je to způsobeno tím, že tato výrobní linka je v podniku přizpůsobena provozu pouze relativně krátkou dobu a z tohoto důvodu nebyl ještě správně definován jak způsob údržby jednotlivých stanic, tak i celé linky. Jelikož tato linka pracuje v nepřetržitém provozu, tak na její plánovanou preventivní údržby musí být nastavena odstávka výroby. Odstávka výroby dané linky probíhá každý týden 4 hodiny a každé 3 měsíce jednu pracovní směnu, tedy 8 hodin a při každé této odstávce pracují na údržbě dva pracovníci údržby. Týdenní odstávka je vždy v pondělí od 6:00 - 10:00, tříměsíční odstávka je také v pondělí od 6:00- 14:00. Za tuto dobu se vždy udělá plánovaná preventivní údržba, vyřeší se neshody z předešlých preventivních prohlídek a případně proběhne externí servis na zařízeních, které nepodléhají působnosti oddělení preventivní údržby.

6.3 Autonomní údržba

Autonomní údržba je údržba, kterou vykonávají sami operátoři. Jak již bylo řečeno, linka pracuje v nepřetržitém provozu a je obsluhována pouze jedním operátorem, tedy samotný operátor má na konci každé osmihodinové směny pouze 10 minut na provedení údržby, než přijde další obsluha a pokračuje výroba. Při týdenní údržbě, když linka není v provozu má operátor celkem 4 hodiny (nejsou započítané hygienické přestávky a pauza na oběd) na provádění autonomní údržby. Nicméně je vidět, že je využíván pouze 30 minut.

Dle původního postupu čištění je vidět, jaké úkony operátor vykonával.

Tabulka 6-5 Původní plán čištění- operátor

Postup čištění celé linky				
BM03062500-SM-00 BMW Soft 35UP				
	Den čištění	Provede	Čas	
Denní čištění				
Zakládání, podlaha, vybrat zapadané díly z celé linky	Každý den	Operátor	10	
Týdenní čištění				
Vnitřní prostor strojů, kryty, dopravníky	Pondělí	Operátor	30	
Čistící prostředky				
Celá linka	Metaflux 75-24, Porta 79-15, koště, lopatka, hadr, TPM vozík			

6.4 Požadavky technologie

Předtím než bude navrhnout nový způsob údržby celé výrobní linky, je nutné nejdříve zanalyzovat všechny požadavky technologie, říci jaké části výrobní linky mají být udržovány a v jakých periodách údržby, tedy u jednotlivých stanic definovat specifické úkony údržby. Při definování konkrétních úkonů údržby se vycházelo převážně z návodu od výrobce linky nebo z vlastních zkušeností s danou stanicí. Návod od výrobce linky měl podobu tabulky, která zahrnovala výčet údržbářských operací, které mají být na lince vykonávány a v jaké frekvenci.

Tabulka 6-6 Požadavky technologie

Machine	Machine Subpart	Maintenance Action	Maintenance Frequency	Frequency (Days)
Laser	Soldering Wire Feeder	Clean SWF and transport wheels	Once a week	7,0
Laser	Soldering Wire Feeder	Clean wire tip	Once a week	7,0
Laser	Soldering Wire Feeder	Clean SWF from the outside	Once a week	7,0
Laser	Soldering Wire Feeder	Hubmagnet check.	Once a week	7,0
Assembly Line	Assembly Line	Check of workplace cleanliness	Once a shift	0,3
Assembly Line	Assembly Line	Check of electrical cabinets closing and completeness of protecting covers	Once a shift	0,3
Assembly Line	Assembly Line	Visual check of mechanisms state	O - Once a shift.	0,3
Assembly Line	Assembly Line	Visual check of mechanisms state	M - Every 3 Months or every 500 operating hours.	30,0
Assembly Line	Assembly Line	Check of sensors and switches setting	M - Once a week.	7,0
Potting Station	Lifting Unit	Lubricate spindle bearing on lifting unit.	M - Every 3 Months or every 500 operating hours.	91,0
Potting Station	Lifting Unit	Lubricate linear slide on lifting unit.	M - Every 3 Months or every 500 operating hours.	91,0
Assembly Line	Assembly Line	Check of undamaged state of input cables	M - Every 3 Months or every 500 operating hours.	30,0
Assembly Line	Assembly Line	Check and tightening of screw joints	M - Every 3 Months or every 500 operating hours.	30,0

Po analýze těchto jednotlivých bodů vznikl seznam specifických úkonů údržby, které byly rovnou přiřazeny k časové frekvenci. Tedy kromě již probíhajících údržbářských úkolů na jednotlivých stanicích byl aktuální seznam úkolů následující:

Stanice letování- SM-01:

Čištění podavače pájecího drátu
Čištění krycího skla vzduchového nože
Kontrola střížného nástroje
Kontrola přidržovací desky s piny
Čištění vedení pinu
Kontrola a čištění odtahu vzduchu
Výměna odsávacích filtrů vzduchu

Stanice zalévání- SM-02:	Kontrola průzoru zalévací hlavy Výměna zalévací hlavy Čištění prostoru zalévání Kontrola čerpadla A310 Kontrola přívodních hadic Výměna olejové náplně čerpadla A310 Promazání zdvihací jednotky
Stanice značení- SM-03:	Čištění a mazání zdvihů Kontrola kontaktnic
Dopravníkový pás+ WT paletky- SM-00:	Kontrola a údržba palet WT Přimazání pásů dopravníků

Dále bude uveden seznam údržbářských úkolů, které nejsou specifické k žádné ze stanic, ale platí obecně pro celou výrobní linku.

Nespecifikované úkoly:	Údržba pneumatických zařízení Kontrola jednotky pro úpravu stlačeného vzduchu Kontrola pneumatických terminálů Údržba namáhaných spojů Údržba pohyblivých zařízení Údržba rozvaděče elektřiny Čištění filtrů v rozvaděči elektřiny Údržba zobrazovacích prvků Údržba ovládacích panelů Údržba elektroinstalace v lince Kontrola bezpečnostních krytů a spínačů Kontrola provozní dokumentace Kontrola odstranění předešlých nedostatků
------------------------	--

Tato výrobní linka vyžaduje i některé další specifické úkony údržby, které nejsou v možnostech oddělení podnikové preventivní údržby. Tyto úkony údržby jsou vykonávány externím servisem. Pro tuto práci nejsou tyto činnosti údržby podstatné, proto nebudou v této práci dále řešeny.

7 Návrh plánu údržby včetně údržby autonomní

Navrhnutý plán údržby bude vycházet z požadavků technologie a zároveň z požadavků oddělení preventivní údržby v podniku. Cílem této práce je zefektivnit prováděnou údržbu na dané výrobní lince a zároveň zredukovat administrativní činnost preventivní údržby.

Jak již bylo řečeno v odstavci 1.2, linka je rozdělena na několik stanic a každá stanice má svůj vlastní záznam preventivní prohlídky přípravku a dokument operativní řešení neshod. Oba tyto dokumenty jsou uloženy v „zelených deskách“ spolu s dalšími jinými dokumenty a umístěny u příslušných stanic. Tedy daný pracovník údržby nepřistupuje k výrobní lince jako k celku, ale řeší jednotlivé údržbářské úkoly na daných stanicích a s tím spojenou i administrativní činnost. Z toho vyplývá, má-li výrobní linka například 6 stanic, tak tato linka má i 6 záznamů preventivních prohlídek přípravků a 6 dokumentů operativních řešení neshod. Dále jak je vidět například v tabulce 1-2, záznam preventivní prohlídky přípravku obsahuje několik parametrů údržby. Tento fakt vede mnohdy k tomu, že daný druh údržbářského úkolu může být díky nepřehlednosti tohoto dokumentu vynechán.

Tyto aspekty vedou k tomu, že při navrhování nového plánu údržby již nebude na výrobní linku hleděno z pohledu jednotlivých stanic, ale bude na linku hleděno jako na jeden celek. To znamená, že pro celou výrobní linku bude existovat pouze jeden záznam preventivní prohlídky přípravku s přehlednějšími a přesněji definovanými údržbářskými úkoly a jeden upravený dokument operativní řešení neshod uložen v jedné deskách.

Při tvorbě plánu údržby se vycházelo z nově analyzovaných požadavků technologie, tedy bylo řečeno, jaké úkoly se v jaké frekvenci údržby budou provádět.

Plán byl stanoven následovně:

Týdenní údržba:	Kontrola a údržba WT Čištění a mazání zdvihů Čištění podavače pájecího drátu Čištění krycího skla vzduchového nože Střížný nástroj Kontrola přidržovací desky s piny Čištění vedení pinu Kontrola průzoru zalévací hlavy Výměna zalévací hlavy Čištění prostoru zalévání Kontrola čerpadla A310 Kontrola vzduchových filtrů Kontrola odstranění předešlých nedostatků
Dvoutýdenní údržba:	Kontrola přívodních hadic Kontrola stavu kontaktnic

Měsíční údržba:	Kontrola a čištění odtahu vzduchu
Tří měsíční údržba:	Údržba pneumatických zařízení Údržba jednotky pro úpravu stlačeného vzduchu Údržba pneumatických terminálů Údržba namáhaných spojů Údržba pohyblivých zařízení Údržba rozvaděče a filtrů v rozvaděči Údržba zobrazovacích prvků a ovládacích panelů Výměna olejové náplně čerpadlo A310 Údržba elektroinstalace v lince Promazání zdvihací jednotky Kontrola bezpečnostních krytů a spínačů Kontrola provozní dokumentace
Roční údržba:	Výměna odsávacích filtrů vzduchu Přimazání pásů dopravníků

7.1 Časové zhodnocení jednotlivých frekvencí údržby

Poté co byl sestaven plán údržby pro jednotlivé frekvence údržby, následovalo měření časů jednotlivých údržbářských úkolů. Potřebné časy ke správnému provedení daného úkonu údržby byly následující.

