

3 LEAN MANAGEMENT VE VYBRANÉM PODNIKU

3.1 Představení společnosti

Společnost Tyco Electronics EC Trutnov s.r.o. (dále jen TE) je součástí americké společnosti TE Connectivity Ltd. Zabývá se konstrukcí a výrobou elektronických prvků pro tisíce zákazníků z celého světa. Společnost nabízí více než 500 000 druhů výrobků od komponent až po komplexní systémy pro automobilový, letecký, vojenský, zdravotnický průmysl, pro telekomunikace, energetiku, výpočetní techniku, spotřební elektroniku a podobně, a řadí se tak k nejvýznamnějším sub-dodavatelům elektronických prvků na světě.

Ve východních Čechách se nacházejí dva závody, kde se vyrábí široké spektrum elektronických výrobků. Oba závody v Trutnově patří ke stabilnímu jádru výrobních kapacit v TE Connectivity a se svými cca 1 100 zaměstnanci patří k největším zaměstnavatelům v regionu.

Závod na ulici Komenského je již dlouhodobě zaměřen na výrobu relé, průmyslových rezistorů, průmyslových konektorů a prvků napěťových a proudových jističů. Závod na ulici Kolmá, který vznikl v roce 2004, je zaměřen na výrobu teplem smrštitelných trub a profilů sloužících k ochraně a identifikaci kabelových svazků, elektrických, pneumatických či hydraulických rozvodů, výrobu kabelů a výrobu těžkých průmyslových konektorů.

V Trutnově se nachází široké portfolio výrobních technologií počínaje ručními montážemi, přes poloautomatické montážní stroje až po plně automatické montážní a výrobní linky. Vedle montážních linek pak závod disponuje řadou lisů na výrobu plastových výlisků, vystřihovacích lisů na výrobu kovových prvků pro relé a konektory a zařízení na obrábění kovů.

V analyzovaném závodě v ulici Kolmá převažují plastikářské technologie pro výrobu teplem smrštitelných trub, profilů, identifikačních prvků a kabelů – extruzní linky, expanzivní linky, ozařovací jednotky pro zlepšení fyzikálních vlastností vyráběných trub a kabelů, sekací a navinovací zařízení. Obráběcí centra, CNC, prášková lakovna a montážní linky pak slouží pro výrobu průmyslových konektorů. [37]

3.1.1 Základní finanční informace

V následujících tabulkách lze vidět, jak si společnost vedla po dobu tří let, z hlediska některých finančních ukazatelů. Jak je vidět v tabulce 4, tržby se v roce 2014 zvýšily o 9,78 % a výsledek hospodaření se zdvojnásobil oproti roku 2013. Zatímco vlastní kapitál se v roce 2014 navýšil o 12,53 %, tak cizí kapitál se o 13,68 % snížil oproti roku 2013, především díky snížení krátkodobých pohledávek z obchodních vztahů.

Tabulka 4: Finanční informace (v tis. Kč)

	2012	2013	2014
Tržby z prodeje vlastních výrobků	3 661 288	3 444 182	3 781 114
Přidaná hodnota	819 190	773 658	858 275
HV před zdaněním	172 507	117 563	235 240
EBIT	189 618	130 391	243 981
Celková aktiva	2 612 294	2 667 044	2 685 072
Vlastní kapitál	1 503 950	1 447 837	1 629 343
Cizí zdroje (bez časového rozlišení)	1 088 444	1 197 936	1 034 029

Zdroj: vlastní zpracování dle [37]

Tabulka 5 znázorňuje vybrané poměrové ukazatele společnosti v letech 2012 - 2014. V roce 2014 se rentabilita aktiv i tržeb zdvojnásobila, naopak například zadluženost se snížila oproti rokům předchozím.

Tabulka 5: Vybrané poměrové ukazatele

	2012	2013	2014
Rentabilita aktiv	7,26%	4,89%	9,09%
Rentabilita VK	11,47%	8,12%	14,44%
Rentabilita tržeb	5,18%	3,79%	6,45%
Zadluženost	41,67%	44,92%	38,51%
Obrátka aktiv	1,40	1,29	1,41
Doba obratu zásob	49,48	56,02	48,87

Zdroj: vlastní zpracování dle [37]

3.1.2 Strategie společnosti

Hlavní vizí společnosti je stát se světovým lídrem ve svém oboru. Společnost chce být předním partnerem pro své zákazníky, chce vytvářet vysokou návratnost pro své stakeholdery a snaží se o vysokou angažovanost zaměstnanců.

Jedním z předních strategických cílů společnosti je orientace na zákazníky. TE chce poskytovat svým zákazníkům výrobky, které si zákazníci přejí, v co nejvyšší kvalitě. Další strategický cíl, ke kterému společnost směřuje je předstihnout trh v rychlosti růstu. Toho se snaží dosáhnout dílčími cíli, kterými jsou například budování silné značky, rozvíjení strategických partnerství, pronikání na rozvíjející se trhy a inovativní vedení. Strategickým cílem TE je také podávat stabilní a dobré výsledky prostřednictvím zavádění TEOA do všech činností, společenskou zodpovědností, inovacemi, týmovou prací a děláním správných věcí. [12]

3.2 Lean v podniku

Bez použití nástrojů Leanu by bylo dosažení všech výše zmíněných strategických cílů velice obtížné. Do společnosti TE byl Lean zaváděn na podzim roku 2008 v podobě takzvaného systému TEOA – Tyco Electronics Operating Advantage. TEOA je obchodní filozofie, která se snaží sladit všechny aktivity TE tak, aby bylo co nejlépe dosahováno strategických cílů. Prostřednictvím TEOA dochází ve společnosti k eliminaci plýtvání, tedy odstranění nepotřebných prvků a zdrojů využívaných v procesech, a k neustálému zlepšování. Tomu mimo jiné v podniku napomáhá sledování odchylek od standardů a řešení problémů nepružnosti. V rámci TEOA je zavedena řada nástrojů a procesů, které prozkoumávají všechny aspekty práce a řídí zlepšení činností se zapojením zaměstnanců v tom, co je správné pro dosažení a udržení zlepšení. Cílem využívání systému TEOA je dosažení vyšší úrovně provozní výkonnosti, prostřednictvím zlepšování klíčových ukazatelů výkonnosti. [12]

Kaizen aktivity

V rámci systému TEOA se ve společnosti provádí takzvané Kaizen aktivity. Za ty se považují rychlé soustředěné zrychlovací akce prováděné týmem lidí a vedené Kaizen Facilitátorem. Trvají většinou 3 až 5 po sobě jdoucích dní a vyžadují nepřetržitou součinnost členů týmu. Většinou jde o akce, které se zaměřují na redukci plýtvání, a které sebou nesou pouze malé nebo nulové finanční náklady. Cílem těchto aktivit je dosáhnout významné redukce nákladů, zásob a toků materiálu.

Celý proces začíná detailním plánováním a sestavením harmonogramu šest týdnů před zahájením Kaizen aktivity. Komunikace mezi členy týmu ohledně vybrané oblasti je započata minimálně dva týdny před akcí. Každá Kaizen aktivita je ukončena krátkou prezentací top managementu, který pravidelně kontroluje výsledky těchto aktivit. Za udržení výsledku je odpovědný vlastník procesu, což je reprezentant managementu odpovědný za danou oblast.

Zlepšovací návrhy

Podnětem pro provedení Kaizen aktivity může být například podání návrhu na zlepšení samotnými zaměstnanci. Zaměstnanci si mohou kdykoli podat návrh na zlepšení prostřednictvím formulářů na podnikovém intranetu. V TE jsou stanoveny dvě úrovně návrhů. Pro drobná zlepšení v různých oblastech denního života (kvalita, 5S + 1, malé opravy) se podávají „malé návrhy“. Tyto návrhy pak mohou být po schválení managementem zavedeny samotným navrhovatelem. Pro větší zlepšení, jako je inovace procesu nebo vylepšení technologie, se podávají „velké návrhy“, které přinášejí vyčíslitelnou úsporu. Výpočet úspory musí být schválen finančním ředitelem. Tyto velké návrhy mohou být řešeny formou Kaizen aktivity nebo samotným projektem. Velké i malé návrhy přijímá nebo zamítá odpovědná osoba za oblast, které se zlepšovací návrh týká, a to do 10 pracovních dní od podání návrhu. Z podání malých i velkých návrhů pak zaměstnancům plynou odpovídající odměny, v případě, že byly tyto návrhy přijaty managementem. Formuláře sloužící pro podání zlepšovacích návrhů lze vidět v přílohách D a E. [12]

3.2.1 Organizace TEOA

TEOA na korporátní úrovni se skládá z odborníků, kteří jsou nezávislí na obchodních jednotkách. Udávají směr Leanu a stanovují požadavky na nástroje a metriky. Zadávají úkoly, které musí jednotlivé závody plnit proto, aby mohly být certifikovány pro daný nástroj Leanu. Závody po celém světě nebo v rámci regionu mají na starost TEOA lídři obchodních jednotek. Zadávají úkoly vedoucím TEOA jednotlivých závodů, kteří jsou jim nepřímo podřízeni. Úkoly se týkají konkrétních požadavků, aby mohlo být TEOA v závodě posunuto na vyšší úroveň.

V závodě v Trutnově stojí v čele systému TEOA vedoucí neustálého zlepšování tzv. Site Leader. Pod tímto vedoucím pracují tři technici neustálého zlepšování (TEOA practitioner), každý z nich se specializuje a zabývá třemi až čtyřmi nástroji Leanu. Systém TEOA je centrálně řízený a všichni jeho účastníci se podílejí na projektech celé firmy. [12]

3.2.2 Řízení výkonnosti prostřednictvím TEOA

3.2.2.1 KPI – Klíčové ukazatele výkonnosti

Zisky a investovaný kapitál jsou základními prvky, kterými se zabývají stakeholderi společnosti. Zisky jsou pak zjednodušeně sledovány pomocí příjmů (prodejů) a výdajů společnosti. Za výkonnostní ukazatelé sledující příjmy společnost považuje zákaznické reklamace a včasné dodávky zakázek. Ohledně výdajů se sleduje produktivita a počet reklamací. Investovaný kapitál je rozdělen na investice do závodu a jeho zařízení, pro jejichž výkonnost jsou sledovány ukazatelé bezpečnosti a produktivity, a investice do zásob, které jsou sledovány obrátkou zásob. Za hlavní klíčové ukazatele výkonnosti společnosti jsou tedy bezpečnost, zákaznické reklamace, včasnost dodávek, celkové zlepšení výkonnosti a obrát zásob. Niže jsou uvedeny výpočty všech zmíněných ukazatelů, pro přehled toho, co se do daných ukazatelů zohledňuje. Bezpečnost je měřena ukazatelem celkové míry hlášených úrazů TRIR (Total Recordable Incident Rate). Kvalita se zjišťuje počtem zákaznických reklamací, na které je požadována odpověď u externích zákazníků, poměrem Patrs per million (PPM), nebo-li miliontina z celku. Včasnost dodávek společnost sleduje dodacími lhůtami. Pro zjištění celkového zlepšení výkonnosti společnost používá konverzní produktivitu, kde počítá s konverzními náklady, kterými jsou myšleny nemateriálové náklady. Za nemateriálové náklady se považují mzdy, odpisy, režijní materiál, opravy, doprava, IT služby, nájem a správa budov. [12]

Bezpečnost – Úrazy

$$TRIR = \text{Počet hlášených úrazů} * \frac{200\,000 \text{ hodin}}{\text{Celkový počet odpracovaných hodin}} \quad (1)$$

Kvalita – zákaznické reklamace

$$PPM = \frac{\text{Počet uznaných zákaznických reklamací od externích zákazníků}}{\text{Celkový počet zakázek odeslaných externím zákazníkům}} * 1\,000\,000 \quad (2)$$

Včasnost dodávek

$$STR = \frac{\text{Včasné dodávky externím zákazníkům}}{\text{Celkový počet zakázek odeslaných externím zákazníkům}} * 100 \quad (3)$$

Celkové zlepšení výkonnosti

$$Produktivita = 1 - \frac{\text{Celkové * konverzní náklady závodu}}{\text{Plánované konverzní náklady}} \quad (4)$$

Obrátka zásob

$$\text{Obrátka zásob} = \frac{\text{Hodnota prodeje za 3 předchozí měsíce}}{\text{Hodnota zásob k měřenému datu}} * 4 \quad (5)$$

3.2.2.2 Systém hodnocení výkonnosti

K hodnocení jednotlivých nástrojů a výkonu společnost využívá takzvané hvězdné ohodnocení. Jde o přidělování určitého počtu hvězd nástrojům a metrikám podle jejich současného stavu. Jednotlivé úrovně pro udělování určitého počtu hvězd jsou určovány na korporátní úrovni. Výkonnostní prahy pro klíčové ukazatele výkonnosti jsou vidět na následujícím obrázku 8.



Obrázek 8: Výkonnostní prahy KPI

Zdroj: [12]

KPI - Ukazatelé úrazovosti, zákaznických reklamací a včasnosti dodávek byly v roce 2015 na úrovni čtyř hvězd, na cestě ke světové třídě. Celková výkonnost a obrat zásob se už v roce 2015 pohybovaly na úrovni pěti hvězd, dosažená výkonnost byla kvalifikovaná jako udržitelná na světové úrovni.

Nástroje - V roce 2008, kdy byl Lean implementován v Trutnově, bylo školeny přibližně 1000 zaměstnanců na úrovni top managementu, středního managementu i ostatních zaměstnanců. Školení se týkala základních otázek o Leanu - co je to, čeho se týká, jaké využívá nástroje a jaké přínosy bude mít jeho zavedení pro společnost, akcionáře a pro zaměstnance. Na základě tohoto školení měl závod veškeré nástroje na úrovni jedné až dvou hvězd. V následujícím roce 2009 probíhala stále implementace a pokračovalo zaškolování, závod měl zavedené nástroje stále na úrovni dvou hvězd. V roce 2013 se zvýšil počet hvězd u většiny nástrojů na tři a v roce 2014 byli nástroje již na čtyřech hvězdách. Příklady úrovní nástrojů, podle kterých je udělován počet hvězd, jsou uvedeny v kapitolách jednotlivých nástrojů. [12]

3.3 Využívané nástroje Leanu v TE

V rámci systému TEOA napomáhají k vytváření kultury neustálého zlepšování každý den následující nástroje:

- Bezpečnost
- 5S + 1
- Řízení zlepšování procesů (PIM)
- Mapování hodnotového toku (VSM)
- Tok materiálu
- Cell Design (Návrh linky)
- Six Sigma
- Odolnost vůči chybám
- Standardizace práce
- Hlas zákazníka
- Rychlá výměna (SMED)
- Procesní graf kontroly kvality (QCPC)
- Proces přípravy výroby
- Totálně produktivní údržba (TPM)
- Rychlá odezva [12]

K září roku 2015 byly nástroje bezpečnost, standardizace práce, procesní graf kontroly kvality, TPM, proces přípravy výroby a hlas zákazníka již plně implementovány a dosahují úrovně pěti hvězd. Ostatní nástroje jsou zatím na úrovni čtyř hvězd. Celkově tak závod dosahuje úrovně čtyř hvězd v implementaci nástrojů v rámci systému TEOA. Nejvyšší možná dosažitelná úroveň je pět hvězd. Tohoto cíle by chtěl závod dosáhnout do září roku 2018.