Týdenní údržba:

Tabulka 7-1 Návrh plánu týdenní údržby

1	Kontrola a údržba palet WT	25
2	Čištění a mazání zdvihů	10
3	Čištění podavače pájecího drátu	10
4	Čištění krycího skla vzduchového nože	10
5	Střížný nástroj	30
6	Kontrola přidržovací desky s piny	15
7	Čištění vedení pinu	25
8	Kontrola průzoru zalévací hlavy	1
9	Výměna zalévací hlavy	20
10	Čištění prostoru zalévání	10
11	A310 čerpadlo	1
12	Kontrola vzduchových filtrů čerpadel	3
13	Kontrola odstranění předešlých nedostatků	5
	Celková doba kontroly	165

Dvoutýdenní údržba:

Tabulka 7-2 Návrh plánu dvoutýdenní údržby

1	Kontrola přívodních hadic	5
2	Kontrola stavu kontaktnic	10
	Celková doba kontroly	15

Měsíční údržba:

Tabulka 7-3 Návrh plánu měsíční údržby

1	Kontrola a čištění odtahu vzduchu	15
	Celková doba kontroly	15

Tří měsíční údržba:

Tabulka 7-4 Návrh plánu tří měsíční údržby

1	Pneumatické zařízení	30
2	Namáhané spoje	60
3	Pohyblivá zařízení	30
4	Rozvaděč a výměna filtrů v rozvaděči	20
5	Zobrazovací prvky a ovládací panely	15
6	Výměna olejové náplně čerpadlo A310	20
7	Údržba elektroinstalace v lince	60
8	Promazání zdvihací jednotky	10
9	Fyzická kontrola bezpečnostních krytů a spínačů	5
10	Kontrola provozní dokumentace	1
	Celková doba kontroly	251

Roční údržba:

Tabulka 7-5 Návrh plánu roční údržby

1	Výměna odsávacích filtrů vzduchu	5
2	Přimazání pásů dopravníku	10
	Celková doba kontroly	15

Časy jednotlivých operací jsou stanoveny v minutách. Jak je možné vidět, týdenní perioda údržby je stanovena časem 165 minut, zatímco dvoutýdenní, měsíční a roční údržba na 15 minut. Týdenní údržba probíhá každý týden, a jak již bylo řečeno v odstavci 1.2, každý týden je nastavena odstávka výrobní linky na 4 hodiny.

Z toho vyplývá, že pokud poběží pravidelná týdenní údržba současně s některou z dalších výše zmiňovaných údržeb nebo poběží sama, tak na údržbu stačí 180 minut. Díky tomu lze snížit čas pravidelné týdenní odstávky ze 4 hodin na hodiny 3. Zároveň také platí, že díky malé časové náročnosti dvoutýdenní, měsíční a roční údržby lze říci, že na tento druh údržby není potřeba žádné odstávky linky, jelikož údržba může proběhnout v 30 minutové přestávce na svačinu operátorů.

Odstávka na tří měsíční údržbu je jedna směna, tedy 8 hodin. Můžeme vidět, že celková doba kontroly je 251 minut, tedy něco málo přes 4 hodiny. A jak již bylo řečeno v odstavci 1.2, tato odstávka linky zahrnuje mimo jiné například i plánované externí údržbářské servisy na zařízeních, které nepodléhají působnosti oddělení podnikové údržby. Z tohoto důvodu nebude časová náročnost odstávky linky nijak měněna.

7.2 Údržba autonomní

Při tvorbě návrhu plánu údržby autonomní se vycházelo především z časových možností operátora. Jak již bylo řečeno v odstavci 1.3, linka je obsluhována pouze jedním operátorem a maximální možné využití operátora po konci každé směny je pouze 10 minut. Při týdenní údržbě lze operátora využít maximálně po celou dobu odstávky linky. V našem navrhovaném řešení týdenní odstávky, lze operátora využít maximálně po dobu 3 hodin. Návrh plánu jednotlivých činností nevycházel jen z analyzovaných požadavků technologie, ale také z vlastních zkušeností s autonomní údržbou v podniku. Z toho vyplývá, že návrh plánu údržby je převážně zaměřen na úklid linky, tedy čistící popřípadě kontrolní činnosti. Oproti původnímu plánu autonomní údržby, bude nový plán více vizuálně specifikován a dojde k vyššímu časovému využití operátora. Jednotlivé úkony údržby budou znázorněny a popsány ve standardech čištění a tyto standardy budou umístěny na příslušném místě dané výrobní linky. Pro kontrolu autonomní údržby není nutné zavádět žádné kontrolní listy, jelikož za provedenou či neprovedenou autonomní údržbu je vždy zodpovědný předák výrobního týmu. Z důvodu toho, že autonomní údržba bude zaměřena převážně na čištění jednotlivých částí výrobní linky, nebude plán údržby popsán v jednotlivých úkonech čištění, ale bude popsán jako souhrn standardů čištění na jednotlivých stanicích výrobní linky.


Při denní autonomní údržbě zůstává pro operátora platný čas 10 minut, který musí využít k čištění stroje. Týdenní autonomní údržba je z původních 30 minut prodloužena na 60 minut. Tento čas údržby byl stanoven z orientačního měření, kdy operátor prováděl úkony čištění dle jednotlivých standardů čištění. Dále by měl operátor čistit linku dle standardu, kdykoliv linka z nějakého důvodu nevyrobí, to znamená například při dočasné poruše linky.

8 Standardizace a dokumentace

V předchozí kapitole byl popsán nový návrh plánu údržby, včetně údržby autonomní. Ze strany údržby bylo řečeno, že se již nebude k výrobní lince přistupovat z hlediska jednotlivých stanic, ale na linku se bude hledět jako na jeden celek. Z tohoto důvodu byl vytvořen prováděcí předpis pro údržbu. Prováděcí předpis pro údržbu je dokument, který zahrnuje všechny údržbářské činnosti, které mají být na lince prováděny ve stanovených frekvencích. Dále tento dokument ke každé údržbářské činnosti ukazuje návod, jak daný úkon vykonat. Dokument také stanovuje, jaké prostředky nebo nářadí jsou k danému úkonu potřebné a stanovuje přesné místo konání na výrobní lince.

K tomuto dokumentu byl vytvořen nový záznam preventivní prohlídky přípravku. Nový záznam preventivní prohlídky přípravku obsahuje taktéž všechny údržbářské úkony, které je třeba provádět v daných frekvencích údržby, a tyto úkony jsou vždy v každé frekvenci očíslovány. Čísla jednotlivých úkonů jsou shodná, s čísly v prováděcím předpisu pro každou frekvenci údržby. Princip je následující. Přijde-li údržbář k výrobní lince vykonat danou frekvenci údržby, tak si nejprve vezme aktuální záznam preventivní prohlídky přípravku, kde uvidí úkony, které jsou potřeba vykonat a v případě, že nebude vědět, jak se daný údržbářský úkol správně vykoná, tak se podívá do prováděcího předpisu, kde nalezne návod.


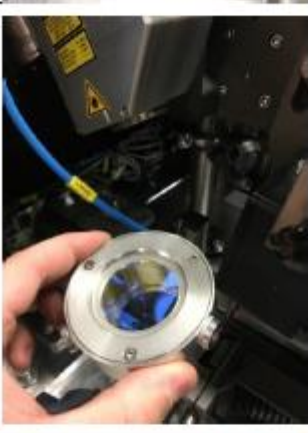
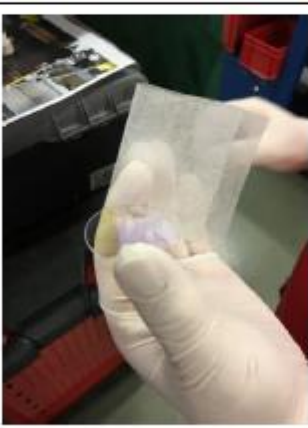
Tabulka 8-1 Nový záznam preventivní prohlídky přípravku

		Záznam preventivní prohlídky přípravku		BMW Soft 35 UP																			
Specifická údržba		BM03062500-SM-0*		Číslo listu:1		Rok: 2018																	
		Hodnocení: X-provedena, 0- neprovedena																					
týdenní údržba, dvoutýdenní údržba	Týdenní údržba		Čas kontroly (min)																				
	1	Kontrola a údržba palet WT	25																				
	2	Čištění a mazání zdvihů	10																				
	3	Čištění podavače pájecího drátu	10																				
	4	Čištění krycího skla vzduchového nože	10																				
	5	Střížný nástroj	30																				
	6	Kontrola předřizovací desky s piny	15																				
	7	Čištění vedení pinu	25																				
	8	Kontrola průzoru kapaliny	1																				
	9	Výměna zalévací hlavy	20																				
	10	Čištění prostoru zalévání	10																				
	11	A310 čerpadlo	1																				
	12	Kontrola vzduchových filtrů čerpadel	3																				
	13	Kontrola odstranění předešlých nedostatků	5																				
		Celková doba kontroly	165																				
	Dvoutýdenní údržba																						
1	Kontrola přívodních hadic	5																					
2	Kontrola stavu kontaktnic	10																					
3	Celková doba kontroly	15																					
Platí od:		Datum																					
Směrnice:		Kontroloval																					
Vypracoval: Král		Osobní č.																					
týdenní údržba, dvoutýdenní údržba																							

Nebude-li daný údržbář vědět, jak se například správně vykoná bod č. 4 v týdenní frekvenci údržby, tak si v prováděcím předpisu vyhledá kapitolu týdenní údržba, ve které je pod číslem 4 uveden přesný návod. Nové záznamy preventivní prohlídky přípravku jsou v přílohách č. 1 a 2.

4. Čištění krycího skla vzduchového nože

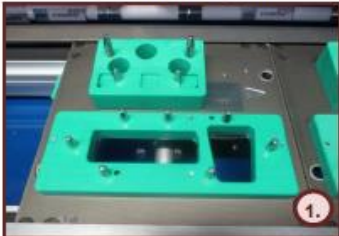


Přípravky k čištění: gumové rukavice, hadr, Isopropylalkohol, hadřík na čočky Tiffen
Tato operace platí pro stanice 11 a 12.

<ul style="list-style-type: none">• V každé z výše uvedených stanic se nachází jeden vzduchový nůž.• Odpojit vzduchové přívody (modré hadičky, viz. šipka).	
<ul style="list-style-type: none">• Vyšroubovat pouzdra, v nichž se nachází sklíčko.• Sundat těsnění okolo sklíčka a v rukavicích sklíčko vyjmout.• Pouzdra očistit čisticím přípravkem, otřít čistým hadrem a případně vyfoukat vzduchem mimo linku.	
<ul style="list-style-type: none">• Sklíčko čistit pomocí Isopropylalkoholu a otřít pomocí hadříku na čočky.• Následně hadřík na čočky vyhodit, lze jej použít jen jednou.	

Obrázek 8-1 Příklad údržbářského úkonu z prováděcího předpisu

Prováděcí předpis pro údržbu má svůj vlastní obsah stránek, který je rozdělen do jednotlivých frekvencí údržby. Z tohoto důvodu je velmi snadné se v předpisu orientovat a hledat jednotlivé údržbářské úkoly. Celý prováděcí předpis pro údržbu je obsažen v příloze č. 3.

Z hlediska autonomní údržby bylo řečeno, že všechny údržbářské činnosti budou zaměřeny převážně na úklid dané linky, a oproti původnímu plánu údržby dojde k větší vizualizaci a názornosti správně provedených úkolů pomocí takzvaných standardů čištění. Standard čištění je vždy jednostranný dokument, který jak slovně tak převážně vizuálně popisuje daný úkol, který je třeba provést.

STANDARD ČIŠTĚNÍ :		BMW Soft 35UP
Čištění po každé směně Čištění 1 x týdně		
		
Deska WT - vyfoukat	Prostor pod WT - utřít	Stoperky a senzory - i ve stroji - utřít
		
Konce pásů - i ve stroji - vysát	Dopravníkový oblouk - vysát	Kryty motorů - utřít
		
Rám stroje - utřít	Dopravníky - utřít	Zamést okolo celé linky
Zodpovědná osoba za úklid stroje : - operátor linky		
Čistící prostředky: TPM vozík - hadr, čisticí prostředek Metaflux 75 - 24, vysavač		
Před čištěním nezapomeňte vždy stroj vypnout! Pro čištění stroje možno využít dobu, kdy je stroj mimo provoz z důvodu čekání na materiál, opravy apod. Při čištění dodržovat bezpečnost práce, předepsané ochranné pomůcky, pokyny z bezpečnostního listu ch. látky. Při používání pneumatické pistole vždy nasadit ochranné brýle. Za proškolení nových obsluh je zodpovědný předák.		

Vypracoval : Král F.

Obrázek 8-2 Standard čištění

Toto je obecný standard, který díky obsaženým čistícím úkolům je vztažen obecně na celou výrobní linku, jelikož tyto úkoly nešly vztáhnout k jednotlivým stanicím na výrobní lince. Další standardy čištění jsou již určeny přímo na danou výrobní stanici, přílohy č. 4 až 10.

9 Závěrečné zhodnocení

Cílem tohoto projektu bylo vytvořit prováděcí předpis pro výrobní linku jako účinnou návodku pro údržbáře, za cílem zvýšení efektivity provádění jednotlivých údržbářských úkonů. Tento předpis pro údržbu slouží nejenom jako návodka, jak dané úkony údržby provádět, ale zároveň má funkci přípravnou. Pracovník údržby si podle předpisu zjistí, jaké prostředky pro vykonání dané frekvence údržby jsou potřebné a bude tak lépe připraven na jednotlivé úkony údržby. Dalším požadavkem na tento projekt ze strany podnikového oddělení údržby bylo zjednodušit administrativní činnosti pracovníků údržby. Toho bylo dosaženo tím, že z pohledu údržby se na výrobní linku nehledí jako na jednotlivé stanice, ale výrobní linka se bere jako jeden udržovaný celek. Původně byla linka rozdělena do 4 stanic, přičemž každá stanice obsahovala vlastní záznam preventivní prohlídky přípravku a vlastní dokument operativní řešení neshod. V těchto dokumentech musel daný pracovník údržby vyhledávat specifické úkony údržby na každé stanici zvlášť, a rovněž musel vyplňovat i jednotlivé provedené či neprovedené úkony údržby. V našem navrhovaném řešení jsou jednotlivé údržbářské úkony více specifikované, a zároveň jsou přehledněji uspořádány do jednotlivých frekvencí údržby, pouze na dvou záznamech preventivních prohlídek přípravků. Z pohledu údržby autonomní došlo k větší vizualizaci daných úkonů údržby, které je třeba provádět. Autonomní údržba byla definována pomocí standardů čištění, tak aby tyto úkony pomohly a ušetřily práci pracovníkům údržby.

Díky změření časů jednotlivých údržbářských úkonů bylo dále zjištěno, že pravidelnou týdenní odstávku linky na provádění údržby lze snížit z původních 4 hodin na hodiny 3. Z toho vyplývá, že týdně může výrobní tým využít linku o hodinu více.

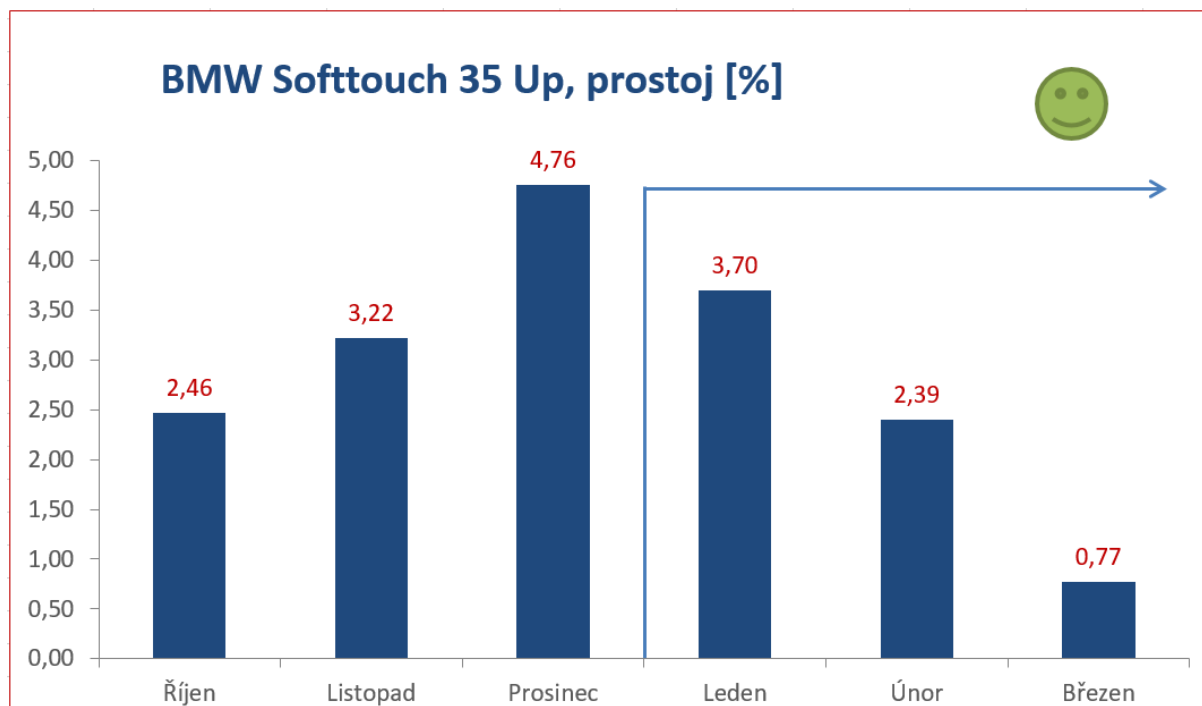
Výrobní linka pracuje v průměru 50 týdnů v roce. Při jejím požadovaném plnění výroby, vyrobí každých 60 minut 353 dílů. Pokud tedy bude snížen čas preventivní údržby týdně o jednu hodinu, může linka vyrobit ročně přibližně o 17 650 dílů více. Pokud bychom znali prodejní cenu jednoho dílu, mohli bychom tak vyčíslit teoretickou finanční úsporu. Bohužel nebylo možné v této práci použít údaj o přesné prodejní ceně jednoho výrobku.

Prováděcí předpis pro údržbu včetně požadovaných dokumentů k němu, byl zhotoven koncem roku 2017. Tedy začátkem nového roku 2018 začal zkušební provoz údržby dle předpisu. Z informačního systému byly vysledovány prostoje za období říjen 2017 až březen 2018. Hodnoty prostojů linky jsou následující.

Měsíce	Prostoj (hod.)	Provoz linky (hod.)	%
Říjen	12,91	524,44	2,46
Listopad	17,99	559,28	3,22
Prosinec	17,69	371,96	4,76
Leden	20,59	556,77	3,70
Únor	11,94	498,58	2,39
Březen	5,28	687,98	0,77

Obrázek 9-1 Prostoje linky ve sledovaném období

Tabulka ve sledovaném období ukazuje hodnoty prostojů linky a hodiny provozu. Poslední sloupec tabulky ukazuje procentuálně prostoj výrobní linky vůči hodinám provozu. Z tabulky je možné vidět, že procentuální prostoje výrobní linky mají klesavý trend.



Obrázek 9-2 Graf procentuálních prostojů linky

Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo nastudovat teorii podnikové údržby s důrazem na preventivní údržbu a údržbu autonomní, které značným způsobem ovlivňují chod údržby v podniku. Obě tyto metody údržby mají za cíl snižování prostojových časů ve výrobě, snižování počtu oprav po poruše zařízení a zvyšování efektivity práce. Hlavním cílem bakalářské práce bylo vytvořit prováděcí předpis pro výrobní linku BMW Softtouch 35 Up. Cílem předpisu bylo zvýšit úroveň údržbářských činností na dané lince ze strany preventivní údržby. Kromě zhotovené samotného prováděcího předpisu došlo ke zhotovení dokumentace s předpisem související. Dále také došlo ke zhotovení standardů čištění ze strany údržby autonomní. V poslední fázi bakalářské práce byly analyzovány dopady nově nastaveného systému údržby, které se projeví velmi pozitivně na celou výrobní linku.

Seznam obrázků a grafů

Obrázek 1-1 Vývojové etapy údržby [3].....	9
Obrázek 1-2 Dekompozice vrcholového procesu údržby [3].....	10
Obrázek 2-1 Pilíře TPM [15]	11
Obrázek 2-2 Kroky autonomní údržby [15].....	13
Obrázek 2-3 Operátoři a seřizovači [16].....	14
Obrázek 2-4 Charakteristika 5S [18].....	15
Obrázek 2-5 Průběh snižování poruch během uplatňování TPM [3].....	16
Obrázek 3-1 Matice kritičnosti [3]	18
Obrázek 3-2 Příklad plánování údržby [12].....	20
Obrázek 4-1 Výrobní závod Witte Nejdek ČR [19].....	23
Obrázek 5-1 3D náhled BMW 35 Up Softtouch	24
Obrázek 5-2 Pohled na rozmístění stanic	25
Obrázek 6-1 Informační systém SAP.....	26
Obrázek 6-2 Záznam preventivní prohlídky přípravku.....	27
Obrázek 6-3 Operativní řešení neshod	28
Obrázek 8-1 Příklad údržbářského úkonu z prováděcího předpisu.....	40
Obrázek 8-2 Standard čištění	41
Obrázek 9-1 Prostoje linky ve sledovaném období.....	43
Obrázek 9-2 Graf procentuálních prostojů linky.....	44

Seznam tabulek

Tabulka 6-1 Záznam preventivní prohlídky přípravku- SM-01	29
Tabulka 6-2 Záznam preventivní prohlídky přípravku- SM-02.....	30
Tabulka 6-3 Záznam preventivní prohlídky přípravku- SM-03.....	30
Tabulka 6-4 Záznam preventivní prohlídky přípravku- SM-00.....	31
Tabulka 6-5 Původní plán čištění- operátor	32
Tabulka 6-6 Požadavky technologie	33
Tabulka 7-1 Návrh plánu týdenní údržby	36
Tabulka 7-2 Návrh plánu dvoutýdenní údržby	36
Tabulka 7-3 Návrh plánu měsíční údržby	37
Tabulka 7-4 Návrh plánu tří měsíční údržby	37
Tabulka 7-5 Návrh plánu roční údržby	37
Tabulka 8-1 Nový záznam preventivní prohlídky přípravku	39