3.4 Nástroj 5S + 1

Nástroj 5S byl vybrán na analýzu z důvodu jeho zasahování do všech činností společnosti. Ve společnosti neexistuje jediné místo, na které by se zásady 5S nevztahovaly. V TE mají nástroj 5S upravený na 5S + 1. Jde o rozšíření nástroje o krok bezpečnosti, který řeší otázky v oblasti bezpečnosti práce a ergonomie. Ve společnosti je tento nástroj definován jako: „strukturovaný přístup vytvořený k organizaci pracovního místa a optimalizaci procesů vytvořením kultury disciplíny a pořádku“. O základech této metody jsou běžně školeni všichni zaměstnanci při nástupu do společnosti.

3.4.1 Implementace 5S + 1 ve společnosti

Pro zavádění nástroje 5S + 1 byl ve společnosti vytvořen implementační tým, který vede plánovací proces a řídí celou implementaci nástroje. Následně byli proškoleni zaměstnanci pomocí tréninkových videí. Implementační tým pak provedl rozdělení pracovních oblastí do zón. V každé zóně je určen lídr, který je zodpovědný za aktivity 5S + 1. Každá zóna je rozdělena ještě na takzvané sub-zóny, u kterých jsou opět stanoveni jednotliví lídři. Pro kontrolu, zda jsou poctivě prováděny všechny aktivity v rámci nástroje, jsou u každé zóny nainstalované tabule, kde jsou uváděny výsledky týdenních auditů. Před začátkem implementace tým vyhodnotil současný stav 5S + 1 pomocí stanovených formulářů, ve kterých byl uveden přesný stav všech jednotlivých kroků nástroje 5S + 1. Tyto formuláře jsou vyplňovány pro jednotlivé zóny každý týden znovu. Je z nich vypočítané skóre, podle kterého je určena úroveň (počet hvězd), na které se nástroj nachází. Úroveň odpovídá nejnižšímu skóre dosaženému v jednotlivých sub-zónách.

Doposud nebyla implementace nástroje 5S + 1 dokončena. Nástroj se nyní nachází na úrovni čtyř hvězd. Nástroj 5S + 1 bude plně zaveden až v době, kdy dosáhne úrovně pěti hvězd. Je nyní zapotřebí pracovat na tom, aby se myšlenka nástroje 5S + 1 dostala hlouběji do povědomí všech zaměstnanců. Zároveň je zapotřebí vnést do jednotlivých kroků drobná zlepšení a zdokonalení. K tomu může pomoci například systém na podávání zlepšovacích návrhů samotnými zaměstnanci, proto je potřeba tuto možnost neustále zaměstnancům připomínat.

3.4.2 Jednotlivé kroky nástroje 5S + 1

3.4.2.1 Utřídit

Krok utřídění je ve společnosti založen na teorii využívání červených štítků, kterými se označují položky nikdy nepoužívané, nepotřebné, duplikáty a ty, které jsou na pracovišti v přebytečném množství. Ve společnosti jde však pouze o odkládání nepotřebných věcí do takzvané Red Tag zóny, nikoli o fyzické označování věcí červenými štítky. Toto odstraňování nepotřebných věcí není ve společnosti prováděno v naplánovaných pravidelných akcích, ale průběžně. Kdykoli zaměstnanec zjistí, že se na jeho pracovním místě nachází nějaká položka, kterou nevyužívá, hned ji půjde uložit na místo pro to určené. Po odložení nepotřebných věcí do Red Tag zóny vede zodpovědný pracovník dokumentaci, která se týká informací, odkud nepotřebná věc pochází a jak dlouho má být daná věc uložena před tím, než bude použita pro jiný účel, vyhozena nebo upravena. Společnost má určené kategorie nepotřených nástrojů, které se hromadí na pracovištích, a u každé kategorie stanovený postup jak s daným nástrojem nakládat.

Tabulka 6: Kategorie označení červenými visačkami

Kategorie	Akce
Zastaralé	Prodat, odepsat, likvidovat
Vadné	Vrátit dodavateli, recyklovat, opravit
Šrot	Odstranit
Odpadky	Likvidovat, recyklovat
Nepotřebné na daném místě	Odstranit
Používané jednou denně	Nosit s sebou, nechat na potřebném místě
Používané jednou týdně	Skladovat v místě použití
Používané jednou měsíčně	Skladovat v závodě, kde je pracovní místo
Zřídka používané	Skladovat na vzdáleném místě, prodat, likvidovat
Neznámé	Zjistit, kde se využívá nejvíce a tam přemístit








Zdroj: [12]

3.4.2.2 Uspořádat

V tomto kroku je důležité určit místo pro jednotlivé položky na pracovišti a ujistit se, že všechno je na svém místě. Vytváří se a implementuje optimální rozmístění pracovní plochy, nejčastěji pomocí Kaizen aktivit, při kterých se sledují prováděné činnosti a následně se upravují tak, aby odpovídaly ergonomickým požadavkům a veškeré pohyby byly co nejjednodušší a nejrychlejší. V odborných publikacích se také uvádí v tomto kroku nástroje 5S vytváření map 5S optimálního rozmístění. Mapy optimálního rozmístění společnost také

využívá, ale v rámci jiného nástroje zvaného Cell designe (Návrh linky), který řeší layouty jednotlivých linek. V rámci kroku uspořádání se ve společnosti dále například značí podlahy a využívají se další různé pomůcky a nástroje vizuálního managementu k jasnému označení umístění strojů, regálů, materiálů, uliček a tak dále. Využívá se zde také neformální brainstorming, jehož smyslem je odpovědět na otázku: „Jak může být pracoviště organizované tak, aby pracovník nemusel nikam chodit, ohýbat se, kroutit se a aby na vše dosáhl.“ Z vizuálního managementu se využívá barevné označování věcí, prostorů, materiálů či regálů (viz tabulka 7).

Tabulka 7: Barevné značení

	Červeně je označován podezřelý (neshodný) materiál, špatné produkty, karanténní zóna. Konkrétně na neshodný materiál slouží červené boxy nebo červeně vyznačené prostory.
	Žlutě musí být jasně vyznačené cesty, ve kterých nesmí nic stát a blokovat průchod. Dále jsou žlutě označována místa, kde mají být umístěny přemístitelné části pracoviště, strojů, zařízení, nebo také například uložení úklidových prostředků.
	Zeleně jsou značena místa určená pro hotové výrobky.
	Bíle se označují plochy určené pro surový materiál a vstupní díly.
	Modrá místa jsou vyznačena pro rozpracované díly.
	Černě jsou označeny odpadkové koše či plocha pro prázdné cívky, boxy a kontejnery.
	Červeně šrafování znamená prostory, ve kterých nesmí nikdy nic překážet, například před rozvaděčem elektřiny nebo před hasicími přístroji.





Zdroj: [12]

3.4.2.3 Udržovat pořádek

V otázce pořádku je důležité rozhodnout, kdy má být co vyčištěno. Sestavuje se seznam položek, které mají být vyčištěny včetně nahrazení poškozených dílů, a tento seznam je pak zahrnut do standardů daného pracoviště. Pro potřeby úklidu je sestavován takzvaný „5S + 1 úklidový plán“, který slouží jako standard úklidu. Jde o přehlednou tabulku (viz tabulka 8), ve které jsou stanovené jednotlivé úkoly, které se musí provést na konkrétních místech. U

každého úkolu je určena osoba, která za jeho splnění odpovídá a určena četnost, v jaké má být úklid prováděn. V posledním sloupci je pak fotografie věcí, které jsou k danému úklidu potřebné.

Tabulka 8: Příklad úklidového plánu v TE

Úkol	Místo	Odpovídá	Četnost	Potřeby na úklid
Odstranit nepotřebné věci, srovnat	Pracovní stůl 	Pracovník	Na konci pracovní doby	
Vyčistit monitor, klávesnici, telefon	Pracovní stůl 	Pracovník	1x týdně	

Zdroj: [12]

Podrobněji se pak provádí úklidový a kontrolní plán, kde jsou opět sepsány jednotlivé činnosti, které je potřeba udělat, odpovědnost za ně a frekvence jejich provádění, což může být 1x za směnu, denně, týdně, měsíčně nebo průběžně. Jde o vizuální standard a zároveň o kontrolu toho, zda byly všechny činnosti ve správnou dobu provedeny a jak dlouho jejich provedení trvalo. Úklid a udržování pořádku je také zavedeno do vizuálních standardů pracoviště, kde vedle obrázku, jak má pracoviště vypadat, je navíc uvedeno, co vše a jak by se mělo pravidelně čistit a uklízet po každé směně.

3.4.2.4 Určit pravidla

V TE se definují standardy pro organizaci a údržbu všech komponentů pracoviště. Zavádějí se nejbezpečnější a nejefektivnější metody pro dosažení nejvyššího stupně organizace pracoviště. Veškeré standardy jsou umístěny v elektronické podobě v systému na řízení dokumentace, kde k nim mají přístup směnoví mistři. Pro upevnění standardů se opět využívá především vizuální management. Určování pravidel a upevňování všech předchozích kroků 5S + 1 v TE lze vidět na následujících příkladech.

Nevýrobní pracovní stůl

Jde například o stůl směnového mistra. Při uspořádání jakéhokoli pracovního stolu se musí zohledňovat ergonomické hledisko. Obecně platí pravidla, že na stole jsou jen položky každodenní potřeby a v množství odpovídající denní spotřebě. Na konci směny každý musí

uvést stůl do stavu odpovídajícímu standardu, který musí být vytvořen ve velikosti A5 pro každý jednotlivý stůl. Kontrolu toho, zda jsou tato pravidla dodržována, provádí lídr sub-zóny. Ve standardech je také přesně určeno, jaké je základní vybavení takového pracovního stolu. Společnost navíc má nyní nové řešení těchto stolů. Stoly jsou sestavovány přímo v závodě z trubek a kloubů (viz obrázek 9) tak, jak to na konkrétním místě pracovníkovi nejvíce vyhovuje. V případě, že se zjistí, že stůl ergonomicky pracovníkovi nevyhovuje, lze stůl kdykoli lehce a zadarmo přestavit a přizpůsobit požadavkům pracovníka.



Obrázek 9: Nové řešení pracovních stolů v TE

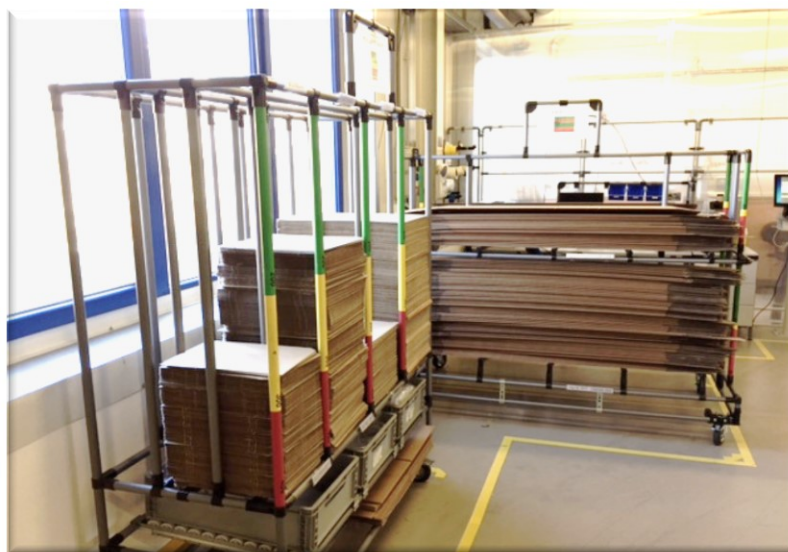
Zdroj: [12]

Výrobní pracovní stůl

Plocha stolu je označována barevným rámováním. Toto rámování přesně vymezuje prostor, ve kterém se mají nacházet určité věci. Do orámování žluté barvy se umísťují přenosné části jako například výrobní či měřicí prostředky, dokumentace nebo osobní kufřík. Orámování červenou barvou slouží pro neshodnou výrobu, která se neshoduje s předpisy a pro další použití musí projít kontrolou. Stejně jako u nevýrobního stolu zde platí, že na stole musí být jen potřebné položky. Na konci směny se stůl uvádí do stavu odpovídajícího standardům a kontrolu provádí lídr sub-zóny.

Jak je již výše zmíněno, u každého jednotlivého pracovního stolu musí být vystaven standard toho, jak má stůl vypadat. Standard se skládá z obrázku pracovního stolu, popřípadě obrázků jednotlivých částí stolu. Je zde písemně vyjmenováno co má na pracovním stole být,

a u každého standardu je navíc připojen komentář s tím, co vše a jak má být na konci směny uklizeno, vyčištěno a srovnáno. Ve společnosti se využívá také označování štítky. To znamená, že veškeré zásuvky a skříně jsou označeny štítky, díky kterým lze jednoduše ihned identifikovat, co se v daných zásuvkách nachází. Pro štítek s popisem se používá samolepící kapsa o rozměrech 9,5 x 5,5 cm, která se musí umístit v levém horním rohu zásuvky nebo skříně. Přesně definovaná jsou i místa pro ukládání náhradních dílů, nářadí a přípravků. Tyto předměty musí být v orámovaném prostoru, u kterého je popisek místa uložení, foto standardu na místě uložení a seznam jednotlivých předmětů. Co se týká regálů, do kterých se ukládají různá nářadí, materiály a tak podobně, má společnost vytvořené standardy, které určují správné uložení předmětů a jejich množství. Jak je vidět na obrázku 10, tak například u kartonových prokladů využívaných při balení výrobků do krabic, je na předních stranách regálu barevné značení, které ukazuje, kolik je ještě prokladů k dispozici. Dokud proklady dosahují k zelenému označení, je jich dostatek. Jakmile se množství přiblíží ke žluté barvě, značí to, že je potřeba proklady objednat a doplnit. Pokud by proklady dosahovaly pouze k červenému označení, nastává problém a hrozí, že může nastat doba, kdy se bude muset čekat s balením, než budou proklady objednány a doplněny.



Obrázek 10: Označení regálů

Zdroj: [12]

Dokumentace na pracovišti

Nejen v kancelářích, ale i na pracovišti se vyskytuje veliké množství různých dokumentů. Proto se v TE využívá barevné značení šanonů, pro snadné a rychle nalezení potřebné dokumentace. Červeně se značí dokumentace kvality, jako například výrobní specifikace,

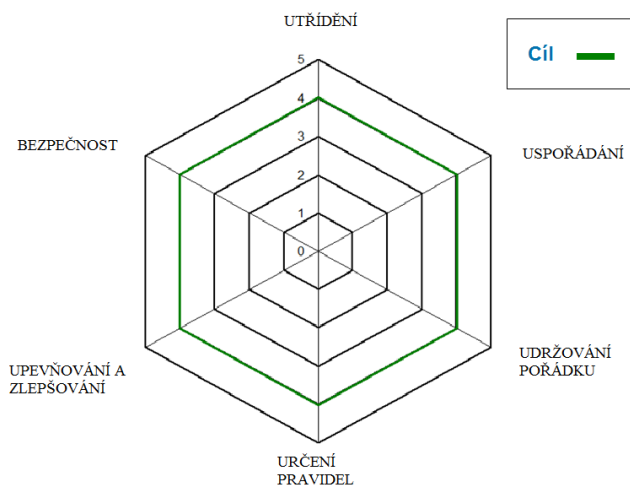
kontrolní předpis, katalog závad, výrobní lístek a podobně. Modře je označována dokumentace technologická, do které se řadí balící předpisy, pracovní postupy, seřizovací návody nebo layouts. Zelenou barvu mají záznamy logistiky. V černých šanonech jsou výkresy.

3.4.2.5 Upevňovat a zlepšovat

V tomto kroku se v TE zavádějí pravidelné audity 5S + 1 k zajištění plnění standardů a neustálého zlepšování. Závod se rozděluje do několika oblastí a v každé z ní je přesně dané, za co je každý zaměstnanec zodpovědný. Mistři pak provádějí každý týden zmíněné audity a zjišťují, na jaké úrovni se nástroj 5S + 1 ve společnosti nachází.

Každý den operátoři provádí audit dle standardu a výsledky doplní do formuláře na pracovišti, který obsahuje konkrétní body toho, co je požadováno u každého ze šesti kroků 5S + 1. Jednotlivé body formuláře lze vidět v příloze B. Výsledky jednotlivých bodů jsou: dodržováno, nedostatky odstraněny při auditu, nedostatky nutno řešit se směnovým mistrem a nehodnoceno. V případě neshody, která nemůže být odstraněna okamžitě, se stanovují nápravná opatření. Provedení úklidu se potvrdí do kontrolního listu. Následně lídr sub-zóny provede kontrolu a potvrdí svým podpisem.

Každý týden probíhají audity následovně: v pondělí je audit 5S + 1 prováděn za jednotlivé sub-zóny takzvanými lídry sub-zón. V úterý lídr zón provede audit za celou zónu a následně kdykoli od středy do pátku toto hodnocení provádí vedoucí závodu, popřípadě jeho zástupce, za celý závod. Pro každou úroveň auditu je stanoven speciální formulář, do kterého se výsledky hodnocení zaznamenávají. Tento formulář lze vidět v příloze A. Pro týdenní hodnocení sub-zóny je přesně nadefinováno pět úrovní u každého kroku nástroje 5S + 1. Lídr sub-zóny u každého kroku určí, na jaké úrovni se nachází. Výsledky jednotlivých kroků sub-zón jsou zaznamenávány do společného hodnocení zón. Pro přehlednější zobrazení výsledku se využívá paprskový graf, díky kterému lze snadno zjistit, jak se skutečnost liší od požadovaného cíle a v jakém konkrétním kroku jsou nedostatky. Jednotlivé úrovně grafu představují počet dosažených hvězd v hvězdném hodnocení.



Obrázek 11: Paprskový graf pro týdenní hodnocení

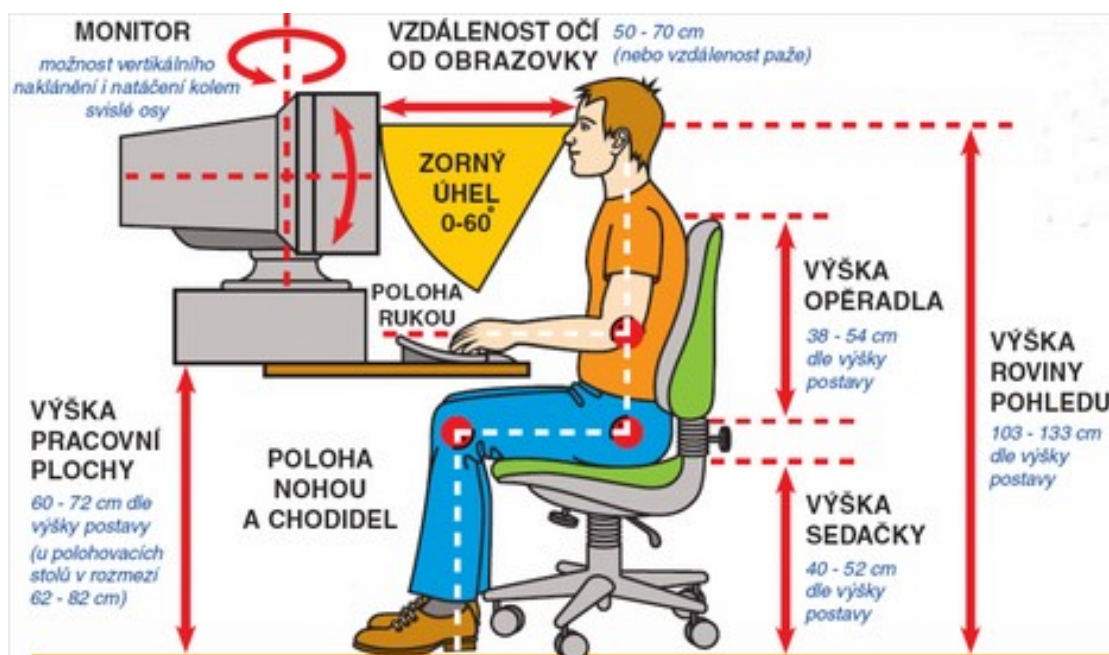
Zdroj: [12]

Za výsledek hodnocení auditu jednotlivých zón se považuje nejnižší skóre jednotlivých sub-zón. Tyto výsledky se následně zaznamenávají do hodnocení 5S + 1 týkající se celého závodu. Opět je stanovena úroveň celého závodu podle nejnižšího dosaženého výsledku.

3.4.2.6 Bezpečnost

Šestý krok nástroje 5S + 1 v TE řeší běžné otázky ergonomie a bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Zajistit, aby bylo každé pracoviště bezpečné a ergonomicky přijatelné je pro společnost hlavní prioritou v rámci nástroje 5S + 1. Vedení závodu podniká často pochůzky po závodě, kde sleduje, zda je pracoviště plně bezpečné a v případě, že objeví nějaký nedostatek, ihned se provádí řešení k jeho odstranění. To, že je na bezpečnost kladen veliký důraz lze spatřit i v tom, že ukazatel celkové míry hlášených úrazů je jedním z hlavních klíčových ukazatelů výkonnosti podniku. Důležité je vyhodnotit a odstranit potenciální bezpečnostní a ergonomická rizika a rizika s možným vlivem na životní prostředí.

V rámci tohoto kroku 5S + 1 se provádí ergonomická vyhodnocení na všech pracovištích, na jejichž základě se provádí kaizen aktivity, kterými se odstraňují případné nedostatky. Ergonomie je velice důležitá, mimo jiné, pro pracovníky v kancelářích, kteří musí celý den sedět u počítače. Pro tyto pracovníky je jejich pracovní místo přizpůsobeno podle určitých pravidel, které jsou vidět na obrázku 12, který představuje jeden ze standardů společnosti.



Obrázek 12: Pravidla ergonomie v kancelářích

Zdroj: [12]

Jak je vidět z obrázku, výška pracovní desky by měla být na úrovni loktů pracovníka. Monitor by měl být umístěn v úrovni očí, aby pracovníka nebolela krční páteř. Židle by měla být nejlépe ergonomická a měla by mít nastavitelný opěrák s bederní ochranou, nastavitelnou výškou a možností klopení nezávisle na sedáku. Při sezení by kolena měla svírat pravý úhel a chodidla by se měla dotýkat podlahy. Příslušenství počítače, tj. myš a klávesnice, by mělo být dobře dostupné a lehce ovladatelné. Všechna pracovní místa by měla být dobře osvětlená.

3.4.3 5S + 1 v kancelářích

Společnost využívá nástroj 5S + 1 také v kancelářích. Stejně jako pro výrobu, tak i pro kanceláře jsou pevně stanovené požadavky na dodržování jednotlivých kroků.

Standardy pro kanceláře

Tak jako na výrobních stolech, tak i na stolech v kancelářích by měly být pouze položky každodenní potřeby a v množství odpovídající denní spotřebě. Při odchodu z kanceláře musí pracovníci uvést stůl do původního stavu, který odpovídá standardu vytvořenému pro každý stůl ve velikosti A6. Plnění standardu by pak každodenně měl kontrolovat lídr sub-zóny, avšak v praxi tomu tak není. V kancelářích si své pracoviště kontrolují pracovníci sami na konci každé směny.

Každý kancelářský stůl (viz obrázek 13) obsahuje základní vybavení jako je počítač a jeho příslušenství, telefon, pořadače na dokumenty, kalendář a zásuvku pro osobní věci. Ostatní

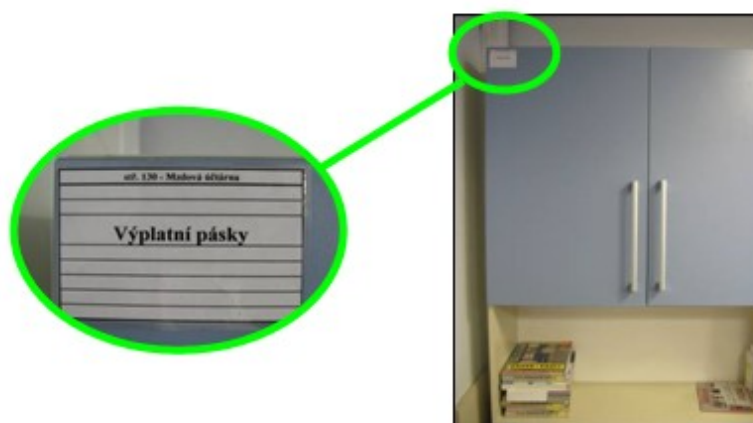
vybavení musí být umístěno ve skříňkách. Veškerá kabeláž v oblasti kancelářského stolu musí být vyvázaná a všechny pořadače a zásuvky musí být označeny vnějšími popisky.



Obrázek 13: Standard kancelářského stolu

Zdroj: [12]

Označeno štítky s popisky musí být téměř vše. Například standard kancelářských skříní říká, že štítek s popisem má být umístěn v samolepící kapse o velikosti 9,5 x 5,5 cm. A tato kapsa má být umístěna v levém horním rohu skřínky, jak je vidět na obrázku 14.



Obrázek 14: Umístění štítku s popisem

Zdroj: [12]

Sdílené kancelářské techniky jako například řezačka, laminovačka nebo děrovačka, musejí mít přesně vymezené místo označené žlutým rámováním s popisem, aby nedocházelo k jejich špatnému uložení po použití a následně jeho hledání.

Stejně jako ve výrobě, je i v kancelářích vymezené místo zvané Red Tag zóna, kam se odkládají nepotřebné věci, které by se daly využít ještě na jiném místě. Toto místo je v kanceláři vyznačeno červeným rámováním a tyto věci je nutné evidovat v seznamu. Lídr sub-zóny pak provádí jednou týdně revizi položek uložených v červené zóně.

Mezi další standardy TE v kancelářích týkajících se práce na počítačích patří:

- Na ploše počítače jsou soubory a zástupci používané minimálně 1x týdně.
- Na lokálním disku jsou jen soubory použité během posledních 24 měsíců, jinak jsou přesunuty do archivního adresáře nebo smazány.
- Na síťovém disku jsou jen soubory použité během posledních 24 měsíců, jinak jsou přesunuty do archivního adresáře nebo smazány.
- V emailové schránce jsou jen emaily maximálně 12 měsíců staré. Starší jsou přesunuty do archivu (osobních složek).
- Ikony na ploše počítače jsou systematicky/logicky uspořádány.
- Adresářová struktura na disku je přehledná a jednotná.
- Emaily jsou tříděné do osobních složek v outlooku.

Ve společnosti existují i standardy, které například určují pravidelnou archivaci a mazání souborů, adresářů na síťových a lokálních discích a emailů, nebo které definují, kde najít soubor podle účelu v adresářové struktuře.

3.4.4 Úrovně nástroje 5S + 1

Úrovně u všech nástrojů v podniku jsou vyjadřovány dvěma čísly. První číslo znázorňuje počet hvězd, kterých daný nástroj dosáhne při splnění jednotlivých podúrovní. Tyto podúrovně jsou vyjádřeny druhým číslem značení.