Seznam použité literatury


- [1] *Zákon č. 513/1991 Sb., obchodní zákoník* [online]. [Cit. 18.10.2017]. Dostupné z: <http://business.center.cz/business/pravo/zakony/obchzak/cast1.aspx>
- [2] ČSN EN 13306
- [3] LEGÁT, Václav. *Management a inženýrství údržby*. Praha: Professional Publishing, 2013. ISBN isbn978-80-7431-119-2.
- [4] MOUBRAY, John. *Reliability-centered maintenance*. 2nd ed. New York: Industrial Press, c1997. ISBN isbn0-8311-3078-4.
- [5] VOŠTOVÁ, Věra, František HELEBRANT a Karel JEŘÁBEK. *Provoz a údržba strojů*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02531-4
- [6] *Autonomní údržba. Svět produktivity* [online]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/slovník/Autonomni-udrzba.html>
- [7] LEGÁT, V.: *Plánování zdrojů v údržbě a jejich optimalizace*. Zborník odbornej konferencie Národné fórum údržby, EDIS Žilina 2009, ISBN 978-80-8070-677-7.
- [8] PALMER, R.: *Maintenance planing and scheduling handbook*. 2004, ISBN 0-07-048264-0.
- [9] NAKAJIMA, S.: *Introduction to TPM*. Productivity Press, Inc. Cambridge, USA 1988
- [10] GREŇČÍK, J. – STUHLÝ, V.: *Organizácia údržby a údržbové systémy*, 5. dopl. vyd., Žilina: Žilinská univerzita, 2009, ISBN 978-80-554-0111-9
- [11] TPM (Total Productive Maintenance) - ManagementMania.com. [online]. Copyright © 2011 [cit. 25.10.2017]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/tpm-total-productive-maintenance>
- [12] PROFYLAX - program pro plánování a řízení údržby [online]. Copyright © [cit. 26.10.2017]. Dostupné z: <http://www.profylax.cz/>
- [13] ČSN EN 15431 *Údržba- Klíčové indikátory výkonnosti údržby*, 2010
- [14] Hégr, M. *Informační systém pro řízení údržby*. <https://www.systemonline.cz/it-asset-management/informacni-system-pro-rizeni-udrzby-1.htm> (accessed Oct 30, 2017).
- [15] TPM (Totálně produktivní údržba) - escare.cz. *Štíhlá výroba & průmyslové inženýrství | komplexní řešení od ESCARE* [online]. Dostupné z: <http://www.escare.cz/blog/tpm-totalne-produktivni-udrzba/>
- [16] *Úvodní strana - LEAN-FABRIKA* [online]. Dostupné z: <http://www.lean-fabrika.cz/terminologie/tpm#.WfiElGjWyUk>

- [17] 5S, 6S, nebo dokonce 7S. Svět produktivity [online]. Dostupné z:
<http://www.svetproduktivity.cz/clanek/5s-6s-nebo-dokonce-7s.htm/>
- [18] Aldrin L. Apolonio: GOOD HOUSEKEEPING TECHNIQUES (MAINTAINING A CLEAN WORKPLACE) (Japanese 5 “S”). *Aldrin L. Apolonio* [online]. Dostupné z: <http://aldrinapolonio.blogspot.cz/2015/05/good-housekeeping-techniques.html>
- [19] [online]. Dostupné z: <https://www.witte-automotive.cz/live/Historie/historie.aspx>

Seznam příloh


- Příloha č. 1: Nový záznam preventivní prohlídky přípravku 1
- Příloha č. 2: Nový záznam preventivní prohlídky přípravku 2
- Příloha č. 3: Prováděcí předpis pro údržbu BMW Softtouch 35 Up
- Příloha č. 4: Standard čištění stanice 2, 13
- Příloha č. 5: Standard čištění stanice 11, 12
- Příloha č. 6: Standard čištění stanice 4
- Příloha č. 7: Standard čištění stanice 6
- Příloha č. 8: Standard čištění stanice 7
- Příloha č. 9: Standard čištění stanice 8, 9
- Příloha č. 10: Standard čištění stanice 10

Příloha č. 1: Nový záznam preventivní prohlídky přípravku 1

		Záznam preventivní prohlídky přípravku		BMW Soft 35 UP	
		Specifická údržba	BM03062500-SM-0*	Číslo listu:1	Rok: 2018
		Hodnocení: X-provedena, 0- neprovedena			
		Čas kontroly (min)			
		Týdenní údržba			
1	Kontrola a údržba palet WT	25			
2	Čištění a mazání zovíhů	10			
3	Čištění podavače pájecího drátu	10			
4	Čištění knycho skla vzduchového nože	10			
5	Střížný nástroj	30			
6	Kontrola přídržovací desky s piny	15			
7	Čištění vedení pinu	25			
8	Kontrola průzoru kapaliny	1			
9	Výměna zalévací hlavy	20			
10	Čištění prostoru zalévání	10			
11	A310 čerpadlo	1			
12	Kontrola vzduchových filtrů čerpadel	3			
13	Kontrola odstranění přešlých nedostatků	5			
		Celková doba kontroly	165		
		Dvoutýdenní údržba			
1	Kontrola přívodních hadic	5			
2	Kontrola stavu kontaktnic	10			
3	Celková doba kontroly	15			
Platí od:		Datum			
Směrnice:		Kontroloval			
Vypracoval: Král		Osobní č.			

týdenní údržba, dvoutýdenní údržba




Příloha č. 2: Nový záznam preventivní prohlídky přípravku 2

		Záznam preventivní prohlídky přípravku		BMW Soft 35 UP	
Specifická údržba		BM03062500-SM-0*	Číslo listu:1	Rok: 2018	
Hodnocení: X-provedena, 0- neprovedena					
		Čas kontroly (min)			
Měsíční perioda					
1	Kontrola a čištění odtahu vzduchu	15			
	Celková doba kontroly	15			
3 měsíční perioda					
1	Pneumatické zařízení	30			
2	Namáhané spoje	60			
3	Pohyblivá zařízení	30			
4	Rozvaděč a výměna filtrů v rozvaděči	20			
5	Zobrazovací prvky a ovládací panely	15			
6	Výměna olejové náplně čerpadla A310	20			
7	Údržba elektroinstalace v lince	60			
8	Promazání zdvihací jednotky	10			
9	Fyzická kontrola bezpeč. krytů a spínačů	5			
10	Kontrola provozní dokumentace	1			
	Celková doba kontroly	251			
Roční perioda					
1	Výměna odsávacích filtrů vzduchu	5			
2	Přimazání pásů dopravníku	10			
	Celková doba kontroly	15			
Platí od:		Datum			
Směrnice:		Kontroloval			
Vypracoval: Král		Osobní č.			


Měsíční údržba, 3 měsíční údržba, Roční údržba

Příloha č. 3: Prováděcí předpis pro údržbu BMW Softtouch 35 Up



Příloha č. 4: Standard čištění stanice 2, 13

STANDARD ČIŠTĚNÍ :		Stanice 2, 13	
Čištění po každé směně Čištění 1 x týdně			
			
Vnitřní prostor stroje - vybrat díly	Vnitřní prostor stroje - vysát	Kryt stroje - utřít	
Zodpovědná osoba za úklid stroje : - operátor linky			
Čistící prostředky: TPM vozík - hadr, čisticí prostředek Metaflux 75 - 24, vysavač			
<p>Před čištěním nezapomeňte vždy stroj vypnout! Pro čištění stroje možno využít dobu, kdy je stroj mimo provoz z důvodu čekání na materiál, opravy apod. Při čištění dodržovat bezpečnost práce, předepsané ochranné pomůcky, pokyny z bezpečnostního listu ch. látky. Při používání pneumatické pistole vždy nasadit ochranné brýle. Za proškolení nových obsluh je zodpovědný předák.</p>			

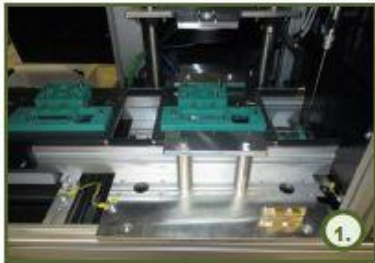


Příloha č. 5: Standard čištění stanice 11, 12

STANDARD ČIŠTĚNÍ :	Stanice 11, 12
Čištění 1 x týdně	
	
Kryt stroje - utřít	
<p>Zodpovědná osoba za úklid stroje : - operátor linky</p> <p>Čistící prostředky: TPM vozík - hadr, čisticí prostředek Metaflux 75 - 24, vysavač</p>	
<p>Před čištěním nezapomeňte vždy stroj vypnout! Pro čištění stroje možno využít dobu, kdy je stroj mimo provoz z důvodu čekání na materiál, opravy apod. Při čištění dodržovat bezpečnost práce, předepsané ochranné pomůcky, pokyny z bezpečnostního listu ch. látky. Při používání pneumatické pistole vždy nasadit ochranné brýle. Za proškolení nových obsluh je zodpovědný předák.</p>	


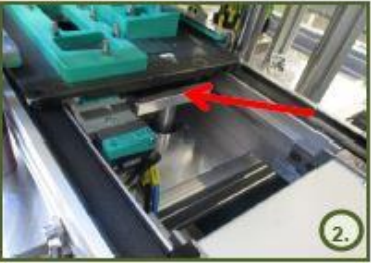


Příloha č. 6: Standard čištění stanice 4

STANDARD ČIŠTĚNÍ :	Stanice 4
Čištění 1 x týdně	
	
Kryt zalévací jednotky - utřít	Kryt stroje - utřít
<p>Zodpovědná osoba za úklid stroje : - operátor linky</p> <p>Čistící prostředky: TPM vozík - hadr, čisticí prostředek Metaflux 75 - 24, vysavač</p>	
<p>Před čištěním nezapomeňte vždy stroj vypnout! Pro čištění stroje možno využít dobu, kdy je stroj mimo provoz z důvodu čekání na materiál, opravy apod. Při čištění dodržovat bezpečnost práce, předepsané ochranné pomůcky, pokyny z bezpečnostního listu ch. látky. Při používání pneumatické pistole vždy nasadit ochranné brýle. Za proškolení nových obsluh je zodpovědný předák.</p>	