Tabulka 9: Úrovně nástroje 5S + 1

1 – 1	Byla provedena počáteční sebehodnocení.
1 – 2	Bylo dokončeno školení a výcvik nástroje 5S + 1.
2 – 1	Všichni zaměstnanci dokončili výcvik a trénink, a 5S + 1 bylo začleněno do obchodní jednotky.
2 – 2	Byly stanoveny jednotlivé zóny. Jsou prováděny týdenní audity. Výsledky se zapisují do formulářů a jsou publikovány na informační tabuli v každé zóně.
3 – 1	5S + 1 byl nasazen ve všech odděleních v celém areálu včetně výrobních, skladových a kancelářských ploch.
3 – 2	Minimální dosažené skóre 2. Barvy, podlahové značení, kontejnery jsou identifikovány a označeny, aby bylo jasné vidět, kam věci patří a kdy je potřebné je doplnit.
4 – 1	Minimální dosažené skóre 3. Vizuálně jsou vidět všechna omezení, normální i abnormální.
4 – 2	Vedoucí denně provádí pochůzky po místě, kterého se 5S + 1 týká.
5 – 1	Minimální dosažené skóre 4. Zavedení bylo dokončeno.

Zdroj: [12]

V současné době se nástroj 5S + 1 nachází na úrovni čtyř hvězd, čemuž odpovídá skóre 3 a jsou prováděny každodenní pochůzky. Současným cílem je nyní dosáhnout minimálního skóre 4, čemuž odpovídá 5 hvězd. Nejhorší hodnocení některé z úrovní musí být minimálně čtyři. Proto, aby tohoto skóre bylo dosaženo, se mimo jiné výše uvedené kroky provádí také interní i externí benchmarking. Ten napomáhá tomu, aby se podniku podařilo dosahovat lepších výsledků a úrovní nejen v rámci nástroje 5S + 1. Protože se společnost už blíží k nejvyšší úrovni pěti hvězd, nabízí se otázka: Co se bude dít, až bude této nejvyšší úrovně dosaženo? Na to zatím ještě vedení TEOA nezná odpověď.

3.4.5 Přínosy nástroje 5S + 1

Za přínosy tohoto nástroje společnost z pohledu lidí považuje čistější pracovní prostředí, zvýšení vlastnictví a pocitu hrdosti nebo snadnější údržbu. Z pohledu kvality 5S + 1 umožňuje větší viditelnost chyb a snadnější standardizaci práce. Zvýšením produktivity, snížením času seřizování, snížením poruchovosti, méně promarněným časem a nastavením základny pro disciplínu vedoucí k standardizaci práce, nástroj 5S + 1 napomáhá výkonu, v kombinaci s dalšími nástroji. Finanční přínosy nástroje 5S + 1 nejsou ve společnosti sledovány přímo, ale prostřednictvím dalších nástrojů, které na 5S + 1 navazují. Například jde o nástroj Návrh linky nebo TPM.

Za velký přínos nástroje 5S + 1 se dá považovat výrazně klesající úrazovost. Jak je již několikrát zmíněno, společnost velice dbá na bezpečnost všech pracovníků, proto sleduje

ukazatel celkové míry hlášených úrazů. Ten vykazuje od roku 2010 klesající trend jak je vidět na obrázku 15. Na ose X jsou zobrazeny roky a na ose Y hodnoty ukazatele TRIR. V roce 2013 už se úrazovost pohybovala okolo jednoho úrazu na 200 zaměstnanců. Právě kvůli velmi nízké úrazovosti se přešlo na nové proaktivní vyhodnocování stavů bezpečnosti práce. Nyní se sleduje procento ohlášených „skoronehod“ a procento včas uzavřených nápravných opatření, kde je stanoven dlouhodobý cíl dosáhnout minimálně 90%. Meziročně se v roce 2014 podařilo snížit počet úrazů o 20%.



Obrázek 15: Celková míra hlášených úrazů

Zdroj: vlastní zpracování dle [12]

3.5 Total Productive Maintenance

Jako další nástroj pro analýzu ve společnosti TE byla vybrána Totálně produktivní údržba. Tento nástroj v podniku plynule navazuje na 5S a stejně jako 5S vytváří důležité základy, bez nichž by další aktivity a nástroje Leanu nebylo možné vykonávat efektivně, protože bez čistých a dobře udržovaných zařízení nelze dosahovat vysoké kvality a produktivity.

Nástroj TPM je ve společnosti definován jako: „přístup k údržbě, který kombinuje prvky preventivní údržby s totálním řízením jakosti a totálním zapojením zaměstnanců za účelem vytvoření kultury spolehlivosti: dělníci jsou vlastníky výkonnosti zařízení a stávají se plnohodnotnými partnery údržby, konstrukce a managementu za účelem optimalizace způsobilosti zařízení“. TPM by nefungovalo bez podpory vrcholového managementu a plného zapojení všech operátorů. [12]

Údržba je v podniku centrálně řízena, prováděna interními údržbáři. V průběhu výroby jsou všichni přítomní údržbáři zodpovědní za provoz všech zařízení a vykonávají dohled nad

činnostmi nástroje 5S, které jsou spjaty s údržbou. Konkrétněji jsou pak údržbáři rozděleni do určitých směn podle barev, kde každá barva znázorňuje určitou skupinu strojů, o kterou se musí daní údržbáři starat. V údržbě je využíván informační systém SAP (Systems - Applications - Products in data processing). Tento systém je využíván ke střádání informací potřebných k preventivní údržbě a detailně sleduje náklady na údržbu. Dále se zabývá využitím náhradních dílů a dokáže automaticky generovat příkazy.

3.5.1 Pět prvků TPM

Totálně produktivní údržba je v podniku postavena na následujících pěti základních prvcích:

Monitorování a používání CEZ – Zavádí se komplexní měření pro sledování ztrát dostupnosti stroje a stanovují se priority příležitostí. Pro všechna zařízení se sleduje ukazatel celkové efektivity zařízení (CEZ).

Spoléhání na autonomní údržbu – Úkolem je vštěpování smyslu pro vlastnictví. Plně se musí využívat znalosti dělníka, ve spolupráci s klíčovým pracovníkem a ostatními údržbáři.

Usměrňování procesů oprav – Standardizují se procesy oprav a musí se zlepšovat efektivnost eliminací ztrát.

Provádění preventivní údržby – Stanovují se priority plánované údržby a musí se uchovávat odbornost specialistů pro komplexní složité úkoly.

Budování schopností a způsobilostí – Probíhají technická školení a školení řešení problémů a týmové práce.

3.5.2 Celková efektivnost zařízení

Jedná se o ukazatel, který se ve výrobních systémech využívá k měření efektivnosti výrobních zařízení. Pro výpočet CEZ se využívají nejběžnější zdroje ztráty produktivity, které jsou rozdělené do třech kategorií:

- Dostupnost – odhaluje časové ztráty způsobené prostoji,
- Výkon – odhaluje ztráty způsobené zpomalením procesu,
- Kvalita – odhaluje ztráty způsobené neshodnou výrobou.

Autorkou byl proveden výpočet týdenního ukazatele celkové efektivnosti vybraného zařízení, konkrétně se jedná o TUBING Expanze E7. Jednotlivé časové ztráty a celková doba výroby je zaznamenána v tabulce 10. Protože ve společnosti funguje nepřetržitý provoz,

teoretický čas provozu byl vypočten na minuty jako: 12 hodin x 2 směny x 7 dní x 60. Přestávky jsou ve společnosti podle zákona 1 hodinu za směnu, avšak jde o kontinuální proces výroby, kdy zastavit stroje by bylo velice nákladné, takže ve chvílích přestávek se jednotliví zaměstnanci zastupují. Proto se do skutečného času provozu započítává pouze plánovaná preventivní údržba, která týdně zabere 2,5 hodiny. Ostatní časy jsou vypočítány z údajů, které zaznamenal systém zařízení.

Tabulka 10: Postup výpočtu celkové efektivnosti zařízení

A	Teoretický čas provozu = 10 080 minut		
B	Skutečný čas provozu = 9 930 minut	Preventivní údržba 150 minut	
C	Čistý čas provozu = 7 899 minut	Poruchy 150,58 minut	Přestavba zařízení 1 880,38 minut
D	Skutečný výkon = 7 720 minut	Krátké přerušení provozu 178,90 minut	
E	Skutečná kvalita = 7 400 minut	Výroba špatných metrů 320,14 minut	

Zdroj: vlastní zpravování dle [12]

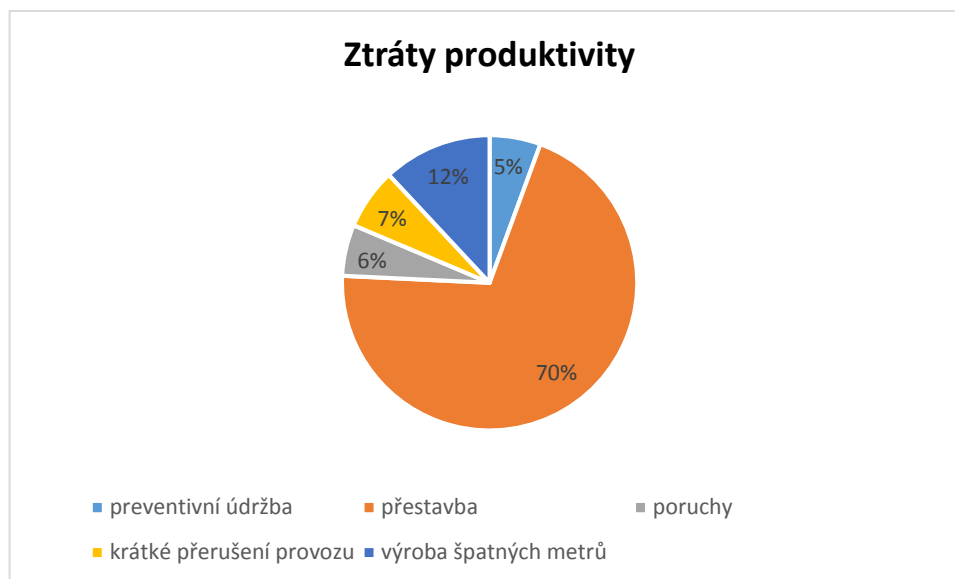
Výsledek CEZ je vidět v tabulce 11. Je vypočítán jako dostupnost x výkon x kvalita. Autoři Košturiak a Frolík uvádí, že špičkové hodnoty ukazatele CEZ se pohybují okolo 85 – 90 %. [18] U tohoto zařízení je celková efektivnost 74,52 %, je zde tedy prostor pro zlepšení, právě například snížením doby přestavby, která představuje největší ztrátu produktivity. Tomu se však už věnuje ve společnosti nástroj SMED.

Tabulka 11: Výpočet CEZ

DOSTUPNOST (C/B) =	79,55%
VÝKON (D/C) =	97,74%
KVALITA (E/D) =	95,85%
CEZ =	74,52%

Zdroj: vlastní zpracování dle [12]

Na obrázku 16 lze vidět poměr jednotlivých ztrát na daném zařízení. Největší ztrátu tvoří přestavba zařízení, v rámci které probíhá výměna cívky, seřízení při nové zakázce, příprava na novou zakázku a seřízení nástroje.



Obrázek 16: Ztráty produktivity

Zdroj: vlastní zpracování dle [12]

3.5.3 Monitorování historie zařízení

Zaznamenávání historie jednotlivých zařízení v systému SAP je důležité pro další údržbu zařízení. Poskytuje důležité informace o tom, jak probíhaly opravy v minulosti, pomáhá určovat obsah a frekvenci preventivní údržby. Díky záznamům je umožněn výpočet strategické frekvence a správný výpočet pořadí. Jinými slovy záznamy z historie slouží pro to, aby se mohlo určit jak často je potřeba provádět údržbu, jak je co potřeba udělat nebo jak často je potřeba vyměnit určité části stroje a podobně. Historie také poskytuje data a informace pro nalézání kořenových příčin. V případě složitějšího problému se pro nalézání kořenových příčin využívá například metoda 5x Proč nebo Ishikawův diagram. Pokud se však jedná o menší problémy, využívá se pro hledání kořenových příčin pouze selský rozum a zkušenosti údržbářů.

Pro monitorování historie zařízení se musí po provedení údržbářských prací, pokud nastala porucha, zaznamenat data jako typ poruchy, datum a čas poruchy, datum a čas oprav, doba trvání opravy, objem výroby od minulé údržby. Záznam o tom, kdo provedl údržbu a jaké materiály byly na opravu použity. Zaznamenat se také musí podezření na kořenovou příčinu poruchy a shrnutí přijatých opatření k nápravě.

Do monitorování historie zařízení se zaznamenávají následující údaje:

- denní kontrola výsledků,
- hlášení o poruchách,
- pracovní příkazy,
- sledování výkonnosti.

Na základě monitorování se pak následně vytváří:

- plány oprav - konkrétně co a kdy je potřeba opravit,
- strategie pro zařízení – vytváří se strategie kontrol, údržby apod.,
- management dílů – sleduje se spotřeba a zásobování náhradních dílů,
- preventivní údržba – konkrétní úkoly preventivní údržby,
- kořenová příčina řešení problémů – v případě problému se prvotně řeší, proč vůbec problém nastal.

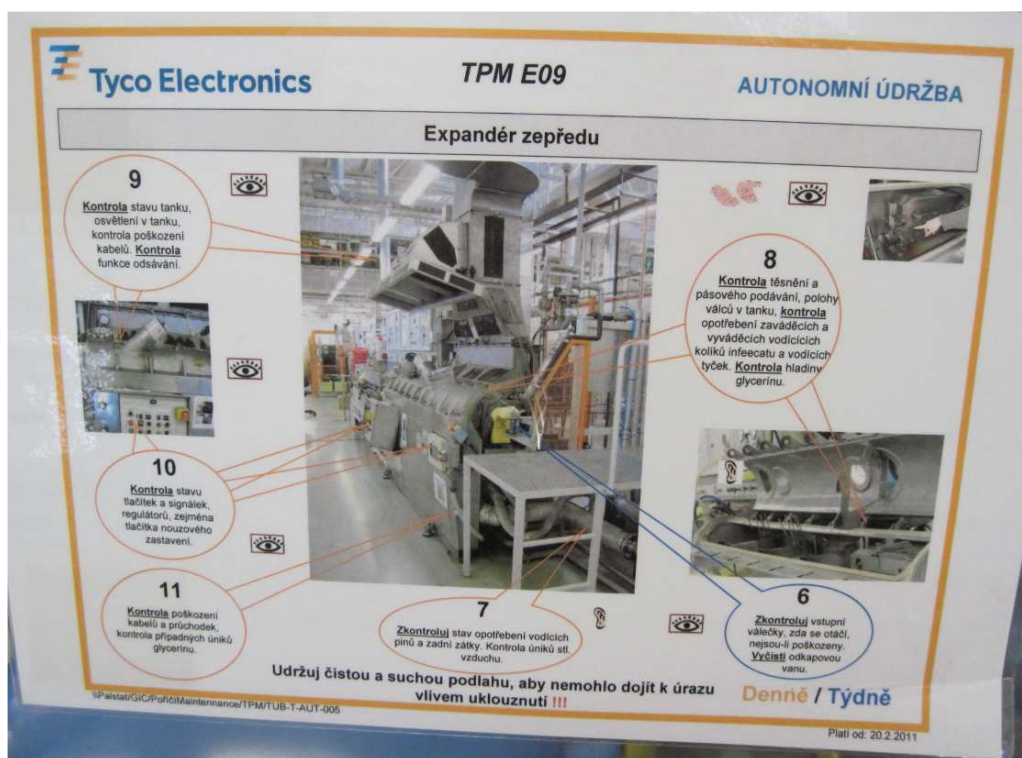
3.5.4 Autonomní údržba

Autonomní údržbu provádí každý den operátoři, kteří znají své zařízení lépe, než kdokoli jiný. Plány údržby nejdříve navrhují technici údržby a pak tyto plány konzultují se samotnými operátory výroby, kteří tyto plány musí dodržovat. V rámci autonomní údržby operátoři provádí čištění a kontrolu nebo dále například označují stroje v případě, kdy se něco porouchá, a monitorují zdraví zařízení. Autonomní údržba se v podniku provádí vždy v ranní směně a neměla by trvat déle než 15 minut.

Kontrola je prováděná vyplňováním kontrolních listů ke každému zařízení. Příklad kontrolního listu lze vidět v příloze C. Je sestaven z jednotlivých částí daného zařízení a u každé z nich je přesně napsáno co je potřeba zkontrolovat, vyzkoušet či vyčistit. Všechny činnosti mají přiřazené číslo, které je vyobrazeno na konkrétním místě na zařízení. Pokud jsou kontroly v pořádku, v daném formuláři se odškrtnou. Nalezené závady se označují křížkem a doplňují se o poznámku s popisem závady. V případě zjištění závady, která vyžaduje odstavení linky, je kontaktován směnový mistr. Vedení údržby si je však vědomo toho, že v praxi se kontrola neprovádí příliš poctivě a jde spíše o rychlé zaškrtnání všech políček a tím autonomní údržba operátora končí.

Při zavádění autonomní údržby jsou pro jednotlivá zařízení vytvářeny standardy. Jak je vidět na obrázku 17, na standardu je zařízení vyobrazeno spolu s pokyny, které jsou

předmětem autonomní údržby. Čísla úkolů jsou vyznačena i na strojích, aby bylo jasně vidět, kde se má tato činnost provést. Ve standardu je také stanoven způsob a frekvence kontroly.

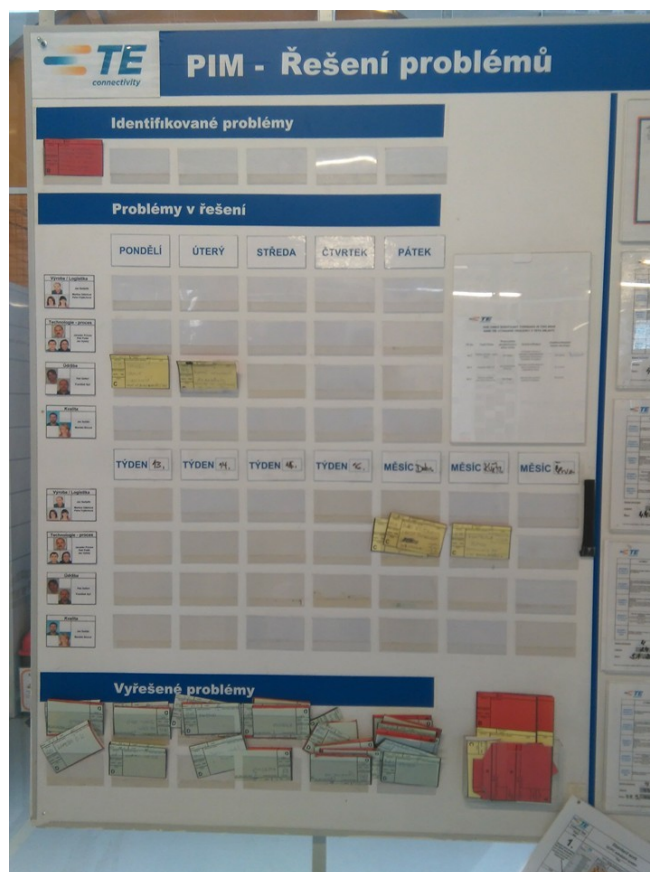


Obrázek 17: Standard autonomní údržby

Zdroj: [12]

3.5.5 Proces označování visačkami TPM

Při objevení závady se ve společnosti využívají barevné identifikační lístky, které se umísťují na tabuli řešení problémů, jak je vidět na obrázku 18.

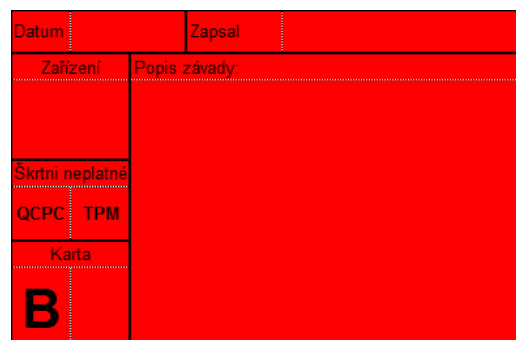
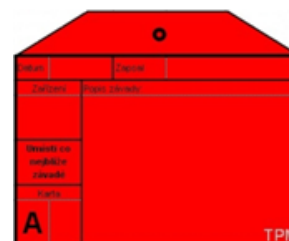


Obrázek 18: Tabule řešení problémů TPM

Zdroj: [12]

Konkrétní postup při identifikaci problému je následující:

- 1) V případě zjištění závady, která neznemožňuje pokračování ve výrobě (např. kapající voda), vyplní obsluha identifikační lístek "A" a pomocí vázacího otvoru ho umístí co nejbližší místa výskytu problému. Tyto údaje se duplicitně vyplní na červenou část "B" tříbarevné karty. Tato karta se umístí na TPM tabuli do oddílu "Identifikované problémy" červenou částí navrch.



Obrázek 19: Identifikační lístek A, B

Zdroj: [12]

2) Údržbář provede vyhodnocení problému a vyplní žlutou část karty oddíl "C". Do karty uvede navrhované řešení závady a předpokládaný termín realizace. Kartu umístí zpět na TPM tabuli do oddělení "Identifikované problémy " žlutou částí navrch.

Termin	Zodpovědná osoba	
Zařízení	Navrhované řešení závady:	CER
Škrtni neplatné		
QCPC	TPM	
Karta		
C		

Obrázek 20: Identifikační lístek C

Zdroj: [12]

3) V případě, že dojde k nápravnému opatření neprodleně, není nutné vyplňovat žlutou část. Způsob odstranění problému se popíše přímo na zelenou část karty oddíl "D". Takto vyplněná karta bude uložena na TPM tabuli do oddělení "Vyřešené problémy " zelenou částí navrch. Po uplynutí 4 týdnů ode dne opravy pracovník údržby prověří kvalitu provedení opravy a účinnost nápravného opatření. V případě kladného výsledku dojde k odstranění červeného dílu "A" ze stroje a současně zeleného dílu "D" z TPM tabule.

Datum	Ověřil	
Zařízení	Aplikované řešení:	Poka Yoke: ANO / NE
Škrtni neplatné		
QCPC	TPM	
Karta		
D		

Obrázek 21: Identifikační lístek D

Zdroj: [12]

Na uvedených visačkách se objevuje navíc zkratka QCPC (Quality Control Process Charts), která značí, že tyto visačky se nevyužívají pouze pro problémy týkající se TPM, ale i pro ostatní případy, které mohou nastat a negativně tak ovlivnit efektivitu zařízení. Poka Yoke se na visačkách zaškrťává podle toho, zda byl problém vyřešen takovým způsobem, že tento problém již nemůže nastat.

3.5.6 Zajištění efektivního procesu oprav

Tak jak je důležité odstraňovat ztráty ze všech procesů probíhajících v podniku, tak se společnost snaží odstraňovat všechny ztráty z procesu opravy. Jako jedinou přidanou hodnotu opravy je doba strávená přímou prací na zařízení. Další činnosti pak samotné opravě nepřidávají žádnou hodnotu, některým se je třeba vyvarovat úplně, bez některých činností oprava provést nelze, tak je alespoň potřeba tyto činnosti řídit tak, aby probíhaly co nejefektivněji. Za hlavní ztráty v procesu opravy, které nepřidávají žádnou hodnotu, se

považují především dlouhé doby čekání na opravu nebo dlouhé doby prostojů, které vznikají rozdílem mezi očekávanou dobou trvání opravy a skutečnou dobou, ve které se oprava uskutečňuje. Dále se sledují činnosti, jako instruktáž týmu, řešení technického problému, administrativní úkoly nebo doprava, bez nichž nelze většinu oprav provést, ale měly by být prováděny co nejrychleji a nejefektivněji.

Pro zajišťování efektivního procesu oprav se sledují tři klíčové parametry:

1. Včasnost preventivní údržby, kde se sleduje, kdy byla preventivní údržba provedena a jak dlouho trvala. Cílem je snižovat potřebný čas na tuto údržbu.
2. MTBF (Mean Time Between Failures) – Průměrný čas mezi poruchami, který by měl být co nejdelší.
3. MTTR (Mean Time To Repair) – Průměrná doba nutná k opravě měřeného zařízení. Tuto dobu je příznivé snižovat.

Pro snižování ztrát v procesu opravy se ve společnosti využívá systém, který rozesílá SMS zprávy a e-maily konkrétním lidem v případě, kdy je stroj přepnut, nebo se sám přepne, do jiného stavu například do stavu „čekání na údržbu“. Systém je navíc tak sofistikovaný, že pokud údržba nezareaguje na zaslanoou zprávu do určité doby, je stejná zpráva zaslána nějaké další kompetentní osobě, pokud ani ta do určité doby nezareaguje, je pak zpráva poslána vyššímu vedení.

3.5.7 Plán preventivní údržby

Hlavním cílem preventivní údržby je, aby se doba, která je potřebná pro provádění této preventivní údržby, snížila na co nejnižší. K tomuto cíli velmi napomáhá také prediktivní údržba, kdy se jednotlivá zařízení sledují a odhaluje se na nich, kde by případně mohla vzniknout porucha a předejít tomu dříve, než se tak stane. V rámci prediktivní údržby se pravidelně například provádí spektrální analýza olejů nebo se sledují vibrace na čerpadlech chemikálií.

Při sestavování plánu preventivní údržby je důležité zajistit správné lidi se správnými zkušenostmi, informacemi a zdroji. Dále je důležité neustále zvyšovat efektivnost technické posádky zlepšením montážních časů, dosahováním více dokončených zakázek a redukováním prostojů. V rámci preventivní údržby se optimalizuje spotřeba zdrojů a celá preventivní údržba musí být hlavně realizovaná správně.

Sestavování plánu preventivní údržby probíhá ve společnosti v několika krocích:

Identifikace prací – Nejdříve se identifikují veškeré práce, které v plánu preventivní údržby hrají určitou roli a tyto práce se přidávají na seznam činností, které se musí v rámci preventivní údržby provádět. Zdrojem této identifikace je v první řadě technolog, který zná daný stroj nejlépe. Dále pak může práce identifikovat údržbář nebo operátor.

Plánování – Každá práce se následně podle priorit rozpracuje do seznamu činností, formou pracovních postupů, úkolů, pracovní doby.

Plánování/harmonogram – Pro preventivní údržbu je důležité také sestavit harmonogram s podrobným rozpracováním času na každou zakázku a potřebné zdroje. Délka prací je určena pomocí sledování. Sleduje se, jak daná činnost dlouho trvá jednotlivým pracovníkům a podle toho se pak stanovují průměrné cíle toho, jak dlouho má údržba trvat.

Příprava provedení – V tomto kroku se provádí předběžné práce. Jde například o připravení všech nástrojů, prostředků na mazání a ostatních věcí potřebných pro preventivní údržbu.

3.5.8 Vytvoření matice vyškolení dělníků

Pro znázornění potřebné kvalifikace obsluhy a údržby zařízení by se ve společnosti měla sestavovat řemeslná kvalifikační matice. Ta znázorňuje stávající kvalifikace dělníků a techniků a pomáhá budovat křížový plán školení dělníků na strojích, procesech a odpovídající autonomní údržbě, aby tým obsluhoval zařízení efektivně. To, že by se měla matice vytvářet, se uvádí ve školících materiálech týkajících se TPM. V praxi však vedení údržby tuto kvalifikační matici přestalo vytvářet, protože považuje tento materiál za zbytečný. To, na kolik procent dokáže daný pracovník provádět údržbu a opravy na jednotlivých zařízeních, je subjektivní hodnocení, které nemá žádnou váhu.

3.5.9 Úrovně nástroje TPM

V následující tabulce 12 jsou zobrazeny jednotlivé úrovně nástroje TPM. Nástroj TPM je ve společnosti již plně implementován, dosahuje úrovně pěti hvězd a splňuje všechny uvedené úrovně.