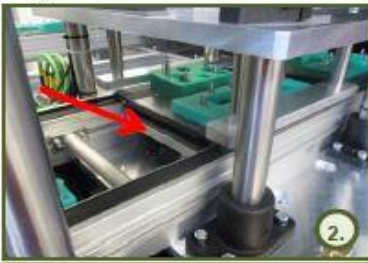

Příloha č. 7: Standard čištění stanice 6

STANDARD ČIŠTĚNÍ :		Stanice 6
Čištění 1 x týdně		
		
Vnitřní prostor stroje - vybrat díly, vysát	Podpěrné desky - vysát	Kryt stroje - utřít
Zodpovědná osoba za úklid stroje : - operátor linky		
Čistící prostředky: TPM vozík - hadr, čisticí prostředek Metaflux 75 - 24, vysavač		
<p>Před čištěním nezapomeňte vždy stroj vypnout! Pro čištění stroje možno využít dobu, kdy je stroj mimo provoz z důvodu čekání na materiál, opravy apod. Při čištění dodržovat bezpečnost práce, předepsané ochranné pomůcky, pokyny z bezpečnostního listu ch. látky. Při používání pneumatické pistole vždy nasadit ochranné brýle. Za proškolení nových obsluh je zodpovědný předák.</p>		

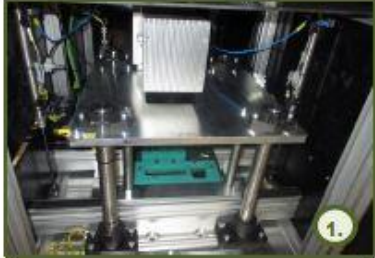

Příloha č. 8: Standard čištění stanice 7

STANDARD ČIŠTĚNÍ :		Stanice 7
Čištění 1 x týdně		
 1.	 2.	 3.
Vnitřní prostor stroje - vybrat díly, vysát	Podpěrné desky - vysát	Vzduchové terminály - vysát
 4.		
Kryt stroje - utřít		
Zodpovědná osoba za úklid stroje : - operátor linky		
Čistící prostředky: TPM vozík - hadr, čisticí prostředek Metaflux 75 - 24, vysavač		
<p>Před čištěním nezapomeňte vždy stroj vypnout! Pro čištění stroje možno využít dobu, kdy je stroj mimo provoz z důvodu čekání na materiál, opravy apod. Při čištění dodržovat bezpečnost práce, předepsané ochranné pomůcky, pokyny z bezpečnostního listu ch. látky. Při používání pneumatické pistole vždy nasadit ochranné brýle. Za proškolení nových obsluh je zodpovědný předák.</p>		

Příloha č. 9: Standard čištění stanice 8, 9

STANDARD ČIŠTĚNÍ :	Stanice 8, 9	
Čištění 1 x týdně		
		
Vnitřní prostor stroje - vybrat díly, vysát	Podpěrné desky - vysát	Vzduchové terminály - vysát
		
Kryt stroje - utřít		
<p>Zodpovědná osoba za úklid stroje : - operátor linky</p> <p>Čistící prostředky: TPM vozík - hadr, čistící prostředek Metaflux 75 - 24, vysavač</p>		
<p>Před čištěním nezapomeňte vždy stroj vypnout! Pro čištění stroje možno využít dobu, kdy je stroj mimo provoz z důvodu čekání na materiál, opravy apod. Při čištění dodržovat bezpečnost práce, předepsané ochranné pomůcky, pokyny z bezpečnostního listu ch. látky. Při používání pneumatické pistole vždy nasadit ochranné brýle. Za proškolení nových obsluh je zodpovědný předák.</p>		

Příloha č. 10: Standard čištění stanice 10

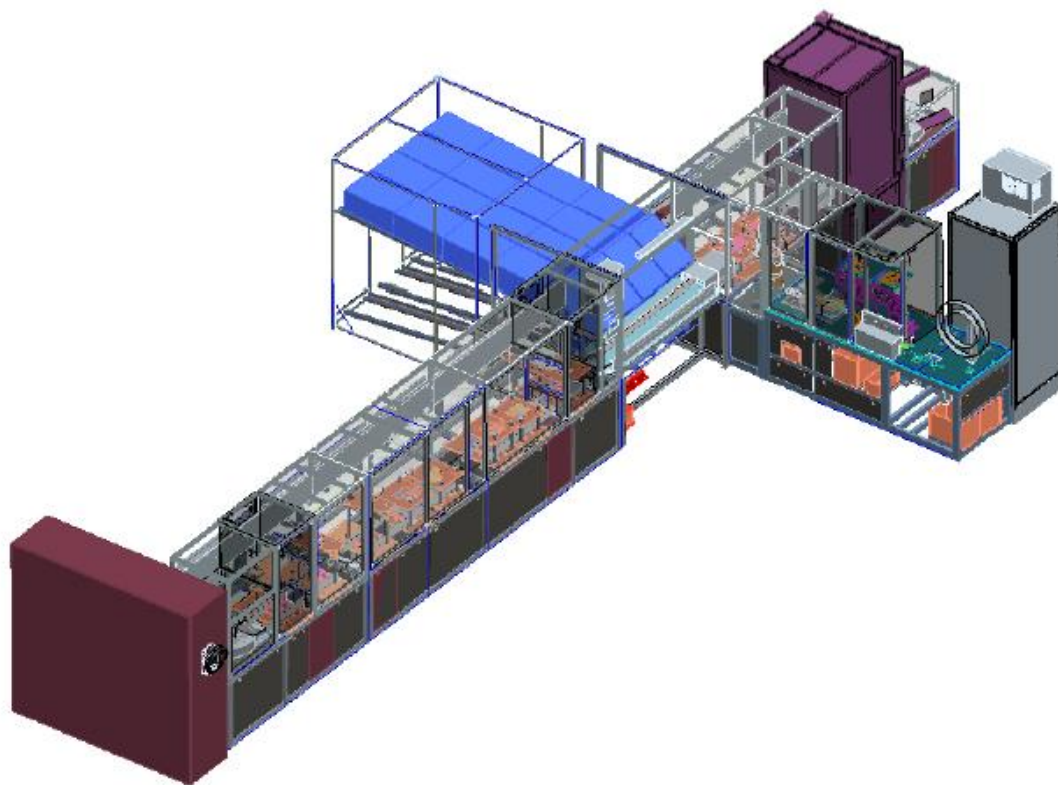
STANDARD ČIŠTĚNÍ :		Stanice 10
Čištění 1 x týdně		
 1.	 2.	
Vnitřní prostor stroje - vybrat díly, vysát	Kryt stroje - utřít	
Zodpovědná osoba za úklid stroje : - operátor linky		
Čistící prostředky: TPM vozík - hadr, čisticí prostředek Metaflux 75 - 24, vysavač		
Před čištěním nezapomeňte vždy stroj vypnout! Pro čištění stroje možno využít dobu, kdy je stroj mimo provoz z důvodu čekání na materiál, opravy apod. Při čištění dodržovat bezpečnost práce, předepsané ochranné pomůcky, pokyny z bezpečnostního listu ch. látky. Při používání pneumatické pistole vždy nasadit ochranné brýle. Za proškolení nových obsluh je zodpovědný předák.		



Prováděcí předpis pro údržbu

BMW SOFTTOUCH 35UP

BM03062500-SM-0*




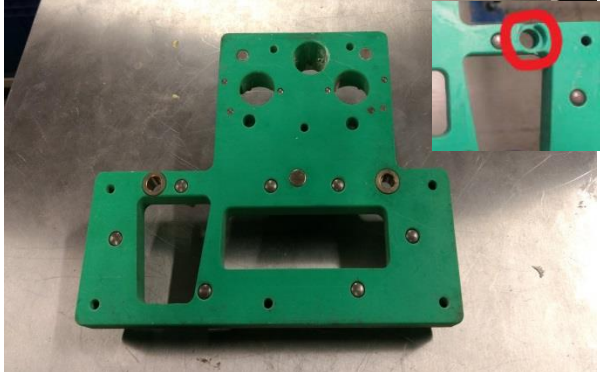
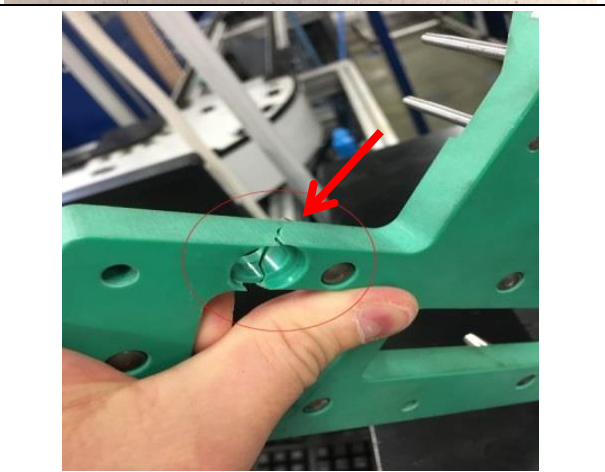
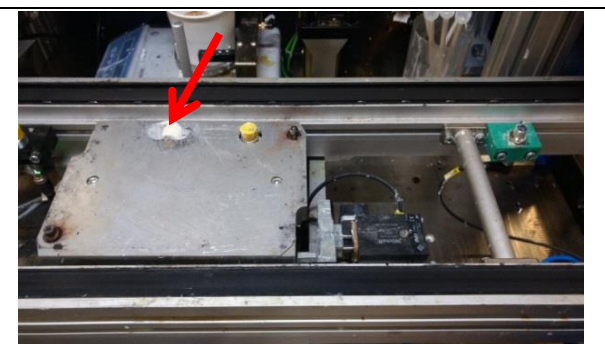
OBSAH

Týdenní údržba	2
1. Kontrola a údržba palet WT.....	2
2. Čištění a mazání zdvihů.....	3
3. Čištění podavače pájecího drátu	4
4. Čištění krycího skla vzduchového nože.....	5
5. Strážný nástroj	6
6. Kontrola přidržovací desky s piny	6
7. Čištění vedení pinu	7
8. Kontrola průzoru zalévací hlavy.....	8
9. Výměna zalévací hlavy.....	8
10. Čištění prostoru zalévání	9
11. A310 čerpadlo.....	10
12. Kontrola vzduchových filtrů.....	10
13. Kontrola odstranění předešlých nedostatků.....	11
Dvoutýdenní údržba	12
1. Kontrola přívodních hadic	12
2. Kontrola stavu kontaktnic.....	12
Měsíční údržba	13
1. Kontrola a čištění odtahu vzduchu.....	13
Tří měsíční údržba	14
1. Pneumatické zařízení	14
1.1 Jednotka pro úpravu stlačeného vzduchu	14
1.2 Pneumatické terminály	14
2. Namáhané spoje.....	15
3. Pohyblivá zařízení.....	16
4. Rozvaděč a výměna filtrů v rozvaděči.....	16
5. Zobrazovací prvky a ovládací panely	16
6. Výměna olejové náplně čerpadlo A310.....	17
7. Údržba elektroinstalace v lince.....	17
8. Promazání zdvihací jednotky.....	18
9. Fyzická kontrola bezpečnostních krytů a spínačů	19
10. Kontrola provozní dokumentace.....	19
Roční údržba	20
1. Výměna odsávacích filtrů vzduchu.....	20
2. Přimazání pásů dopravníků.....	20

Týdenní údržba

1. Kontrola a údržba palet WT

Přípravky k čištění: hadr, dláto, čisticí prostředek Porta, mazací prostředek

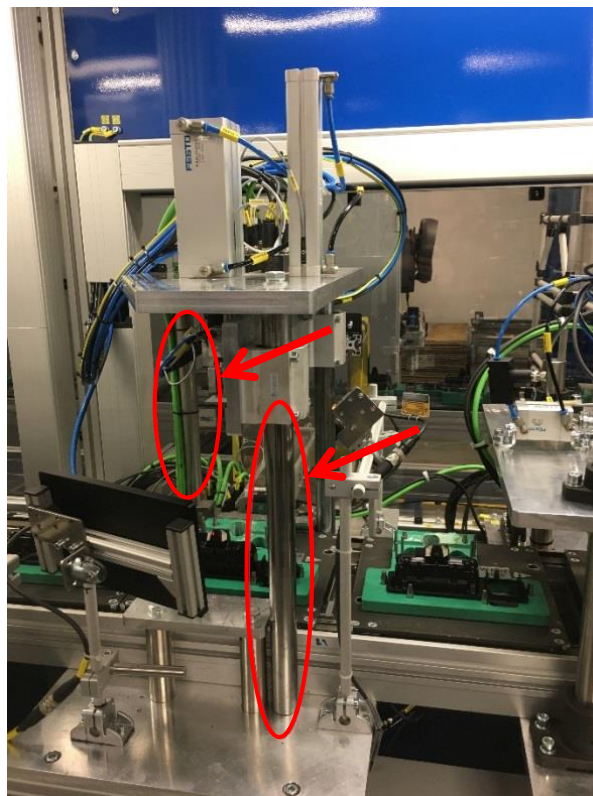
<ul style="list-style-type: none">• WT paletky očistit včetně zakládání, odstranit bílou hmotu.	
<ul style="list-style-type: none">• Zkontrolovat pozici pouzder, pouzdro nesmí vystupovat ze zakládání, nesmí chybět na pozici!• Zkontrolovat počet kolíků, pouzder a magnetů. Správný počet je 2 pouzdra, 1 magnet a 15 kolíků.• V případě chybějící součásti, doplnit.	
<ul style="list-style-type: none">• Zkontrolovat neporušenost WT.• V případě porušenosti WT vyřadit a nahlásit předákoví na dané směně.	
<ul style="list-style-type: none">• Čistit celou cestu dopravníkového pásu, odstranit veškeré zbytky zaschlé zalévací hmoty.	

2. Čištění a mazání zdvihů

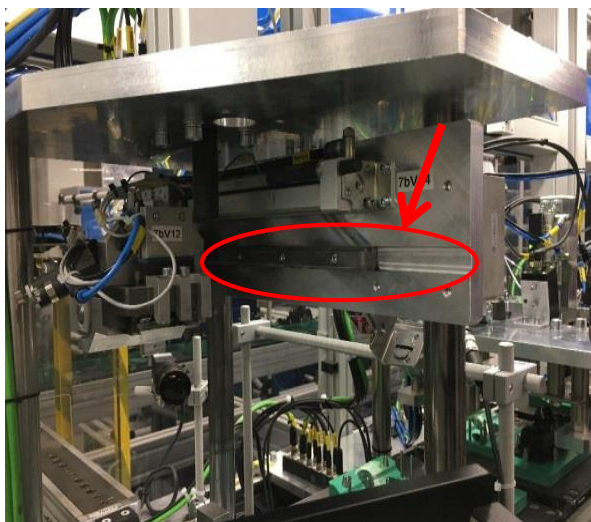
Přípravky k čištění: hadr, čisticí prostředek Porta, mazací prostředek

Tato operace platí pro stanice 7-9.

- Očistit zdvihy od nečistot, následně promazat mazadlem.



- Očistit pojezdy od nečistot, následně promazat mazadlem.



3. Čištění podavače pájecího drátu

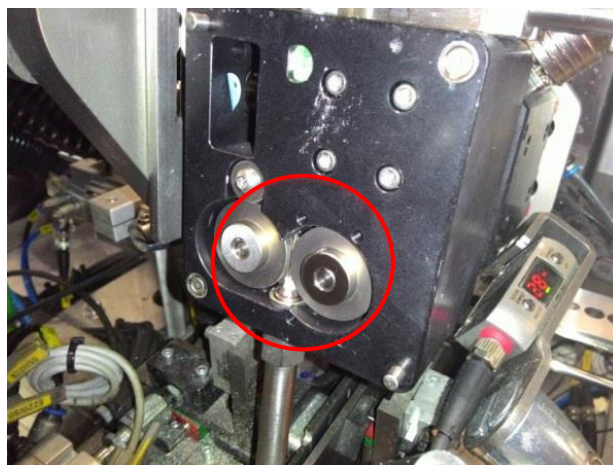
Přípravky k čištění: hadr, čisticí prostředek Porta

Tato operace platí pro stanice 11 a 12.

- V každé z výše uvedených stanic se nachází jeden podavač pájecího drátu.
- Vyšroubovat pájecí trysku a vyfoukat vzduchem mimo linku. Tryska je naznačena šipkou.
- Odstranit povrchové nečistoty z plastového pouzdra. Pouzdro je ve vyznačeném kruhu.

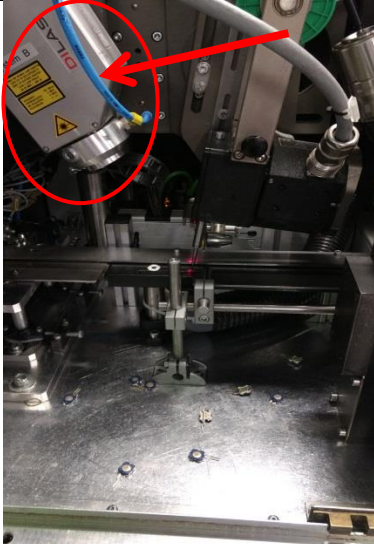
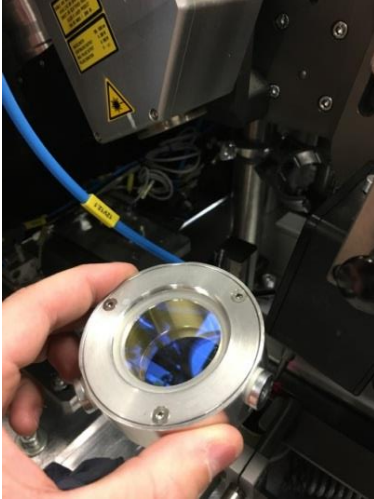



- Odklopit přední kryt plastového pouzdra (kryt je přichycen pomocí magnetů) a pomocí hadru odstranit nečistoty v prostoru koleček. Nepromazávat kolečka! Namazání by způsobilo špatný posuv pájecího drátu.



4. Čištění krycího skla vzduchového nože

Přípravky k čištění: gumové rukavice, hadr, Isopropylalkohol, hadřík na čočky Tiffen
Tato operace platí pro stanice 11 a 12.

<ul style="list-style-type: none">• V každé z výše uvedených stanic se nachází jeden vzduchový nůž.• Odpojit vzduchové přívody (modré hadičky, viz. šipka).	
<ul style="list-style-type: none">• Vyšroubovat pouzdra, v nichž se nachází sklíčko.• Sundat těsnění okolo sklíčka a v rukavicích sklíčko vyjmout.• Pouzdra očistit čisticím přípravkem, otřít čistým hadrem a případně vyfoukat vzduchem mimo linku.	
<ul style="list-style-type: none">• Sklíčko čistit pomocí Isopropylalkoholu a otřít pomocí hadříku na čočky.• Následně hadřík na čočky vyhodit, lze jej použít jen jednou.	

5. Střížný nástroj

Stanice 12 se čistí dle jednobodové lekce: JL00562.00

Stanice 13 se čistí dle jednobodové lekce: JL00559.00

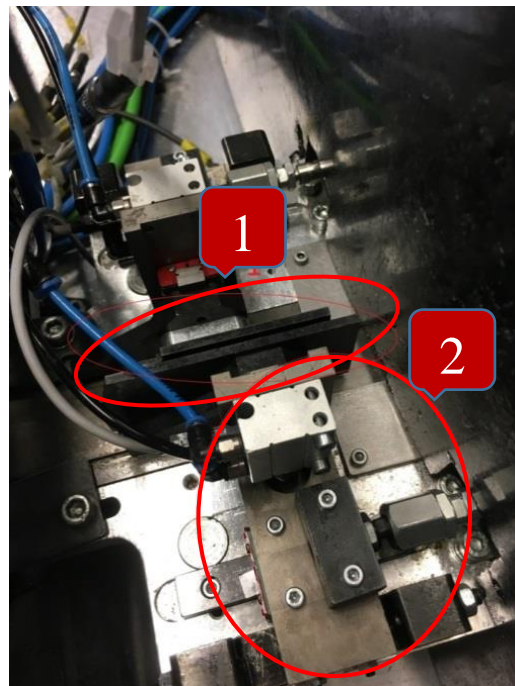
Jednobodové lekce jsou součástí přílohy tohoto dokumentu.

6. Kontrola přidržovací desky s piny

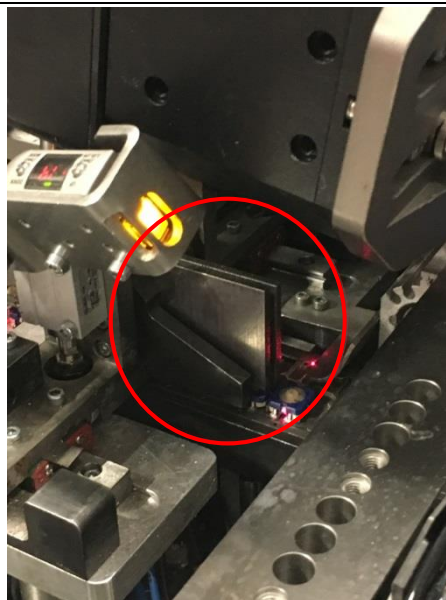
Přípravky k čištění: Čisticí přípravek Porta, hadr, mazací prostředek

Tato operace platí pro stanice 12 a 13.

- V každé z výše uvedených stanic se nachází vždy jedna přidržovací deska.
- Přidržovací deska je napojena na pohyblivý systém pomocí válce s pístitnicí a pojezdy. Přidržovací deska 1 a pohyblivý systém 2.
- Vyčistit meziprostor mezi deskami.
- Přidržovací deska díky pohyblivému systému jezdí ve směru 2 os. Vyčistit pohyblivý systém a následně promazat.
- Cílem je plynulý chod desky všemi směry.