Tabulka 12: Úrovně nástroje TPM

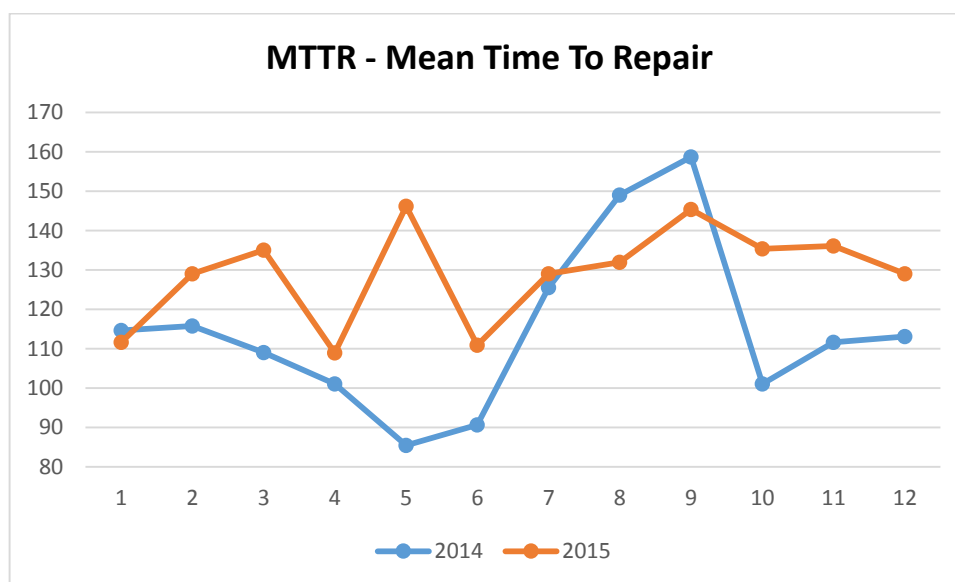
1 – 1	Dokončené počáteční sebehodnocení
1 – 2	Sestavení implementačního týmu, určení klíčového manažera.
1 – 3	Vedení týmu absolvovalo trénink.
1 – 4	Dokončení auditu výkonnosti a přehled současných postupů údržby.
2 – 1	Všichni zaměstnanci dokončili úvodní vzdělávání.
2 – 2	Byl vyvinut a schválen plán implementace TPM.
2 – 3	Byl přiřazen koordinátor TPM.
2 – 4	Program preventivní údržby se vztahuje na 30 % zařízení.
2 – 5	Metriky pro sledování snížení strojních havárií jsou stanoveny.
3 – 1	Program autonomní a preventivní údržby se vztahuje na 100 % zařízení.
3 – 2	OEE se měří pro všechna omezená zařízení.
3 – 3	Nejméně 80 % všech naplánovaných akcí preventivní údržby jsou dokončeny včas a podle plánu údržby.
3 – 4	Jednou týdně jsou sledovány ukazatelé MTBF, MTTR a plnění preventivní údržby.
4 – 1	TPM vyžaduje zapojení všech zaměstnanců. Zaměřuje se na 6 největších ztrát a na celkový životní cyklus zařízení.
4 – 2	Neustále se měří ukazatel CEZ, který se neustále zlepšuje.
4 – 3	Jednou týdně jsou sledovány ukazatelé MTBF, MTTR a plnění preventivní údržby. A vedení každý měsíc přezkoumává omezená zařízení.
4 – 4	Minimálně na 95 % zařízení se vztahuje preventivní údržba.
5 – 1	Na všechna kritická zařízení se vztahují programy autonomní, preventivní i prediktivní údržby.
5 – 2	Minimálně 98 % všech naplánovaných činností údržby je dokončeno včas podle plánu.
5 – 3	MTBF a MTTR jasně vykazují trend zlepšování.
5 – 4	Všechny postupy TPM jsou přísně dodržovány. A celý systém je nastaven tak, že se ukazatelé CEZ neustále zlepšují.

Zdroj: [12]

3.5.10 Přínosy TPM

Při převodu výrob ze zahraničí do Trutnova bylo převedeno velké množství zařízení. Tato zařízení byla ve velmi špatném technickém stavu, protože se na nich neprováděla pravidelná údržba. Když na tato zařízení byl následně zaveden nástroj TPM, byly změny znatelné. Nyní se provádí programy preventivní a autonomní údržby na všech zařízeních v celém závodě. Proto výsledky ukazatelů MTBF a MTTR nyní v celoročním trendu nevykazují příliš znatelné posuny ve zlepšení.

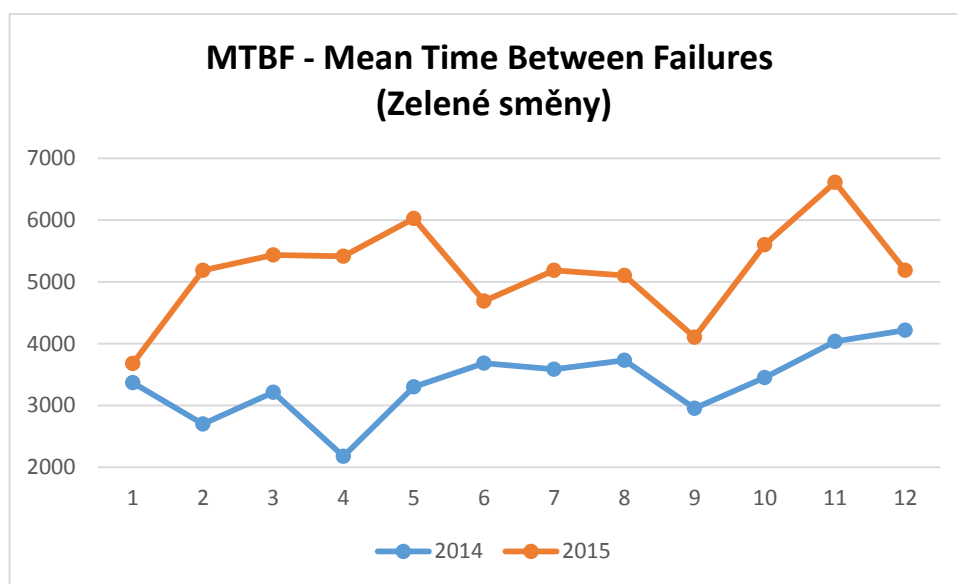
Za rok 2014 průměrná doba oprav trvala v průměru 115 minut měsíčně. V roce 2015 pak v průměru 129 minut měsíčně. V průměru došlo k prodloužení doby oprav o 12,17 % v roce 2015 oproti roku 2014. Příčinou tohoto navýšení MTTR bylo připojení dalších zařízení do systému v roce 2015. Průběh ukazatele MTTR je vidět na obrázku 22. Osa X znázorňuje jednotlivé měsíce v letech 2014 a 2015. Na ose Y je zobrazen počet minut. Stanoveným cílem, ke kterému se společnost v současné době snaží dojít, je trvání doby opravy do 100 minut. Tento cíl se však mění. Cíl je vypočítáván z průměru třinácti po sobě jdoucích týdnů, a pokud je průměrný výkon na konci měsíce vyšší cíl se přitvrzuje. Stabilní ani klesající výkon cíl neovlivňuje.



Obrázek 22: Průměrná doba trvání oprav

Zdroj: vlastní zpracování dle [12]

Na ukazateli MTBF, průměrné doby mezi poruchami, lze na obrázku 23 vidět zlepšení v roce 2015 oproti roku 2014. Na ose X jsou vyznačené měsíce a na ose Y minuty. V roce 2014 byla průměrná doba mezi poruchami 3 367 minut a v dalším roce pak 5 185 minut. V průměru došlo k 54% zlepšení. Nejde však o ukazatele MTBF za celý sledovaný závod, ale konkrétně jedné směny značené zelenou barvou. Cíle ukazatele MTBF jsou stanovené pro jednotlivé směny různé. Jde o rozmezí 2 800 – 5 800 minut.



Obrázek 23: Průměrná doba mezi poruchami

Zdroj: vlastní zpracování dle [12]

4 ZHODNOCENÍ A DOPORUČENÍ NA ZLEPŠENÍ

V roce 2008 se začal v závodě implementovat Lean prostřednictvím systému TEOA. Jak je již zmíněno, bez zavedení Leanu by podnik obtížně dosahoval strategických cílů jako být světovým lídrem ve svém oboru nebo se stát předním partnerem pro své zákazníky. Směr, jakým se TEOA oddělení v závodě ubírá, je diktován na korporátní úrovni. Na této úrovni jsou stanovovány požadavky a metriky, kterých má být dosahováno v rámci TEOA. Konkrétnější požadavky na závod pak klade lídr pro region. Jedná se o požadavky na celkovou implementaci Leanu a požadavky na jednotlivé nástroje. Jednotlivé požadavky nejsou přizpůsobeny danému závodu. Vzhledem k tomu, že má TE závody po celém světě, mohou být obecné a stejně stanovené požadavky pro konkrétní závod nedostatečné.

Hvězdný systém hodnocení výkonnosti a stanovené úrovně a podúrovně jednotlivých nástrojů slouží jako reálné a dosažitelné cíle. Těmto cílům se společnost snaží co nejvíce přiblížit každým dnem. Avšak to působí tak, že veškeré vynaložené úsilí směřuje pouze k získání co největšího počtu hvězd, bez ohledu na to, zda maximální počet hvězd je opravdu známka toho, že podnik je již dokonalý ve všech oblastech. Objevuje se zde rozpor s filozofií Kaizen, která říká, že nic není dokonalé a vždy jde vše zlepšit. Úrovně pěti hvězd bude dosaženo ve společnosti již brzy a vedení zatím neví, jaké bude provádět kroky k dalšímu zlepšování. To působí tak, že po dosažení pěti hvězd se zlepšování ve společnosti ukončí a dosažená úroveň se bude pouze udržovat. Po určitou dobu to může být dostačující, avšak je jisté, že podnik opět dožene konkurenci.

Podnikovou kulturu se podnik snaží budovat takzvaně štíhlou. Nabízí se však otázka, zda tomu tak opravdu je. Do jisté míry určitě ano. Samotné zavedení nástrojů Leanu, které podnik využívá, vede všechny zaměstnance ke štíhlému chování. Dobře funguje také systém podávání zlepšovacích návrhů, za které jsou následně zaměstnanci odměňováni. Jsou zde ale také problémy v podobě ochoty zaměstnanců spolupracovat s vedením při zeštíhlování procesů. Vedení si je vědomo toho, že například každodenní formuláře auditu 5S + 1 nebo TPM, zaměstnanci vyplňují ve velké rychlosti a jde pouze o zaškrtnání odpovědí, které by si jejich nadřízený přál vidět. Po konzultaci s některými zaměstnanci autorka dospěla k závěru, že není úplně vše, jak si vedení TEOA představuje. Například na otázku: „Znáte přínosy nástroje 5S + 1?“, bylo autorce odpovězeno: „5S, to je něco s úklidem a dává se to na tabule“. To vypovídá o tom, že všichni zaměstnanci zatím nejsou plně sžiti s některými pravidly a podniková kultura zaměřená na Lean zatím nefunguje na 100 %. Samozřejmě jsou i takoví pracovníci, kteří zavedené nástroje dobře znají, rozumějí jim a přistupují k nim velmi

zodpovědně. Přesto by měla být nadále snaha začlenit do štíhlého smýšlení i ty zaměstnance, kteří doposud Lean managementu a jeho nástrojům příliš nedůvěřují. Od spousty zaměstnanců se také autorka dozvěděla, že jsou v podniku spokojeni a je tam vytvořen skvělý kolektiv. To je určitě pozitivní pro podnikovou kulturu jako takovou.

4.1 Doporučení pro nástroj 5S + 1

Celý nástroj je ve společnosti zaveden na všech místech sledovaného závodu. Většina metod uváděných v odborných publikacích, pojících se na nástroj 5S, je ve společnosti využívána. Přesto by bylo dobré k dalšímu vývoji nástroje 5S + 1 zavést následující navržená zlepšení:

Red Tag zóny

Ačkoli jsou v závodě vymezeny Red Tag zóny a určen za ně odpovědný pracovník, není kladen příliš veliký důraz na to, aby měli zaměstnanci na svém pracovišti opravdu jen nejnnutnější věci a zbylé odkládali na určená místa. Často lidé schovávají věci do zásuvek pro případ, že by je mohli potřebovat. To se však neslučuje se zásadami štíhlého podniku, proto by se mělo u zaměstnanců zvýšit povědomí, že je pro ně samotné přínosem Red Tag zóny využívat. Autorka doporučuje zavést označování těchto věcí přímo vyrobenými červenými visačkami a provádět označovací akce pravidelně, alespoň jednou měsíčně. Lídři zón spolu s odpovědným zaměstnancem za Red Tag zónu a samozřejmě se samotnými pracovníky, pracujícími na daných místech, by měli obcházet všechna pracovní místa a označovat všechny položky, které se buď nevyužívají vůbec, jen občas nebo je četnost jejich využívání neznámá. Červené visačky pomohou vizuálně upozornit zaměstnance, že se na jejich pracovišti opravdu vyskytují zbytečné věci, které tam nemusí být.

Standardy 5S + 1

Veškeré standardy společnosti se nachází elektronicky v systému řízení dokumentace, ke kterému mají přístup pouze směnoví mistři. V případě, kdy dojde ke změnám nebo úpravám standardů, je management proškolen a následně je zodpovědný za to, že se o všech změnách dozvědí ostatní pracovníci. Pokud by zaměstnanci chtěli sami do standardů nahlédnout, musí jít za směnovým mistrem, aby jim standardy ukázal. Standardy, jako například co znamenají jednotlivé barvy značení, co všechno a jakým způsobem musí být označeno štítky a podobně, nejsou nikde viditelně dostupné pro všechny. Školení na 5S + 1 jsou všichni zaměstnanci pouze při nástupu do společnosti. Může se lehce stát, že některé standardy mohou být zapomenuty. Proto autorka doporučuje vytvořit stručný přehled základních standardů, pro

větší jistotu operátorů při práci. Například prostřednictvím malých příruček, které by mohl mít každý, nebo alespoň nově nastupující zaměstnanci, vždy po ruce.

5S + 1 v informačních technologiích

Všechny uvedené kroky standardů 5S + 1 týkající se IT záležitostí (plocha počítače, lokální a sdílený disk, email apod.), nejsou ve společnosti zatím dodržovány. Doposud jim nebyla příliš věnována pozornost. Určitě by bylo přínosné, aby se pracovníci snažili uvedené standardy dodržovat z důvodu rychlejší a přehlednější práce s počítači v kancelářích. Ideálně by bylo dobré zavést tyto standardy do běžného používání a to tak, že by se následně mělo všem pracovníkům v kancelářích podařit nalézt veškeré soubory používané každodenně na tři kliknutí myši. Také soubory, které se využívají jen občas, by měly být snadno a rychle dostupné. Pro efektivnější práci na počítačích by také zaměstnanci měli být vyškoleni od IT specialistů, kteří by jim poradili, jak mít uspořádané složky, emaily nebo adresáře. Práce na počítačích by pak byla snadnější a rychlejší.