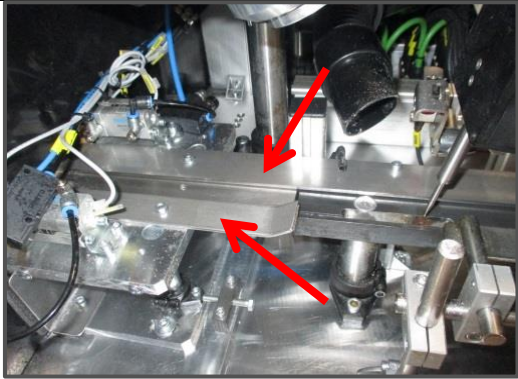


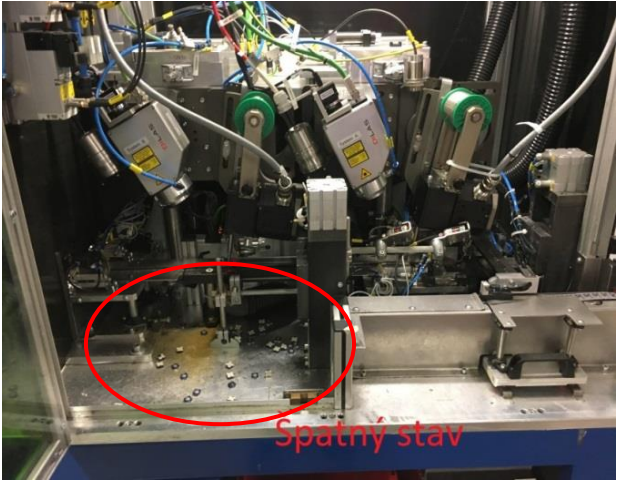
- Stejný postup se opakuje ve stanici 13.



7. Čištění vedení pinu

Přípravky k čištění: Dláto, čisticí přípravek Porta, vysavač, vzduchová pistole

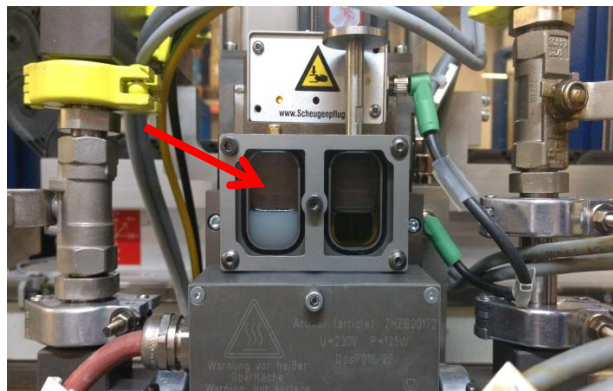
Tato operace platí pro stanice 11 a 12

<ul style="list-style-type: none">• Nejprve je nutné sundat krycí plechy a vodící lišty, které jsou upevněny pomocí šroubů.	
<ul style="list-style-type: none">• Pomocí dláta a čisticích prostředků odstranit zbytky ztuhlé kalafuny a vysát vysavačem popadané piny v celém prostoru.	
<ul style="list-style-type: none">• V prostoru naznačeném šipkou se nachází 4 válce s pístnicí. Zdvihy promazat pomocí čisticího přípravku a zahýbat s nimi. Dojde k odstranění zbytků kalafuny.	
<ul style="list-style-type: none">• Ukázka špatného stavu.	 <p>Špatný stav</p>

8. Kontrola průzoru zalévací hlavy

Tato operace platí pro stanici 4.

- Ve výše uvedené stanici se nachází zalévací hlava, u které je průzor na kontrolu kapaliny.
- Zkontrolovat průzor kapaliny. V případě zakalené kapaliny (viz šipka) je nutné zalévací hlavu vyměnit. Výměna zalévací hlavy viz bod číslo 9.

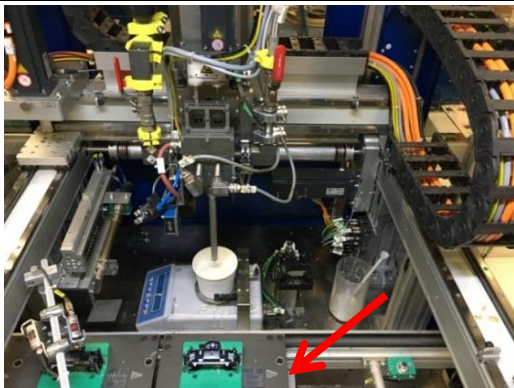
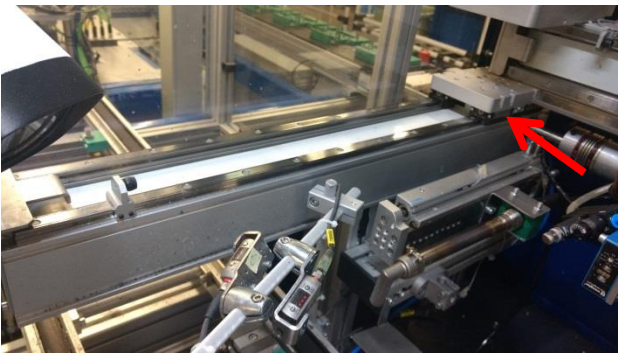
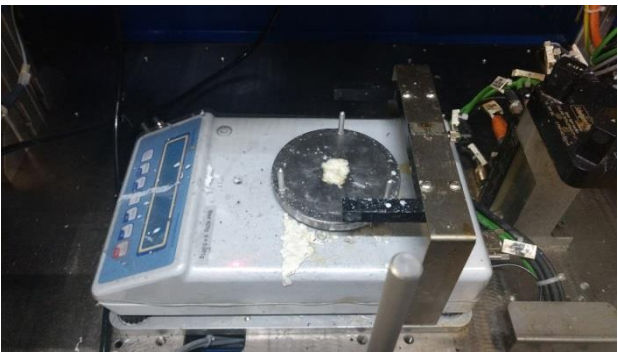
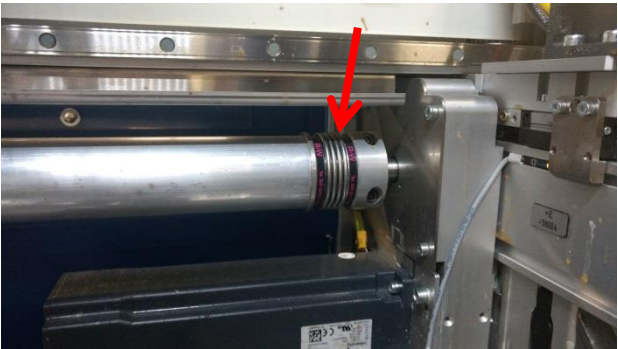


9. Výměna zalévací hlavy

Náhradní hlavu nalezneme ve skřínce s označením 35 Up, výměna se provádí dle návodu od výrobce.

10. Čištění prostoru zalévání

Přípravky k čištění: Dláto, čisticí přípravek Porta, vysavač, vzduchová pistole, mazací přípravek
Tato operace platí pro stanici 4.

<ul style="list-style-type: none">• Vyčistit důkladně celý prostor zalévací stanice od nečistot a všech zbytků ztuhlé zalévací hmoty.• Vyčistit podpěrnou desku pod WT paletami včetně stoperů a všech senzorů. Šipka naznačuje umístění podpěrné desky.	
<ul style="list-style-type: none">• Čistit také boční vedení hlavy. Namazat maznici na bočním vedení viz šipka.	
<ul style="list-style-type: none">• Čistit povrch váhy. Povrch váhy je překryt plastovým krytem. Kryt sundat, očistit a následně očistit povrch okolo váhy od ztuhlé zalévací hmoty.	
<ul style="list-style-type: none">• Kontrola měchové spojky na praskliny po obvodu. Na měchové spojce se nesmí vyskytovat žádné praskliny. Polohu spojky naznačuje šipka. V případě defektu spojku vyměnit.	

11. A310 čerpadlo

- Otevřít boční kryt a zkontrolovat, že v prostoru čerpadel nedošlo k žádnému úniku kapaliny.



- Zkontrolovat stav kapaliny, pokud je kapalina zakalená vyměnit. Výměna kapaliny se provádí vždy bez ohledu na její stav a to každé 3 měsíce. V tří měsíční periodě údržby naleznete návod.



12. Kontrola vzduchových filtrů

Přípravky k čištění: čisticí přípravek Porta, vysavač

- Odklopit plastový ochranný kryt a následně ho utřít od prachu pomocí čistého hadru.



- Zkontrolovat čistotu filtru, v případě nečistoty filtr vyměnit.
- Ukázka zašpiněného filtru, v případě čistého filtru je filtr bílý.



13. Kontrola odstranění předešlých nedostatků

- V dané lhůtě údržby pracovník údržby prověří stav aktuálního kontrolního listu.

- V případě, že některý bod údržby nebyl proveden nebo byla zjištěna neshoda, zapíše pracovník do dokumentu „Operativní řešení neshod“ datum údržby, periodu, číslo kontroly, popis neshody, příčinu neshody a nápravné opatření. Dále se u neshody čitelně podepíše a napíše předpokládaný termín odstranění neshody. Datum odstranění napíše osoba, která neshodu odstraní.

Dvoutýdenní údržba

1. Kontrola přívodních hadic

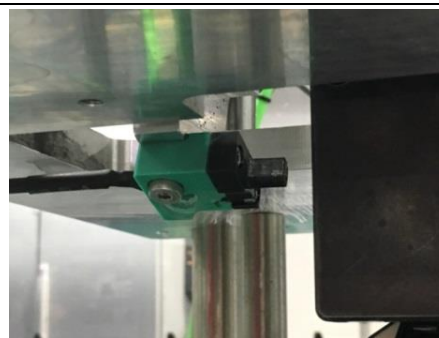
- Provést kontrolu stavu hadic, včetně spojek. Povrch hadic nesmí být nijak poškozen. Nikde nesmí být patrný jakýkoliv únik kapaliny.



2. Kontrola stavu kontaktnic

Tato operace platí pro stanici 9 a 9B

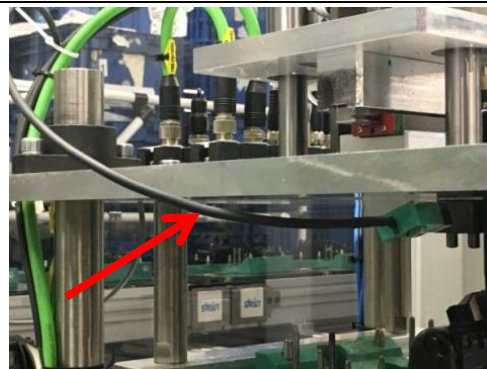
- Ve stanici 9, 9B se v každé z nich nachází jedna kontaktnice.



- Zkontrolovat odpružení kontaktů. Na piny, které přesahují hranu kontaktnice, stačí zatlačit rukou. Ze stlačené polohy se musí plynule vrátit zpět do polohy volné.
- Zkontrolovat neporušenost navádění.
- Zkontrolovat neporušenost těla kontaktnice.



- Pozor! Zkontrolovat že kabel, který vede ke kontaktnici je napojen spodem, viz foto, jinak dojde k odstřížení kabelu při pohybu válců!

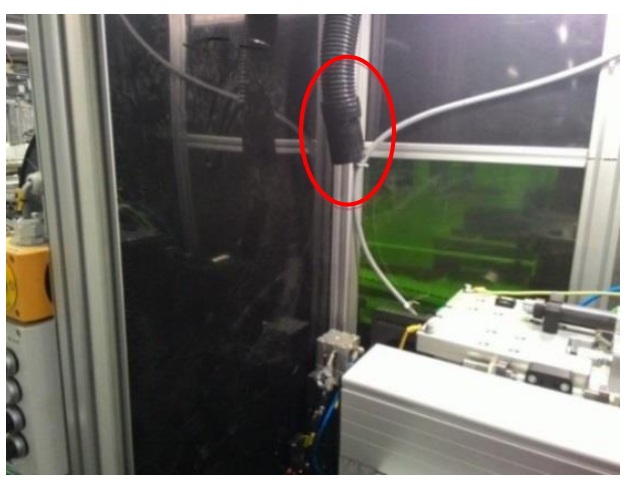




Měsíční údržba

1. Kontrola a čištění odtahu vzduchu

Přípravky k čištění: Dláto, čisticí přípravek Porta, vzduchová pistole

Tato operace platí pro stanici 12.

<ul style="list-style-type: none">• Umístění odtahu.	
<ul style="list-style-type: none">• Tvar součásti.• Odpojit odtah od hadice.	
<ul style="list-style-type: none">• Odstranit bílou hmotu pomocí dláta, následně vyčistit pomocí čisticího přípravku.	

Tří měsíční údržba

1. Pneumatické zařízení

1.1 Jednotka pro úpravu stlačeného vzduchu

- Kontrola mechanického poškození FRC.
- Kontrola manometrů, kontrolovat zdali je ukazatel v „zelené“ oblasti.
- Kontrola zanešení filtrů viz šipka.
- Kontrola úniku vzduchu.



1.2 Pneumatické terminály

- Kontrola mechanického poškození
- Kontrola dotažení konektorů a elektrického spojení
- Kontrola úniku vzduchu- slyšitelná

Při této kontrole dbát zvýšené opatrnosti, možnost kolize s pneumatickými válci.

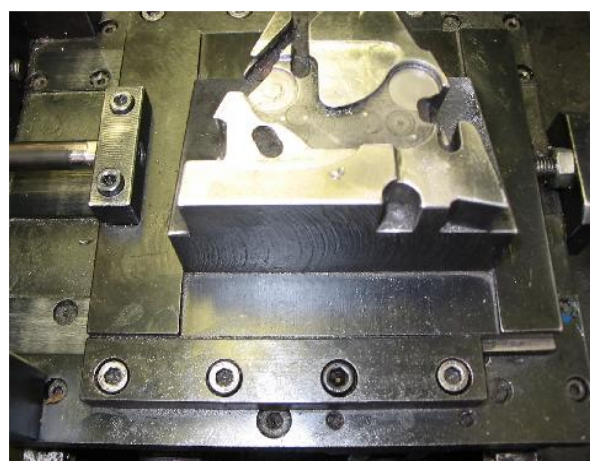
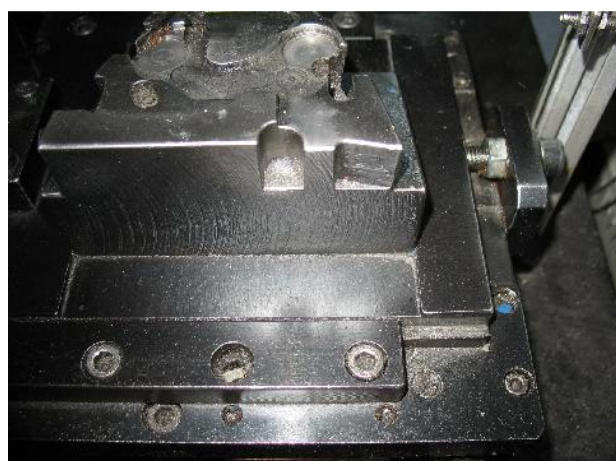
Na lince je celkem 5 stanovišť, kontrolovat všechny.



2. Namáhané spoje

Na celé lince je nutné zkontrolovat všechny namáhané součásti.

Na rámu linky proveďte kontrolu všech šroubových spojení, kontrolu krytování, kontrolu chybějících spojovacích dílů nebo chybějících šroubů v zakládání. Fotky jsou pro ilustraci možných abnormalit, které je nutné řešit.



3. Pohyblivá zařízení

Přípravky k čištění: Hadr, Porta, mazací přípravek

a) Pojezdy

Kontrola pojezdů a jejich následné promazání

b) Dopravníky



Kontrola neporušenosti dopravníkových pásů

Kontrola motorů na nepravidelný zvuk při chodu

4. Rozvaděč a výměna filtrů v rozvaděči

Přípravky k čištění: vysavač

Při této kontrole musí být rozvaděč vypnut a pracovník musí mít elektrickou vyhlášku číslo 50!

<ul style="list-style-type: none">• Odklopit plastový kryt a zanesený filtr vysát, v případě značného znečištění vyměnit.	
<ul style="list-style-type: none">• Zkontrolovat dotažení svorek v rozvaděči.• Zkontrolovat neporušenost kabelových žlabů.• Kompletně vyčistit rozvaděč od prachu pomocí vysavače.	

5. Zobrazovací prvky a ovládací panely

Zobrazovací prvky a ovládací panely čistit hadrem (při vypnutém stavu), aby světelná signalizace a display panelu byly co nejlépe vidět.

Čistící prostředky: hadr



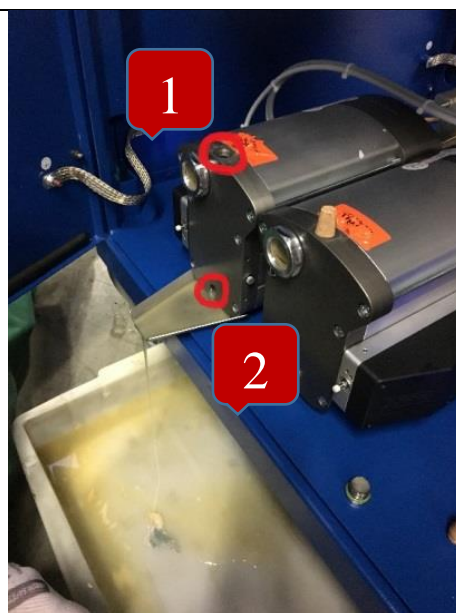
6. Výměna olejové náplně čerpadlo A310

Potřebné prostředky: Olej Messamol, nádoba na vypouštěný olej, imbus, hadr

- V každém čerpadle vždy vyměnit tekutinu v této periodě údržby, bez ohledu na její stav.



- Bod číslo 1 slouží k nalití oleje, nalít 0,5 l.
- Bod číslo 2 slouží k vypuštění oleje. Olej se vypustí otočením šestihranu.
- Olej je uložen ve skladu pod číslem: HB00063BET00021 TOV- chemická skříň 109



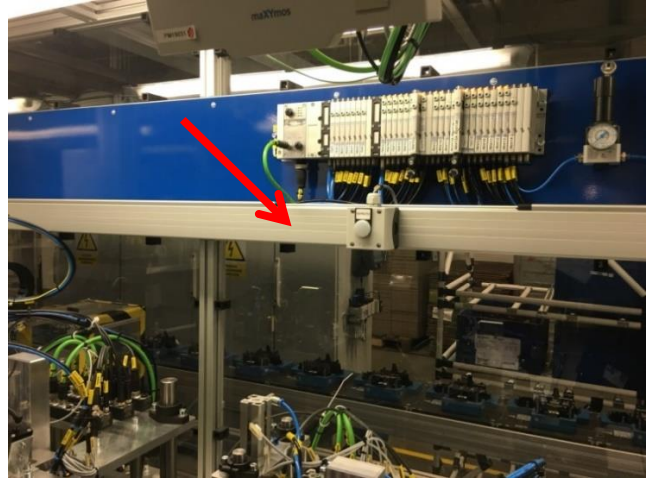
7. Údržba elektroinstalace v lince

Tato kontrola platí ve všech stanicích.

- Zkontrolovat dotaženost konektorů.
- Zkontrolovat neporušenost kabelů a izolace.



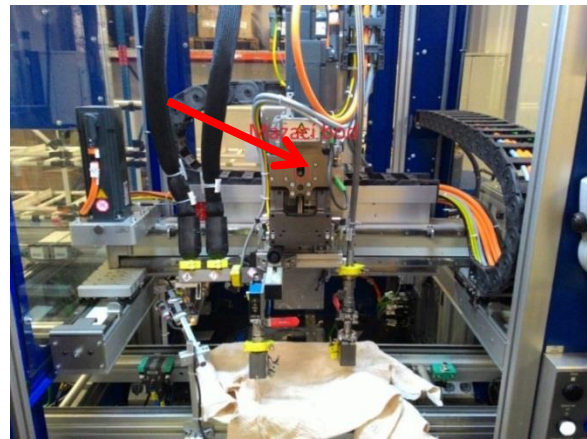
- Zkontrolovat neporušenost vedení kabelů v energetických žlabech.



8. Promazání zdvihací jednotky

Potřebné prostředky: Olej Microlube GB 0, nástroj maznice
Tato operace platí pro stanici zalévání, ST.4

- Pomocí maznice promazat mazací body. Jeden mazací bod se nachází v přední části hlavy, viz první fotka. Dva mazací body se nacházejí po stranách hlavy, viz fotka druhá.



- Maznici po přiložení 3 krát stlačit.



9. Fyzická kontrola bezpečnostních krytů a spínačů

- Zkontrolovat celistvost krytování.
- Vyzkoušet funkčnost všech nouzových tlačítek na zastavení linky.



10. Kontrola provozní dokumentace

- Provozní dokumentace se vždy nachází ve dveřích rozvaděče elektřiny. Kompletní provozní dokumentace obsahuje: E- plán, pneu-plán k jednotlivým stanovištím.



Roční údržba

1. Výměna odsávacích filtrů vzduchu

Potřebné prostředky: Náhradní filtr, vysavač

Filtry umístěny ve skladu náhradních dílů pod číslem- HB000600030002, HB000600030001 na skladové pozici T1P.

- Vytáhnout staré filtry a prostor pro jejich umístění vysát.
- Nasadit filtry nové.



2. Přimazání pásů dopravníků

Přípravky k čištění: hadr, mazací prostředek IBS EasyFlow

- Na pás se přiloží hadr, který při chodu pásu stírá nečistoty. Zároveň se před hadrem jemně stříká mazacím prostředkem, který je následně hadrem rozprostřen po celém pásu.