Denní hodnocení nástroje 5S + 1

Celý krok nástroje „upevňování a zlepšování“ je prováděn ve společnosti důkladně. Denní hodnocení a hlídání dodržování stanovených standardů jednotlivých kroků nástroje 5S + 1 není však ve výsledku příliš přínosné, a stačilo by provádět hodnocení týdně. Ve společnosti je využíváno velké množství různorodých formulářů pro toto hodnocení, které se vyplňují denně nebo týdně. Denně tak musí operátoři vynaložit čas na to, aby do formuláře odpověděli na 30 otázek týkajících se plnění standardů a předpokladů nástroje 5S + 1. V případě, kdy se operátor rozhodne vyplnit tento formulář poctivě, musí projít celou kontrolovanou zónu, případně sub-zónu, a zkontrolovat veškeré prostory a pracovní místa. Výsledkem je kvalitně vyplněný formulář, u kterého přišel operátor o velké množství času a přidaná hodnota pro samotný proces zlepšení organizace a optimalizace pracovního místa není žádná nebo pouze minimální. V horším případě se pak stává, že operátoři daný formulář vyplní v rychlosti bez větší kontroly a v takovém případě smysl tohoto formuláře ztrácí význam, výsledek hodnocení nemá žádnou váhu a jeho následné započítávání do celkového hodnocení podává nepravdivé informace, takže hodnocení není ničím přínosné. Takto podrobné kontrolování a zaznamenávání údajů může mít veliký přínos v případě, kdy je 5S + 1 zavedeno zcela nově. Pravidelná a důkladná kontrola pak napomáhá zapojování 5S + 1 do běžného chodu podniku a do jeho kultury. Pokud je však 5S + 1 v podniku již zavedeno delší dobu, toto každodenní hodnocení by mohlo být vynecháno.

Autorka doporučuje zjistit, jak přínosný je skutečně denní formulář. Například porovnáním dvou podobných zón v závodě. V jedné zóně by zůstal zavedený denní formulář. Ve druhé zóně by operátoři po dobu jednoho měsíce denní formulář nevyplňovali. Tato kontrola by měla být provedena ve druhé zóně až po měsíci. Týdenní kontroly by však zůstaly zachovány, protože je jisté, že by byla pracovní místa zanedbána, kdyby kontroly neprobíhaly vůbec. V případě, kdy by se výsledky dané zóny po měsíci bez denní kontroly zhoršily, dalo by se říci, že každodenní kontrola je přínosná a důležitá. V takovém případě by bylo vhodnější formulář pravidelně pozměňovat, aby ve výsledku bylo kontrolováno dodržování zásad 5S + 1 komplexně a nehledaly se pouze odpovědi na stále se opakující otázky. Kdyby však výsledek po měsíci byl stejný jako výsledky každodenní, je každodenní podrobná kontrola bezvýznamná.

Každý formulář navíc postrádá eskalační prvek. V případě, kdy se objeví nepřesnost či závada, pracovník pouze zaškrtně políčko, že něco není v pořádku a výsledky pak vyvěsí na tabuli. Na daný problém přijde vedení až při kontrole denního a týdenního hodnocení. Bylo by vhodnější tyto formuláře používat elektronickou formou, kdy by se o každém nedostatku dozvěděla ihned osoba, která má možnost tento nedostatek vyřešit.

5S + 1 a zaměstnanci

Dále by se mělo zvýšit povědomí o přínosech metody 5S + 1 pro společnost, pro závod a především pro zaměstnance. Přesto, že jsou zaměstnanci při nástupu do společnosti na nástroj 5S + 1 školeni, jeho přínosy je dobré zaměstnancům neustále připomínat, aby všechny činnosti byly prováděny v souladu se zásadami 5S + 1 a aby se tyto zásady staly každodenní rutinou pro všechny. Tyto informace by mohly být dopřávány zaměstnancům například prostřednictvím pravidelného podnikového časopisu. V tomto časopise by si zaměstnanci mohli zábavnou formou přečíst novinky ze společnosti, a také zajímavé články o 5S + 1 a dalších nástrojích, které by rozšířily jejich obzory. Dále je dobré 5S + 1 prezentovat například výstižnými a zábavnými slogany a plakáty umístěnými po celém závodě (viz obrázek 24).



Obrázek 24: Příklad plakátů pro zvýšení povědomí o nástroji 5S

Zdroj: [1]

4.2 Doporučení pro nástroj TPM

V současné době se kontrola v rámci autonomní údržby provádí operátory prostřednictvím vyplňování kontrolních listů, kde se zaškrťávají očíslované položky, jejichž čísla jsou vyobrazena na daném zařízení. Ve většině případů jde však pouze o rychlé zaškrtní jednotlivých položek na kontrolním listu. Autorka doporučuje přejít na způsob, který operátora donutí na místo kontroly opravdu zajít a podívat se, zda je vše v pořádku. Autonomní údržba by mohla být například prováděna pomocí systému a čtecích zařízení. Místo čísel vyobrazených na zařízeních by byly čárové kódy. Každý den by pak operátor musel místo zaškrťávání do papíru zajít k jednotlivým kódům na zařízeních a ty označit, čímž by bylo potvrzeno, že tato část byla zkontrolována a je v pořádku. V případě problému by pak toto místo bylo označené jako vadné, a údržba by ihned věděla, kde přesně je co potřeba opravit. Vedení údržby by tak mělo ihned přehled o tom, zda autonomní údržba byla provedena a zda je vše v pořádku.

Dále v rámci nástroje TPM autorka doporučuje více se zaměřovat na údržbu prediktivní. Zaměřit se na odhalování možných příčin vzniku poruch a tím tak redukovat množství poruch i délku preventivní údržby. Autorka také doporučuje zaškolit zaměstnance na provádění prediktivní údržby a investovat do diagnostických zařízení, která umožní prediktivní údržbu provádět. Prediktivní údržbou pak může být dosaženo delší doby životnosti jednotlivých zařízení, celkové snížení doby prostojů, nebo také úspory nákladů a energií.

ZÁVĚR

Diplomová práce byla věnována metodologii Lean managementu a jeho nástrojům. Cílem práce byla analýza uplatnění vybraných nástrojů Lean managementu ve společnosti Tyco Electronics EC Trutnov s.r.o., která se zabývá konstrukcí a výrobou elektronických prvků. Práce se konkrétně týkala závodu, který se nachází v Trutnově Poříčí, kde je výroba zaměřena především na teplem smrštitelné truby, profily, identifikační prvky a kabely.

Práce byla rozdělena do dvou částí. V první části byly pojmy spojené s Lean managementem vysvětleny teoreticky. Úvodem do problematiky Leanu byly popsány změny, se kterými se každý podnik musí potýkat a kvůli kterým je právě dobré zavádět Lean management do společnosti. Dále zde byly popsány základní informace, historie Leanu a jeho principy. Jako důležitá součást Leanu zde byly uvedeny všechny druhy plýtvání, kterým má využívání Leanu předcházet. Následovalo vysvětlení podstaty vybraných základních nástrojů Leanu.

Úvodem praktické části byla představena analyzovaná společnost Tyco Electronics. Bylo zde uvedeno, čím se vybraná společnost zabývá, a v tabulkách byly vyobrazeny vybrané základní finanční informace o společnosti. Následovala samotná analýza Leanu ve vybraném podniku. Lean je v podniku řízen prostřednictvím útvaru TEOA (TE Operating Advantage), který se zaměřuje na co nejlepší dosahování strategických cílů společnosti. K těmto cílům se snaží přiblížit především odstraňováním nepotřebných prvků a zdrojů v procesech a neustálým zlepšováním. Společnost v rámci Leanu využívá několik nástrojů. Autorka se však zaměřila na nástroje 5S a TPM, které považuje za základní, bez nichž by nebylo efektivní využívat nástroje další, a které se týkají všech činností sledovaného závodu v Trutnově.

Konkrétně nástroj 5S je ve společnosti upraven o krok bezpečnosti na 5S + 1. V práci bylo analyzováno, jak je nástroj implementován a jak probíhají jeho jednotlivé kroky. Jako problematická se ukázala nízká míra využívání takzvané Red Tag zóny pro odkládání nepotřebných věcí. Zde bylo doporučeno klást větší důraz na odkládání nepotřebných věcí do Red Tag zóny a pravidelné označování těchto nepotřebných věcí červenými visačkami. Dále bylo zjištěno, že denní kontrola dodržování zásad nástroje 5S + 1 nemá příliš smysl, protože ve většině případů jde o rychlé zaškrtnání příznivých odpovědí. Dalším doporučením bylo zvýšit povědomí všech zaměstnanců nejen o nástroji 5S + 1, prostřednictvím podnikových časopisů, kde by se zaměstnanci mohli dočíst o novinkách týkajících se společnosti, a také zajímavé články o nástrojích, které společnost využívá. Jako další problém autorka objevila špatnou dostupnost ke standardům společnosti pro všechny zaměstnance. Navrženo bylo

vytvořit malé příručky se standardy, které by mohli mít zaměstnanci neustále u sebe. Doporučeno bylo také využívat již stanovené standardy 5S + 1 v práci na počítačích, pro rychlejší a snadnější práci s dokumenty, emaily a adresáři.

Nástroj TPM je ve společnosti využíván velmi sofistikovaně za pomoci počítačových systémů, které zaznamenávají veškeré činnosti v rámci TPM a jsou následně schopny tvořit plány preventivní údržby a vypočítávat sledované ukazatele. Zde bylo autorkou doporučeno využívat systém čárových kódů na autonomní údržbu, díky kterému by byl odstraněn problém neúčelného zaškrtávání kolonek v kontrolním listu autonomní údržby a autonomní údržba by tak byla vykonávána zodpovědněji a kvalitněji. Také byla v rámci nástroje TPM zmíněna důležitost prediktivní údržby a bylo doporučeno její častější využívání.

Doporučení autorky a jiný pohled na věc, by mohly pomoci přiblížit se cílům společnosti, které má stanovené v rámci nástrojů 5S + 1 a TPM a zvýšit tak úroveň zavedeného Leanu v celé společnosti.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] *5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště*. 1. vyd. Brno: SC&C Partner, c2009. Shopfloor series. ISBN 978-80-904099-1-0.
- [2] ARMSTRONG, M. *Management a leadership*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2177-4.
- [3] BAUER, M. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. 1. vyd. Brno: BizBooks, 2012. ISBN 978-80-265-0029-2.
- [4] BEJČKOVÁ J. Baťův výrobní systém: využitelný i v současnosti. *Academy of Productivity and Innovations* [online]. 10. září 2015 [2016-01-04] Dostupné z: <http://www.e-api.cz/25755n-batuv-vyrobní-system-vyuzitelny-i-v-soucasnosti>
- [5] *Co je OEE* [online]. [2016-04-10]. Dostupné z: <http://www.oeec.cz/co-je-oeec>
- [6] DĚDINA, J., ODCHÁZEL, J. *Management a moderní organizování firmy*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-2149-1.
- [7] DENNIS, P. *Lean production simplified: a plain language guide to the world's most powerful production system*. 2nd ed. New York: Productivity Press, c2007. ISBN 978-1-56327-356-8.
- [8] DOMBROWSKI U., MIELKE T. Lean Leadership – 15 Rules for a sustainable Lean Implementation. [online] *Procedia CIRP*. 2014, Vol. 17, 565-570 [2016-02-17] Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827114004259>
- [9] DRDLA, M., RAIS, K. *Reengineering: řízení změn ve firmě*. Vyd. 1. Praha: Computer Press, 2001. Business books. ISBN 80-7226-411-7.
- [10] *Firemní kultura* [online]. [2016-04-10]. Dostupné z: <http://www.ipodnikatel.cz/Personalni-management/firemni-kultura.html>
- [11] IMAI, M. *Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2004. Business books (Computer Press). ISBN 80-251-0461-3.
- [12] Interní zdroje společnosti Tyco Electronics
- [13] JARRETT, M. *Schopnost změny: proč jsou některé společnosti na změnu připraveny, a jiné ne*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-2955-5.

- [14] JORDAN, J. A., MICHEL, J. F. *The lean company: making the right choices*. Dearborn, MI: Society of Manufacturing Engineers, c2001. ISBN 0-87263-523-6.
- [15] *Kaizen Institute* [online]. [2016-04-10]. Dostupné z: <https://cz.kaizen.com/>
- [16] KEŘKOVSKÝ, M., VALSA, O. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-319-9.
- [17] KOŠTURIÁK, J. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2010. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 978-80-251-2349-2.
- [18] KOŠTURIÁK, J., FROLÍK, Z. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006. Management studium. ISBN 80-86851-38-9.
- [19] *LEAN Company* [online]. [2016-04-10]. Dostupné z: <http://www.leancompany.cz/>
- [20] LIKER, J. K. *Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. Vyd. 1. Praha: Management Press, 2008. ISBN 978-80-7261-173-7.
- [21] LUKÁŠOVÁ, R., NOVÝ, I. *Organizační kultura: od sdílených hodnot a cílů k vyšší výkonnosti podniku*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0648-2.
- [22] MACHAN, R. *Management změny*. Vyd. 2. Praha: Vysoká škola ekonomie a managementu, 2013. ISBN 978-80-87839-02-7.
- [23] MAURER, R. *Cesta kaizen: z malého kroku k velkému skoku*. Vyd. 1. Praha: Beta, 2005. ISBN 80-7306-178-4.
- [24] MOULDING, E. *5S: a visual control system for the workplace*. AuthorHouse, 2010. ISBN 978-1-4490-2977-7.
- [25] NARUSAWA, T., SHOOK, J. *Kaizen express: fundamentals for your lean journey*. Cambridge, Mass.: Lean Enterprise Institute, 2009. ISBN 978-1-934109-23-6.
- [26] NENADÁL, J. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. Vyd. 1. Praha: Management Press, 2008. ISBN 978-80-7261-186-7.
- [27] PLURA, J. *Plánování a neustálé zlepšování jakosti*. Vyd. 1. Praha: Computer Press, 2001. Business books (Computer Press). ISBN 80-7226-543-1.
- [28] ROTHER, M., SHOOK, J. *Learning to see: value-stream mapping to create value and eliminate muda*. Version 1.3. Cambridge, Mass: Lean Enterprise Inst, 2003. ISBN 0-9667843-0-8.

- [29] ŘEPA, V. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování. 2.*, aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2007. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-2252-8.
- [30] *SMED* [online]. [2016-04-10]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/slovník/SMED.htm>
- [31] SVOZILOVÁ, A. *Zlepšování podnikových procesů. 1.* vyd. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3938-0.
- [32] TOMAN, M. *Řízení změn. 1.* vyd. Praha: Alfa Publishing, 2005. Management praxe. ISBN 80-86851-13-3.
- [33] *Top 25 Lean Tools* [online]. [2016-04-10]. Dostupné z: <http://www.leanproduction.com/top-25-lean-tools.html>
- [34] *TPM (TOTÁLNĚ PRODUKTIVNÍ ÚDRŽBA)* [online]. [2016-04-10]. Dostupné z: <http://escare.cz/lean-healthcare/metodika/metodika-snizovani-nakladu/tpm-totalne-produktivni-udrzba>
- [35] TURECKIOVÁ, M. *Řízení a rozvoj lidí ve firmách. Vyd. 1.* Praha: Grada, 2004. Psyché (Grada). ISBN 80-247-0405-6.
- [36] VÁCHAL, J., VOCHOZKA, M. *Podnikové řízení. 1.* vyd. Praha: Grada, 2013. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4642-5.
- [37] Výroční zprávy společnosti Tyco Electronics
- [38] WILSON, L. *How to implement lean manufacturing.* New York: McGraw-Hill, c2010. ISBN 978-0-07-162508-10.
- [39] WOMACK, J. P., JONES, D. T. *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation.* 1st Free Press ed., rev. and updated. New York: Free Press, c2003. ISBN 0-7432-4927-5.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A	Formulář pro týdenní audit nástroje 5S + 1
Příloha B	Formulář pro denní kontrolu nástroje 5S + 1
Příloha C	Kontrolní list autonomní údržby
Příloha D	Formulář na malý zlepšovací návrh
Příloha E	Formulář na velký zlepšovací návrh

Příloha A

	VYŘÍDIT	ORGANIZOVAT	VYČISTIT	STANDARDIZOVAT	DISCIPLINA	BEZPEČNOST
STUPĚN 5 Zaměření se na prevenci	Zaměstnanci neustále hledají možnosti pro zlepšování	Jsou vytvořeny a dokumentovány metody pro provádění hodnocení a procesy zlepšování jsou implementovány	Pracovníci mají k dispozici dokumenty preventivního čištění a údržby. Každý jsou vyškoleni, mají úkony TNA a jsou také vyškoleni.	Pracovníci neustále hledají možnosti odstranění přehřátí a tyto změny jsou zdokumentovány a sdílěny.	Celkové vnímání a porozumění filozofie přinejmenším 5S+1, kultura čištění a údržby na pracovištích je u všech pracovníků začata a uplatňována	Všechna rizika jsou minimalizována (zdravě s hodnotováním "Vysoké"). Za posledních 12 měsíců se nestal žádný úraz (mimo drobná poranění).
STUPĚN 4 Zaměření se na důslednost věcí	Jsou vytvořeny elektronicky k zachování pracoviště bez nepořádkových věcí	Jsou vytvořeny metody pro rozpoznání správného stavu věcí a pomůček na pracovišti dle definice - na místě a přístřihem množství	5S+1 filozofie je pochopena a prováděna kontinuálně. Provedení a kontrola úklidu je také dokumentována v úklidovém a kontrolním plánu (datum, popis, odpovědi).	Pracovníci používají v těchto směrnících a pracovištích	Pracovníci jsou aktivně zapojeni v procesu kontinuálního zlepšování v 5S+1 a v hodnocení. Změna výkonnosti soupravy postřihů trend 5S+1	Metody z BBS a skontrolnody jsou většinou odstraňovány s úspěšností > 90%. Zvedání, obléhání, oděvání a opakované pohyby rukou či prsty jsou minimalizovány.
STUPĚN 3 Udělejte to vizuálně	Nepořádkové věci jsou z pracoviště odstraněny	Definované oblasti jsou označeny pro lepší vizualizaci	Pracovníci přístřihové prostory jsou čištěny dle harmonogramu. Vizuální kontrola je definována a označena.	Vizuální kontrola a standardy jsou na pracovišti a jsou ověřeny	Typem 5S+1 nepotřby jsou vedeny ředilem závodu nebo jeho zástupcem, je zajištěna zpětná vazba	Potřeba ochranných prostředků je snižována prostřednictvím bezpečnostních příků na zařízeních. Všechny příky programu BBS jsou aktivní, včetně pravidelných pozování. Pracovníci jsou zapojeni do prevence třídk - skontrolnody.
STUPĚN 2 Zaměření se na základy	Věci jsou rozděleny na potřebné a nepořádkové	Jsou definovány oblasti pro věci a pomůcky na pracovišti	Pracovníci přístřihové prostory a stroje jsou denně čištěny. Klíčové prvky jsou identifikovány	Metody jsou zlepšovány, ale nejsou dokumentovány	Je rozpoznatelné usilí pro zlepšení pracoviště	OOPP jsou k dispozici a jsou používány. Denní kontroly bezpečnosti jsou prováděny a dokumentovány dle TPM. Bylo zavedeno BBS. Každý jsou vizuální, elektrické signály jsou uznané. Bezpečnostní prvky jsou dobře udržované. Bezpečnostní prvky (signály) jsou napodoběny a funkční.
STUPĚN 1 Právě jsme začali	Potřebné a nepořádkové věci jsou na pracovišti promíchány	Věci jsou uloženy náhodně a neorganizovaně na pracovišti	Pracovníci místa jsou špinavá, neorganizovaná a základní věci nejsou označeny či identifikovány	Standardy na pracovištích nejsou jednotné, důležitější nebo standardy nejsou dokumentovány	Pracoviště jsou náhodně kontrolovány a neexistuje jednotný vizuální systém hodnocení 5S+1	Nebezpečné podmínky jsou zřejmé (poškozená zařízení, kryty atd.). Zaměstnanci nepoužívají OOPP. Neexistuje program sledování chování zaměstnanců (BBS)

Příloha B

S1 Vytrít	1. Jsou na pracovišti pouze povolené osobní věci?
	2. Jsou na pracovišti jen věci/pomůcky, které nezbytně nutně potřebují pro svoji práci?
	3. Je na pracovišti jen potřebný materiál v určeném množství?
	4. Je na pracovišti jen schválená dokumentace (je z dokumentace zřejmé, kdo a kdy schválil)?
S2 Srovnat	5. Jsou označené logistické a únikové cesty volné (žlutá)?
	6. Jsou všechny materiály, přepravky, bedny apod. řádně označené (číslo materiálu, určení, zakázka, ...)?
	7. Je materiál skladovaný na podlaže uložen na podložce (na paletě, na vozíku,...)?
	8. Jsou řádně vyvázány el.kabely a uzamčeny el.skříně?
	9. Je materiál jen v označených pozicích / prostorech (bílá-vstup, modrá-meziooperace, červená-NOK, zelená-OK)?
S3 Vyčistit	10. Jsou jednoznačně označené prostory pro mobilní části strojů a zařízení (žlutá)
	11. Jsou na pracovišti pouze nepoškozené věci (židle, skříňky, stoly atd.) ?
	12. Jsou na pracovišti potřebné úklidové prostředky a jsou řádně vizualizovány?
	13. Je podlaha uklizená, čistá a suchá?
	14. Jsou stroje uklizené a čisté (prach, provozní kapaliny, znečistění uvnitř strojů,...)?
S4 Standardy	15. Jsou regály a bedny čisté (prach,...)?
	16. Jsou pracovníci seznámeni s barevným standardem TEOA pro značení PROSTOR (co znamenají jednotlivé barvy) ?
	17. Jsou pracovníci seznámeni s barevným standardem TEOA pro značení DOKUMENTŮ (co znamenají jednotlivé barvy) ?
	18. Je na pracovišti u konkrétního stroje Std. Work pro jeho obsluhu a je viditelně umístěný(OOPP, rizika, barevný standard)?
S5 Disciplína	19. Jsou na pracovišti Úklidový a kontrolní plán (P6.339) a Vizualní standardy (P6.328)?
	20. Jsou na pracovišti prezentovány výsledky auditu 5S+1 ?
	21. Je na pracovišti aktualizovaný seznam nápravných akcí z auditů 5S+1?
S6 BOZP EHS	22. Jsou informace na nástěnkách aktuální ?
	23. Jsou dodržována pravidla BOZP/EHS - nošení Ochranných Pracovních Pomůcek (bezp. boty, brýle, masky, rukavice ...)?
	24. Jsou dodržována pravidla pro třídění odpadu?
	25. Jsou chemikálie umístěny v označených nádobách a chem. skříních ?
	26. Jsou nože a žiletky bezpečně uloženy (nesmí být volně po pracovišti, nesmí být "podomácku" vyrobené nože apod.)?
	27. Jsou přístupné bezpečnostní prvky (hasicí přístroj, total stop, atd.)?
	28. Jsou bezpečnostní prvky na strojích funkční a ne poškozené (pevné kryty, koncové spínače)?
	29. Je všechny materiál nastohován do výše maximálně 170cm ?
	30. Jsou palety uskladněné jen nalezato (u stojící palety hrozí riziko pádu na nohu)?

Příloha C

Odvíječ	1	Kontrola stavu tlačítek a signálů - tlačítka nouzového zastavení, kontrola zámku dveří. Kontrola závěsného ovladače.
	4	Kontrola kolejnic pojezdu odvíječe, případné nečistoty vysát.
	5	Kontrola stavu a snadného otáčení rolen a naváděcích válečků.
Expander zepředu	6	Zkontroluj vstupní válečky, zda se otáčejí, nejsou-li poškozeny. Vyčisti odkapovou vanu.
	8	Kontrola těsnění a pásového podávání, polohy válců v tanku (vůle max.5mm), kontrola opotřebení vodících kolíků infecatu a vodících tyček v nádobě expanderu. Vyčištění vodních filtrů, popřípadě výměna za nové.
	9	Kontrola stavu tanku, osvětlení v tanku, kontrola poškození kabelů. Kontrola funkce odsávání. Kontrola stavu bezpečnostní sprchy - Úplnost a nepoškozenost
	10	Kontrola stavu tlačítek a signálů, regulátorů, zejména tlačítka nouzového zastavení.
Expander zezadu / kotelna	12	Kontrola signálů a ovl. prvků na poškození..
	13	Kontrola úniků teplotosných olejů a vody, úklid podlahy.
Chladičí vana / Odtah 1, 2	17	Kontrola opotřebení rolen HAUL-OFF, hlučnost, případně odstranit namotaný materiál.
	19	Kontrola a zkouška snadného otáčení rolen chlazení produktu.
	21	Kontrola stavu tlačítek a signálů, zejména tlačítka nouzového zastavení.
	22	Kontrola opotřebení rolen PULL-OUT, hlučnost, úklid vnitřních prostor od zbytků hadiček a makolu.
Tiskárna	24	Vyčištění odkapové nádoby. Test stříknutí UV inkoustu. Vyčištění a test funkce UV čidla.
	26	Kontrola rolen, vyčištění rolen a odkapu.
	27,28	Kontrola stavu tiskové hlavy; popř. vyčistit, kontrola zda jde paprsek a stříká do odsávacího kanálku. Tiskárna musí být stále zapnuta!
	29	Kontrola stavu ředidla, inkoustu; popř. dolít. Kontrola správného nastavení tlaku.
Feriss wheel	34	Zkouška snadného otáčení rolen a naváděcích válečků, kontrola jejich poškození.
	39	Zkouška snadného otáčení rolen a naváděcích válečků, kontrola jejich poškození.
	42	Kontrola stavu zámků dveří, kontrola signálů, tlačítek, zejména tlačítka nouzového zastavení, poškození při vodních kabelů a připojení stlač. vzduchu. Kontrola pneumatik.
Sekání FO12, dopravník	43	Vyčisti dopravník a zkontroluj hladký chod.
	44	Zkouška funkce bezp. zámku sekacích nožů, kontrola ochranných krytů, přítomnosti
	46	Kontrola vlhčení produktu, vyčistit vaničku na vstupu sekačky a UV čidlo.
	48	Uklid vnitřek sekačky a prostoru sekacích nožů.
	49	Kontrola opotřebení a snadného otáčení naváděcích válečků.
	50a	Zkontroluj opotřebení pásů.
	52	Kontrola stavu a nepoškození čidla přítomnosti osob u tanku. Všechny bezpečnostní kryty jsou nepoškozené.
	57	Při použití jeřábu proveďte kontrolu a zápisy do dokumentace jeřábu.

Příloha D

Malý zlepšovací návrh		
Net.ID autora: (SC/TE a 6 čísel)	<input type="text"/>	
Jméno autora:	<input type="text"/>	
Příjmení autora:	<input type="text"/>	
Osobní číslo autora:	<input type="text"/>	
Číslo střediska autora:	0 - Vyberte prosím středisko <input type="button" value="v"/>	
Název návrhu	<input type="text"/>	
Stručný popis návrhu	<input type="text"/>	
<input type="checkbox"/> Bezpečnost	<input type="checkbox"/> Životní prostředí	<input type="checkbox"/> Produktivita
<input type="checkbox"/> Výrobní proces/kvalita	<input type="checkbox"/> Zlepšení kvality finál. výrobku / Poka Yoke	<input type="checkbox"/> 5S+1
Číslo zlepšovaného střediska:	0 - Vyberte prosím středisko <input type="button" value="v"/>	
Pokud chcete přiložit soubor, proveďte prosím následující 3 kroky.		
1.		
Vyberte soubor který chcete přiložit:		
<input type="text"/> <input type="button" value="Procházet..."/>		
2.		
Zvolte popisek přiloženého souboru:		
<input type="text"/>		
3.		

Příloha E

Velký zlepšovací návrh	
Net.ID autora: (SC/TE a 6 čísel)	<input type="text"/>
Jméno autora:	<input type="text"/>
Příjmení autora:	<input type="text"/>
Osobní číslo autora:	<input type="text"/>
Číslo střediska autora:	0 - Vyberte prosím středisko <input type="button" value="v"/>
Podíl na ZN v %:	<input type="text"/>
Více autorů:	<i>Pro přidání každého členu potvrdit !</i> <input type="button" value="Je nás více, přidej dalšího do seznamu"/>
Název návrhu	<input type="text"/>
Co je za problém:	<input type="text"/>
Popis řešení:	<input type="text"/>
Přínosy / úspory :	<input type="text"/>
Číslo zlepšovaného střediska:	0 - Vyberte prosím středisko <input type="button" value="v"/>